



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
CURSO DE DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**GÉLIO LUIZ BARRETO BARBOSA**

**SUSTENTABILIDADE FISCAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA  
A GESTÃO DOS ATIVOS E PASSIVOS DAS ENTIDADES  
FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR  
BRASILEIRAS: A EXPERIÊNCIA DA FAELBA.**

Salvador  
2012

**GÉLIO LUIZ BARRETO BARBOSA**

**SUSTENTABILIDADE FISCAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA  
A GESTÃO DOS ATIVOS E PASSIVOS DAS ENTIDADES  
FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR  
BRASILEIRAS: A EXPERIÊNCIA DA FAELBA.**

Tese apresentada ao curso de Doutorado em Administração, da Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do grau de DOUTOR em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Souza Santos

Salvador  
2012

Escola de Administração - UFBA

B239 Barbosa, Gélío Luiz Barreto

Sustentabilidade fiscal e sua importância para a gestão dos ativos e passivos das entidades fechadas de previdência complementar brasileiras: a experiência da FAELBA / Gélío Luiz Barreto Barbosa. - 2012.  
244 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Souza Santos.

Tese (doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Administração, 2012.

1. Fundos de pensão – Administração. 2. Previdência privada – Administração. 3. Finanças públicas – Administração – Brasil.  
4. Responsabilidade fiscal. I. Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração. II. Santos, Reginaldo Souza. III. Título.

CDD 332.67254

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE **GÉLIO LUIZ BARRETO BARBOSA** ALUNO DO CURSO DE DOUTORADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA.

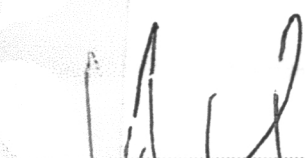
Aos vinte e nove dias do mês de junho do ano dois mil e doze, às catorze horas, na sala 20, da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia, a comissão julgadora eleita pelo Colegiado deste Núcleo de Pós-Graduação, composta pelos Professores Dr. **Reginaldo Souza Santos** (EAUFBA/NPGA) orientador do aluno; Dr. **Carlos Pedrosa Júnior** (UFPB); **Carlos Eduardo Ferreira de Carvalho** (PUC/SP); **Luiz Ricardo Mattos Teixeira Cavalcante** (IPEA); **Eduardo Fausto Barreto** (EAUFBA), se reuniu em sessão pública deste Colegiado para julgar o trabalho de tese, intitulado: **"SUSTENTABILIDADE FISCAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A GESTÃO DOS ATIVOS E PASSIVOS DAS ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR (EFPC'S): A EXPERIÊNCIA DA FAELBA"** de autoria de **GÉLIO LUIZ BARRETO BARBOSA**. Realizada a defesa pública da tese, o aluno foi submetido à arguição pela comissão julgadora e ao debate. Em seguida, a comissão julgadora, após analisar a defesa da tese feita pelo aluno, concluiu que esta merece ser

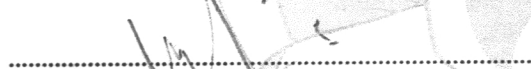
*Aprovada*

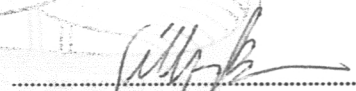
Nada mais havendo a ser tratado, esta comissão julgadora encerrou os trabalhos do qual lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, vai assinada por mim, orientador, pelos demais membros da banca, pelo coordenador, deste Núcleo de Pós-Graduação, e pelo aluno.

Salvador, 29 de junho de 2012.

  
Prof. Dr. **Reginaldo Souza Santos** - Orientador  
Doutor em Ciência Econômica - UNICAMP  
Professor Titular da Universidade Federal da Bahia

  
Prof. Dr. **Sandro Cabral**  
Doutor em Administração - UFBA  
Coordenador do NPGA

  
Prof. Dr. **Carlos Pedrosa Júnior**  
Doutor em Controladoria e Contabilidade - USP  
Professor da Universidade Federal da Paraíba - UFPB

  
**Gélío Luiz Barreto Barbosa**  
Doutorando

  
Prof. Dr. **Carlos Eduardo Ferreira de Carvalho**  
Doutor em Economia - UNICAMP  
Professor Associado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP

  
Prof. Dr. **Luiz Ricardo Mattos Teixeira Cavalcante**  
Doutor em Administração - UFBA  
Técnico de Planejamento e Pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

  
Prof. Dr. **Eduardo Fausto Barreto**  
Doutor em Administração - UFBA  
Professor Associado III da Universidade Federal da Bahia - UFBA

*Aos  
Meus amados pais e eternos mestres*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, acima de tudo, por todas as bênçãos recebidas ao longo de minha vida e, especialmente, nos últimos quatro anos do curso de doutorado, as quais me ajudaram a cumprir esse importante ciclo acadêmico. Peço a Ele uma benção especial a(os):

Aos meus amados pais Gélío e Luiza Barbosa, e avós Luiz e Matilde Barreto, Hélio (*in memoriam*) e Vivete Barbosa, meus eternos heróis e principais referências nessa existência, os quais me ensinam a viver dentro dos princípios e valores morais da dignidade, ética, paz, amor, compromisso, perseverança, verdade, e, sobretudo, do respeito ao ser humano. A convivência com esses seres de luz faz de mim uma pessoa melhor a cada dia, e me estimula a lutar incansavelmente pelas causas em que acredito, rompendo paradigmas, se necessário.

À minha amada esposa Eliena Maria Almeida, companheira de todas as horas, amiga, guerreira, fonte de inspiração por sua compreensão, carinho, paciência frente aos meus momentos de inevitável ausência, e apoio incondicional durante o período do doutorado.

A Daniel Valverde, meu filho do coração, não somente por ter-nos dado dois lindos netos de uma só vez (Lucas e Luana, que nasceram há quatro anos atrás, inaugurando, juntamente com o doutorado, uma nova fase de prosperidade e renovação), mas, sobretudo, pela ajuda decisiva em relação à parte tecnológica (informática e *software* utilizado nos cálculos estatísticos e econométricos do trabalho).

Aos queridos irmãos Gêiza, Gêila e George, que estão sempre torcendo por mim.

À querida Tia Nely, pela colaboração na revisão do texto do *Abstract*.

Ao meu amigo Antônio Elias Elian, que acompanhou minha trajetória ao longo do doutorado e sempre fez questão de contribuir com sua visão crítica e apurada sobre a economia brasileira e sobre as questões tratadas nesse trabalho.

Ao Prof. Dr. Reginaldo Souza Santos, meu orientador, que, mais uma vez, demonstrou ser um verdadeiro mestre ao acolher a proposta desse novo desafio e respeitar a liberdade de expressão e criação deste autor.

Ao Prof. Dr. Sandro Cabral, coordenador do curso de doutorado da EAUFBA, um agradecimento especial, principalmente, por ter acreditado em mim e na seriedade e continuidade deste projeto, num momento em que a necessidade de atender aos compromissos profissionais resultou na minha ausência de Salvador. Esse apoio foi fundamental e redobrou o meu compromisso com a EAUFBA.

À equipe de professores do NPGA da EAUFBA, sempre dedicados e preocupados com a nossa formação acadêmica e sucesso no curso.

À Secretaria da EAUFBA, especialmente, a Dacy Andrade, Anaélia Regina e Conceição Silva (Conça), cujo apoio foi relevante não apenas para o êxito do trabalho, mas, sobretudo, para o sucesso da minha passagem pelo doutorado nessa conceituada Instituição. Destaco a elegância, competência e atenção dessas profissionais para com os alunos do curso.

Aos Profs. Dr. Sérgio Moretti e Dra. Nádia Pizzinatto, do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração – PMDA, da Universidade Nove de Julho (Uninove), pela acolhida no referido curso em São Paulo, onde completei os créditos remanescentes do doutorado na EAUFBA. Ressalto a seriedade, dedicação e competência desses profissionais.

Ao meu amigo José Carlos Borja de Farias, um agradecimento especial e reconhecimento pelo apoio e motivação nos momentos mais difíceis da jornada. Ele faz parte dessa árdua história de sucesso.

Ao Fernando Augusto José e Luís César Santarém, do Banco Fator, pelo incentivo constante à finalização desse projeto em meio às atribulações do dia-a-dia de um banco de investimentos.

E, finalmente, à FAELBA, representada pela sua Diretoria: Srs. Marcos César Silva Trindade Mello, Jeremias Xavier de Moura e José Bittencourt Barreto Filho, que autorizou o relato do caso prático apresentado no presente trabalho.

***“Preparar o futuro é construir o presente”.***

*(Saint Antoine de Exupéry)*

***“Keep Walking”.***

*(Slogan de uma conhecida marca internacional, reforçando o conceito de resiliência)*

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar a influência da sustentabilidade fiscal sobre o processo de gerenciamento de ativos e passivos dos fundos de pensão brasileiros (EFPC), principalmente, das entidades que administram planos na modalidade de Benefício Definido (BD), cujas obrigações previdenciárias (passivos) estão previamente contratadas juntos aos participantes desse plano. No Brasil, os fundos de pensão são, tradicionalmente, investidores de longo prazo e principais compradores dos títulos públicos federais para seus respectivos portfólios de investimentos. O estudo assumiu o pressuposto de que a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira das EFPC na medida em que sinaliza aos gestores dessas entidades a necessidade de selecionar um portfólio de investimentos que priorize a alocação em títulos públicos federais de longo prazo, a fim de minimizar o risco atuarial, ou seja, o risco de não possuir recursos suficientes no futuro para honrar com o pagamento de benefícios (aposentadorias, pensões, etc.), aos seus respectivos participantes. A sustentabilidade da política fiscal brasileira é analisada durante o período 1997-2011 considerando a dinâmica da dívida pública federal, o comportamento das receitas e gastos públicos, e o comportamento do resultado primário frente a novos aumentos no endividamento público nesse período. Busca-se verificar se o governo conseguiu manter uma disciplina fiscal, ou seja, estabelecer uma relação equilibrada entre receitas, gastos e resultado primário de forma a estabilizar e reduzir a relação dívida/PIB sem a necessidade de promover mudanças bruscas na condução da política fiscal. A análise contempla as dimensões temporal e financeira, envolvendo a aplicação de testes econométricos de estacionariedade e co-integração das séries temporais mensais da dívida líquida do setor público, resultado primário, receita líquida e gastos totais do governo a fim de verificar o cumprimento de sua restrição orçamentária intertemporal. Os resultados obtidos à luz da teoria econômica confirmaram que a solvência da dívida pública federal foi alcançada e, portanto, que a política fiscal brasileira, do período 1997-2011 se mostrou “fortemente” sustentável. A influência da sustentabilidade fiscal sobre o processo de gerenciamento de ativos e passivos das EFPC brasileiras é analisada através da apresentação de um caso prático envolvendo a experiência da FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar, que, em 2007, realizou o alongamento de seus investimentos através do estudo de *Asset Liability Management* (ALM) em função da percepção de sustentabilidade da dívida pública federal, à época, e cujos títulos públicos federais representavam a sua principal fonte de alocação de recursos com o objetivo de pagar benefícios previdenciários até o ano de 2082. Através deste caso prático, verifica-se a conexão existente entre esses dois relevantes temas, em linha com o pressuposto inicialmente assumido.



## ABSTRACT

The present work aims to analyze the influence of fiscal sustainability over the process of managing assets and liabilities of Brazilian pension funds (EFPC), mainly pension funds that manage plans in the form of Defined Benefit (DB), whose pension obligations (liabilities) have been previously contracted by the participants of this plan. In Brazil, pension funds are traditionally long-term investors and major buyers of government securities for their investment portfolios. The study assumed the assumption that fiscal sustainability influences the financial management of EFPC in that it signals to the managers of these entities the need to select an investment portfolio to prioritize the allocation of long-term federal securities in order to minimize the actuarial risk, ie, the risk of not having enough resources in the future to honor the payment of benefits (retirement, pension, etc..), to their respective participants. The sustainability of fiscal policy in Brazil is analyzed during the period 1997-2011 considering the dynamics of federal debt, the behavior of revenues and spending, and the behavior of the primary outcome in the face of further increases in public debt during that period. It searches to see if the government managed to maintain fiscal discipline, namely to establish a balanced relationship between income, spending and primary balance in order to stabilize and reduce the debt / GDP ratio without the need to promote rapid changes in fiscal policy . The analysis considers the financial and temporal dimensions, involving the application of econometric tests of stationarity and cointegration of monthly time series of public sector net debt, the primary result, net revenues and total government expenditures in order to verify compliance with its intertemporal budget constraint. The results obtained in the light of economic theory confirmed that the solvency of the federal debt has been achieved and, therefore, that the Brazilian fiscal policy, in the period of 1997-2011 showed "strong" sustainability. The influence of fiscal sustainability over the process of managing assets and liabilities of EFPC is analyzed through the presentation of a case study involving the experience of FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar, which in 2007 performed the stretching of their investments through the study of Asset Liability Management (ALM) as a function of the perception of the federal public debt sustainability, at the time, and whose federal securities represented their main source of resource allocation in order to pay benefits pension by the year 2082. Through this case study, there is a connection between these two relevant themes, in line with the assumption initially assumed.

## LISTA DE GRÁFICOS

|  | P.  |
|--|-----|
| <b>Gráfico 01</b> - Ativos das EFPC em proporção do PIB (%) (1995 a Set/2011).   | 22  |
| <b>Gráfico 02</b> - Função Densidade de Probabilidade das Tábuas de Mortalidade.   | 75  |
| <b>Gráfico 03</b> - Evolução dos Ativos das EFPC (R\$ Bilhões) – Dez/04 a Set/11.  | 95  |
| <b>Gráfico 04</b> - Ativos das EFPC em proporção do PIB (%) – 1995 a Set/2011.   | 96  |
| <b>Gráfico 05</b> - Evolução dos Ativos das EFPC por Tipo de Investimento (Em %).  | 97  |
| <b>Gráfico 06</b> - Taxa de Juros dos Planos BD.   | 98  |
| <b>Gráfico 07</b> - Tábua de Mortalidade dos Planos BD.  | 99  |
| <b>Gráfico 08</b> - Série Não-Estacionária.  | 165 |
| <b>Gráfico 09</b> - Série Estacionária.  | 165 |
| <b>Gráfico 10</b> - Receita Líquida do Governo Central (1997 – 2011) (R\$ milhões).  | 179 |
| <b>Gráfico 11</b> - Gastos do Governo Central (1997 - 2011) (R\$ milhões).   | 180 |
| <b>Gráfico 12</b> - Correlação entre Receita Líquida e Gastos do Governo Central (1997 – 2011).                                    | 181 |
| <b>Gráfico 13</b> - Histograma da Série Receita Líquida do Governo Central (1997 – 2011) (R\$ milhões).                            | 182 |
| <b>Gráfico 14</b> - Histograma da Série Gastos do Governo Central (1997 – 2011) (R\$ milhões).                                     | 182 |
| <b>Gráfico 15</b> - Série Receita Líquida do Governo Central em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).                    | 184 |
| <b>Gráfico 16</b> - Série Gastos do Governo Central em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).                             | 184 |
| <b>Gráfico 17</b> - Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Receita Líquida e Gastos do Governo Central (1997 – 2011).          | 187 |
| <b>Gráfico 18</b> - Série da Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011) (R\$ milhões).  | 189 |
| <b>Gráfico 19</b> - Série Resultado Primário (1997 – 2011) (R\$ milhões).  | 189 |
| <b>Gráfico 20</b> - Correlação entre Resultado Primário do Governo Central e Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011).        | 190 |
| <b>Gráfico 21</b> - Histograma da Série Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011) (R\$ milhões).                               | 190 |
| <b>Gráfico 22</b> - Histograma da Série Resultado Primário (1997 – 2011) (R\$ milhões).  | 191 |
| <b>Gráfico 23</b> - Série Dívida Líquida do Setor Público em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).                       | 192 |
| <b>Gráfico 24</b> - Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Resultado Primário e Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011). | 194 |
| <b>Gráfico 25</b> - Fluxo de Obrigações Previdenciárias (Passivo) do Plano BD da FAELBA.   | 199 |
| <b>Gráfico 26</b> - Fluxo de Obrigações Previdenciárias (Passivo) do Plano CD FAELFLEX da FAELBA.                                  | 201 |

|                     |   |     |
|---------------------|---|-----|
| <b>Gráfico 27</b> - | Quadro Geral de Participantes da FAELBA – Plano BD (Dez/2010).                              | 202 |
| <b>Gráfico 28</b> - | Quadro Geral de Participantes da FAELBA – Plano CD FAELFLEX (Dez/2010).                     | 202 |
| <b>Gráfico 29</b> - | Distribuição dos Investimentos (Ativo) do Plano BD da FAELBA por Vencimento (2006).         | 204 |
| <b>Gráfico 30</b> - | Descasamento entre Ativos e Passivos do Plano BD da FAELBA.                                 | 205 |
| <b>Gráfico 31</b> - | Distribuição dos Investimentos do Plano BD da FAELBA em IPCA em relação ao Total de Ativos. | 205 |
| <b>Gráfico 32</b> - | Variação Mensal do INPC, IGP-M e IPCA (1994 a 2006).  | 208 |
| <b>Gráfico 33</b> - | Regressão: INPC e IPCA (1994 a 2006).   | 209 |
| <b>Gráfico 34</b> - | Regressão: INPC e IGPM (1994 a 2006).   | 210 |
| <b>Gráfico 35</b> - | ALM FAELBA: Fluxo de Desembolso Anual do Plano BD.  | 212 |
| <b>Gráfico 36</b> - | ALM FAELBA: Frequência Esperada dos Participantes Atualmente Assistidos do Plano BD.        | 213 |
| <b>Gráfico 37</b> - | ALM FAELBA: Evolução de Caixa do Plano BD.  | 217 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | p.  |
|--|-----|
| <b>Figura 01</b> - Sistema Previdenciário Brasileiro.  | 60  |
| <b>Figura 02</b> - Esquema Geral de Funcionamento de um Fundo de Pensão.                       | 67  |
| <b>Figura 03</b> - Ciclo Operacional de um Fundo de Pensão.                                    | 68  |
| <b>Figura 04</b> - Formação do Passivo Atuarial de um Fundo de Pensão.                         | 69  |
| <b>Figura 05</b> - Deslocamento do Cálculo do Passivo Atuarial de um Fundo de Pensão no Tempo. | 71  |
| <b>Figura 06</b> - Mensuração Atuarial (Plano de Benefício Definido).                          | 79  |
| <b>Figura 07</b> - Mensuração Atuarial (Plano de Contribuição Definida).                       | 80  |
| <b>Figura 08</b> - Financiamento pelo Método de Repartição Simples.                            | 84  |
| <b>Figura 09</b> - Diagrama Representativo do Método de Repartição Simples.                    | 85  |
| <b>Figura 10</b> - Financiamento pelo Método de Capitalização.                                 | 87  |
| <b>Figura 11</b> - Diagrama Representativo do Método de Capitalização.                         | 88  |
| <b>Figura 12</b> - Plano de Benefícios Superavitário.  | 90  |
| <b>Figura 13</b> - Plano de Benefícios Deficitário.  | 90  |
| <b>Figura 14</b> - Déficit Atuarial.   | 91  |
| <b>Figura 15</b> - Superávit Atuarial.   | 93  |
| <b>Figura 16</b> - Quatro Grandes Grupos de Risco.   | 102 |
| <b>Figura 17</b> - Risco Sistemático e Não Sistemático.  | 105 |
| <b>Figura 18</b> - Curva de Indiferença do Investidor.   | 107 |
| <b>Figura 19</b> - Mapas de Curvas de Indiferença do Investidor.                               | 108 |
| <b>Figura 20</b> - Representação Gráfica de Diferentes Tipos de Correlação.                    | 112 |
| <b>Figura 21</b> - Representação Gráfica da Fronteira Eficiente (Markowitz).                   | 113 |
| <b>Figura 22</b> - Linha de Mercado de Capitais (CML).   | 115 |
| <b>Figura 23</b> - Diferentes Betas que compõem a Carteira de Ativos.                          | 117 |
| <b>Figura 24</b> - Linha de Mercado de Títulos (SML).  | 118 |
| <b>Figura 25</b> - Comparativo entre CML e SML.  | 119 |
| <b>Figura 26</b> - <i>Value at Risk</i> (VaR).   | 122 |
| <b>Figura 27</b> - Processo de Desenvolvimento de um Estudo de ALM para Fundos de Pensão.      | 132 |
| <b>Figura 28</b> - Árvore de Cenários.   | 133 |
| <b>Figura 29</b> - Fronteira Eficiente de <i>Asset Liability Management</i> (ALM).             | 135 |
| <b>Figura 30</b> - Modelo de Análise (Geral).  | 154 |
| <b>Figura 31</b> - Modelo de Análise para Sustentabilidade Fiscal.                             | 155 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura 32</b> - Teste de Sustentabilidade Fiscal - Brasil. Fluxograma da Metodologia Aplicada na Avaliação da Relação entre Receita Líquida e Gastos do Governo Central - Jan/1997 a Dez/2011.  | 159 |
| <b>Figura 33</b> - Teste de Sustentabilidade Fiscal - Brasil. Fluxograma da Metodologia Aplicada na Avaliação da Relação entre Resultado Primário do Governo Central e DLSP - Jan/1997 a Dez/2011. | 161 |
| <b>Figura 34</b> - Função Auto-correlação (FAC).   | 167 |
| <b>Figura 35</b> - Correlograma da Série Receita Líquida do Governo Central (1997 – 2011).   | 183 |
| <b>Figura 36</b> - Correlograma da Série Gastos do Governo Central (1997 – 2011).  | 183 |
| <b>Figura 37</b> - Correlograma dos Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Receita Líquida e Gastos do Governo Central (1997 – 2011).  | 188 |
| <b>Figura 38</b> - Correlograma da Série Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011).  | 191 |
| <b>Figura 39</b> - Correlograma da Série Resultado Primário (1997 – 2011).   | 192 |
| <b>Figura 40</b> - Correlograma dos Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Resultado Primário e Dívida Líquida do Setor público (1997 – 2011).   | 195 |

## LISTA DE TABELAS

|   | p.  |
|---|-----|
| <b>Tabela 01</b> - Sistema Previdenciário Brasileiro, por tipo de regime.   | 62  |
| <b>Tabela 02</b> - EFPC: Comparativo Regional.  | 95  |
| <b>Tabela 03</b> - Carteira Consolidada das EFPC por Tipo de Aplicação (R\$ Milhões).   | 97  |
| <b>Tabela 04</b> - Alocação Consolidada da Carteira de Investimento das EFPC por Tipo de Plano (R\$ Milhões).   | 98  |
| <b>Tabela 05</b> - Vantagens e Limitações das Técnicas de Cálculo do <i>Value at Risk</i> (VaR).  | 124 |
| <b>Tabela 06</b> - Variáveis Macroeconômicas e Fiscais Utilizadas no Modelo de Análise da Evolução da DLSP e Testes de Sustentabilidade da Política Fiscal Brasileira.  | 162 |
| <b>Tabela 07</b> - Receita Líquida e Gastos do Governo Central - Resumo Estatístico (1997 – 2011).  | 180 |
| <b>Tabela 08</b> - Teste de Raiz Unitária de <i>Dickey-Fuller</i> Aumentado (DFA) para a Série Receita Líquida do Governo Central em Nível e em Primeira Diferença (1997 - 2011) (R\$ milhões).                   | 185 |
| <b>Tabela 09</b> - Teste de Raiz Unitária de <i>Dickey-Fuller</i> Aumentado (DFA) para a Série Dívida Líquida do Setor Público e Resultado Primário em Nível e em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões). | 193 |
| <b>Tabela 10</b> - Ranking Nacional dos Fundos de Pensão por Volume de Patrimônio (R\$ Mil).  | 197 |
| <b>Tabela 11</b> - Quadro Geral de Participantes da FAELBA (Dez/2010).  | 202 |
| <b>Tabela 12</b> - ALM FAELBA: Títulos públicos Federais Arelados ao IPCA Disponíveis para Alocação do Plano BD.  | 214 |
| <b>Tabela 13</b> - ALM FAELBA: Ativo Disponível para Alocação do Plano BD.  | 214 |
| <b>Tabela 14</b> - ALM FAELBA: Alocação Estratégica Recomendada para o Plano BD.  | 215 |
| <b>Tabela 15</b> - ALM FAELBA: Alocação Estratégica Recomendada em Títulos públicos Federais Arelados a Índice de Preços para o Plano BD.   | 215 |
| <b>Tabela 16</b> - ALM FAELBA: Recomendação de Troca de Alocação Estratégica em Títulos Públicos Federais Arelados a Índice de Preços para o Plano BD.  | 216 |
| <b>Tabela 17</b> - FAELBA: Passivo Atuarial e Patrimônio de Cobertura do Plano BD em 31/12/2010.  | 218 |
| <b>Tabela 18</b> - FAELBA: Histórico de Rentabilidade do Plano BD e Concessão de Benefícios (2002 – 2010).  | 220 |
| <b>Tabela 19</b> - FAELBA: Ajuste do Estudo de ALM do Plano BD em 2010.   | 220 |

## LISTA DE QUADROS

|  | p.  |
|--|-----|
| <b>Quadro 01</b> - Comparativo entre Tábuas de Mortalidade.                                | 74  |
| <b>Quadro 02</b> - Comparativo entre as Abordagens do Estudo de ALM para Fundos de Pensão. | 143 |
| <b>Quadro 03</b> - Comparativo entre os Índices de Inflação: INPC, IGP-M e IPCA.           | 206 |
| <b>Quadro 04</b> - Resumo Estatístico: INPC, IGP-M e IPCA (1994 a 2006).                   | 207 |
| <b>Quadro 05</b> - Matriz de Correlação: INPC, IGP-M e IPCA (1994 a 2006).                 | 208 |
| <b>Quadro 06</b> - Estatística de Regressão: INPC e IPCA (1994 a 2006).                    | 209 |
| <b>Quadro 07</b> - Estatística de Regressão: INPC e IGPM (1994 a 2006).                    | 209 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|        |   |
|--------|---|
| ABRAPP | - Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. |
| ALM    | - <i>Asset Liability Management</i> (Gestão de Ativos e Passivos).          |
| BACEN  | - Banco Central do Brasil.  |
| CGPC   | - Conselho de Gestão da Previdência Complementar.                           |
| CPMF   | - Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira.                    |
| DLSP   | - Dívida Líquida do Setor Público.  |
| DFL    | - Dívida Fiscal Líquida.  |
| DPMF   | - Dívida Pública Mobiliária Federal.  |
| DPMFI  | - Dívida Pública Mobiliária Federal Interna.                                |
| DPMFE  | - Dívida Pública Mobiliária Federal Externa.                                |
| DRAA   | - Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial.                       |
| EAPP   | - Entidades Abertas de Previdência Privada.                                 |
| EFPC   | - Entidades Fechadas de Previdência Complementar.                           |
| EFPP   | - Entidades Fechadas de Previdência Privada.                                |
| FMI    | - Fundo Monetário Internacional.  |
| HIPC   | - Países Pobres Altamente Endividados.                                      |
| IBGE   | - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.                          |
| IGP    | - Índice Geral de Preços.   |
| INSS   | - Instituto Nacional de Seguridade Social.                                  |
| IPEA   | - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.                                 |
| LDO    | - Lei de Diretrizes Orçamentárias.  |
| LFT    | - Letra Financeira do Tesouro.  |
| LRF    | - Lei de Responsabilidade Fiscal.   |
| LTN    | - Letra do Tesouro Nacional.  |
| MPAS   | - Ministério da Previdência e Assistência Social.                           |
| NFSP   | - Necessidades de Financiamento do Setor Público.                           |
| NTN    | - Nota do Tesouro Nacional.   |
| OECD   | - Organização Econômica para Cooperação e Desenvolvimento.                  |
| PEF    | - Programa de Estabilidade Fiscal.  |
| PIB    | - Produto Interno Bruto.  |
| SELIC  | - Sistema Especial de Liquidação e Custódia.                                |
| STN    | - Secretaria do Tesouro Nacional.   |
| VPD    | - Valor Presente Descontado.  |



## SUMÁRIO

|  | p. |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO.</b>  | 18 |
| 1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.   | 24 |
| 1.2. PRESSUPOSTO.  | 24 |
| 1.3. OBJETIVOS.  | 25 |
| 1.4. JUSTIFICATIVA.  | 25 |
| <b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.</b>   | 27 |
| 2.1. ABORDAGEM TEÓRICA SOBRE SUSTENTABILIDADE DA POLÍTICA FISCAL A PARTIR DA EQUIVALÊNCIA RICARDIANA.                              | 27 |
| 2.1.1. A Equivalência Ricardiana.  | 27 |
| 2.1.2. Restrição Orçamentária Intertemporal do Governo.  | 29 |
| 2.1.3. Sustentabilidade Fiscal e Solvência da Dívida Pública.  | 32 |
| 2.1.3.1. <i>Indicadores de Sustentabilidade/Solvência.</i>   | 39 |
| 2.1.3.1.1. <b>Razão DLSP/PIB.</b>  | 39 |
| 2.1.3.1.2. <b>Resultado Primário.</b>  | 40 |
| 2.1.3.2. <i>Análise Retrospectiva (backward looking).</i>  | 41 |
| 2.1.3.3. <i>Análise Prospectiva (forward looking).</i>   | 41 |
| 2.1.3.4. <i>Principais Estudos Realizados sobre Sustentabilidade Fiscal.</i>   | 42 |
| 2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE GESTÃO DE ATIVOS E PASSIVOS NAS ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR BRASILEIRAS. | 60 |
| 2.2.1. Sistema Previdenciário Brasileiro.  | 60 |
| 2.2.2. Esquema geral de funcionamento de um fundo de pensão.   | 65 |
| 2.2.3. Passivo Atuarial de um fundo de pensão.   | 69 |
| 2.2.4. Hipóteses Atuariais.  | 73 |
| 2.2.5. Tipos de Plano de Benefícios.   | 76 |
| 2.2.6. Métodos de Financiamento.   | 82 |
| 2.2.6.1. <i>Método de Repartição Simples – “pay as you go” (PAYG).</i>   | 83 |
| 2.2.6.2. <i>Método de Capitalização.</i>   | 86 |
| 2.2.7. Solvência de um fundo de pensão.  | 89 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 2.2.8.    | Perfil Atual das EFPC brasileiras.  | 95  |
| 2.2.9.    | Risco, Retorno e Diversificação.  | 100 |
| 2.2.10.   | Teoria de Administração de Carteiras.   | 109 |
|           | 2.2.10.1. <i>Teoria do Portfólio de Markowitz.</i>  | 109 |
|           | 2.2.10.2. <i>Capital Asset Pricing Model (CAPM).</i>  | 114 |
|           | 2.2.10.3. <i>Arbitrage Price Theory (APT).</i>  | 120 |
|           | 2.2.10.4. <i>Value at Risk (VaR).</i>   | 122 |
| 2.2.11.   | <i>Asset Liability Management (ALM):</i> Conceito e aplicação para fundos de pensão no Brasil.        | 126 |
| 2.2.12.   | Abordagens do Estudo de ALM.  | 136 |
|           | 2.2.12.1 <i>ALM Determinístico (Estático).</i>  | 136 |
|           | <b>2.2.12.1.1. Modelo Duration-Matching (Imunização).</b>   | 137 |
|           | <b>2.2.12.1.2. Modelo Cash-Flow-Matching (Dedicação).</b>   | 140 |
|           | 2.2.12.2 <i>ALM Estocástico (Dinâmico).</i>   | 141 |
|           | <b>2.2.12.2.1. Modelo de Simulação de Cenários.</b>   | 141 |
| 2.2.13.   | Apreçamento dos Ativos (Curva do Papel <i>versus</i> <i>Mark-to-Market</i> ).                         | 144 |
| 2.2.14.   | Estudos de ALM no âmbito das EFPC brasileiras.  | 147 |
| 2.3.      | MODELO DE ANÁLISE.  | 154 |
| <b>3.</b> | <b>METODOLOGIA DE PESQUISA.</b>   | 157 |
| 3.1.      | ABORDAGEM DO PROBLEMA DE PESQUISA.  | 157 |
| 3.2.      | DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.  | 157 |
| 3.3.      | FONTES DOS DADOS.   | 162 |
| 3.4.      | ABRANGÊNCIA.  | 163 |
| 3.5.      | ANÁLISE DE DADOS.   | 164 |
|           | 3.5.1. Séries Temporais.  | 164 |
|           | 3.5.2. Modelos de Regressão.  | 172 |
| <b>4.</b> | <b>SUSTENTABILIDADE FISCAL E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DE ATIVOS E PASSIVOS DAS EFPC BRASILEIRAS.</b> | 179 |
| 4.1.      | RESULTADOS DOS TESTES DE SUSTENTABILIDADE FISCAL.   | 179 |
|           | 4.1.1. Análise da Regressão entre Receitas Líquidas e Gastos do Governo Central.                      | 179 |

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 4.1.2.    | Análise da Regressão entre Resultado Primário e DLSP.   | 189 |
| 4.2.      | GESTÃO DE ATIVOS E PASSIVOS VIA APLICAÇÃO DO ESTUDO DE ALM EM UM FUNDO DE PENSÃO: A EXPERIÊNCIA DA FAELBA.                    | 196 |
| 4.2.1.    | Sobre a FAELBA.   | 196 |
| 4.2.2.    | Diagnóstico do Plano BD da FAELBA antes do Estudo de ALM.   | 203 |
| 4.2.3.    | Estudo de ALM para o Plano BD da FAELBA.  | 212 |
| 4.2.3.1.  | <i>Simulação do passivo atuarial.</i>   | 212 |
| 4.2.3.2.  | <i>Otimização da carteira de ativos.</i>  | 213 |
| 4.2.4.    | Resultados Obtidos após a implementação do estudo ALM para o Plano BD da FAELBA.  | 217 |
| 4.2.4.1.  | <i>Provisões matemáticas e equilíbrio técnico do Plano BD.</i>  | 217 |
| <b>5.</b> | <b>CONCLUSÕES.</b>  | 222 |
|           | <b>REFERÊNCIAS.</b>   | 229 |
|           | <b>ANEXO A - Séries Temporais das Variáveis Seleccionadas para Análise da Sustentabilidade da Política Fiscal Brasileira.</b> | 241 |
|           | <b>ANEXO B – Metodologia de Cálculo dos Títulos Públicos Federais Ofertados nos Leilões Primários</b>                         | 244 |

## 1. INTRODUÇÃO

O debate sobre a sustentabilidade da política fiscal brasileira tem ocupado posição de destaque nos últimos anos, principalmente a partir do Plano Real, quando se verificou uma considerável elevação da Dívida Líquida do Setor Público - DLSP<sup>1</sup> como proporção do Produto Interno Bruto - PIB entre 1995 (30%) e 2011<sup>2</sup> (36%), após ter atingido um máximo em agosto de 2002 (62%) (BACEN, 2011).

A evolução do endividamento do setor público<sup>3</sup>, representada por este importante indicador macroeconômico, evoluiu em meio a um ambiente caracterizado por: *i*) uma nova dinâmica da economia doméstica estabelecida com o advento do Plano Real que, além de representar um marco histórico relevante na história recente da economia brasileira, surgiu como uma tentativa de estabilização econômica após sucessivos planos fracassados; e *ii*) um contexto internacional marcado pelo aprofundamento da globalização financeira, abertura econômica e livre fluxo de capitais, bem como pela ocorrência de várias crises externas, notadamente, na segunda metade da década de 90 e, recentemente, a crise de 2008, que desencadeou o processo de elevação do déficit público nas principais economias desenvolvidas (nos EUA e, sobretudo, nos países pertencentes à Zona do Euro) e, conseqüentemente, reacendeu o debate sobre a sustentabilidade da política fiscal naquelas economias.

No âmbito internacional, essa questão tem suscitado preocupações não apenas com relação às economias desenvolvidas, mas, também, com a situação dos países em desenvolvimento (emergentes), onde os desequilíbrios fiscais tendem a influenciar negativamente o crescimento econômico e o bem estar desses países. Tais preocupações estão evidenciadas no documento “*Assessing Sustainability*”, publicado pelo Fundo Monetário Internacional – FMI, em 2002, onde o Fundo ressalta a importância das avaliações da sustentabilidade externa e fiscal como elementos fundamentais em seus trabalhos nos países membros. Os conceitos estabelecidos pelo FMI contribuíram não somente para a sistematização das idéias existente à época, como também, passaram a nortear os estudos subseqüentes realizados sobre o assunto.

Cabe ressaltar, porém, que o foco de preocupação sobre a sustentabilidade fiscal foi deslocada, gradativamente, dos países emergentes para as economias desenvolvidas,

---

<sup>1</sup> Para fins práticos, a Dívida Líquida do Setor Público será denominada “DLSP” ou, simplesmente, “dívida pública” no decorrer do texto.

<sup>2</sup> O período 1995 - 2011 refere-se ao intervalo entre janeiro de 1995 e dezembro de 2011.

<sup>3</sup> Entende-se por setor público o governo federal, os estados, municípios e empresas estatais.

especialmente a partir de 2008, ano em que se iniciou a mais recente crise financeira internacional, a partir do colapso da *Lehman Brothers* (em função da crise *subprime* nos EUA). A crise se propagou, rapidamente, para outras regiões, principalmente para a Europa, obrigando os principais bancos centrais das economias desenvolvidas (coordenados pelo *FED* – Banco Central americano, *BCE* – Banco Central Europeu e *FMI* – Fundo Monetário Internacional) a realizarem uma ação conjunta no sentido de injetarem expressivos montantes de recursos financeiros com o intuito de evitar uma quebra do sistema financeiro à época. Esse movimento de expansão do balanço dos principais bancos centrais acendeu a preocupação em relação à sustentabilidade fiscal daquelas economias, sobretudo, em relação aos países da Zona do Euro (principalmente em relação a Portugal, Irlanda, Grécia, Espanha, França e Itália)<sup>4</sup>.

No Brasil, a importância da sustentabilidade da política fiscal ficou patente com a implementação de iniciativas (reformas institucionais) com o intuito de alcançar esse importante objetivo como, por exemplo, os acordos de reestruturação de dívida entre o governo federal, os estados e municípios ocorridos, em 1997, bem como o anúncio do Programa de Estabilidade Fiscal (PEF), em 1998, e a Lei Complementar N<sup>o</sup> 01 (Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF), em 2000 (GOLDFAJN, 2002).

Na última década, novas ações foram realizadas, desta vez, no âmbito da Dívida Pública Mobiliária Federal – DPMF, com destaque para a amortização de dívidas existentes com o FMI e Clube de Paris<sup>5</sup> e as operações de recompra de títulos da dívida externa remanescentes do *Plano Brady*<sup>6</sup> mediante o uso de reservas internacionais representaram

---

<sup>4</sup> O plano de “socorro” às instituições financeiras e corporações acelerou a crise, e a política de austeridade fiscal que se seguiu para minimizar o rombo financeiro tiveram impactos negativos na recuperação de empregos e nas políticas de bem-estar social nesses países da Europa. Dentre os países da Zona do Euro, a Grécia tem sido a mais afetada pela crise. Sob pressão da União Europeia e do FMI, o país adotou um plano de ajuste econômico e social em 2010, com o objetivo de cumprir as metas fiscais do bloco europeu, o que levou a um aumento de impostos e arrocho salarial. Além disso, a União Europeia e o FMI incentivaram o governo grego a intensificar o processo de privatização de empresas e bens públicos (portos, aeroportos, ferrovias, saneamento, energia e terras), o que agravou ainda mais o déficit fiscal já que, antes da crise, as estatais haviam sido umas das principais fontes de rendimentos para o Estado. Medidas de austeridade fiscal e liberalização da economia também ocorreram na Espanha e em Portugal. O sistema de pensões foi reformado em vários países da Europa, com o aumento da idade da aposentadoria (na Grécia, por exemplo, o aumento estava sendo negociado em 2011 e podia chegar em algumas categorias a 17 anos) e a redução dos benefícios, com impacto negativo sobre a qualidade de vida da população.

<sup>5</sup> O Clube de Paris é uma instituição informal sem existência jurídica reconhecida que reúne um grupo de países credores (em geral da OECD), cujo objetivo é renegociar a dívida governamental de países com dificuldades financeiras. Para ter sua dívida renegociada, o país necessita, obrigatoriamente, aderir à condição essencial de adoção de um programa de estabilização aprovado pelo FMI.

<sup>6</sup> O “*Plano Brady*” correspondeu ao processo de renegociação da dívida externa pelo governo brasileiro junto aos EUA, cujo secretário do Tesouro norte-americano àquela época era Nicholas Brady.

avanços no sentido de reduzir a vulnerabilidade do país aos choques externos e, com isso, melhorar o perfil de risco da dívida pública federal e, concomitantemente, a percepção de solvência da mesma.

A despeito dos esforços empreendidos até o atual momento, os resultados obtidos parecem ainda insuficientes para evidenciar que o setor público tenha atingido o equilíbrio de suas contas de forma a assegurar a solvência intertemporal da dívida pública federal e, conseqüentemente, garantir a sustentabilidade da política fiscal, apesar da melhora recente verificada na relação DLSP/PIB. Pinheiro e Giambiagi (2006) explicam essa questão pela existência de uma lógica do equilíbrio fiscal de baixo crescimento em contraposição a uma situação almejada de equilíbrio fiscal. Segundo os autores, esta lógica consiste na retroalimentação de um ciclo vicioso no qual o elevado endividamento público pressiona a taxa de juros reais, que permanece em níveis elevados, e volta a impulsionar negativamente a dívida pública federal pelo comprometimento das receitas públicas com os encargos da referida dívida, colocando-a no risco de seguir uma trajetória explosiva e, portanto, de insolvência. A manutenção prolongada desta situação representa um óbice ao crescimento econômico, uma vez que o ônus final recai sobre a sociedade, que tem que arcar com maior carga tributária, além de exigir, também, um esforço fiscal cada vez maior do governo para tentar reverter esse difícil quadro, principalmente, no que concerne ao controle/redução dos gastos públicos. De forma oposta, um ciclo virtuoso envolvendo o controle sobre os gastos públicos com reflexos positivos sobre o crescimento econômico e redução da carga tributária é a alternativa desejada pelos formuladores de política econômica.

Na tentativa de encontrar respostas consistentes para os questionamentos sobre a capacidade de solvência da dívida pública federal e, conseqüentemente, sobre a sustentabilidade da política fiscal brasileira, Silva e Pires (2006, p. 7) argumentam que “*vários testes têm sido aplicados para analisar a sustentabilidade da dívida pública brasileira*”. Segundo os autores, se por um lado estudos como, por exemplo, os de Giambiagi e Ronci (2004) indicaram que a dívida pública brasileira é insustentável, por outro lado, os trabalhos de Bicalho (2005), Mello (2005) e Barbosa (2007)<sup>7</sup> concluíram o contrário. Embora os horizontes de tempo utilizados nos respectivos estudos tenham sido distintos, Silva e Pires (2006, p. 7) apontam que, em função dos resultados obtidos nos trabalhos mais recentes,

---

<sup>7</sup> O presente trabalho reflete a continuidade e aprofundamento dos estudos do autor sobre a sustentabilidade fiscal brasileira (tema de sua dissertação apresentada em 2007), sendo que, no estudo atual, o mesmo busca trazer a discussão desse relevante assunto para o âmbito das EFPC.

*“parece iniciar-se um consenso na direção da sustentabilidade da dívida pública no período posterior à implementação do Plano Real”.*

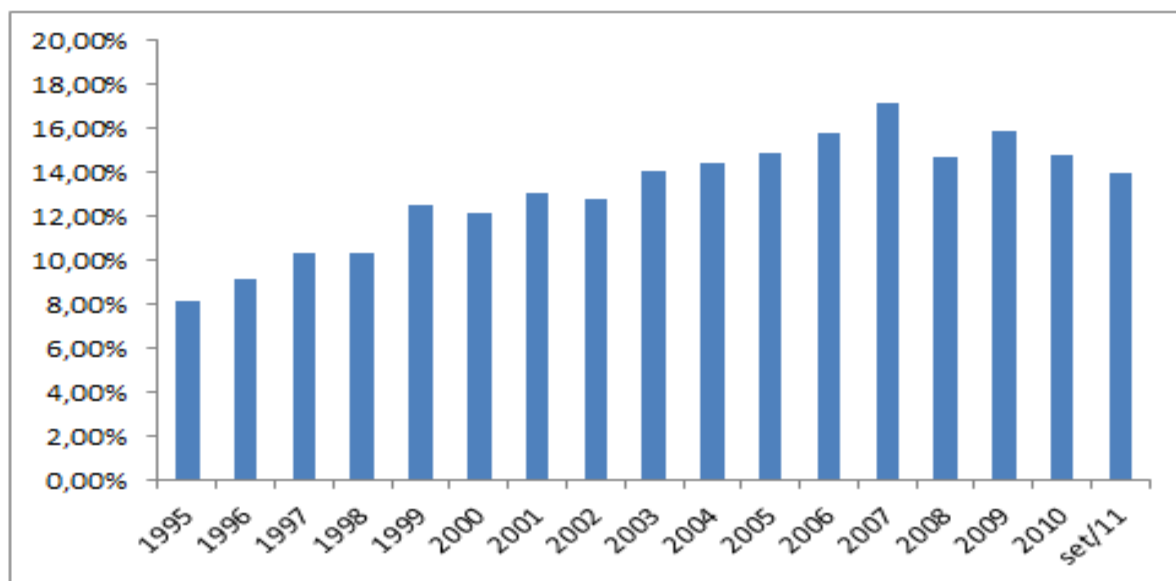
Com base nos argumentos apresentados acima e, embora não havendo consenso sobre o tema, parece possível pressupor que o país esteja seguindo rumo a uma situação mais favorável no quesito fiscal; entretanto, o monitoramento estreito através de análises e realização de testes frequentes para obtenção de confirmação (ou não) de tais resultados recentes é que poderá, efetivamente, fornecer elementos que permitam realizar um diagnóstico mais abalizado sobre essa questão.

No contexto das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC) brasileiras (denominadas fundos de pensão), a questão relacionada à sustentabilidade fiscal ganha uma importância especial. De acordo com Silva (2005), a prudência na gestão dos ativos sob a tutela dos fundos de pensão e, conseqüentemente, a solvência dos planos de benefícios administrados por essas entidades são temas que se destacam principalmente sob dois aspectos: (i) o social, pelos benefícios previdenciários proporcionados a seus participantes e assistidos, e; (ii) o econômico, pela formação de poupança interna de longo prazo e o fomento de mercados, como o de capitais e o financeiro. Daí a importância conferida pelo autor ao gerenciamento dos riscos inerentes às operações dos fundos de pensão.

Segundo ABRAPP (2011), existem no Brasil 368 EFPC, responsáveis por uma população total de, aproximadamente, 6,5 milhões de pessoas, formada por participantes, assistidos, beneficiários de pensão e dependentes. Para esses trabalhadores, os benefícios oferecidos pelos planos administrados pelos fundos de pensão representam proteção para si mesmo e à sua família em situações de velhice, invalidez, morte e incapacidade econômica de forma geral.

A insolvência de um plano de benefícios e a possível propagação de uma crise de credibilidade para as demais entidades do setor influencia diretamente a vida de milhões de pessoas. O risco de os fundos de pensão não cumprirem as cláusulas firmadas nos regulamentos de seus planos de benefícios compromete milhões de poupanças constituídas durante longos anos de trabalho.

Os fundos de pensão exercem um importante papel também no campo econômico, investindo recursos significativos em diversos mercados. De acordo com ABRAPP (2011), o patrimônio administrado pelas EFPC brasileiras somava R\$ 548 bilhões em setembro de 2011. Nos últimos quinze anos, conforme demonstrado no Gráfico 01, os ativos dos fundos de pensão no PIB brasileiro aumentaram sua participação de 8,2% em 1995 para 14,0% em setembro de 2011, após ter atingido o pico de 17,2%, em 2007.



**Gráfico 01 – Ativos das EFPC em proporção do PIB (%) (1995 a Set/2011).**  
**Fonte: IBGE / ABRAPP**

Amaral *et al.* (2004) ponderam que essas entidades podem atuar como agentes do desenvolvimento econômico ao investirem seus recursos de forma produtiva. Segundo Pereira, Miranda e Silva (1997), os fundos de pensão são como investidores institucionais que funcionam como um mecanismo endógeno de poupança interna. Afirmam os autores que essas entidades podem alavancar recursos para viabilizar investimentos em infra-estrutura e em pequenas e médias empresas. Nobre (1996, p. 91) argumenta que “o potencial de geração de poupança de longo prazo pelo sistema de previdência privada é de vital importância para fazer *funding* a investimentos de longo prazo de maturação”. Baima (1998, p. 24) afirma que os fundos de pensão têm apresentado uma tendência importante no que tange à sua participação acionária nas empresas, assumindo uma postura mais ativa em relação à orientação e ao acompanhamento dos negócios. O autor corrobora a classificação dos fundos de pensão como importante fonte de financiamento do setor produtivo.

A importância dos fundos de pensão para a sociedade brasileira seja pelo alcance social no campo previdenciário, seja pelo papel que exerce no ambiente econômico, confere destaque à solvência dos planos de benefícios que administram (especialmente os planos enquadrados na modalidade de Benefício Definido – BD<sup>8</sup>) e, conseqüentemente, à gestão do ambiente de risco<sup>9</sup> inerente ao segmento. Uma crise de credibilidade provocada por desastres

<sup>8</sup> Os Planos BD contemplam renda vitalícia e estão vinculados ao INSS.

<sup>9</sup> Em relação à gestão de riscos, alguns se destacam, quais sejam, o risco de crédito e o risco de mercado (vide Seção 2.2.9). O risco de mercado está associado à possibilidade de perdas decorrentes da flutuação de preços dos



financeiros ou incertezas em relação à gestão dos ativos dos fundos de pensão pode trazer sérias consequências para seus participantes e assistidos e a todos os demais entes envolvidos, principalmente, pelo expressivo patrimônio direcionado para os investimentos. O risco de insolvência de um plano de benefícios vai além da preservação de poupanças individuais, podendo gerar uma crise que se propague para todo o sistema de previdência complementar, o que atingiria outros setores da economia.

Franzoni e Marín (2004), numa pesquisa que analisou a relação entre o passivo dos planos de benefício definido e o valor de mercado de suas empresas patrocinadoras, encontraram evidências de que as empresas ligadas a planos com déficits atuariais têm taxas de retorno menores em relação àquelas que patrocinam planos equilibrados. Esse fenômeno persiste no mínimo por cinco anos após grandes perdas. Jorion (2003, p. 380) associa a saúde dos planos de benefícios ao valor econômico da firma, corroborando o argumento de que existe estreita relação entre uma gestão prudente dos ativos dos fundos de pensão e o ambiente econômico. Questões como essas denotam a importância da solvência dos fundos de pensão não só para seus participantes e assistidos, mas também para todo o ambiente em que atuam.

A partir da necessidade de se gerenciar os riscos envolvidos nas operações do segmento de previdência complementar, os fundos de pensão incorporaram, por iniciativa própria ou por imposição dos órgãos reguladores, metodologias e ferramentas voltadas para uma gestão eficaz, no que tange ao retorno dos ativos, e de monitoramento, quanto aos riscos envolvidos. Os fundos de pensão, principalmente as grandes entidades do setor, utilizam mecanismos sofisticados para o gerenciamento dos riscos inerentes às operações dos planos de benefícios, como o *Value-at-Risk* (VaR), associado à gestão do risco de mercado, e o *Asset Liability Management* (ALM), ferramentas de monitoramento de que gera seus resultados a partir do “casamento” entre o ativo e o passivo. No entanto, tão relevante quanto às metodologias e ferramentas adotadas para a gestão dos riscos envolvidos nas operações, é

---

ativos no mercado, enquanto que o risco de crédito (risco de inadimplência, ou “*default*”) diz respeito a possíveis perdas quando um dos contratantes não honra seus compromissos. O presente trabalho tem como foco principal o estudo do risco de crédito, a partir dos estudos sobre a sustentabilidade fiscal brasileira. Em relação ao risco de mercado, no âmbito deste estudo, o mesmo está associado, principalmente, ao ambiente econômico caracterizado pela tendência de queda nas taxas reais de juros que, por um lado, é positivo para a redução do custo da dívida pública; porém, por outro, aumenta o risco atuarial dos fundos de pensão. Nesse caso, em particular, torna-se muito difícil mensurar o impacto desse tipo de risco, pois o movimento de mercado está fora do controle do gestor da EFPC, restando ao mesmo a alternativa de mitigar esse risco específico através do planejamento prévio (em outras palavras, mediante a realização da gestão conjunta/integrada entre os ativos e passivos da entidade).

definir o nível de risco cujos proprietários dos recursos, nesse caso, os associados dos planos de benefícios, estão dispostos a incorrer.

Na alocação dos recursos dos seus ativos, os fundos de pensão devem orientar-se pelos objetivos dos seus participantes e assistidos, expondo seu patrimônio a níveis de risco compatíveis com esses objetivos. Essa discussão não possui o devido destaque no segmento de previdência complementar, no qual os principais limites de exposição ao risco são impostos por força da lei. No âmbito da gestão, a prudência na aplicação dos recursos depende dos critérios definidos pelo próprio gestor que, não necessariamente, são os mesmos dos participantes e assistidos. Ressalta-se que para efeito dos argumentos expostos nesta pesquisa, uma gestão prudente significa que a aplicação dos recursos dos fundos de pensão está alinhada com os objetivos dos seus associados, ou seja, está de acordo com a cobertura das cláusulas previstas nos regulamentos dos planos de benefícios.

O segmento de previdência complementar fechada administra recursos de terceiros, mais especificamente dos associados dos seus planos de benefícios, com o objetivo de prover fluxos financeiros futuros de caráter previdenciário. No processo de remuneração desses recursos, as EFPC se deparam com os riscos associados aos mercados nos quais alocam seus ativos, principalmente, o mercado financeiro, onde a dívida pública representa o principal veículo de investimento de longo prazo dessas entidades.

### 1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

De acordo com as idéias expostas anteriormente, a questão central deste trabalho consiste em responder o seguinte problema de pesquisa: **Como a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira (dos ativos e passivos) dos Planos de Benefício Definido (BD) das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC) brasileiras?**

### 1.2. PRESSUPOSTO

O presente trabalho assume, inicialmente, o seguinte pressuposto: **a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira das EFPC brasileiras na medida em que sinaliza aos gestores dessas entidades a necessidade de selecionar um portfólio de investimento que priorize a alocação em títulos públicos federais de longo prazo, a fim de minimizar o risco atuarial (não cumprimento das obrigações previdenciárias futuras) e, dessa forma, assegurar a solvência dos referidos planos BD.**

A opção por este ponto de vista se baseia, principalmente, na experiência profissional do autor, o qual exerceu a função de gestor de recursos da FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar, cujo patrimônio do Plano BD está, majoritariamente, investido em títulos públicos federais com o objetivo de pagamento de benefícios (aposentadoria, pensão, etc.), e cuja expectativa de fluxo de caixa relativo ao pagamento dos compromissos previdenciários se estendem até, aproximadamente, o ano de 2082. A estratégia utilizada pela Fundação no sentido de aplicar seus recursos no longo prazo, prioritariamente, em títulos públicos federais não representa uma alternativa isolada e sim, uma estratégia que tem sido gradativamente adotada por diversas EFPC brasileiras para assegurar o cumprimento dos compromissos previdenciários.

### 1.3. OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é verificar como a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira das EFPC brasileiras. Além disso, visa atender alguns objetivos mais específicos, quais sejam: *i*) conhecer o estado da arte dos assuntos; *ii*) compreender os principais conceitos relacionados a sustentabilidade fiscal e ao processo de gestão financeira (ativo e passivo) das EFPC, e, sobretudo; *iii*) estabelecer uma conexão entre esses dois relevantes temas, visto que os fundos de pensão brasileiros são os principais compradores de títulos públicos federais de longo prazo (que compõem a dívida pública) e, portanto, espera-se que um movimento das EFPC no sentido de alongar os investimentos a fim de promover o casamento entre ativos e passivos previdenciários esteja associado à percepção de sustentabilidade fiscal. A pesquisa acadêmica revela escassez de trabalhos com esse propósito, visto que, na prática, esses assuntos têm sido tratados de forma isolada. Acredita-se, com isso, contribuir para o enriquecimento do debate acerca desses relevantes temas.

### 1.4. JUSTIFICATIVA

A justificativa para a elaboração do presente trabalho está amparada nos seguintes pontos: *i*) o tema *sustentabilidade fiscal* é relevante e tem sido amplamente discutido nas economias emergentes e, sobretudo, nos países desenvolvidos a partir da crise de 2008; *ii*) no Brasil, a dívida pública mobiliária federal é o principal veículo de investimento de curto, médio e longo prazo das EFPC (ABRAPP, 2011); *iii*) o debate acerca da capacidade do

governo brasileiro de servir à dívida (solvência pública) é complexo e revela que ainda não há consenso nas opiniões sobre o alcance de tal objetivo; *iv*) o processo de alocação de recursos de forma a promover uma gestão eficiente entre os ativos e passivos das EFPC – a exemplo da modelagem *Asset Liability Management (ALM)* - é recente e ainda não está totalmente consolidado no sistema de previdência complementar, embora tenha assumido importância crescente no respectivo segmento nos últimos anos (KEISER, 2007), e *v*) a necessidade de permanente estudo sobre esta matéria, devido ao dinamismo verificado na situação das contas públicas a cada mudança no ambiente macroeconômico, e que, em grande medida, influencia no processo de gestão financeira das EFPC brasileiras.

A estruturação geral do trabalho compreende cinco capítulos. O primeiro constitui-se desta introdução. O segundo capítulo aborda a fundamentação teórica relativa à solvência da dívida pública federal, sustentabilidade da política fiscal, gestão de ativos e passivos (enfatizando a utilização da modelagem ALM), bem como o modelo de análise utilizado no trabalho. O terceiro capítulo detalha a metodologia empregada para a análise do problema de pesquisa. O quarto capítulo apresenta os resultados obtidos dos testes de sustentabilidade fiscal e analisa a experiência da FAELBA, utilizada como caso prático para analisar a questão de pesquisa relacionada à influência da sustentabilidade fiscal no processo de gestão financeira das EFPC brasileiras. Por fim, o quinto capítulo resume as principais conclusões obtidas.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA<sup>10</sup>

### 2.1. ABORDAGEM TEÓRICA SOBRE SUSTENTABILIDADE DA POLÍTICA FISCAL A PARTIR DA EQUIVALÊNCIA RICARDIANA<sup>11</sup>

#### 2.1.1. A Equivalência Ricardiana

A Equivalência Ricardiana defende a idéia da neutralidade do déficit público<sup>12</sup>. O consumo, a acumulação de capital e o crescimento econômico não são alterados em função de um aumento do déficit que envolve cortes de impostos sem considerar mudanças presentes e futuras na trajetória de gastos. O aumento da dívida pública será irrelevante, pois a redução da carga tributária, hoje, significa maiores impostos no futuro. Os agentes econômicos pouparão os recursos que servirão de fonte de financiamento para maior carga tributária no futuro (REZENDE, 2001).

Em termos agregados, o aumento da dívida pública não representa riqueza líquida. Os detentores dos títulos públicos possuem um ativo com o mesmo valor presente das obrigações dos contribuintes, existindo, apenas, uma redistribuição de riqueza.

Na visão de Rezende (2001), a Teoria da Equivalência Ricardiana está sustentada em três pilares: primeiro, os agentes econômicos tomam suas decisões no presente olhando para o futuro (visão do tipo *forward-looking*), considerando um horizonte de planejamento suficientemente longo que ultrapassa o próprio período de vida, dado que os indivíduos constroem um patrimônio para seus filhos, que é transmitido por meio de heranças. Em outras palavras, os agentes econômicos individuais de vidas finitas comportam-se como se fossem

---

<sup>10</sup> Trechos desse capítulo foram extraídos da dissertação de mestrado do próprio autor – (Barbosa, 2007).

<sup>11</sup> No campo da teoria fiscal, o principal debate concentra-se na adoção de política econômica baseada no regime de “dominância fiscal” ou de “dominância monetária”. No regime de “dominância fiscal” o déficit primário é estabelecido sem levar em consideração a dívida e o pagamento de juros reais e a política monetária é determinada pelas necessidades fiscais. Estes princípios estão fundamentados na Teoria Keynesiana. No regime de “dominância monetária”, de forma oposta, o superávit primário se ajusta para limitar o crescimento da dívida permitindo que a política monetária seja conduzida independentemente das necessidades de financiamento da dívida. Este postulado está fundamentado na Teoria da Equivalência Ricardiana. Para efeito deste trabalho, será considerado apenas o marco teórico relativo à Equivalência Ricardiana, sobre o qual estão embasados os estudos de sustentabilidade fiscal.

<sup>12</sup> A visão ricardiana está sustentada no argumento de que para um dado montante de despesa pública a substituição de impostos por dívida não terá qualquer efeito na procura global nem na taxa de juro. Considerando que a dívida apenas adia os impostos do presente para o futuro, os consumidores (contribuintes), antecipando a subida dos impostos futuros, reagirão à redução de impostos aumentando a sua poupança, adquirindo os títulos de dívida pública emitidos. Assim, como a poupança privada aumenta no mesmo montante que o déficit orçamentário, a taxa de juro mantém-se inalterada. O déficit não provoca qualquer redução do ritmo de acumulação do estoque de capital, nem deterioração das contas externas, e a dívida pública, portanto, não afeta a riqueza do setor privado. Resumindo, em termos de efeitos na economia, o financiamento da despesa pública por dívida pública é equivalente ao financiamento por impostos.

uma única família com horizonte infinito de vida. Assim, pela Teoria da Equivalência Ricardiana não existem motivos para alterar a trajetória de consumo em razão da redução de impostos e do aumento do déficit público porque existem preocupações intergeracionais.

A segunda base de sustentação dessa teoria refere-se ao fato de que o setor público defronta-se com uma restrição orçamentária, que intertemporalmente precisa ser atendida<sup>13</sup>. O governo, como qualquer outro agente, não pode acumular sua dívida indefinidamente, portanto, menor carga tributária hoje significa maiores impostos no futuro. Os agentes econômicos não definem seu consumo pelo nível de imposto vigente, mas pelo valor presente desses impostos, inserido nas suas expectativas.

O terceiro pilar reside na hipótese da renda permanente. As famílias escolhem sua trajetória de consumo em função de sua renda permanente (definida como o valor presente esperado dos rendimentos líquidos – descontados os impostos), e não de sua renda disponível. Portanto, flutuações acima e abaixo do valor presente dos impostos alteram a renda disponível das famílias em determinados períodos de tempo, porém elas estão preocupadas em suavizar sua trajetória de consumo; no entanto, a Equivalência Ricardiana não pode ser mantida quando se parte para avaliações empíricas. Podem-se destacar duas principais possibilidades pelas quais essa teoria pode falhar, gerando espaço para os impactos oriundos da política fiscal: restrições de liquidez e impostos distorsivos (*non-lump-sum taxes*). Os indivíduos podem ter dificuldades em tomar recursos emprestados, que são importantes para a suavização do consumo. Os mercados financeiros dos países em desenvolvimento, na maioria das vezes, são imperfeitos e incipientes. O acesso a crédito é limitado e a taxa de juros pode ser bastante diferenciada para os níveis de riqueza e renda. Um aumento do déficit e da dívida pública eleva a renda disponível e o consumo para aqueles que se defrontam com restrições de crédito.

O debate acerca da validade da Teoria da Equivalência Ricardiana não conseguiu estabelecer uma posição concreta sobre essa questão. Muitos economistas descartam totalmente essa teoria, enquanto outros a reconhecem como uma boa aproximação da realidade, muito embora admitam algumas limitações da mesma.

---

<sup>13</sup> O desdobramento desse pilar de sustentação da Equivalência Ricardiana será discutido na seção 2.2.3.

### 2.1.2. Restrição Orçamentária Intertemporal do Governo

O ponto de partida dos estudos envolvendo a sustentabilidade da política fiscal é a equação que define a restrição orçamentária do setor público, a qual está evidenciada nos trabalhos de Buitter (1984), Blanchard (1990), Blanchard et alli (1990), Quintos (1995), Rossi (1997), Chalk e Hemming (2000), Cuddington (1996), Martin (2000), Mendoza e Oviedo (2004), Romer (2001) e Gamboa (2005)<sup>14</sup>. Segundo essa restrição, a sustentabilidade da dívida pública e, conseqüentemente, da política fiscal, estará assegurada se o governo cumprir com a seguinte restrição orçamentária intertemporal:

$$\int_{t=0}^{\infty} e^{-R(t)} G(t) dt \leq -D(0) + \int_{t=0}^{\infty} e^{-R(t)} T(t) dt \quad (1)$$

$$R(t) = \int_{\tau=0}^{\infty} r(\tau) d\tau \quad (2)$$

Onde:

$G(t)$  = Gasto público total real (incluindo o pagamento dos juros sobre o estoque da dívida pública anterior);

$D(0)$  = Estoque inicial de dívida no instante  $t = 0$ ;

$T(t)$  = Arrecadação fiscal real (incluindo as receitas das empresas estatais) e;

$r(\tau)$  = Taxa de juros real no instante  $\tau$ .

Na visão de Gamboa (2005), é possível dizer, portanto, que se o governo realiza uma política fiscal sustentável, o valor presente dos seus gastos em bens e serviços deverá ser menor ou igual ao valor presente da arrecadação fiscal real acrescida do valor inicial de sua dívida. Outra forma de analisar a expressão acima, segundo o referido autor, é que a política fiscal será sustentável se o valor presente do superávit fiscal primário for suficiente para financiar o estoque de dívida pública inicial. Reorganizando os termos de (1), obtém-se:

$$\int_{t=0}^{\infty} e^{-R(t)} [T(t) - G(t)] dt \geq D(0) \quad (3)$$

<sup>14</sup> O autor aborda de forma simples e sintética a modelagem da restrição orçamentária intertemporal do governo, sem prejuízo do conteúdo abordado pelos demais autores citados. Assim, foram utilizadas as idéias do referido autor para tratar desse ponto.

Não obstante, além da arrecadação e do endividamento, o governo pode recorrer ao financiamento via senhoriagem<sup>15</sup>, e por isso, o modelo tradicional de sustentabilidade costuma incluir como fonte adicional de receita fiscal. Incluindo a senhoriagem  $S(t)$  em (2), expressão fica então:

$$\int_{t=0}^{\infty} e^{-R(t)} [\{T(t) + S(t)\} - G(t)] dt \geq D(0) \quad (4)$$

Dessa forma, o governo seguirá um comportamento “ricardiano” se o valor presente do seu superávit fiscal acrescido das receitas obtidas a partir da senhoriagem for suficiente para financiar o estoque de dívida pública inicial. Do ponto de vista matemático, é mais simples reescrever a condição (4) de sustentabilidade fiscal utilizando limites, chegando-se a seguinte expressão:

$$\lim_{s \rightarrow \infty} \left\{ D(0) + \int_{t=0}^s e^{-R(t)} [G(t) - \{T(t) + S(t)\}] dt \right\} \leq 0 \quad (5)$$

Por outra parte, na medida em que o gasto público entre os momentos  $t$  e  $s$  seja superior (inferior) à arrecadação total incluindo senhoriagem, o governo aumentará (diminuirá) o endividamento. Assim, o valor da dívida no momento “ $S$ ” pode ser expressa por:

$$D(s) = e^{R(s)} D(0) + \int_{t=0}^s e^{R(s)-R(t)} [G(t) - \{T(t) + S(t)\}] dt \quad (6)$$

A primeira parte da expressão (6) é a contribuição da dívida pública inicial ao estoque de dívida pública em  $s$ , enquanto a integral mostra como a despoupança do governo varia do momento “ $t$ ” ao “ $s$ ”.

Por último, conforme pode ser observado, (6) é a mesma expressão anterior do limite em (5) multiplicada por  $e^{R(s)}$ . Portanto, pode-se reescrever a restrição orçamentária do governo ou a condição de sustentabilidade fiscal como:

---

<sup>15</sup> A senhoriagem pode ser definida como a receita auferida pelo governo em função de seu monopólio sobre a emissão de moeda (CAMURI, 2005). O significado da palavra surgiu do direto dos “senhores” do passado de emitir dinheiro. Após a implantação do Plano Real, a receita obtida com a senhoriagem ficou muito reduzida, levando a autoridade fiscal a propor um aumento nos impostos (ou corte de despesas) para gerar elevados superávits primários necessários para garantir a sustentabilidade fiscal. Uma abordagem mais aprofundada sobre o assunto pode ser encontrada em Pastore (1995, 1997), Além e Giambiagi (2001) e Hermann (2003).



$$\lim_{s \rightarrow \infty} e^{-R(s)} D(s) \leq 0 \quad (7)$$

Portanto, é possível dizer que o governo realiza uma política fiscal sustentável ou, simplesmente, que segue um comportamento “ricardiano”, cumprindo sua restrição orçamentária, se, no limite, o estoque da dívida pública é não positivo. Isso equivale a uma “condição de transversalidade”<sup>16</sup>, que elimina a possibilidade de um “Esquema Ponzi”<sup>17</sup> onde o governo poderia endividar-se indefinidamente, contraindo novas dívidas para pagar os juros das dívidas anteriores. Além e Giambiagi (2001, p. 211) definem com clareza tal circunstância:

Em Boston, em 1920, um financista local, Charles Ponzi, comprometia-se a pagar uma taxa de juros de 50% por depósitos de apenas 45 dias de prazo. Quando chegava o momento de saldar os compromissos de pagamento de capital e juros, conseguia recursos na forma de novos depósitos, captados em condições similares. Em pouco tempo, a sua dívida tinha assumido uma proporção muito maior do que a sua capacidade. Quando se percebeu que ele não tinha a menor condição de pagar, esse mecanismo deixou de operar e o sistema que Ponzi tinha montado simplesmente desmoronou. Por analogia, diz-se que um governo é um ‘devedor de tipo Ponzi’ quando se financia através da colocação de títulos que elevam a relação dívida pública/PIB e que só tem demanda por oferecerem taxas de juros extremamente atraentes, que entretanto geram um círculo vicioso de novos aumentos da dívida e da taxa de juros. No limite, em algum momento, ou: a) o governo se ajusta e aumenta os impostos e/ou reduz o gasto, de modo a poder conter o crescimento da dívida ou, b) alternativamente, o processo conduz a alguma forma de moratória da dívida pública.

Um governo pode contrair empréstimos e acumular dívidas por diversas razões. Por exemplo, ela pode ser usada para financiar despesas que contribuem para melhorar a infraestrutura, educação e saúde (e, também, contribuem para aumentar a arrecadação), assim como pode ser importante em períodos pós-guerras e desastres naturais. No entanto, uma dívida pública alta pode ter efeito negativo na atividade econômica ao exigir elevados impostos para financiá-la, o que acaba provocando uma elevação na taxa de juros e, conseqüentemente, prejudicando investimentos privados. Se o governo não consegue financiar o seu déficit, medidas como um corte de gastos ou um aumento nos impostos devem

---

<sup>16</sup> Segundo Ourives (2003), a condição de transversalidade afirma que a dívida não pode crescer mais rápido que a taxa de juros e, quando satisfeita, garante que a política fiscal obedece à restrição orçamentária intertemporal do governo. No limite, de acordo com o autor, o valor presente da dívida pública interna e externa futura não pode ser positivo.

<sup>17</sup> Luporini (2006) enfatiza que, no esquema Ponzi, o valor presente da dívida do governo supera o valor presente dos superávits fiscais esperados para fazer frente ao endividamento e que, nessas condições, os agentes econômicos detentores dos títulos governamentais se recusarão a manter o financiamento ao governo.

ser realizados com o objetivo de equilibrar novamente o orçamento fiscal. Caso essas medidas não sejam implementadas, o governo provavelmente enfrentará uma crise de dívida que o levará a utilizar uma estratégia de inflacionamento da economia ou, no limite, a aplicar um *default* (moratória, ou não pagamento de uma dívida). Nesse caso, diz-se que a política fiscal não é sustentável, ou que a dívida pública não é sustentável.

### 2.1.3. Sustentabilidade Fiscal e Solvência da Dívida Pública

Sustentabilidade é uma palavra polêmica largamente utilizada nos estudos científicos realizados em diversas áreas do conhecimento humano e reveste-se dos mais diversos sentidos. Todavia, quando inserida no estudo das finanças públicas, mais especificamente, no contexto da análise da sustentabilidade fiscal (que engloba a solvência da dívida pública), ela assume um significado claro e objetivo. A sustentabilidade fiscal “*consiste em determinar se o governo é capaz de manter, indefinidamente, seu conjunto de políticas orçamentárias*” (HORNE, 1991, p. 8).

A principal definição sobre o conceito de sustentabilidade fiscal reside nos trabalhos elaborados pelo FMI. Em 2002, o Fundo publicou o documento *Assessing Sustainability* onde apresenta uma estrutura de avaliação com a finalidade de fortalecer os mecanismos de percepção e prevenção das crises nos países membros dentro de um enquadramento comum. Nesse trabalho, o Fundo formaliza o seguinte conceito de sustentabilidade:

It is useful to start with a definition of debt sustainability as a situation in which a borrower is expected to be able to continue servicing its debt without an unrealistically large future correction to the balance of income and expenditure. Sustainability rules out any of the following: a situation in which a debt restructuring is already needed (or expect to be needed); a situation where the borrower keeps on indefinitely accumulating debt faster than its capacity to serve these debt is growing (a Ponzi game); or a situation in which the borrower lives beyond its means by accumulating debt in the knowledge that a major retrenchment will be needed to service these debts (even if nothing in the external environment change). The cost of financing is a key factor influencing debt accumulation (i.e., the present value budget constraint), and thus sustainability. Sustainability thus incorporates the concepts of solvency and of liquidity, without making a sharp demarcation between them. [...]Moreover, the assumption of no expectation of major corrections in income or expenditure captures the notion that there are social and political limits to adjustment that determine willingness (as opposed to ability) to pay, which may be especially important in a sovereign context. (FMI, 2002, p. 4-5).

A definição do FMI (2002) apresentada acima envolve elementos relevantes na análise da sustentabilidade fiscal, pois evidencia que a solvência deve ser encarada em relação à trajetória de endividamento que seja não apenas economicamente viável, mas também social e politicamente aceitável, de forma que a inadimplência (*default*) não seja a opção preferida.

Nos trabalhos do Fundo, são utilizados quatro importantes conceitos. São eles:

**i) Solvência:** uma entidade é considerada solvente se o Valor Presente Descontado (VPD) de suas despesas primárias presentes e futuras não for maior (ou for, no máximo, igual) que o Valor Presente Descontado de suas receitas presentes e futuras, líquida de qualquer dívida inicial. Ou seja:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{E_{t+i}}{\prod_{j=1}^i (1 + r_{t+j})} \leq \sum_{i=0}^{\infty} \frac{Y_{t+i}}{\prod_{j=1}^i (1 + r_{t+j})} - (1 + r_t) * D_{t-1} \quad (8)$$

Onde:

$r_{t+j}$  = Taxa nominal de juros no momento  $t+j$ ;

$E_{t+i}$  = Despesa do governo no momento  $t+i$ ;

$Y_{t+j}$  = Receita do governo no momento  $t+i$ ;

$\prod_{j=1}^i (1 + r_{t+j})$  = Fator de desconto para  $t+j$  períodos no futuro;

$(1 + r_t) D_{t-1}$  = Valor da dívida inicial no momento  $t$ .

**ii) Liquidez:** uma entidade é ilíquida se seus ativos líquidos e financiamento disponível não forem suficientes para honrar ou rolar as obrigações vencidas, independentemente de qual seja a condição de solvência;

**iii) Sustentabilidade:** A posição dos passivos de uma entidade é sustentável caso satisfaça o valor atualizado da restrição orçamentária sem a necessidade de fortes correções no balanço de resultados, dados os custos de financiamento que enfrenta no mercado;

**iv) Vulnerabilidade:** A vulnerabilidade se traduz, simplesmente, no risco de que as condições de liquidez ou de solvência sejam violadas e que o devedor entre em crise.

Em suma, na visão do FMI (2002), uma dívida é considerada sustentável na medida em que satisfaz o valor presente de sua restrição orçamentária sem que haja necessidade de promover quaisquer correções futuras que sejam inviáveis ou indesejáveis por razões políticas ou econômicas.

Adicionalmente, ao avaliar a sustentabilidade fiscal no âmbito dos países altamente endividados (*HIPC countries*), o Fundo reforça a definição do referido conceito através das seguintes idéias:

A country can be said to achieve debt sustainability if it can meet its current future external debt service obligations in full, without recourse to debt rescheduling or the accumulation of arrears, and without compromising growth. Analytically, there are three key determinants of debt sustainability: (i) the existing stock of debt and its repayment terms; (ii) the development of a country's fiscal and external repayment capacity; and (iii) the growth, composition, and terms of new external financing. Maintaining debt sustainability after debt relief remains an important challenge for HIPCs". (FMI, 2002, p. 45).

Conforme pode ser observado, as definições estabelecidas pelo FMI (2002) demonstram a relação intrínseca existente entre os conceitos de sustentabilidade fiscal e solvência da dívida pública e, portanto, para efeitos práticos, ambos os conceitos serão tratados no presente trabalho de forma similar.

Outra forma de abordar a sustentabilidade da dívida pública (e, conseqüentemente, da política fiscal) é observar se um governo se endivida excessivamente (“*overborrowing*”), fazendo com que o seu estoque de dívida seja maior que o valor presente descontado dos superávits primários futuros. Para operacionalizar os cálculos, assume-se que os superávits primários futuros correspondem à média obtida do período da amostra, considerando, também, que o histórico desses resultados seja o melhor guia para previsão das expectativas dos superávits primários que serão obtidos no futuro. A partir daí, calcula-se o nível de referência para a razão dívida/PIB e compara-se com o nível atual. O tamanho do excesso ou redução da dívida é medido pela razão entre a dívida pública atual e a dívida pública de referência. Uma razão maior que 1 indica que o governo está sobre-endividado em relação ao que é justificado historicamente pela sua política fiscal.

Com relação à equação (8) de solvência estabelecida pelo FMI (2002), Goldfajn (2002) acrescenta que, se o superávit primário for:

$$S_{t+i} = Y_{t+i} - E_{t+i}$$

Então:

$$\sum_{i=0}^{\infty} \frac{S_{t+i}}{\prod_{j=1}^i (1+r_{t+j})} \geq (1+r_t) * D_{t-1} \quad (9)$$

De acordo com Goldfajn (2002), se a taxa de juros real ( $r_{t+j}$ )<sup>18</sup> bem como a taxa real de crescimento do PIB ( $g_{t+j}$ ) for mantida constante e a taxa de juros for maior que a taxa de crescimento do PIB:

$$r_{t+j} = r_t$$

$$g_{t+j} = g_t$$

$$r_t \geq g_t$$

Então é possível simplificar a equação (9) como percentual do PIB para:

$$(1+r_t) * \frac{D_{t-1}}{Y_t} \leq \sum_{i=0}^{\infty} \frac{S_{t+i}}{Y_t * (1+r)^i} = S_t * \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(1+g_t)^i}{(1+r_t)^i} = S_t * \frac{1+r_t}{r_t - g_t} \quad (10)$$

Para uma dada trajetória (constante) dos superávits primários como percentuais do PIB ( $S_t$ ):

$$S_t = S_{t+i} = \frac{S_{t+i}}{Y_t * (1+g_t)^i} \quad (11)$$

Portanto, da equação (10), o superávit primário requerido para solvência é dado por:

$$S \geq (r - g) * d / (1 + g) \quad (12)$$

Nesse sentido, se:

---

<sup>18</sup> O autor trata ( $r_{t+j}$ ) como sendo taxa de juros real, adaptando à condição de solvência do FMI (2002) para o caso brasileiro.

a)  $r > g$ ; então a diferença entre a taxa real de juros e a taxa de crescimento do PIB é positiva, a dívida é considerada insustentável e, portanto, será necessário um superávit primário positivo para manter a razão dívida/PIB constante;

b)  $r = g$ ; então a diferença entre a taxa real de juros e a taxa de crescimento do PIB é nula, a dívida é considerada sustentável e, portanto, a razão dívida/PIB não será afetada;

c)  $r < g$ ; então a diferença entre a taxa real de juros e a taxa de crescimento do PIB é negativa, a dívida é considerada sustentável e, portanto, o governo poderá incorrer em déficits primários sem que a dívida/PIB seja afetada.

Assim, nas palavras de Goldfajn (2002, p. 18):

É importante observar que a condição de solvência, derivada dos valores constantes para crescimento, taxas de juros e superávit primário, é também uma condição para sustentabilidade, já que, por definição, não requer mudança maior nas variáveis futuras para satisfazer a restrição orçamentária intertemporal de setor público.

Em 2003, o FMI elaborou um segundo trabalho, no qual buscou responder a duas questões relevantes acerca da avaliação sobre a sustentabilidade fiscal: i) em que ponto a dívida se torna alta e; ii) quais as ações que o governo precisa tomar para garantir a sustentabilidade de sua dívida. Nesse estudo, o Fundo demonstra grande preocupação com a expressiva evolução da dívida dos países emergentes<sup>19</sup> em comparação com os países desenvolvidos e enfatiza as conseqüências deletérias causadas pelo endividamento público excessivo naquelas economias. No limite, a alternativa do *default* pode se tornar inevitável.

De acordo com o Fundo:

High public debt can, however, have a significant negative effect on economic activity. It requires high taxes to finance and puts upward pressure on real interest rates, “crowding out” private investment. When a government is no longer able to finance its deficits, it is forced to contract spending or raise revenues, often at a time when fiscal policy is needed to help stabilize the economy (fiscal policy becomes procyclical rather than countercyclical). When it cannot take these actions, a debt crisis ensues and the government is forced to default or inflate the debt away (an implicit default), both of which entail large economic and welfare costs (FMI, 2003, p. 113).

<sup>19</sup> Um ponto relevante destacado pelo FMI no estudo diz respeito às dificuldades encontradas para avaliação comparativa da sustentabilidade fiscal dos países devido à indisponibilidade de informações ou, ainda que estas estejam disponíveis, muitas vezes não seguem a mesma metodologia e abrangência nos diversos países. Além disso, o Fundo ressalta outras dificuldades encontradas na avaliação da sustentabilidade fiscal como, por exemplo, incertezas com relação a existência de passivos ocultos (*hidden liabilities*), aumento dos custos de financiamentos e desvalorizações da taxa de câmbio.

Com relação à primeira questão, o FMI (2003) constatou que o endividamento público dos países emergentes sofreu expressivo aumento a partir de meados da década de 90, atingindo patamar médio de 70% do PIB. A maior concentração de países nessa situação localizou-se na América Latina, Europa e Ásia e os principais fatores responsáveis por esse forte aumento da dívida foram: *i*) elevação da taxa de juros; *ii*) desvalorização cambial; *iii*) reconhecimento de passivos contingentes (esqueletos) e *iv*) superávits primários insuficientes para estabilizar a dívida. Por conta destes fatores, a sustentabilidade da política fiscal desses países voltou a ser foco de preocupações.

Analisando o histórico de *default* da dívida soberana nos países emergentes nos últimos trinta anos, o FMI (2003) verificou que, em diversos casos, o nível de dívida pública era muito baixo. Em 55% dos *defaults* registrados a dívida pública estava abaixo de 60% do PIB (referência estabelecida para os países da União Européia no Tratado de *Maastricht*) um ano antes do *default*, e em 35% dos casos, a razão situava-se abaixo de 40% do PIB. Na média, portanto, os casos de *default* ocorreram nos países com uma razão dívida/PIB abaixo de 50%. Comparando a situação dos países emergentes com os países desenvolvidos, o FMI (2003) observou que o nível de dívida que os primeiros podem sustentar é mais baixo que os países da segunda categoria devido ao histórico de *default* combinado com a volatilidade das economias emergentes, fragilidades institucionais, dificuldades de acesso ao crédito, baixo nível de receitas, custos associados ao endividamento, curta maturidade (*duration*) da dívida e dificuldades de rolagem da mesma junto aos credores internacionais e domésticos.

Quanto à questão relativa às ações implementadas pelo governo para garantir a sustentabilidade de sua dívida, as principais alternativas para o caso de um país possuir uma razão dívida/PIB muito alta são: *i*) ajustar a política fiscal e produzir superávits primários suficientes para deduzir a dívida; *ii*) elevar as taxas de crescimento do PIB; *iii*) utilizar o imposto inflacionário; *iv*) vender ativos do governo para resgatar a dívida e; *iv*) promover um *default* explícito da dívida. Dentre as alternativas expostas, a preferível seria elevar o crescimento econômico; entretanto, esta opção está, parcialmente, fora do controle direto do governo. Quanto às demais opções, todas possuem vantagens e desvantagens. No caso da redução da dívida via geração de superávits primários elevados, embora positivo do ponto de vista do aumento da credibilidade governamental, poderá resultar em dificuldades políticas, econômicas e sociais se tal política for mantida por longos períodos de tempo. O imposto inflacionário, por sua vez, afeta o nível de atividade e o bem estar social. A venda de ativos governamentais provavelmente só se mostrará efetiva na redução do endividamento público se acompanhada por uma política fiscal equilibrada. Por fim, a promoção de um *default*

explícito, embora seja uma forma (aparentemente cômoda) de promover a redução da dívida pública sem a obrigação de promover elevados superávits primários, implica em perda de reputação que restringe a capacidade futura de o governo acessar novos empréstimos e as opções de condução da política fiscal. Assim, a alternativa do *default* não provê, necessariamente, uma solução de longo prazo para o problema do equacionamento da dívida.

Uma das principais contribuições do trabalho do FMI (2003) foi analisar como a política fiscal dos países emergentes responde ao aumento da dívida pública (responsividade da política fiscal). Para tanto, o Fundo estimou uma função de reação fiscal onde o objetivo foi o de estimar como o resultado primário responderia a aumentos da relação dívida/PIB. As principais conclusões obtidas pelo estudo foram que: *i*) os países emergentes, em geral, produzem superávits primários médios menores do que os países desenvolvidos em qualquer nível de dívida pública; *ii*) os países emergentes possuem maior dificuldade para gerar superávits primários estabilizadores quando o limite de endividamento supera 50% do PIB, ao contrário dos países desenvolvidos e; *iii*) na média, a condução da política fiscal nas economias emergentes é inconsistente com a garantia de sustentabilidade da dívida a partir de 50% do PIB; *iv*) muitos países emergentes necessitam gerar maiores superávits primários em relação aos produzidos no passado recente para serem capazes de sustentar os seus níveis de endividamento, e; *v*) substanciais e sustentáveis reduções da dívida pública requerem a implementação de uma política econômica e fiscal coordenadas por um horizonte longo de tempo.

O debate em relação à sustentabilidade fiscal dos países emergentes foi substancialmente alterado a partir de 2008, cujo ano marcou o início da crise financeira internacional, a partir do colapso da *Lehman Brothers* em função da crise *subprime* nos EUA. A crise se propagou, rapidamente, para outras regiões, em especial para os países da Zona do Euro. Tal situação obrigou os principais bancos centrais das economias desenvolvidas (coordenados pelo *FED* – Banco Central americano, *BCE* – Banco Central Europeu e *FMI* – Fundo Monetário Internacional) a realizarem uma ação conjunta no sentido de injetarem expressivos montantes de recursos financeiros para evitar uma quebra generalizada do sistema financeiro. Esse movimento de expansão do balanço dos principais bancos centrais acendeu a preocupação em relação à sustentabilidade fiscal daquelas economias, sobretudo, em relação aos países da Zona do Euro.



### *2.1.3.1. Indicadores de Sustentabilidade/Solvência*

Os métodos de avaliação da sustentabilidade fiscal partem geralmente da identidade contábil que relaciona as receitas e despesas do setor público com as variações no estoque da dívida. Uma abordagem comumente utilizada para verificar se uma política fiscal é sustentável é se ela gera uma razão dívida/PIB estável. Posteriormente, resta calcular o superávit primário necessário para atingir essa razão (“superávit primário estabilizador”). Caso os superávits primários produzidos sejam inferiores àqueles necessários à estabilização da razão dívida/PIB, esta última tenderá a crescer e fazer com que a política fiscal seja considerada insustentável.

Embora esses indicadores sejam muito úteis devido a sua simplicidade de construção e análise, a crítica feita aos mesmos é que eles partem de uma definição arbitrária de sustentabilidade, isto é, no quesito relativo à estabilização da razão dívida/PIB. O principal questionamento diz respeito ao argumento de que se um país possui uma razão dívida/PIB elevada e a mantém por longo tempo, a simples estabilização desta razão talvez não seja capaz de garantir a sustentabilidade da dívida e, conseqüentemente da política fiscal, requerendo ajustes no sentido de reduzir a referida relação, sob pena de a economia daquele país tornar-se vulnerável a choques externos e, portanto, sofrer prejuízos decorrentes de interrupções no crescimento econômico e no fluxo de capitais.

Sob a ótica da sustentabilidade fiscal, a razão dívida/PIB e o superávit primário são indicadores amplamente utilizados nas avaliações pois indicam a magnitude do esforço fiscal requerido para a estabilização/redução do endividamento público.

#### ***2.1.3.1.1. Razão DLSP/PIB***

A razão dívida/PIB (ou DLSP/PIB) é um indicador relevante da evolução da sustentabilidade da política fiscal (BACEN, 2005). O referido conceito traduz a comparação entre a taxa real de juros, líquida de impostos, paga aos detentores de títulos do governo e a taxa de crescimento do produto real da economia (LUPORINI, 2006).

Pinheiro (2000, p. 20) destaca a referida medida como um abrangente indicador de sustentabilidade fiscal e, também, de confiança dos agentes econômicos em relação ao financiamento da dívida pública. Segundo o autor:

A dívida líquida do setor público - DLSP medida em percentagem do PIB pode ser um indicador de solvência do setor público, ou seja, da capacidade de honrar a dívida sem necessidade de aumentar impostos ou emitir moeda. A relação DLSP/PIB pode sinalizar a disposição dos agentes privados para emprestar recursos ao governo, dado um nível sustentável de endividamento público. Vale dizer, se o estoque da dívida pública ultrapassar certo patamar e sob determinadas condições, o setor privado adotará comportamento defensivo diante dos títulos públicos, caracterizados pela exigência de taxas de juros crescentes, prazos curtos de maturação, ou simplesmente pela rejeição a esses papéis. Uma vez abalada a confiança na valorização da riqueza privada por meio de títulos públicos, a dívida do governo pode crescer de forma explosiva, processo alimentado pelo comportamento defensivo dos agentes privados. Uma vez que esse processo tenha sido deflagrado, será difícil revertê-lo. Em casos extremos, restará ao governo duas alternativas: monetização ou repúdio da dívida em suas diversas formas.

A relação entre a DLSP e PIB é utilizada como parâmetro para avaliar a probabilidade de solvência da dívida pública e para comparações internacionais; entretanto, o PIB tem divulgação trimestral, enquanto que a DLSP é divulgada mensalmente. Para equalizar a informação do PIB em bases mensais, o Banco Central utiliza uma metodologia para estimar os valores mensais do PIB tomando como base o PIB acumulado em doze meses, valorizado para o mês de referência pelo IGP-DI Centrado <sup>20</sup>.

#### **2.1.3.1.2. Resultado Primário**

O resultado primário, assumido neste estudo sob a forma positiva - superávit primário - representa o impacto dos fluxos fiscais na trajetória da dívida pública mobiliária, sendo juntamente com a razão DLSP/PIB, um dos componentes mais estudados na literatura econômica sobre sustentabilidade fiscal (PINHEIRO, 2000). O acúmulo de superávits primários garante a solvência intertemporal do setor público.

Nos trabalhos do FMI sobre sustentabilidade da política fiscal dos países membros, é possível verificar a ênfase dada na idéia de se estabelecer uma relação DLSP/PIB e então calcular o superávit primário necessário à estabilização da dívida. Caso o superávit necessário seja menor do que aquele que estabiliza a dívida, a política fiscal será considerada insustentável, visto que implicará em aumento na razão DLSP/PIB.

---

<sup>20</sup> Segundo o Bacen (2003), o estoque da DLSP é avaliado com base na posição, no último dia do mês, dos ativos e passivos do setor público não financeiro. Como esse estoque incorpora os efeitos inflacionários verificados até o período em análise, para que haja uma comparação adequada com o produto da economia, em bases anuais, é necessário trazer os valores dos fluxos nominais do PIB dos últimos doze meses a preços do mês de referência da dívida. Esta valorização é realizada utilizando-se o Índice Geral de Preços – Centrado (IGP-C), definido como a média geométrica do IGP-DI dos meses  $t$  e  $t+1$ . Na avaliação do Bacen (2003), a utilização do IGP-DI mostra-se coerente, pois sua composição é formada por preços no atacado e varejo, além da construção civil.

### 2.1.3.2. Análise Retrospectiva (*backward looking*)

A análise retrospectiva (*backward looking*) sobre sustentabilidade fiscal busca avaliar a questão do ponto de vista da continuidade da condução histórica da política fiscal no futuro. Em outras palavras, a análise retrospectiva busca averiguar se a política fiscal historicamente adotada será sustentável nessas condições (de continuidade) caso seja mantida no futuro, ou se serão requeridas mudanças estruturais em tal política. A esta abordagem alinham-se os estudos realizados por autores como Hamilton e Flavin (1986), Trehan e Walsh (1988), Wilcox (1989), Corsetti e Roubini (1991), Hakkio e Rush (1991), Haug (1991), Buiter e Patel (1992), Pastore (1994, 1995), Quintos (1995), Ahmed e Rogers (1995), Uctum e Wickens (1996), Rocha (1997), Feve, Henin e Jolivaldt (1998), Bohn (1998, 2005), Lupporini (1999, 2001), Feve e Henin (2000), Issler e Lima (2000), Tanner e Ramos (2002), Ourives (2003), Giambiagi e Ronci (2004), Camuri (2004), De Mendonça (2004), Gamboa (2005), Mello (2005), Bicalho (2005), Lima, Sampaio e Gaglianone (2005) e Rubio, Roldán e Esteve (2006), Aráoz et al (2006), Barbosa (2007), Ghatak e Fung (2007), Tanner e Samake (2008), Bertussi e Triches (2008), Lellis Júnior (2008), Madeira (2008) e Pinton e Mendonça (2008). O presente trabalho adota a abordagem retrospectiva como eixo principal de análise, partindo do princípio que os números provenientes dos eventos de natureza fiscal já ocorridos permitem uma avaliação mais realista do problema de pesquisa. Ainda que os eventos passados tendam a não explicar adequadamente os eventos futuros, o fato de já terem acontecido e estarem registrados nas estatísticas fiscais reduz significativamente a dose de subjetividade aplicada na interpretação dos resultados obtidos através da aplicação dos métodos quantitativos.

### 2.1.3.3. Análise Prospectiva (*forward looking*)

Diferentemente da análise retrospectiva (*backward looking*), a análise prospectiva (*forward looking*) procura identificar quais políticas (no âmbito fiscal) deveriam ser adotadas hoje a fim de prevenir quanto à necessidade de futuros ajustamentos para garantir a sustentabilidade fiscal. Para tanto, serve-se da análise calcada em projeções e simulações de cenários acerca do comportamento das variáveis fiscais para obter tal resposta. Os trabalhos de Bevilaqua e Garcia (2000), Goldfajn (2002), Kawall e Dupita (2002), FMI (2003), Oreiro, Sicsú e Paula (2003), Mendoza e Oviedo (2004), Garcia e Rigobon (2004), Oliveira (2005),

STN (2005), Borges (2006), Madeira (2008), Pinton e Mendonça (2008), Barreto (2010) e Cunha (2010) são exemplos que se alinham a essa abordagem.

A principal crítica em relação à utilização da análise baseada em projeções e simulações de cenários para avaliação da sustentabilidade fiscal é o quão realista são os cenários futuros estimados. Por conta disso, optou-se pela utilização da análise retrospectiva no presente trabalho para analisar o problema de pesquisa.

#### *2.1.3.4. Principais Estudos Realizados sobre Sustentabilidade Fiscal*

A grande maioria dos testes de sustentabilidade apresentado pela literatura parte do pressuposto de que uma política fiscal será sustentável se respeitar à restrição orçamentária intertemporal do governo (LUPORINI, 2006). Na literatura econômica, existem diversos modelos e testes empíricos sobre sustentabilidade fiscal (BICALHO, 2005). Tais modelos e testes estão inseridos em três abordagens distintas, as quais estão sintetizadas nas seguintes palavras de Camuri (2004, p.11):

A literatura apresenta três abordagens distintas sobre a sustentabilidade fiscal. A primeira testa a estacionariedade da série da dívida pública. A segunda, testa se as séries referentes às receitas tributárias, despesas governamentais e pagamentos dos juros são co-integradas, ou seja, se apresentam uma relação com coeficiente igual a um. Uma terceira abordagem refere-se à existência de um mecanismo de “*feedback*” entre as séries da dívida e a de superávit primário. No primeiro teste, caso a hipótese nula de não estacionariedade da dívida seja rejeitada, pode-se dizer que a restrição orçamentária do governo encontra-se em equilíbrio, caso contrário ela estará sendo violada. Já o segundo teste ao verificar uma relação com coeficiente igual a um entre as variáveis testadas (vetor  $[1, -1, -1]$ ), indica que a dívida pública apresenta-se sustentável, ou seja, a trajetória de receitas é, ao menos suficiente para acompanhar a trajetória dos gastos do governo (incluindo o pagamento de juros). A co-integração entre as variáveis indica que há uma relação de longo prazo entre elas de modo a respeitar a restrição orçamentária do governo. Por fim, o terceiro teste, ao verificar a existência de um mecanismo de *feedback* entre as séries da dívida e do superávit primário, sugere a estacionariedade da relação dívida/PIB. A existência da raiz unitária nesse teste sugere que o superávit primário não se mostra sensível ao endividamento de modo que aquele não se eleva em resposta a aumentos deste.

Segundo o autor, a primeira abordagem de sustentabilidade testa a estacionariedade da série da dívida pública. Nesse caso, se a hipótese nula de não estacionariedade da dívida for rejeitada, diz-se que a restrição orçamentária do governo encontra-se em equilíbrio; caso contrário, ela estará sendo violada. A segunda testa a co-integração existente entre as séries de receitas tributárias, despesas governamentais e pagamento de juros, ou seja, se as variáveis apresentam uma relação com coeficiente igual a um. Caso positivo, é possível afirmar que a

dívida pública é sustentável, pois a trajetória das receitas é ao menos suficiente para acompanhar a trajetória de gastos do governo, incluindo o pagamento de juros. A co-integração entre as variáveis indica que existe uma relação de longo prazo entre elas de modo a respeitar a restrição orçamentária do governo. Por último, a terceira abordagem refere-se à existência de um mecanismo de *feedback* entre as séries de dívida e a de superávit primário. Em se constatando tal mecanismo, a relação DLSP/PIB é estacionária. A existência da raiz unitária nesse teste sugere que o superávit primário não se mostra sensível ao endividamento de modo que o primeiro não se eleva em resposta a aumentos do segundo (CAMURI, 2004).

Além das abordagens citadas, os modelos e testes de solvência/sustentabilidade utilizados podem se basear não somente em regressões, mas, também, em projeções futuras acerca do comportamento da dívida pública e seus principais componentes (OLIVEIRA, 2005).

No contexto internacional, Hamilton e Flavin (1986) foram os pioneiros na aplicação deste tipo de teste. Os autores trataram da sustentabilidade fiscal nos Estados Unidos da América (EUA) com base numa amostra do período 1960-1984. Eles testaram se o déficit orçamentário do governo americano seguia um processo estocástico estacionário. Caso o resultado do teste não rejeitasse essa hipótese, então o déficit seria consistente com a restrição orçamentária do governo. Nesse teste os autores consideraram a taxa de juros real constante na média amostral e testaram a seguinte equação:

$$B_t = A_0 (1 + r)^t + E_t \sum_{j=1}^{\infty} (1 + r)^{-j} S_{t+j} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Onde  $B_t$  e  $S_t$  representam valores ajustados para a dívida e para o superávit primário, e “ $r$ ” representa a taxa real de juros média, líquida de impostos. O teste proposto visa verificar se o termo  $A_0 (1 + r)^t = 0$ . Em caso afirmativo, o endividamento do governo está devidamente lastreado em superávits esperados, indicando obediência à restrição intertemporal e, portanto sustentabilidade fiscal. O resultado do teste indicou a rejeição da hipótese de não estacionariedade das séries de superávit primário e da dívida. Em outras palavras, o governo americano respeitou a sua restrição orçamentária intertemporal, isto é, o superávit fiscal primário e o estoque da dívida pública garantiram que a política fiscal dos EUA naquele período seguiu um comportamento do tipo “ricardiano” sendo considerada, portanto, sustentável no longo prazo.

Pela equação de Hamilton e Flavin (1986), é possível observar que se o superávit primário descontado é uma série estacionária, então  $A_0 (1 + r)^t = 0$  implica em  $B_t$  ser também estacionário. Trehan e Walsh (1988), no entanto, mostram que ainda que as séries de superávit primário e dívida descontada não sejam estacionárias, a restrição orçamentária intertemporal do governo estará sendo respeitada se as séries forem co-integradas com vetor de co-integração  $(1, r)$ , onde “ $r$ ” representa a taxa de juros real média observada no período de análise. A co-integração entre as séries é um indicador de que o movimento dos gastos com juros é acompanhado por superávits primários.

Trehan e Walsh (1988) avaliam a sustentabilidade fiscal mediante uma análise que considera a existência de um vetor de cointegração  $[1; -1; 1]$  entre as variáveis gasto, receita e dívida dos EUA. Para os autores, uma condição necessária e suficiente para que o orçamento intertemporal esteja em equilíbrio é que seu déficit (incluído pagamentos relativos a juros) seja estacionário. O resultado do estudo sugere que a política fiscal americana apresenta-se sustentável para o período considerado.

Os resultados encontrados por Hamilton e Flavin (1986) foram questionados por Kremers (1988), que acusou a presença de autocorrelação de primeira ordem nos resíduos da equação estimada para realizar o teste DFA (*Dickey-Fuller* Aumentado) para a presença de uma raiz unitária para a dívida pública dos EUA. O resultado do referido teste foi revertido ao se incluir duas defasagens, indicando, assim, a não-estacionariedade da dívida pública. A conclusão de Kremers (1988) foi que a política fiscal norte americana não foi sustentável no período 1960-1984.

Wilcox (1989) propôs um teste diferente de Hamilton e Flavin (1986) que, na verdade, significou uma extensão do mesmo, pois: *i*) incorpora a idéia de taxas de juros estocásticas (não constantes); *ii*) permite que o superávit primário seja não estacionário, desde que a dívida descontada convirja para zero; *iii*) permite violações estocásticas da restrição orçamentária, diferenciando-se de Hamilton e Flavin (1986) que partiam da idéia de que tais violações deveriam ser não estocásticas, ou seja, os referidos autores adotavam um comportamento determinístico para as variáveis. A sustentabilidade é testada através de um modelo que considera uma política fiscal sustentável se conduzir a trajetória esperada da do valor descontado da dívida governamental para zero, caso seja mantida indefinidamente. Em termos econométricos, o teste de *Wilcox* consiste em testar se a dívida descontada é um processo estacionário com média zero. O referido autor utilizou os mesmos dados de Hamilton e Flavin e aplicou esse novo procedimento, concluindo que o período 1960-1984 não pode ser tratado

como um todo, devido a forte evidência de mudança na estrutura fiscal. O autor afirma que só há evidências de violação da restrição orçamentária no período posterior a 1974, o que estaria indicando que a política fiscal adotada a partir desse ano teria assumido uma trajetória insustentável.

Haug (1991) estabeleceu como condição suficiente para que o orçamento público esteja equilibrado em termos intertemporais que haja co-integração entre o superávit primário e o estoque de dívida pública. Utilizando a mesma amostra de Hamilton e Flavin (1986), o autor rejeita a hipótese de não co-integração entre as variáveis mencionadas, concluindo, portanto, pela insustentabilidade da dívida norte-americana no período 1960-1984.

Hakkio e Rush (1991) também avaliaram a sustentabilidade fiscal dos EUA mediante análise de co-integração dos dados de gastos e receitas como metodologia para testar a restrição orçamentária intertemporal do governo norte-americano. A equação testada foi:

$$R_t = \alpha + b GG_t + \varepsilon_t \quad (14)$$

Sendo que a hipótese nula testada foi  $b = 1$  e  $\varepsilon_t$  estacionário, ou seja, se as séries  $R_t$  e  $GG_t$  são co-integradas (mantém relacionamento de longo prazo) com vetor de co-integração (1,-1), o que significa o atendimento da restrição orçamentária intertemporal de valor presente do governo. O objetivo foi determinar se o comportamento das séries de receitas e gastos do governo (excluindo o pagamento de juros sobre a dívida) é consistente com a condição de sustentabilidade da dívida, expressa pela equação (8).

Os autores utilizaram uma amostra mais ampla que os estudos anteriores (envolvendo o período 1950-1988) e verificaram a rejeição da hipótese de não co-integração entre as variáveis fiscais, sugerindo a sustentabilidade da política fiscal norte americana para o período em referência.

Corsetti e Roubini (1991) aplicam testes de solvência para dezoito países integrantes da OECD e verificam que a sustentabilidade fiscal é um sério problema na Itália, Bélgica, Irlanda, Holanda e Grécia, enquanto que o mesmo não se aplica a países como a Alemanha e o Japão.

Buiter e Patel (1992) analisam as finanças públicas da Índia utilizando os conceitos de solvência “fraca” e “forte”. O estudo foi feito considerando a monetização e a inflação implícita ao processo de estabilização da relação dívida/PIB sem quaisquer mudanças no nível de déficit primário. Os autores testaram a seguinte equação:

$$B_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta B_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Onde a hipótese nula de insolvência testada foi  $\beta = 1$  e  $\alpha_1 = 0$ . A política fiscal será insustentável e conduzirá à insolvência se mantida indefinidamente no caso de aceitação da hipótese nula, significando que a dívida descontada é não-estacionária. Se a hipótese nula for rejeitada, mas, havendo uma tendência determinística positiva, a política fiscal será “fracamente” sustentável, visto que, em algum momento futuro, o problema da insolvência poderá ocorrer. Por fim, caso a hipótese nula seja rejeitada e não seja possível rejeitar  $\alpha_1 = 0$  e  $\beta < 1$ , a situação de insolvência poderá aparecer se  $\alpha_0 > 0$ .

A aplicação dos testes de solvência baseados nesses conceitos apontou para a não estacionariedade do valor presente descontado da dívida pública daquele país sugerindo, assim, que nem a maximização da senhoriagem seria suficiente para restaurar as condições de solvência daquele país.

Ahmed e Rogers (1995) propuseram um teste que permite analisar a restrição orçamentária intertemporal do governo em ambientes estocásticos e encontram fortes evidências de sustentabilidade da política fiscal no Reino Unido.

Avaliando a sustentabilidade do déficit público dos EUA durante o período 1947-1992, Quintos (1995) considerou o possível impacto das mudanças estruturais ocorridas na política fiscal naquele intervalo de tempo. A autora verifica que a dívida pública norte americana é sustentável até o início dos anos 80, quando uma mudança estrutural da política fiscal compromete a relação de longo prazo entre as variáveis receitas e despesas públicas. O estudo de Quintos (1995) sugere que a política fiscal americana seguiu uma conduta “ricardiana” no período 1947-1992 pelo conceito de sustentabilidade “fraca” do déficit (na medida em que a taxa de crescimento da dívida pública seja inferior à taxa de crescimento do PIB), ainda que não tenha havido a co-integração entre as variáveis mencionadas acima. Por fim, a autora reconhece a dificuldade de financiamento desse excesso de despesas sobre as receitas via emissão de títulos públicos, devido ao maior risco de não pagamento (*default*).

Uctum e Wickens (1996) destacam que muitos testes de sustentabilidade baseiam-se há hipótese que o processo gerador dos déficits e do endividamento continuará no futuro; entretanto, na prática, os autores ressaltam a necessidade de alteração da política fiscal para que esta siga uma trajetória sustentável. Com isso, sugerem que a análise de sustentabilidade da política fiscal deve incorporar alterações futuras. Os autores mostram que uma condição



necessária e suficiente para a sustentabilidade é que a razão dívida/PIB descontada seja estacionária com média zero.

Bohn (1998) propõe um novo teste de sustentabilidade que é independente de qualquer hipótese sobre o comportamento da taxa de juros diferenciando-se de alguns testes mencionados anteriormente. Para que a restrição orçamentária intertemporal do governo seja satisfeita, é suficiente que o superávit primário aumente quando a razão dívida/PIB se eleva. Além disso, o autor demonstra que os testes de raízes unitárias *Dickey-Fuller* Aumentado (DFA) e *Phillips-Perron* (PP) falham em rejeitar a hipótese de raiz unitária.

Martin (2000) desenvolve um teste de sustentabilidade “forte” e “fraca” baseado no conceito apresentado por Quintos (1995), explorando a relação de co-integração existente entre os gastos (incluindo os juros) e as receitas do governo, através da seguinte equação:

$$R_t = \alpha_1 + \beta_1 G_t + \varepsilon_t \quad (16)$$

Onde:

$R_t$  = receitas do governo, e;

$G_t$  = gastos do governo (inclusive juros).

Segundo o autor, a política fiscal é considerada “fortemente” sustentável se os processos integrados de primeira ordem,  $I(1)$ , de  $R_t$  e  $G_t$  são co-integrados, com  $\beta_1 = 1$ , ou seja quando as despesas do governo (incluindo os juros) são acompanhadas por receitas equivalentes na proporção de um para um. Caso as séries  $R_t$  e  $G_t$  sejam co-integradas e  $0 < \beta_1 < 1$ , a política fiscal será considerada “fracamente” sustentável, pois, neste caso, as receitas acompanham os gastos do governo; porém, de forma não equivalente (numa proporção menor que um para um). E, por fim, a política fiscal será considerada insustentável se  $\beta_1 \leq 0$ , isto é, os aumentos dos gastos não são acompanhados por aumentos nas receitas governamentais.

Feve, Henin e Jolivaldt (1998) e Feve e Henin (2000) apresentam a idéia de sustentabilidade efetiva, na qual a condição de estacionariedade da relação DLSP/PIB constitui-se apenas em uma condição necessária para que a sustentabilidade se verifique, enquanto que a existência de um mecanismo de retro-alimentação entre dívida pública e superávit primário caracteriza uma condição adicional. O argumento apresentado pelos autores é de que numa economia onde a taxa real de juros é maior do que a taxa de crescimento da economia, o conceito padrão de sustentabilidade da dívida pública (atendimento da restrição orçamentária intertemporal do governo e de Jogos Não Ponzi) não

exclui a possibilidade de a dívida crescer sem limites. Os autores defendem um critério de sustentabilidade que estabeleça um limite ao crescimento da dívida e que, caso tal limite seja ultrapassado, seja preciso alcançar um superávit primário maior. Nesse sentido, essa abordagem considera o superávit primário endógeno à dívida pública.

Bohn (2005) analisou a sustentabilidade fiscal dos EUA para um período mais longo (1792-2003) e encontrou fortes evidências a favor da sustentabilidade da dívida pública mediante respostas positivas do superávit primário às flutuações ocorridas na razão dívida/PIB. Por fim, em estudo recente, Rubio, Roldán e Esteve (2006) examinaram a sustentabilidade de longo prazo do déficit público americano utilizando uma amostra abrangendo o período 1947-2005 e concluíram que, praticamente ao longo de todo esse período, a referida dívida revelou-se “fracamente sustentável”, enquanto que a “sustentabilidade forte” se verificou apenas entre 1982-1996.

No Brasil, a literatura sobre os testes de sustentabilidade da política fiscal encontra-se em processo de expansão (MELLO, 2005), especialmente em função do processo de estabilização econômica vigente no país desde a implantação do Plano Real, em 1994. Existem diversos estudos realizados que adotam a visão retrospectiva (*backward looking*), baseada em análise de regressões (utilizando testes de raiz unitária e de co-integração), como, também, estudos que utilizam a visão prospectiva (*forward looking*), suportada por projeções (utilizando simulações como, por exemplo, o Método de Monte Carlo), a fim de obter respostas mais concretas sobre o assunto. Os principais trabalhos realizados são descritos a seguir.

Pastore (1994, 1995) foi o primeiro autor a avaliar a sustentabilidade da dívida pública federal interna brasileira. O estudo englobou o período 1974-1989 e testou a existência de uma raiz unitária na série de primeira diferença da referida dívida. O autor concluiu que a sustentabilidade da mesma ocorreu principalmente em função da política monetária implementada na época, a qual utilizou a senhoriagem como importante fonte de receitas para o Estado.

Rossi (1997) analisa a sustentabilidade da política fiscal para o período 1975-1995, realizando teste de raiz unitária sobre a série de dívida pública como proporção do PIB e testes de co-integração, tanto entre dívida pública e superávit primário, como entre receitas e despesas que incluem o pagamento de juros, obtendo resultados contraditórios. Por um lado, o autor evidencia a não estacionariedade da relação DLSP/PIB e a não existência de co-integração entre dívida e superávit primário, sugerindo a adoção pelo governo brasileiro de um “Esquema Ponzi” durante esse período. Por outro lado, obtém evidência de co-integração

entre as receitas e os gastos públicos mais pagamentos de juros, o que implicaria numa política fiscal obediente a um “comportamento ricardiano” mediante atendimento da restrição orçamentária intertemporal.

Rocha (1997) aplica o modelo proposto por Hakkio e Rush (1991) aos dados do Brasil para o período de 1980-1993 e concluem que os gastos e receitas co-integram de modo que o déficit orçamentário é estacionário. Entretanto, a sustentabilidade da dívida pública real ocorre somente quando a receita do governo inclui a senhoriagem (imposto inflacionário). Em outras palavras, a arrecadação obtida com o aumento de expansão monetária contribui fundamentalmente para o equilíbrio orçamentário do governo. A autora conclui que o imposto inflacionário tinha se tornado crucial para a sustentabilidade da dívida no período de inflação alta, confirmando os resultados obtidos por Pastore (1994, 1995).

Lupporini (1999) avaliou a sustentabilidade da política fiscal brasileira a partir da implementação de um teste de estacionariedade ao redor da média zero para a razão dívida/PIB para o período 1966-1996, com base em amostra anual. A autora conclui que a política fiscal segue um “comportamento ricardiano”, apesar de obter resultado contrário para um sub-período da amostra (1981-1996). Adicionalmente, a senhoriagem não foi considerada no trabalho.

Issler e Lima (2000) aplicaram o teste proposto por Hamilton e Flavin (1986) utilizando uma amostra de dados para o Brasil durante o período de 1947-1992 e obtém os mesmos resultados de Rocha (1997) e Pastore (1994, 1995). Os autores concluíram que a sustentabilidade da dívida não foi rejeitada quando a senhoriagem foi incluída na receita do governo. A conclusão desse estudo é bastante interessante, pois caracteriza bem a forma de financiamento de uma economia com inflação elevada.

Bevilaqua e Garcia (2000) analisaram a sustentabilidade da política fiscal brasileira tomando por base o período 1995-1998 e projetando cenários para o período 1999-2002. Embora os resultados tenham indicado que a relação dívida/PIB brasileira não se encontrava em trajetória que pudesse ser considerada como insustentável, os autores alertaram para o fato de que os resultados estavam muito correlacionados ao valor do superávit primário praticado e que a evolução desse importante indicador continuaria sendo uma relevante preocupação associada à condução da política fiscal para os anos seguintes.

Um novo estudo realizado por Lupporini (2001) analisou a sustentabilidade da dívida pública brasileira para o período 1966-2000 a partir do conceito de responsividade do superávit primário à variação da dívida pública federal evidenciado no trabalho do FMI (2003). Os resultados mostraram que a política fiscal brasileira naquele período não foi

suficientemente responsiva às variações da relação dívida/PIB, sugerindo a sua insustentabilidade de acordo com esse critério.

A questão da solvência/sustentabilidade ganhou grande destaque no Brasil em 2002, na esteira das preocupações geradas no contexto do processo eleitoral, o qual afetou profundamente os indicadores de risco soberano do país nos mercados internacionais. Havia uma divergência de opiniões naquela época, visto que os analistas internacionais apostavam em uma suposta situação de insustentabilidade da dívida pública federal brasileira, o que se traduzia na perspectiva iminente de *default* (moratória) em curto prazo. Por outro lado, analistas nacionais corroboravam os argumentos e simulações efetuadas pelo governo brasileiro, mostrando que a dívida era perfeitamente sustentável em diversas condições de cenários relativos ao crescimento econômico, taxa de juros reais, câmbio e superávit primário para a década seguinte. Tecnicamente, isso se consubstanciaria em uma trajetória de relação dívida/PIB declinante o, no mínimo, estável ao longo do tempo.

Um exercício quantitativo realizado à época por Goldfajn (2002) baseado em projeções futuras (modelo do tipo *forward-looking*) acerca do comportamento de diversas variáveis condicionantes da dinâmica da dívida pública federal demonstrou que, sob hipóteses consideradas conservadoras, a relação DLSP/PIB tenderia a declinar nos próximos anos, sugerindo, portanto, a condição de sustentabilidade da mencionada dívida. O autor reforça suas conclusões com base nos seguintes argumentos: *i*) o comportamento altista da dinâmica da dívida pública federal brasileira a partir de 1994 foi explicado, em sua maioria, por eventos não recorrentes como, por exemplo, o reconhecimento de passivos contingentes (também conhecidos como *hidden liabilities* ou “esqueletos”); *ii*) o ajuste exigido nas contas externas brasileiras em virtude da expressiva desvalorização cambial ocorrida em 2002 levou a um ajuste na taxa de câmbio real que, por sua vez, também já havia ocorrido; *iii*) a expectativa de não recorrência futura da situação de alto patamar de juros reais praticados naquela época, os quais estavam próximos a 20% aa, e, sobretudo; *iv*) a natureza do regime fiscal no Brasil, que permitia correções futuras na relação entre receitas e despesas governamentais, para o caso de um cenário internacional adverso se materializasse.

Kawall e Dupita (2002) realizaram estudo com características similares ao de Goldfajn (2002), porém, tendo como foco da análise o nível de esforço fiscal (superávit primário) necessário para garantir a sustentabilidade da dívida pública para combinações de juros reais e crescimento real. Os resultados obtidos das simulações indicaram que reduções/aumentos no superávit primário praticado pelo setor público estavam condicionados a reduções/aumentos da taxa de juros reais da economia brasileira que, por sua vez, dependiam intrinsecamente da

credibilidade da política econômica como um todo. Os autores concluíram que uma política econômica voltada para garantir a sustentabilidade da dívida pública deveria contemplar a manutenção de um esforço fiscal substancial ao longo dos próximos anos, combinado com a continuidade do processo de reformas e de mecanismos para perenizar o ajuste das contas externas.

Tanner e Ramos (2002) utilizaram a metodologia proposta por Bohn (1998) para avaliar uma possível existência de um regime fiscal “ricardiano”, ou regime de “dominância monetária”. Com base na amostra do período 1991-2000, os autores concluíram que existem poucas evidências sobre a existência de um regime de dominância monetária no Brasil. Apenas para o período 1995-1997 (após o Plano Real e antes da crise da Ásia) pode-se afirmar que houve um regime fiscal do tipo “ricardiano”, onde o governo buscou de fato controlar o seu nível de endividamento. Nos demais períodos, foi constatado que o crescimento da dívida não foi acompanhado por aumentos no superávit primário que tornassem a razão dívida/PIB sustentável, confirmando, dessa forma, as conclusões obtidas por Luporini (2001).

Ourives (2003) concluiu positivamente sobre a sustentabilidade da dívida pública federal brasileira entre 1992-2000 utilizando o conceito de “déficit quase-fiscal”<sup>21</sup>.

Oreiro, Sicsú e Paula (2003) analisaram a sustentabilidade da dívida pública federal do Brasil no período 1999-2002 e extrapolaram simulações sobre o comportamento futuro da mencionada dívida para 2002-2011 sob a perspectiva Keynesiana. Os autores apresentaram uma visão diferente da maioria dos trabalhos nessa área, observando que a sustentabilidade fiscal não deve se constituir num fim em si mesma, mas, um instrumento através do qual será possível atingir o pleno emprego e a estabilidade de preços. Na visão dos autores:

Uma política macroeconômica Keynesiana não objetiva colocar a trajetória da dívida pública numa rota de solvência para tão-somente sinalizar aos investidores de *portfólio*, externos e domésticos, que o Brasil é um país seguro. Isto é tão óbvio quanto pouco. O objetivo é muito maior: recuperar a capacidade do governo de realizar políticas de gastos fiscais contra-cíclicas para tornar viável a construção de um contexto macroeconômico de crescimento em busca do pleno emprego. Considera-se, em uma estratégia dessa natureza, que um contexto de crescimento com estabilidade de preços é um robusto fundamento (tão ou mais importante que a simples retomada do controle sobre as finanças públicas), que transmite segurança e estimula decisões domésticas de investimento em capital fixo, assim como atrai investimentos diretos do exterior. Portanto, o crescimento em busca do pleno emprego é a meta, e um dos instrumentos básicos para seu alcance é a política fiscal de gastos. A sustentabilidade da dívida pública é, dessa forma, apenas uma

---

<sup>21</sup> Por “déficit quase-fiscal” entende-se aquele resultante dos ajustes patrimoniais, também conhecidos como passivos contingentes ou “esqueletos”. Segundo Ourives (2003), o risco que o “déficit quase-fiscal” representa para a estabilidade econômica e a política fiscal é reforçada pela inexistência, por parte da autoridade monetária, de meios para controlar adequadamente a posição fiscal global do governo.

das condições necessárias para a viabilização dos objetivos de política, já que possibilita a utilização do instrumento de política fiscal de gastos. Logo, a redução de déficits nominais e, conseqüentemente, a redução da relação dívida pública/PIB não são as metas finais. (OREIRO, SICSU e PAULA, 2003, p.12).

A análise sobre a dinâmica futura da dívida realizada por Oreiro, Sicsú e Paula (2003) estabeleceu o confronto entre duas estratégias de expansão, denominadas “conservadora” (equivalente à estratégia atualmente utilizada pelo Governo Lula, que, segundo os autores, pressupõe uma política monetária e fiscal bastante contracionista, com manutenção de elevados juros reais e elevado nível de superávit primário) e “Keynesiana” (a qual pressupõe um certo “relaxamento”<sup>22</sup> da política fiscal em virtude de o produto efetivo estar abaixo do produto potencial e, com isso, dificultando o crescimento econômico). Os resultados dos exercícios de simulação mostraram uma redução do endividamento público em ambos os casos; porém, na estratégia “Keynesiana”, o governo recuperou o instrumento de política fiscal. Os autores concluem o trabalho defendendo a adoção da estratégia “Keynesiana” e mudança do atual regime de políticas econômicas.

Giambiagi e Ronci (2004) testaram a sustentabilidade da dívida pública federal brasileira para o período 1995-2002, seguindo a técnica utilizada por Wilcox (1989) que sugere a condição de sustentabilidade para o caso de a série referente a dívida pública descontada ser estacionária. O trabalho dos autores considerou a dívida líquida real do setor público consolidado, utilizando a taxa de juros SELIC deflacionada pelo IGP como fator de desconto. Os autores concluem pela insustentabilidade da referida dívida durante o período analisado em função da não rejeição da hipótese de raiz unitária pelo teste Dickey-Fuller. Da mesma forma para sub-períodos da amostra, os testes também sugeriram insustentabilidade.

Garcia e Rigobon (2004) estudaram a dinâmica futura da dívida pública brasileira pela ótica do gerenciamento do risco, segundo a qual a equação de acumulação da dívida por parte de qualquer país envolve variáveis que estariam influenciando estocasticamente umas às outras. Utilizando um modelo VAR (Vetor Auto Regressivo) para estimar a correlação entre variáveis macroeconômicas via simulações de Monte Carlo. Apesar de os autores concluírem que a dívida pública brasileira seria, na média, sustentável, os mesmos afirmam que ela cairia numa “zona de insustentabilidade”, caso ocorressem diversos cenários possíveis de risco.

---

<sup>22</sup> Cabe ressaltar, mais uma vez, que o “relaxamento” fiscal proposto nas idéias Keynesianas somente ocorreria em condições de forte crise das atividades econômicas, o que, segundo esta visão, faria com que o Estado, no curto prazo, representasse um importante agente estimulador da demanda efetiva, através de sua política de gastos públicos.

De Mendonça (2004) avaliou as evidências empíricas para a dinâmica da dívida pública no período pós-Plano Real enfatizando a necessidade das políticas monetária e fiscal terem credibilidade para alcançar a estabilidade de preços com minimização dos custos oriundos do endividamento público.

Gamboa (2005) testou a sustentabilidade fiscal brasileira desde o início da República (1823-2004), através da utilização de testes de co-integração. Os resultados indicaram momentos em que houve, na opinião do autor, “autêntica sustentabilidade” verificado no período do Brasil-Império, além de outros períodos nos quais a sustentabilidade fiscal somente foi alcançada mediante estratégia de *default* ou renegociação (1889-1943 e 1983-1993) ou mesmo utilizando senhoriagem (1944-1982).

Bicalho (2005) analisou a sustentabilidade da política fiscal para o período 1997-2004 através de testes envolvendo a razão DLSP/PIB utilizando os modelos propostos por Hakkio e Rush (1991), Bohn (1991) e Bohn (1998). Todos os testes ofereceram resultados que apontam na direção da sustentabilidade da razão DLSP/PIB e reforçam a idéia de que o governo promoveu um ajuste na sua estrutura de receitas para se adequar à fase de estabilização ocorrida a partir do Plano Real, compensando a redução das receitas de senhoriagem com aumento de impostos. O autor identificou, também, a existência de um comportamento *spend-and-tax*<sup>23</sup> da política fiscal.

Mello (2005) aplicou testes de solvência para a dívida pública brasileira utilizando dados mensais para o período 1995-2004 a fim de avaliar não somente a performance fiscal do país no dado período, mas, principalmente, a reação fiscal do setor público consolidado em diferentes níveis de governo a possíveis alterações nos níveis de endividamento público. Da mesma forma que Bicalho (2005), o autor identificou a existência de um comportamento *spend-and-tax* da política fiscal e os resultados empíricos sugeriram existir uma forte reação, em todos os níveis de governo, a mudanças ocorridas nos níveis de endividamento público mediante ajuste nas metas de superávit primário.

Oliveira (2005) desenvolveu um estudo sobre a sustentabilidade da política fiscal brasileira baseado em projeções do comportamento da dívida pública federal no período 2006-2016. O autor utilizou o modelo de análise da trajetória da relação DLSP/PIB e contemplou dois cenários básicos: *i*) o primeiro, denominado de “cenário básico”, adotou um comportamento aleatório das variáveis relacionadas à dívida considerando o atual objetivo do

---

<sup>23</sup> Segundo o comportamento *spend-and-tax* mostra, por exemplo, que, no caso de um aumento no endividamento público (por exemplo, pela descoberta e reconhecimento de um passivo contingente) o governo se ajusta o suficiente para acomodar o serviço dessa dívida, sendo o bastante para mantê-la em trajetória sustentável.

governo de reduzir as taxas de inflação para patamares dos países desenvolvidos; **ii)** o segundo, denominado de “cenário alternativo”, utilizou o mesmo modelo e período do primeiro cenário, porém, considerou uma possível mudança no *mix* da política econômica com o governo adotando uma política fiscal mais rígida (porém, por pouco tempo), e seguindo uma política monetária gradualmente mais relaxada para alcançar maior crescimento econômico e, com isso, permitir a redução conjunta da relação dívida/PIB e da carga tributária.

Os resultados obtidos por Oliveira (2005) são distintos. No primeiro, a razão DLSP/PIB aumentaria de 51% (estimado pelo autor) em dezembro de 2005 para 61% em 2016, sugerindo que a dita relação não é sustentável e que a questão fiscal não poderia, dessa forma, ficar relegada ao segundo plano pelo governo, tendo em vista os objetivos deste em estabilizar/reduzir o nível de endividamento público e retomar sua capacidade de investimento na economia. O segundo exercício, todavia, mostrou uma redução na relação esperada da DLSP/PIB de 51% em dezembro de 2005 para cerca de 30% em 2016 e uma redução da carga tributária de aproximadamente 36% do PIB em 2005 para 30% em 2016. Neste caso, os resultados apontam para uma resposta favorável com relação a sustentabilidade da política fiscal brasileira; porém, o autor ressalta que essa condição somente será possível se o governo resolver alterar o *mix* atual de política econômica.

Lima, Sampaio e Gaglianone (2005) investigaram a sustentabilidade fiscal no Brasil no período 1976-2004 através de um modelo Quantílico Auto-Regressivo (QAR) a fim de construir uma medida limite de endividamento, a qual, segundo os referidos autores situou-se em 40% do PIB. Os resultados apontaram um comportamento assimétrico. No geral a dívida pública mostrou-se sustentável, porém com períodos de insustentabilidade, especialmente no período 2003-2004, quando o endividamento público ultrapassou, por várias vezes, o limite calculado pelos autores. Assim, a tendência recente verificada foi de insustentabilidade da política fiscal.

Um estudo divulgado pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), baseado em simulações da trajetória futura da relação DLSP/PIB mostrou uma resposta positiva desse indicador em relação aos atuais níveis (em torno de 50% do PIB). Segundo a STN (2005), o exercício de sensibilidade da dinâmica da dívida considerando projeções do comportamento das variáveis taxa de juros e crescimento do PIB apontou para uma razão dívida/PIB para valores próximos a 40% do PIB em 2010.

Aráoz et al. (2006) testaram a sustentabilidade fiscal da Argentina no período de 1865 a 2002, considerando que os déficits seriam sustentados se o valor presente da dívida pública



fosse igual aos superávits futuros. Seguindo a literatura iniciada por Hamilton e Flavin (1986), pela qual a sustentabilidade fiscal é assegurada pela co-integração de receita e gastos públicos num dado período, os autores relataram que a Argentina nunca apresentou sustentabilidade fiscal forte; no máximo, exibiu sustentabilidade fiscal fraca para alguns sub-períodos e não-sustentabilidade para os anos de 1951 a 1989. Os dados trimestrais de 1990 a 2002 apontaram para sustentabilidade fraca da política fiscal. Os autores concluíram, ainda, que a sustentabilidade piorou nos períodos em que a economia estava fechada e melhorou quando a economia apresentou bons níveis de abertura econômica.

Borges (2006) analisou os limites e a sustentabilidade do endividamento público brasileiro utilizando uma abordagem *forward-looking* desenvolvida por Mendoza & Oviedo (2004). Os resultados encontrados a partir dessa abordagem apontaram que o limite de endividamento do setor público consolidado não financeiro brasileiro, considerando a evolução recente da economia e os prognósticos macroeconômicos para os próximos cinco anos eram de, aproximadamente, 37% do PIB – contra uma relação entre a dívida e o PIB que, à época, rondava os 50%. Tendo por base esse limite e a evolução esperada para a dívida, chegou-se à conclusão de que o endividamento público brasileiro era insustentável.

Barbosa (2007) avaliou a sustentabilidade da política fiscal brasileira durante o período de 1995 a 2006, considerando a dinâmica do aumento da dívida pública federal, o comportamento das receitas e gastos governamentais, e o comportamento do resultado primário frente a novos aumentos no endividamento público. O propósito do estudo consistiu em verificar, no contexto macroeconômico vigente no período mencionado, se o governo conseguiu manter uma disciplina fiscal no sentido de estabelecer uma relação equilibrada entre receitas, gastos e resultado primário de forma a estabilizar e reduzir a relação dívida/PIB sem a necessidade de mudanças bruscas na condução da política fiscal.

O estudo realizado por Barbosa (2007) envolveu a aplicação de testes econométricos de estacionariedade e co-integração das séries temporais mensais da DLSP, resultado primário, receitas e despesas totais do governo a fim de verificar o cumprimento de sua restrição orçamentária intertemporal. Os resultados dos testes demonstraram que a receita líquida não acompanhou de forma equivalente o aumento verificado nos gastos do governo central, apesar da existência de relação positiva entre as variáveis. O mesmo ocorreu para a relação entre o resultado primário e a DLSP. À luz da teoria econômica, a manutenção de tal situação implicará na possibilidade de acumulação de déficits futuros obrigando o governo a alterar bruscamente a condução da política fiscal de forma a manter a DLSP em níveis sustentáveis.

Com base nos resultados obtidos, Barbosa (2007) verificou que a solvência da dívida pública federal foi parcialmente alcançada e, portanto, que a política fiscal brasileira do período analisado se mostrou “fracamente” sustentável.

Ghatak e Fung (2007) investigaram a sustentabilidade da política fiscal no Peru, nas Filipinas, África do Sul, Tailândia, e Venezuela, com séries de 1970 a 2000, usando o modelo de co-integração de Engle e Granger (1987) e a função de reação da política fiscal de Bohn (1998). Os testes de raízes unitárias e de co-integração não endossaram a validade da restrição orçamentária intertemporal para os países latino-americanos, indicando um esquema *Ponzi* de rolagem de dívida. Peru e Venezuela revelaram uma política pró-cíclica de dinâmica da dívida, com aumento de gastos e endividamento em períodos de crescimento econômico. O estudo sugere que Peru e Venezuela adotaram medidas para estabilizar a relação dívida-produto durante a década de 1990, resultado que pode ser interpretado como um sinal de que ambos estavam buscando melhorar a sua situação fiscal.

Tanner e Samake (2008) examinaram a sustentabilidade da política fiscal, com incerteza, para três países emergentes – Brasil, México e Turquia. Utilizando um vetor auto-regressivo com variáveis fiscais e macroeconômicas, realizaram uma análise retrospectiva e prospectiva. Observaram que havia estabilidade da relação dívida-produto no México, por isso consideraram sua política fiscal sustentável.

Bertussi e Triches (2008) avaliaram a sustentabilidade da política fiscal para o Brasil, Argentina, Chile, Peru, México, Uruguai e Venezuela, utilizando um modelo de multi-co-integração, primeiramente apresentado por Granger e Lee (1989, 1990) e, posteriormente, desenvolvido por Engsted, Gonzalo e Haldrup (1997), Haldrup (1998) e Leachman et al. (2005). Os resultados demonstram que o Brasil e a Venezuela apresentaram políticas fiscais sustentáveis e consistentes com o modelo de co-integração, respeitando a restrição orçamentária intertemporal. O modelo de correção de erros demonstrou que os ajustes de curto prazo foram realizados nos fluxos de despesa, e que o Brasil apresentou uma velocidade de ajuste maior do que a Venezuela. A Argentina, o México e o Uruguai não cumpriram a restrição orçamentária intertemporal, apresentando políticas fiscais não sustentáveis, enquanto que o Chile e o Peru cumpriram a restrição orçamentária intertemporal, demonstrando que a geração de superávits orçamentários é a regra.

Lellis Júnior (2008) analisou a sustentabilidade da dívida pública no período de 2005 a 2008. A partir de uma abordagem econométrica, derivou-se a restrição orçamentária intertemporal do governo, aplicando-se testes formais a fim de verificar se o processo gerador da dívida e dos déficits são estacionários. Os resultados mostraram a estacionariedade do

déficit e a não estacionariedade da dívida incorrendo na violação da restrição orçamentária. Esse resultado indicou que a política fiscal deverá mudar num futuro próximo para que o caminho da sustentabilidade seja retomado. Num segundo momento, o estudo verificou a relação de longo prazo entre as receitas e despesas sem e com o pagamento de juros. Em ambos os casos, houve a presença de co-integração entre as séries; entretanto, no último caso, verificou-se que o equilíbrio orçamentário opera em déficit e também aponta para a necessidade de uma mudança na política fiscal.

Madeira (2008) analisou a política fiscal e o endividamento público no período 1994-2006 no Brasil, realizando uma análise comparativa entre os governos do período, mostrando as variações na condução da política fiscal, seus objetivos e conseqüências. Além disso, o trabalho explicitou o dilema entre a política monetária *versus* política fiscal, criticando a visão que defende a necessidade do corte de gastos correntes para que seja possível a redução da relação Dívida Líquida do Setor Público sobre o PIB (DLSP/PIB).

Pinton e Mendonça (2008) analisaram a sustentabilidade da política fiscal brasileira no período 1998-2007 levando em conta dois indicadores: *i*) o primeiro indicador, o impulso fiscal, permitiu observar a postura do governo federal ao longo desses anos, ou seja, como o governo se posicionou frente aos choques ocorridos no período, e; *ii*) o segundo indicador, a sustentabilidade da dívida pública, permitiu verificar o impacto da postura do governo na sustentabilidade da dívida pública brasileira. Devido à complementariedade entre os indicadores, uma análise conjunta de ambos foi realizada, cujos resultados sinalizaram a adoção de uma postura significativamente austera do governo brasileiro.

Por meio da combinação dos dois indicadores, os testes aplicados apontaram para uma dívida pública não sustentável apesar da política fiscal austera. Em suma, a adoção de uma política fiscal contracionista não é condição suficiente para que seja obtido êxito na condução da política fiscal. A geração de sucessivos superávits primários sem eliminar os efeitos negativos que a taxa básica de juros provoca sobre o estoque da dívida pública não representa uma solução para o equilíbrio fiscal. Os resultados obtidos reforçaram o argumento de que o perfil da dívida pública deveria ser alterado. Em outras palavras, reduzir a indexação dos títulos públicos à taxa over/Selic e alongar a maturidade da dívida pública continuam sendo o principal desafio na condução da política fiscal brasileira.

Pinton e Mendonça (2008) estudaram o esforço fiscal adotado desde 1999 no Brasil e da importância de um mercado de títulos públicos de liquidez elevada para que o esforço fiscal seja aliviado. Os autores aplicaram um modelo baseado em Edwards (2003) para projetar o resultado fiscal primário, levando em consideração, diferentes cenários de demanda

por títulos, taxa de crescimento real do PIB, meta de inflação, remuneração dos títulos públicos e choques na taxa de câmbio. Com isso, avaliou-se o impacto de alterações na procura pelos títulos públicos sobre o esforço fiscal necessário para estabilizar a proporção dívida/PIB. Os resultados indicaram que as alterações na demanda por títulos alteram a sensibilidade do esforço fiscal a alterações na taxa de crescimento do PIB e a mudanças na taxa de câmbio, enquanto as demais variáveis influenciam o esforço fiscal com sensibilidade constante.

Barreto (2010) realizou trabalho visando à obtenção de uma composição ótima para a dívida mobiliária federal (DMF), a qual proporcionaria a minimização dos juros pagos e de sua volatilidade. O autor conferiu ênfase especial à análise da sensibilidade da estruturação ótima da dívida a variações na ponderação entre volatilidade e juros, combinados numa função de perda hipotética do Governo Federal. Neste contexto, buscou-se evidenciar em que medida alterações significativas nos percentuais dos papéis componentes da dívida pública (indexados à inflação, juros ou pré-fixados) ensejariam variações em sua estrutura, que pudessem ser tomadas como correlações positivas ou negativas. Os resultados indicaram que uma estruturação ótima da DMF poderia, consistentemente, reduzir os encargos da dívida em um amplo escopo de cenários simulados por meio do emprego de análise de sensibilidade e simulações estocásticas. Uma restrição imposta foi que essa composição ótima não poderia afetar negativamente as condições para obtenção de superávit primário. Assim, a estruturação ótima da DMF seria um fator complementar ao superávit primário para se alcançar a sustentabilidade da dívida. A composição ótima obtida a partir de uma ampla gama de simulações sinalizou a necessidade de um aumento na parcela da dívida indexada ao IPCA (representada pelos títulos NTN-B) e uma redução no montante vinculado à SELIC (correspondente aos títulos LFT). O trabalho concluiu pela relevância do estudo da composição da DMF, especialmente em cenários de baixa inflação e maior estabilidade macroeconômica (como o atualmente vivenciado no Brasil) para minimização dos custos de rolagem da dívida.

Barreto (2010) analisou a evolução recente do endividamento público brasileiro, dividindo-a em três vetores principais: *i*) o primeiro tratou da análise do perfil ótimo da dívida pública brasileira atual considerando a atuação da Secretaria do Tesouro Nacional no gerenciamento do endividamento nacional. Para tal avaliação a correlação extraída dos resíduos de um VAR (Vetor Auto-Regressivo) entre as principais variáveis indexadoras da dívida pública e uma análise da evolução dessas correlações ao longo do tempo apontaram

para a política de redução da exposição da dívida atrelada à moeda estrangeira e aumento da emissão de títulos pré-fixados; *ii*) o segundo abordou os problemas recentes de política econômica brasileira, como a construção de reservas internacionais excessivas e a capitalização de instituições financeiras oficiais, cujo impacto fiscal (segundo o autor, muitas vezes ignorado) tem ganhado importância afetando, de forma decisiva, o tamanho do atual estoque de dívida e a forma como os analistas devem avaliar o endividamento público, e; *iii*) o terceiro realizou análise dos cenários de longo prazo através de simulação de Monte Carlo para cada um dos cenários de concretização provável. O resultado chamou a atenção para o perigo da continuidade da política fiscal vigente durante os últimos anos, cuja consequência seria um quadro de crescimento ritmado do estoque da dívida.

Conforme observado nas experiências internacionais (especialmente dos estudos realizados para a dívida pública dos EUA) e domésticas, existem várias formas distintas de abordagem da avaliação da sustentabilidade fiscal do governo. Além disso, é possível verificar que, apesar da existência de uma grande quantidade de testes econométricos, os mesmos partem da restrição orçamentária intertemporal do governo, indicando a crescente preocupação com a aferição da efetiva capacidade deste em se financiar mediante acúmulo de endividamento. No caso brasileiro, em especial, os resultados obtidos dos estudos apresentados anteriormente revelaram que ainda não há consenso sobre a sustentabilidade da política fiscal. Nesse sentido, parece razoável reafirmar a necessidade de se aplicar (e ampliar) os exercícios econométricos para novos intervalos de tempo na busca de resultados que possam confirmar ou mesmo refutar os argumentos já construídos na literatura econômica acerca desta relevante questão.

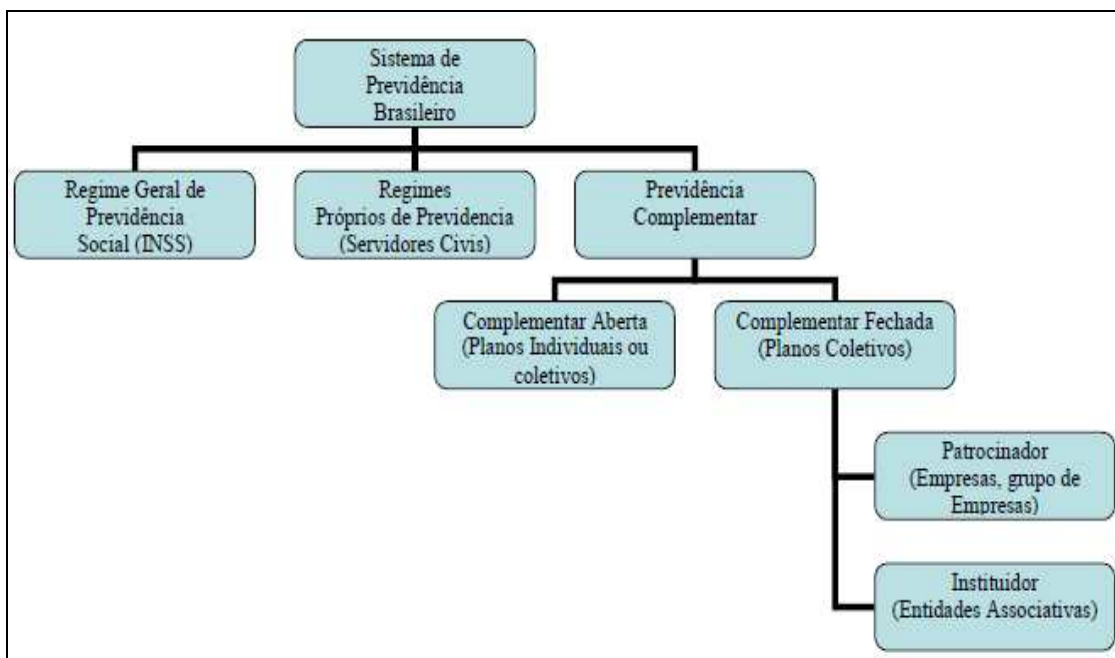
No âmbito das EFPC, a discussão sobre a sustentabilidade fiscal assume expressiva relevância, tendo em vista que os fundos de pensão brasileiros são, por natureza, investidores de longo prazo, e os principais compradores de títulos públicos federais que compõem a dívida pública (ABRAPP, 2011). Dessa forma, tendo em vista a necessidade que tais entidades possuem de alongar os investimentos a fim de promoverem o casamento entre seus ativos e passivos previdenciários, é esperado que esse movimento esteja vinculado à percepção de sustentabilidade fiscal, o que implica em redução do risco dos investimentos e, sobretudo do risco de déficit atuarial (insuficiência de recursos para honrar com os compromissos previdenciários contratados junto aos seus participantes).

A seção seguinte aborda com mais detalhes o processo de gerenciamento financeiro dos ativos e passivos das EFPC.

## 2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE GESTÃO DE ATIVOS E PASSIVOS NAS ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR BRASILEIRAS.

### 2.2.1. Sistema Previdenciário Brasileiro.

O sistema previdenciário brasileiro é constituído por um tripé composto pelo Regime Geral de Previdência Social – voltado para os segurados do setor privado e operado pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS); Regimes Próprios de Previdência – que atende aos servidores públicos de cargos efetivos da União, Estados e Municípios; e o Regime de Previdência Complementar – de caráter privado, voluntário e organizado de forma autônoma em relação à previdência social pública, o qual engloba as Entidades Abertas de Previdência Complementar e as Entidades Fechadas de Previdência Complementar (PINHEIRO, PAIXÃO E CHEDEAK, 2005).



**Figura 01 – Sistema Previdenciário Brasileiro.**  
**Fonte: Festa (2005).**

O Regime Geral de Previdência Social e os Regimes Próprios de Previdência dos servidores públicos são considerados regimes de base, visto que possuem caráter contributivo e filiação obrigatória. O Regime de Previdência Complementar é autônomo em relação à previdência social, pressupõe a constituição de reservas (as quais são capitalizadas) e é de filiação facultativa (BRASIL, 2003).

O Regime da Previdência Oficial, segundo Keiser (2007, p.13), “*baseia-se no princípio do pacto das gerações, que originou o regime de repartição, onde os funcionários em atividade custeiam os benefícios dos aposentados e terão seus benefícios custeados pela próxima geração de trabalhadores*”.

De acordo com Oliveira (2005, p. 19), “*o sistema de previdência social funciona em regime de repartição simples, ou seja, os participantes ativos contribuem para que os inativos possam receber o benefício*”. É um sistema coletivo de partilhamento de risco, visto que não existe uma acumulação de reservas em nome do participante para honrar o pagamento do benefício, quando este tiver direito à recebe-lo.

Oliveira (2005, p. 20) ressalta que a previdência oficial, de forma geral, “*não garante aos trabalhadores, manterem o mesmo padrão de vida ao se aposentarem*”, especialmente para aqueles que recebem salários mais elevados, uma vez que o governo garante apenas o mínimo de sobrevivência. Nesse contexto, segundo Oliveira (2005, p. 20), “*abre-se espaço para o crescimento e fortalecimento do sistema de previdência privado, cuja finalidade básica é a complementação do sistema oficial de previdência social*”, visto que adiciona certo valor ao benefício básico da previdência social a fim de preservar o mesmo nível de renda aos indivíduos.

O Regime da Previdência Complementar, também conhecido por previdência privada, está desvinculada da estrutura do Estado (BRASIL, 2003). Seu objetivo maior é complementar os benefícios previdenciários proporcionados pelo Estado, preservando ou mesmo ampliando, durante o período de aposentadoria, a renda obtida pelo indivíduo durante seu período de atividade profissional (SILVA, 2005).

A idéia principal da previdência complementar é fazer com que o poder de consumo do trabalhador seja mantido a partir do momento em que ele atinja o gozo de sua aposentadoria (CHAGAS, 2006). A aposentadoria complementar é assim denominada, visto que seu objetivo, como o próprio nome diz, é complementar o valor que o trabalhador irá receber quando se aposentar pelo Instituto Nacional de Seguridade Social – INSS (MARQUES, 2003).

Souza e Nazaré (2005) sintetizam as principais características do Sistema Previdenciário Brasileiro, por tipo de regime, na Tabela 01 a seguir.

|                          | Regime Geral  | Regime Próprio  | Previdência Complementar                               |
|--------------------------|---|---|--|
| <b>Público Alvo</b>      | Trabalhadores do setor privado e funcionários públicos celetistas | Servidores públicos estatutários e militares federais               | Trabalhadores do setor privado e funcionários públicos |
| <b>Adesão</b>            | Obrigatório   | Obrigatório   | Optativo   |
| <b>Tipo de plano</b>     | Benefício Definido  | Benefício definido  | Benefício Definido, Contribuição Definida ou Misto     |
| <b>Administração</b>     | INSS  | Respectivos governos  | EFPC e EAPC  |
| <b>Fiscalização</b>      | SPS/MPS   | SPS/MPS   | Previc/MPS e Susep/MF                                  |
| <b>Regime financeiro</b> | Repartição simples  | Repartição simples com capitalização em alguns estados e municípios | Capitalização  |

**Tabela 01 – Sistema Previdenciário Brasileiro, por tipo de regime.**

Fonte: Souza e Nazaré (2005).

A previdência complementar somente se constituiu enquanto sistema organizado a partir do ordenamento jurídico da Lei n. 6.435, de 15 de julho de 1977, que dispõe sobre as entidades abertas e fechadas de previdência privada (PINHEIRO, 2007). Juntamente com essa legislação, o Decreto n. 81.240, de 20 de janeiro de 1978, que regulamentou os preceitos legais relativos às entidades fechadas, o Decreto n. 81.402, de 23 de fevereiro de 1978, que regulamentou os preceitos legais relativos às entidades abertas, e as Resoluções emanadas do Conselho Monetário Nacional – CMN formaram o arcabouço legal do sistema de previdência privada no Brasil (PINHEIRO, 2007).

Nas palavras de Pinheiro (2007, p.32):

Por esse arcabouço legal, as entidades fechadas de previdência privada tinham por objetivo instituir planos privados de concessão de pecúlios ou de rendas, de benefícios complementares ou assemelhados aos da previdência social mediante a contribuição de seus participantes, dos respectivos empregadores ou de ambos. Foram organizadas em sociedades anônimas, quando tinham fins lucrativos, e sociedades civis ou fundações, quando sem fins lucrativos. Em princípio, as previdências aberta e fechada têm o mesmo objetivo e baseiam-se em fundos constituídos pela contribuição dos participantes, os quais, depois de um determinado tempo, com a aposentadoria, devem ser suficientes para garantir o pagamento de benefícios, geralmente complementar ao do regime geral da previdência social. O que diferenciava esses dois grandes grupos de previdência privada era a forma como cada um estava constituído.



As Entidades Abertas de Previdência Privada (EAPP), segundo Pinheiro (2007), estavam organizadas sob a forma de sociedades anônimas e seguradoras, e integravam o Sistema Nacional de Seguros Privados, cujo órgão normativo era o Conselho Nacional de Seguros Privados e cujo órgão executivo e fiscalizador era a Superintendência de Seguros Privados – SUSEP, órgãos circunscritos à área de competência do Ministério da Fazenda. “As EAPP eram destinadas a uma clientela de caráter individual, sem quaisquer outras exigências que não à adesão ao plano de benefícios por meio do aporte regular das contribuições requeridas” (PINHEIRO, 2007, p.33).

No caso das Entidades Fechadas de Previdência Privada (EFPP), de acordo com o mesmo autor, as mesmas estavam organizadas sob a forma de fundações ou sociedades civis, eram equiparadas às entidades assistenciais e integravam o Sistema Oficial de Previdência Social, cujo órgão normativo era o Conselho de Previdência Complementar e cujo órgão fiscalizador era a Secretaria de Previdência Complementar – SPC<sup>24</sup>, um órgão executivo do Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS). “As EFPP foram, inicialmente, acessíveis aos empregados de uma empresa ou ao grupo de empresas, denominadas patrocinadoras” (PINHEIRO, 2007, p.33).

Ao longo desse período de existência regulamentada, é possível identificar, na visão de Pinheiro (2007), algumas fases de desenvolvimento da previdência fechada complementar no país. São elas: i) a primeira fase, ocorrida na década de 70, período em que se formaram os primeiros fundos de pensão vinculados às empresas estatais e que foram promulgados a Lei n. 6.435/77 e o Decreto 81.240/78; ii) a segunda fase, na década de 80, onde ocorreu a criação dos fundos de pensão das empresas privadas (principalmente as empresas nacionais), e o período de acumulação de recursos especialmente no segmento de renda fixa, em função do processo inflacionário vivenciado pela economia brasileira; iii) a terceira fase, na primeira metade da década de 90, cujo período foi marcado pelas privatizações das empresas estatais federais, que acabaram contando com a expressiva participação dos recursos financeiros dos fundos de pensão nacional; iv) a quarta fase, na segunda metade da década de 90, em que se verificou o início do processo de migração de planos de benefícios da modalidade de Benefício Definido (BD) para planos de Contribuição Definida (CD)<sup>25</sup>.

---

<sup>24</sup> Atualmente denominada PREVIC.

<sup>25</sup> Os conceitos relativos aos planos de Benefício Definido e Contribuição Definida serão tratados de forma mais detalhada na seção 2.2.5.

Nesse período, ocorreu, também, a aprovação da Emenda Constitucional n. 20, de 15 de dezembro de 1998, que visou adequar atuarialmente os planos previdenciários das Entidades Fechadas de Previdência Privada (EFPC), ligadas às empresas estatais, federais e estaduais, e; v) a quinta fase, que é o período atual, em que se verifica a ocorrência de alterações importantes na legislação da previdência complementar, com a aprovação das Leis Complementares n. 108 e n. 109, ambas datadas de 29/05/2001, que focalizaram os planos de benefícios, ao contrário da Lei n. 6435/77, cujo foco era as EFPC.

Nesse novo contexto regulatório, de acordo com Pinheiro (2007, p. 34-35):

(...) a Lei Complementar nº 109/01 revogou a Lei nº 6.435/77 e definiu as regras gerais sobre a previdência complementar no Brasil, e a Lei Complementar nº 108/01 dispôs sobre a relação entre as patrocinadoras de empresas públicas, sociedades de economia mista e o ente federado, e seus respectivos fundos de pensão -, o regime de previdência privada tem caráter complementar e está organizado de forma autônoma em relação ao regime geral da previdência social, além de basear-se na constituição de reservas que garantam o benefício oferecido por entidades de previdência complementar, que podem ser entidades abertas ou fechadas. As EAPC (Entidades fechadas de Previdência Complementar) agora são constituídas unicamente na forma de sociedades anônimas – com exceção das sociedades seguradoras – com exceção das sociedades seguradoras autorizadas a operar exclusivamente no ramo vida -, que instituem planos de benefícios individuais, quando acessíveis a quaisquer pessoas físicas, ou planos de benefícios coletivos, quando garantem benefícios previdenciários a pessoas físicas vinculadas, direta ou indiretamente, a uma pessoa jurídica contratante. São exemplos dessas entidades, a Bradesco Previdência, o Brasilprev e a Itaú Previdência [...] As EFPC (Entidades fechadas de Previdência Complementar) são organizadas sob a forma de fundação ou sociedade civil e encontram-se agora acessíveis aos empregados de uma empresa ou grupo de empresas e aos servidores da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (patrocinadores) ou aos associados de pessoas jurídicas de caráter profissional, classista ou setorial (instituidores). Nesta modalidade de entidade, estão, por exemplo, a Valia, a Faelba, a CxUsiminas e a ForçaPrev (instituidor).

De acordo com a Lei Complementar n. 109, de 29/05/2001, o regime de previdência fechado no Brasil é regulamentado pelo Conselho de Gestão da Previdência Complementar (CGPC)<sup>26</sup>, e fiscalizado pela PREVIC (antiga Secretaria de Previdência Complementar).

A previdência privada aberta permite o ingresso de todo indivíduo que subscreva e custeie o seu plano de benefícios (PEREIRA, MIRANDA e SILVA, 1997), sendo operadas por entidades abertas, sociedades anônimas com fins lucrativos (tais como seguradora ou

---

<sup>26</sup> Órgão responsável pela regulação das atividades das EFPC, funcionando ainda como órgão recursal, responsável pela apreciação de recursos interpostos contra decisões da PREVIC, versando sobre penalidades administrativas. O CGPC é composto por Governo (Ministério da Previdência, Fazenda e Planejamento), pelos fundos de pensão, pelos participantes e assistidos, e pelos patrocinadores e instituidores de planos de previdência.

bancos), que oferecem planos individuais e coletivos (BRASIL, 2003). Em relação à previdência complementar fechada, esta atende a um conjunto de pessoas ligadas a uma determinada empresa ou grupo de empresas, sendo operadas pelas EFPC, também conhecidas como fundos de pensão. Essas entidades não visam distribuição de lucros (embora possam fazê-lo quando apresentam superávit financeiro), prevendo a contribuição originária de duas fontes, que são a empresa e o trabalhador (BRASIL, 2006).

Segundo Silva (2005), os fundos de pensão são o mecanismo institucional da previdência privada, constituída pela empresa e seus respectivos funcionários, ou por sindicatos e associações e suas categorias profissionais. São entidades de direito privado e a interferência do poder público em sua organização ou gestão ocorre, exclusivamente, com a finalidade de fortalecê-las, garantindo a proteção do patrimônio dos participantes por elas administradas.

De acordo com Silva (2005), essas entidades utilizam o regime financeiro de capitalização no processo de formação de reservas garantidoras de seus planos de benefícios, visando à formação de um capital que irá garantir o pagamento dos benefícios futuros. O objetivo da gestão é a maximização do retorno dos recursos aplicados em benefícios dos participantes (visto que estão livres para buscar a melhor aplicação para os recursos que administram) e o rendimento das aplicações é revertido aos mesmos.

Além do objetivo principal de pagamento de benefícios previdenciários, os fundos de pensão também são responsáveis pela formação de poupança interna (uma vez que eles são o maior investidor institucional do país), estimulando a economia e servindo de fonte de financiamento de longo prazo (KEISER, 2007).

### 2.2.2. Esquema geral de funcionamento de um fundo de pensão.

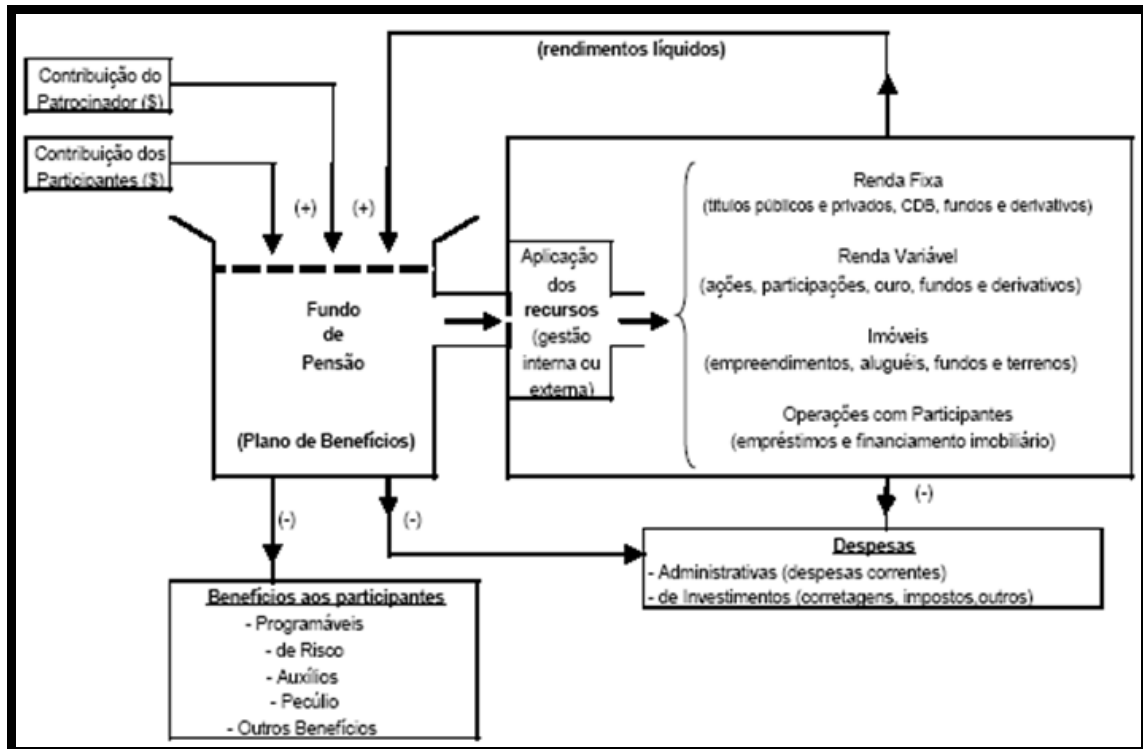
Segundo Capelo (1986), um fundo de pensão bem estruturado deve ser um uma pessoa jurídica em separado da(s) empresa(s) patrocinadora(s), estar integrado ao regime da previdência social, ter caráter permanente, possuir um porte mínimo a fim de se manter atuarialmente equilibrado, constituir e gerir com eficácia os ativos financeiros que se confrontam com as reservas acumuladas, sustentar-se mediante baixas despesas administrativas e de investimentos, e ser dirigido com probidade e ética com a finalidade de atender as partes envolvidas.

Pinheiro (2007) destaca algumas funções operacionais relevantes no âmbito de um fundo de pensão, quais sejam: *i*) cobrança de contribuições; *ii*) manutenção de registros; *iii*) análise atuarial; *iv*) políticas de captação de recursos e contribuições; *v*) gerenciamento de ativos e passivos (para planos de benefícios definidos e mistos); *vi*) definição de estratégias de investimentos para os planos de Benefício Definido e Contribuição Definida; *vi*) divulgação de informações aos participantes, e; *vii*) observância dos regulamentos. Segundo o autor, “*essas responsabilidades e suas atribuições deverão ser claramente definidas nos documentos da entidade previdenciária*” (PINHEIRO, 2007, p.42).

Dentre os principais documentos que norteiam a constituição e o funcionamento de um fundo de pensão, destacam-se o estatuto, o regulamento e o convênio de adesão. O estatuto é o documento que regula e fixa a estrutura administrativa, de gestão e deliberação, forma de aplicação dos recursos, sua natureza, duração, além de caracterizar os patrocinadores, participantes e beneficiários (PINHEIRO, 2007). O regulamento é o conjunto de regras que dispõem sobre o elenco de benefícios, os critérios para concessão dos mesmos e formas de custeio, isto é, descrevendo os direitos e deveres das partes envolvidas (PINHEIRO, 2007). Por último, o convênio de adesão é a declaração que fixa as condições de adesão do patrocinador ou instituidor de um plano de benefícios a ser celebrado com o fundo de pensão (PINHEIRO, 2007).

Pinheiro (2007) explica que os fundos de pensão podem ser classificados de duas formas: *i*) a primeira, em relação aos planos que administram, podem ser de plano comum (quando administram planos acessíveis ao universo dos participantes) ou multiplano (quando gerenciam planos para diversos grupos de participantes, com independência patrimonial, e; *ii*) a segunda, em relação aos seus patrocinadores ou instituidores, podem ser singulares (quando vinculadas a somente um patrocinador) ou multipatrocinadas (quando vinculadas a mais de um patrocinador ou instituidor).

O esquema geral de funcionamento de um fundo de pensão é apresentado na Figura 02.



**Figura 02 – Esquema Geral de Funcionamento de um Fundo de Pensão**  
**Fonte: Pinheiro (2007, p. 43).**

Conforme pode ser observado, a entidade recebe as contribuições dos participantes e do(s) patrocinador(es) e com a sua estrutura administrativa em funcionamento, realizando a aplicação dos recursos financeiros coletados em diversos segmentos permitidos pela legislação em vigor tais como renda fixa, renda variável, imóveis e operações com participantes, visando obter rendimentos líquidos que, somados ao volume de recursos captados via contribuições das partes envolvidas, compõem as reservas capazes de pagar os benefícios previdenciários contratados com os participantes.

É possível identificar, portanto, que o esquema geral de funcionamento de um fundo de pensão pressupõe, dentre outros aspectos relevantes, uma forte relação de cumplicidade entre os participantes e o plano previdenciário. A Resolução CGPC 18, de 28/03/2006, que estabelece parâmetros técnico-atuariais para estruturação de planos de benefícios das EFPC e dá outras providências, reza, nos itens 8.0 e 8.1 do seu Anexo, em relação ao financiamento do plano de benefícios, que “o plano de benefícios deverá prever o custeio dos benefícios por meio de contribuições de patrocinadores, participantes e assistidos, de forma isolada ou conjunta, cujo critério deverá ser definido no regulamento e respectiva nota técnica atuarial” e que “deverá constar da avaliação atuarial anual eventual expectativa de evolução das taxas de contribuição do plano de benefícios”, respectivamente.

Por avaliação atuarial, a referida Resolução apresenta a seguinte definição:

Entende-se por avaliação atuarial o estudo técnico desenvolvido por atuário, que deverá ter registro junto ao Instituto Brasileiro de Atuária. Este estudo terá por base a massa de participantes, de assistidos e de beneficiários do plano de benefícios de caráter previdenciário, admitidas hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras, e será realizado com o objetivo principal de dimensionar os compromissos do plano de benefícios e estabelecer o plano de custeio de forma a manter o equilíbrio e a solvência atuarial, bem como o montante das reservas matemáticas e fundos previdenciais. Deverá ser discriminada na avaliação atuarial a destinação das contribuições para o plano de benefícios. (Resolução CGPC 18, de 28/03/2006).

À luz da teoria financeira, o relacionamento entre participante e plano previdenciário é representado, segundo Chagas (2006), pela existência de dois fluxos financeiros: *i*) o custo do plano de benefícios (fase do benefício), representando as obrigações do fundo de pensão para com os participantes, e: *ii*) o financiamento do custo do plano de benefícios (fase contributiva), evidenciando as contribuições futuras dos participantes para com o plano de benefícios, visando a constituição de reserva a ser utilizada no futuro pelo participante do plano de benefícios de aposentadoria e pensão quando do usufruto dos referidos benefícios.

Chagas (2006) ressalta que o intervalo total de tempo que engloba a fase de constituição das reservas (fase contributiva) e a fase de consumo das mesmas (fase do benefício) representa o ciclo operacional de um fundo de pensão, o qual é descrito através da Figura 03 a seguir:

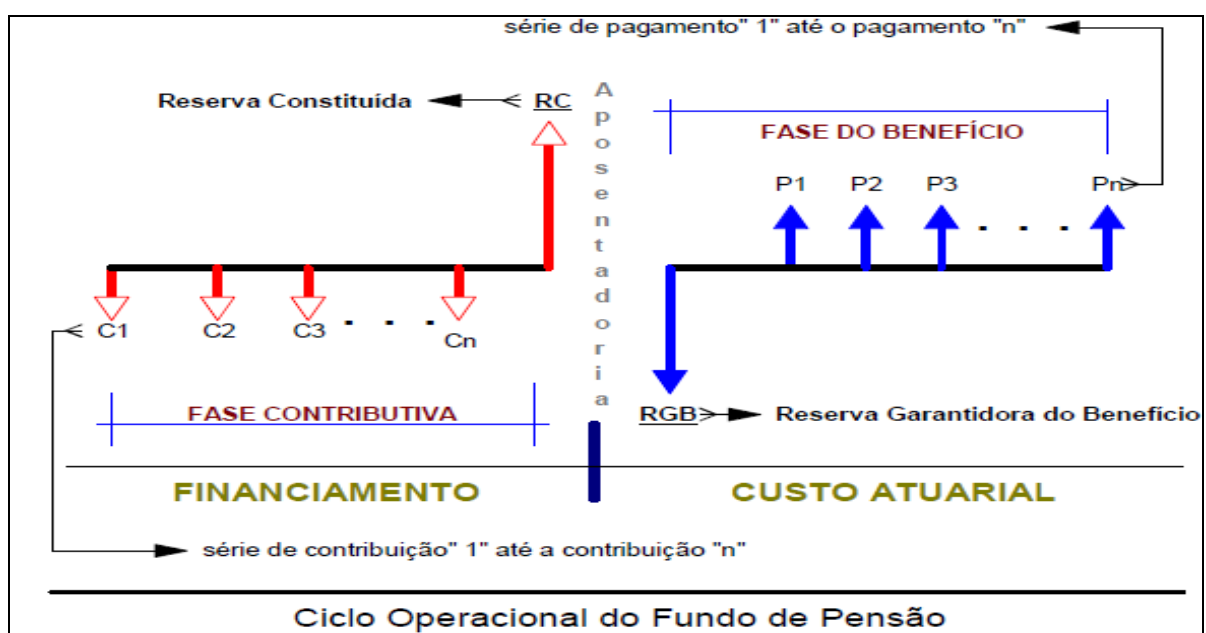


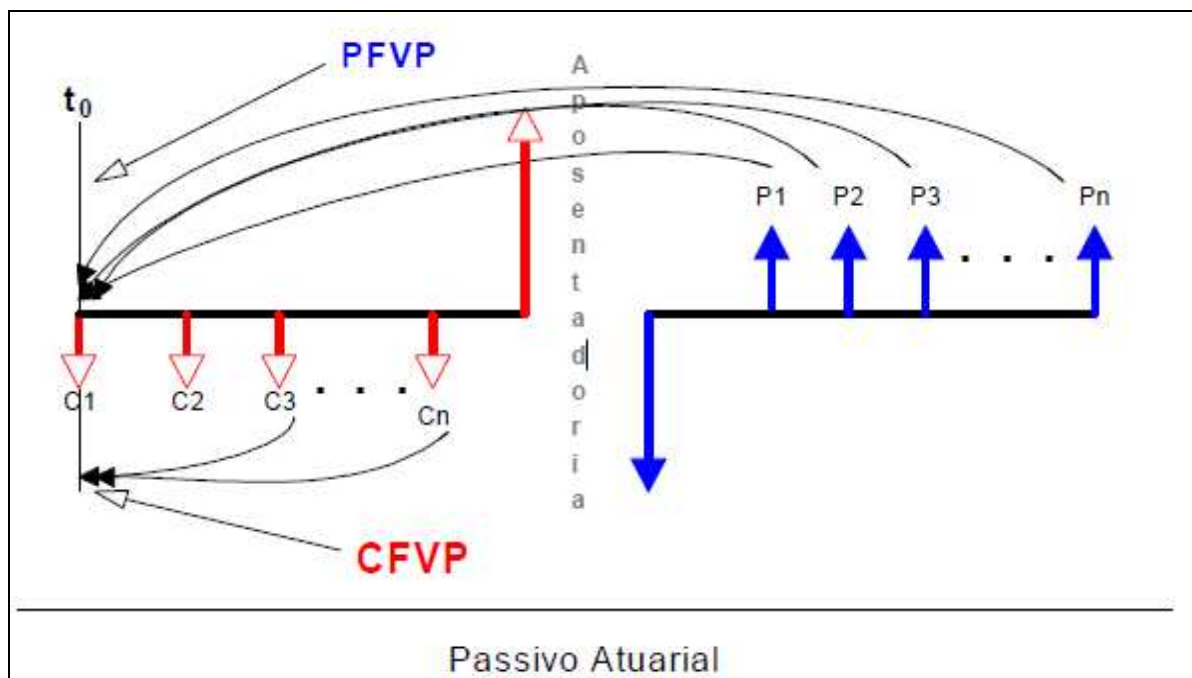
Figura 03 – Ciclo Operacional do Fundo de Pensão  
 Fonte: Chagas (2006).

Conforme observado na Figura 03, entre a fase contributiva e a fase do benefício, existe um marco divisor que é o momento da aposentadoria. Assim, a principal missão do fundo de pensão será, portanto, a de administrar ambos os fluxos de forma que não ocorram falta de recursos financeiros para complementar os benefícios concedidos aos aposentados em gozo de benefícios de aposentadoria ou pensão.

### 2.2.3. Passivo Atuarial de um fundo de pensão.

O passivo atuarial é definido como sendo “o valor atual, calculado atuarialmente, dos compromissos presentes e futuros do plano de benefícios para com sua massa de participantes na data da avaliação” (ABRAPP, 2005, p. 28).

Sob a ótica financeira, de acordo com Chagas (2006), o passivo atuarial é representado pelo seguinte esquema de fluxo de caixa apresentado na Figura 04:



**Figura 04 – Formação do Passivo Atuarial de um Fundo de Pensão.**  
Fonte: Chagas (2006).

Nesse esquema, segundo o autor, é possível verificar que o instante C1 corresponde ao somatório das parcelas referentes ao Passivo Atuarial Futuro descontado a Valor Presente (PFVP) e, também, das parcelas relativas às Contribuições Futuras descontadas a Valor

Presente (CFVP)<sup>27</sup>. Dessa forma, o valor presente do passivo atuarial futuro pode ser expresso pela seguinte equação:

$$C_1 = \sum \left[ \left( \frac{P_1}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{1}{N}}} \right) + \left( \frac{P_2}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{2}{N}}} \right) + \left( \frac{P_3}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{3}{N}}} \right) + \dots + \left( \frac{P_N}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{n}{N}}} \right) \right] \quad (17)$$

Onde:

$C_1$  = Valor presente das obrigações futuras, calculadas sempre em  $t_0$ ;

$P_1 \dots P_n$  = Série futura de pagamento da complementação de benefícios com aposentadoria e pensão;

$i$  = Taxa atuarial utilizada para descontar o fluxo de pagamento<sup>28</sup>;

$N$  = Período decorrido entre  $C_1$  e a data de pagamento da complementação do benefício;

$n$  = Prazo da expectativa atuarial da última parcela de complementação do benefício.

No momento em que o participante adere ao plano de benefícios de aposentadoria e pensão, é previsto (pelo atuário) que a soma das contribuições futuras sejam iguais à soma dos pagamentos futuros dos benefícios contratados, de forma que o passivo atuarial formado seja plenamente coberto pelas contribuições do participante do referido plano de benefícios durante o período de maturação, atendendo ao equilíbrio demonstrado pela equação:

$$\sum_{i=1}^n \frac{c_n}{tat} = \sum_{i=1}^n \frac{P_n}{tat} \quad (18)$$

Onde:

<sup>27</sup> Em conformidade com a teoria financeira acerca do valor do dinheiro no tempo, a soma algébrica das parcelas futuras referentes aos pagamentos de benefícios de aposentadoria e pensão, e das contribuições futuras devem apresentar um valor inferior que a soma linear do fluxo de ( $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ ), bem como a soma linear do fluxo de ( $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ ). Além disso, a comparação entre os valores de contribuição hoje com o valor do pagamento no futuro, só é possível desde que os mesmos estejam posicionados na mesma data focal, que, na Figura 04, é representada no momento  $C_1$ .

<sup>28</sup> Essa taxa não é exclusivamente financeira, visto que ela é composta por premissas atuariais.



$C_n$  = Valor futuro das contribuições a serem realizadas pelo participante durante todo o período de maturação do plano de benefícios;

$P_n$  = Valor futuro do pagamento da complementação do benefício previdenciário a ser pago ao participante do plano de benefícios após a fase laboral;

$tat$  = Taxa atuarial utilizada para descontar o fluxo de contribuições e o fluxo de pagamento da complementação do benefício previdenciário pactuado.

Com o passar do tempo, as contribuições serão gradativamente recebidas pelo plano de benefícios e a diferença entre os pagamentos de complementações de benefícios futuras e as contribuições a serem pagas pelos participantes serão crescentes, originando, assim, a reserva matemática de um plano de benefícios, conforme visualizado na Figura 05, que demonstra o deslocamento do cálculo da provisão matemática (passivo atuarial) durante o tempo de maturação do plano de benefícios.

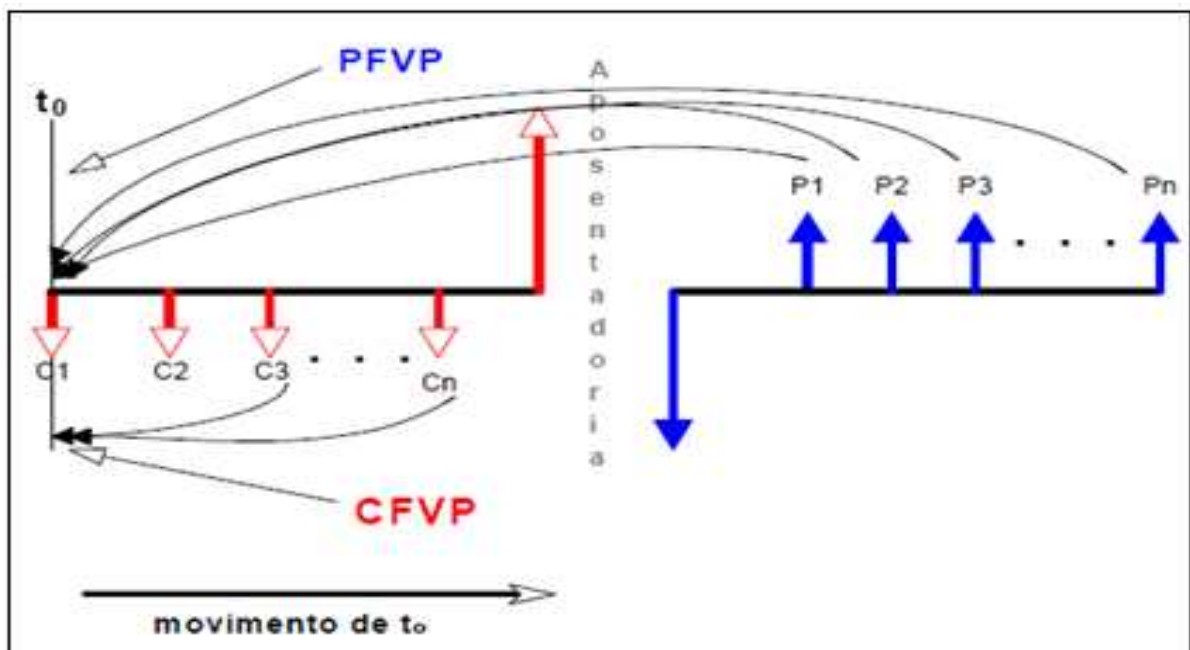


Figura 05 – Deslocamento do Cálculo do Passivo Atuarial de um Fundo de Pensão no Tempo.  
Fonte: Chagas (2006).

De acordo com Chagas (2006), a formação da reserva matemática pode ser demonstrada, também, através da seguinte equação:

$$P_{mat(t)} = \sum_{i=1}^n \frac{P_n}{tat} - \sum_{i=1}^n \frac{C_n}{tat} \quad (19)$$

Onde:

$P_{mat}(t)$  = Valor da reserva matemática do plano de benefícios (nesse caso, igual ao valor do passivo atuarial);

$P_n$  = Valor futuro do pagamento da complementação do benefício previdenciário a ser pago ao participante do plano de benefícios após a fase laboral;

$C_n$  = Valor futuro das contribuições a serem realizadas pelo participante durante todo o período de maturação do plano de benefícios;

$tat$  = Taxa atuarial utilizada para descontar o fluxo de contribuições e o fluxo de pagamento da complementação do benefício previdenciário pactuado.

Conforme visto anteriormente, as contribuições realizadas pelos participantes do plano de previdência são acumuladas à medida que o momento da aposentadoria se aproxima (data de início de fruição do benefício contratado pelo participante). Chagas (2006, p. 63-64) explica que:

O movimento de  $t_0$  para a direita do gráfico ao longo do tempo, buscando, portanto, o ponto central dos dois fluxos financeiros, isto é, o momento da aposentadoria, faz com que a diferença entre o Valor Presente dos Benefícios Futuros – VPBF, fique maior que o valor Presente das Contribuições Futuras – VPCF, haja vista o número de parcelas de contribuições futuras ao longo do tempo decrescer em função das amortizações financeiras realizadas pelos participantes e patrocinador do plano de benefícios de aposentadoria e pensão, ou seja, aqueles responsáveis pelo custo atuarial do plano de benefício.

Dessa forma, segundo o autor, o valor de  $P_{mat}(t)$  será sempre maior que zero, visto que, no momento da adesão do participante ao plano de benefícios de aposentadoria e pensão, o pagamento dos benefícios futuros estava subtraindo todas as parcelas de contribuições futuras. À medida que se calcula um novo valor para  $P_{mat}(t)$ , uma parcela de contribuições futuras é automaticamente diminuída em função do deslocamento do valor de  $P_{mat}(t)$  em busca do ponto central dos dois fluxos financeiros. Tal sistemática, conforme Chagas (2006) faz com que o cálculo da  $P_{mat}(t)$  permita o dimensionamento do passivo atuarial do plano de benefícios de aposentadoria e pensão e que, dessa maneira, a provisão matemática seja igual ao passivo atuarial (equação (20)).

$$P_{mat(t)} = \textit{passivo}_{atuarial} \quad (20)$$

#### 2.2.4. Hipóteses Atuariais.

A mensuração do passivo atuarial é influenciada diretamente pelas chamadas hipóteses atuariais. Segundo a ABRAPP (2005), hipóteses atuariais são “*premissas ou hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras utilizadas pelo atuário na elaboração da avaliação atuarial do Plano de Benefícios, adequadas às características do conjunto de participantes e ao respectivo Regulamento*”.

A Resolução CGPC 18, de 28/03/2006 estabelece, no Artigo 1º, que “*as Entidades Fechadas de Previdência Complementar – EFPC deverão observar, na estruturação de planos de benefícios de caráter previdenciário, os parâmetros técnico-atuariais previstos no anexo desta Resolução, com fins específicos de assegurar a transparência, sua solvência, liquidez e equilíbrio econômico, financeiro e atuarial*”.

As hipóteses biométricas e demográficas dizem respeito às probabilidades relativas a eventos tais como morte, sobrevivência e invalidez de determinado grupo de pessoas vinculadas a um plano de benefícios. Os instrumentos estatísticos e demográficos utilizados pelo atuário para medir, em cada idade, as probabilidades de ocorrência de tais eventos são as chamadas Tábuas Biométricas (ABRAPP, 2005).

Os fundos de pensão, assim como os fundos de previdência abertos, podem usar diversas tábuas atuariais para medir o quanto terão de pagar em benefícios e a que riscos estão expostos. Essas tábuas podem utilizar parâmetros absolutamente distintos, que levam a análise de risco de um mesmo fundo a resultados totalmente díspares.

De acordo com Resolução CGPC 18, de 28/03/2006:

A tábua biométrica utilizada para projeção da longevidade dos participantes e assistidos do plano de benefícios será sempre aquela mais adequada à respectiva massa, não se admitindo, exceto para a condição de inválidos, tábua biométrica que gere expectativas de vida completa inferiores às resultantes da aplicação da tábua AT-83.

Em relação às hipóteses biométricas, Resolução CGPC 18, de 28/03/2006 desconsidera o uso de tábuas para projeção de longevidade dos participantes de planos de benefícios de aposentadoria e pensão que gere expectativa de vida completa inferior às resultantes da aplicação da tábua AT-83 (CHAGAS, 2006).

O Quadro 01 extraído de Conde (2004) e apresentado por Chagas (2006) se refere a um exemplo comparativo entre tábuas de mortalidades utilizadas no Brasil:

| Idades | IBGE/03(M) | AT-49 (M) | GAM-71 (M) | AT-83 (M) | AT-2000 (M) | AT-2000 (F) |
|--------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|-------------|
| 20     | 51,0       | 54,2      | 55,3       | 59,5      | 60,8        | 64,8        |
| 30     | 42,5       | 44,6      | 45,6       | 49,8      | 51,2        | 55,0        |
| 40     | 34,1       | 35,2      | 35,0       | 40,3      | 41,6        | 45,3        |
| 50     | 26,2       | 25,2      | 26,9       | 31,1      | 32,3        | 35,7        |
| 55     | 22,5       | 22,2      | 22,7       | 26,8      | 27,9        | 31,1        |
| 60     | 19,1       | 18,5      | 18,8       | 22,6      | 23,6        | 26,5        |
| 65     | 15,9       | 15,0      | 15,1       | 18,6      | 19,5        | 22,2        |
| 70     | 13,1       | 11,9      | 11,9       | 15,0      | 15,8        | 18,0        |
| 75     | 10,7       | 9,1       | 9,2        | 11,7      | 12,4        | 14,1        |
| 80     | 8,8        | 6,7       | 7,0        | 9,0       | 9,5         | 10,7        |

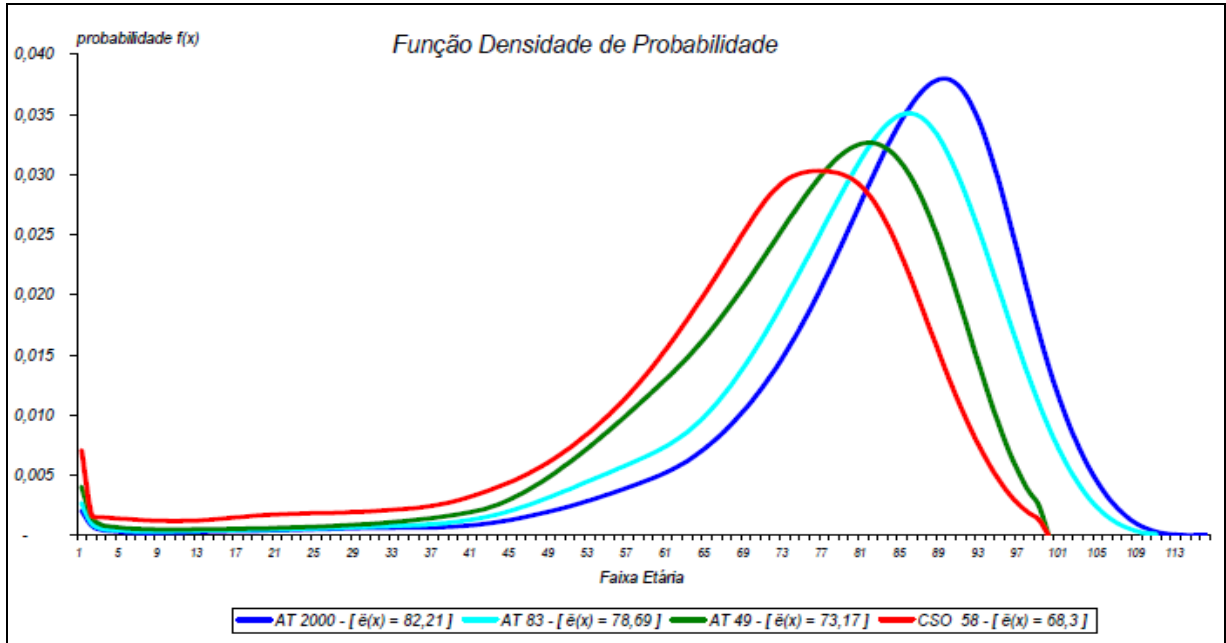
**Quadro 01 – Comparativo entre Tábuas de Mortalidade.**

Fonte: Conde (2004), *In*: CHAGAS (2006, p.72).

A interpretação do referido quadro é de que uma pessoa de 20 anos de idade tem expectativa de vida de 51 anos pela tábua do IBGE/03(M); de 54,2 anos pela tábua AT-49(M); de 55,3 anos pela tábua GAM-71(M); de 60,8 anos pela tábua AT-2000(M)<sup>29</sup>; de 64,8 anos pela tábua AT-2000(F); e de 59,5 anos pela tábua AT-83(M) (CHAGAS, 2006).

Segundo Festa (2005), as tábuas atuariais são utilizadas para o cálculo das probabilidades de sobrevivência, de mortalidade e de entrada em invalidez por parte dos participantes do plano de previdência. O Gráfico 02 apresenta a função densidade de probabilidade, para uma comparação entre as principais tábuas empregadas nos fundos de pensão. O autor observa que a CSO-58, com sobrevida média (expectativa completa de vida), de 68,30 anos, é uma tábua que não se aplica aos fundos de pensão, pois apresenta uma sobrevida muito baixa, enquanto a AT-49, a AT-83 e a AT-2000, apresentam uma sobrevida média de 73,17 anos, 78,69 anos e 82,21 anos, respectivamente e, portanto, revelam-se mais conservadoras. Festa (2005, p. 44) ressalta que *“para uma maior duração dos benefícios que serão pagos durante a longevidade atingida pelos participantes, elas trazem uma maior segurança, nas hipóteses consideradas, porém acarretam um maior montante de recursos acumulados (saldo de conta), durante a atividade laborativa do participante”*.

<sup>29</sup> Segundo dados estatísticos da ABRAPP (2011), nos últimos anos têm ocorrido um movimento de migração dos fundos de pensão da tábua AT-83 para a AT-2000 (que é a tábua considerada mais conservadora), pois esta última contempla uma maior expectativa de vida, portanto exigem um maior patrimônio para sustentar os benefícios que serão considerados no horizonte de aposentadoria.



**Gráfico 02 – Função Densidade de Probabilidade das Tábuas de Mortalidade.**  
 Fonte: Festa (2005, p. 44).

Para cada curva apresentada na figura, segundo o autor, a função densidade de probabilidade é obtida pela fórmula:

$$f(x) = \frac{l_x \cdot q_x}{l_0} \quad (21)$$

Onde:

$l_x$  = número de sobreviventes em idade  $x$ ;

$q_x$  = probabilidade de óbito na idade  $x$ , e;

$l_0$  = número de sobreviventes na idade 0 (número de pessoas supostamente acompanhadas do nascimento até a morte, pelas respectivas tábuas de mortalidade analisadas).

Além das tábuas atuariais, compõem o conjunto de hipóteses biométricas as estimativas relacionadas à rotatividade<sup>30</sup> e composição familiar<sup>31</sup> (FESTA, 2005).

<sup>30</sup> Esta hipótese representa a probabilidade de desligamento do participante por outros motivos que não sejam morte ou aposentadoria.

<sup>31</sup> A composição familiar é uma estimativa dos grupos familiares de ativos e inativos.

Com respeito às hipóteses econômicas e financeiras, as mesmas estão relacionadas ao fator de desconto financeiro (taxa de juros real), bem como às expectativas sobre o crescimento real dos salários e dos benefícios do plano. Para as taxas de juros, a Resolução CGPC 18, de 28/03/2006 estabelece que a “*taxa máxima real de juros admitida nas projeções atuariais do plano de benefícios é de 6% (seis por cento)*”<sup>32</sup> ao ano ou a sua equivalência mensal, devendo ser observada sua sustentabilidade no médio e longo prazos”, enquanto que, em relação às projeções de crescimento real de salários ou crescimento real de benefícios do plano, a mencionada legislação não admite a adoção de taxas negativas para tais projeções.

Além dos pontos abordados anteriormente, uma questão relevante a ser ressaltada refere-se à responsabilidade solidária sobre as premissas atuariais, imputada pela legislação aos agentes envolvidos na gestão da EFPC, não se limitando ao atuário responsável.

Sem prejuízo da responsabilidade do patrocinador ou do instituidor, a adoção e aplicação das hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras são de responsabilidade dos membros estatutários da EFPC, na forma de seu estatuto, a qual deverá nomear, dentre os membros de sua Diretoria Executiva, administrador responsável pelo plano de benefícios. Será também responsável o atuário que tenha proposto ou validado as hipóteses adotadas na avaliação atuarial do plano de benefícios, bem como o atuário responsável pela auditoria atuarial. (Resolução CGPC 18, de 28/03/2006).

Dessa forma, a Resolução invoca a responsabilidade do(s) Patrocinador(es), dos membros estatutários (Dirigentes e Conselheiros), do atuário responsável pelo plano e do atuário responsável pela auditoria atuarial, sobre a adoção e aplicação das hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras.

#### 2.2.5. Tipos de Plano de Benefícios.

De acordo com a ABRAPP (2005), entende-se por plano de benefícios um “*conjunto de regras definidoras dos benefícios de caráter previdenciário, bem como as relações jurídicas estabelecidas entre seus participantes, patrocinadores ou instituidores, comum à totalidade das pessoas que a ele aderem, e que possui independência patrimonial, contábil e financeira*”.

---

32 A adoção da taxa de juros real de 6% ao ano a médio e longo prazo, a partir de então, está condicionada à apresentação de estudo pela EFPC sobre a sua aplicabilidade. Esse cuidado do CGPC se atribui ao fato de que algumas EFPC não têm apresentado um desempenho financeiro compatível com a premissa de taxa de juros adotada na avaliação atuarial.

Na visão de Oliveira (2005, p. 41):

Um plano de benefícios previdenciários baseia-se na acumulação de contribuições de participantes e patrocinadoras, acrescida de rendimentos, para posterior pagamento de benefícios. Pode-se então dizer que a característica principal dos fundos de pensão é o fato de a patrocinadora efetuar aportes de recursos em bases regulares, visando a acumular um patrimônio que, juntamente com a contribuição dos participantes, se for o caso, proporcionará o pagamento de benefícios numa data futura.

O fundo de pensão, segundo Oliveira (2005, p. 41) é um instituto destinado a efetuar pagamento de benefícios aos participantes quando da aposentadoria, a fim de complementar os benefícios concedidos pela previdência social, garantindo, dessa forma, o mesmo padrão de vida aos indivíduos.

Uma EFPC pode compreender um único plano de benefício ou diversos, de diferentes tipos (KEISER, 2007). Pela legislação brasileira da previdência complementar em vigor (Resolução CGPC n. 16, de 22 de novembro de 2005), os planos de benefícios são divididos em três categorias: *i*) plano de **Benefício Definido (BD)**; *ii*) plano de **Contribuição Definida (CD)**, e; *iii*) plano de **Contribuição Variável (CV) – Misto** (PINHEIRO, 2007).

Os planos de Benefício Definido (BD) proporcionam aos seus participantes benefícios definidos por contrato, cuja metodologia de cálculo é definida nos termos do Regulamento do plano, sendo que as contribuições são determinadas, atuarialmente, de forma a garantir a sua concessão e manutenção nos níveis inicialmente contratados (ABRAPP, 2005). Esses planos se caracterizam pelo mutualismo, isto é, por contas coletivas e benefícios assegurados; porém, podem exigir contribuições crescentes caso as reservas constituídas sejam insuficientes para honrar o pagamento dos referidos benefícios (SILVA, 2005).

De acordo com Fabozzi e Modigliani (1995, p.79):

In a defined benefit plan, the plan sponsor agrees to make specified dollar payments to qualifying employees at retirement (and some payments to beneficiaries in case of death before retirement). The retirement payments are determined by a formula that usually takes into account the length of service of the employee and the earnings of the employee. The pension obligations are effectively the debt obligation of the plan sponsor, who assumes the risk of having insufficient funds in the plan to satisfy the contractual payments that must be made to retired employees. Thus, unlike a defined contribution plan, in a defined benefit plan, all the investments risks are borne by the plan sponsors.

Segundo Conde (2005), os planos BD são aqueles em que o benefício complementar é definido no momento da adesão do participante, baseando-se, portanto, em valores pré-

fixados em cálculos previstos em regulamento. Dessa forma, é possível identificar um aspecto relevante acerca dos planos BD: o benefício é a variável independente, enquanto que a contribuição é a variável dependente do contrato entre o plano de benefícios e seus participantes, sendo mensurada a cada reavaliação atuarial<sup>33</sup> (CHAGAS, 2006).

Pinheiro (2007, p. 83) define os planos BD como aqueles que, tradicionalmente, “*proporcionam um benefício de aposentadoria a partir de uma determinada idade, expresso como uma renda vitalícia*”. Segundo o autor, o benefício do empregado vinculado a esse plano é definido em função do tempo de serviço ou do salário médio, conforme descrito nas equações (22) e (23):

$$\text{benefício (pbd)} = B (\text{tempo de serviço}) \quad (22)$$

onde  $B$  corresponde a uma determinada quantia em dinheiro por tempo de serviço do participante, definida no regulamento do plano de benefícios do fundo de pensão. Além da equação anterior, outra equação utilizada nos planos BD pode combinar tempo de serviço com a média do salário final do participante, sendo expressa por:

$$\text{benefício (pbd)} = g (\text{tempo de serviço}) * (\text{média salário final}) \quad (23)$$

onde  $g$  é uma proporção do salário final apurado num número de anos antes da data de aposentadoria.

Uma característica relevante destacada por Pinheiro (2007) em relação aos planos BD e que confere ao mesmo um grau maior de complexidade em sua estruturação é que o patrimônio acumulado resultante das contribuições dos empregados e empregadores não é alocado em contas individuais, mas, compõe um plano de caráter mutualista em que o valor do benefício é uma variável independente, previamente estabelecido pelo regulamento do plano, e a contribuição, uma variável dependente, que fica em aberto, sendo determinada anualmente pelo plano de custeio, de forma suficiente para poder financiar os benefícios futuros.

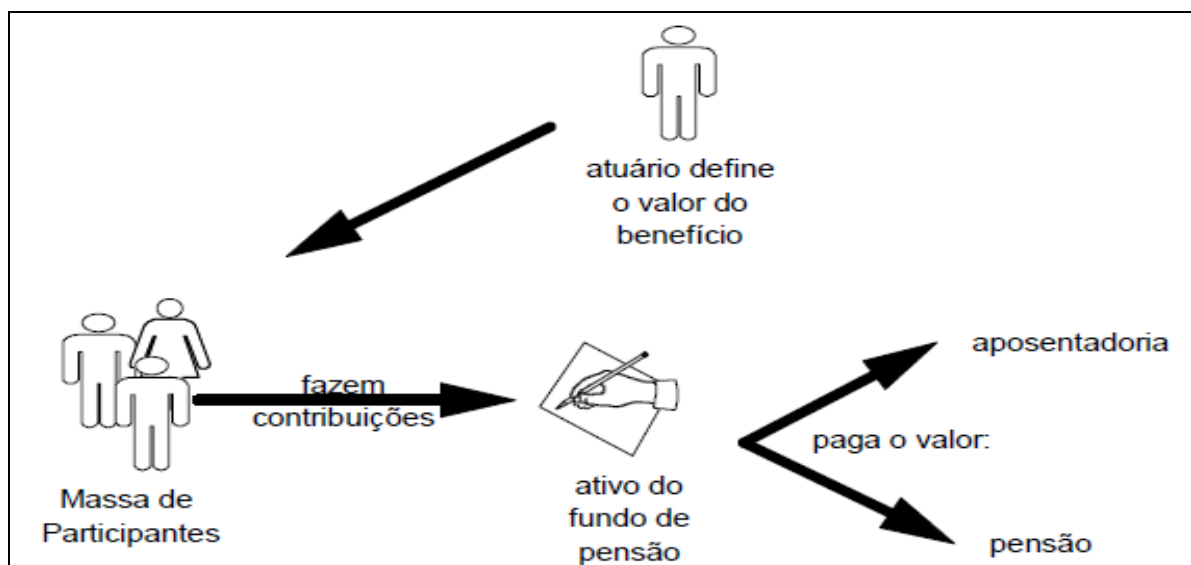
---

<sup>33</sup> Segundo Chagas (2006), de acordo com o padrão contábil do segmento fechado de previdência complementar brasileiro, a reavaliação atuarial deverá ocorrer, no máximo, a cada exercício contábil.



Essa característica do plano de benefício definido introduz um grau de complexidade na estruturação desses planos, na medida em que assegura um valor final de benefício independente das oscilações nas hipóteses demográficas e econômicas escolhidas, e incidentes sobre o regime de capitalização, implicando em aumentos ou reduções na taxa de contribuição dentro do custeio do plano. Por isso os planos de benefício definido são mais intrincados e diversificados uma vez que é prometido ao participante do fundo de pensão um benefício, sem considerar o volume de dinheiro que o fundo possui, devendo o empregado compor todos os déficits e recolher todos os superávits do plano de benefícios oferecido pelo fundo de pensão (PINHEIRO, 2007, p.84).

A Resolução CGPC n. 5, de 30 de janeiro de 2002, estabelece que, a cada ano, as expectativas atuariais utilizadas na mensuração do passivo atuarial deverão ser revistas e atualizadas. Esse procedimento técnico é denominado de avaliação atuarial que, segundo a Resolução CGPC n. 18, de 28 de março de 2006, será desenvolvido pelo atuário que tomará por base a massa de participantes e de beneficiários do plano de benefícios de caráter previdenciário, admitidas hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras, com o objetivo de dimensionar os compromissos do plano de benefícios e estabelecer o plano de custeio a fim de manter o equilíbrio e a solvência atuarial (CHAGAS, 2006).



**Figura 06 – Mensuração Atuarial (Plano de Benefício Definido).**  
**Fonte: Chagas (2006).**

Os planos de Contribuição Definida são aqueles cuja modalidade de benefício “*tem como base de cálculo o montante constituído pelas contribuições vertidas para seu custeio e o correspondente retorno líquido dos investimentos*” (ABRAPP, 2005, p. 11), e, devido à sua própria natureza, permitem o aporte de contribuições adicionais, aportes periódicos ou de

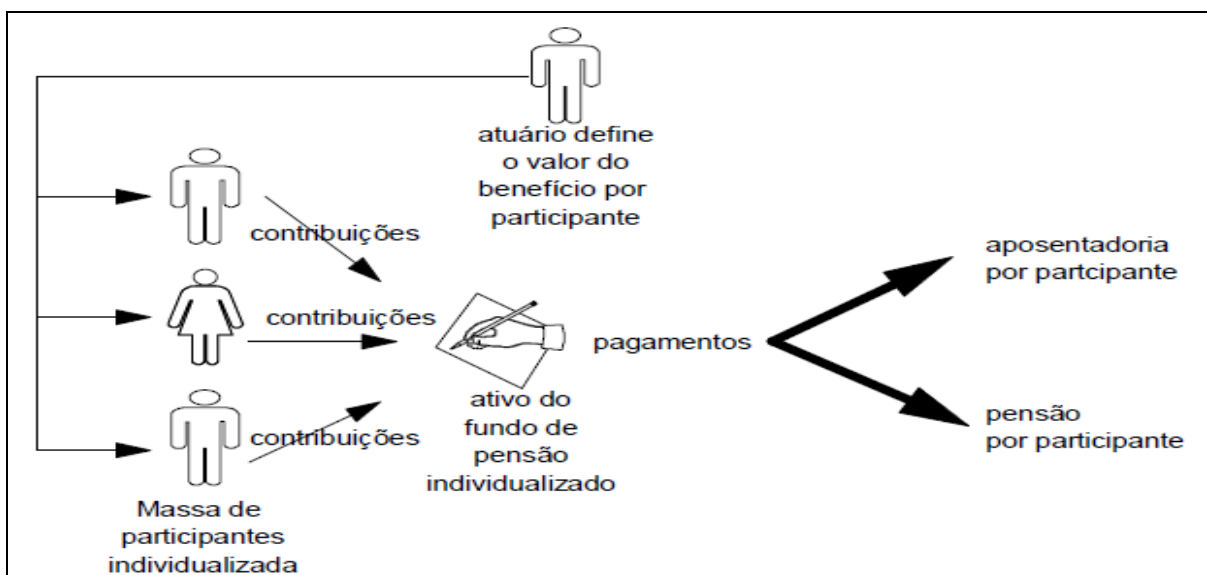
pagamento único, sendo que a interrupção das contribuições não gera desequilíbrios no plano (BRASIL, 2003).

De acordo com Fabozzi e Modigliani (1995, p.80):

In a defined contribution plan, the plan sponsor is responsible only for making specified contributions into the plan on behalf of qualifying participants. The amount contributes is typically either a percentage of the employee's salary or a percentage of profits. The plan sponsor does not guarantee any certain amount at retirement. The payments that be made to qualifying participants upon retirement will depend on the growth of the plan assets; that is, payment is determined by the investment performance of the assets in which fund is invested. Therefore, in a defined contribution plan the employee bears all the investment risk.

Segundo Silva (2005), os planos CD possuem caráter mais individualista e o valor das aposentadorias variará de acordo com o valor da poupança acumulada. Na visão de Conde (2005), o benefício complementar nos Planos CD é estabelecido somente no momento de sua concessão, tendo como base o montante de contribuições acumuladas. Assim, as contribuições dos participantes não precisam ser revistas, uma vez que o benefício será proporcional ao saldo acumulado existente ao final do período acumulativo.

Diferentemente dos planos BD, os planos CD possuem, como variável dependente o valor do benefício e, como variável independente o valor da contribuição (CHAGAS, 2006). Em outras palavras, primeiramente, define-se o quanto se quer pagar no presente para depois saber quanto vai receber no futuro. Nesse caso, a formação da reserva financeira será realizada de forma individualizada para cada participante dos mesmos.



**Figura 07 – Mensuração Atuarial (Plano de Contribuição Definida).**

Fonte: Chagas (2006).

Pinheiro (2007, p. 86) define os planos CD como aqueles nos quais “*em cada período, os empregados e a empresa fazem contribuições numa determinada quantia, que é contabilizada numa conta individual de aposentadoria, juntamente com o rendimento das aplicações financeiras*”. Assim, segundo o próprio autor, “*os planos de contribuição definida são mais simples e diretos*”.<sup>34</sup>

Pinheiro (2007) explica que a conta individual (que representa uma medida de riqueza) forma a base do plano de aposentadoria no momento em que o trabalhador se aposenta, sendo que o valor acumulado pode ser resgatado totalmente de uma única vez, em  $n$  anos ou através de um sistema de anuidades, considerando um montante para cada ano até a morte. O autor observa que uma das principais características dessa modalidade de plano de benefícios é a não existência de mutualismo visto que as reservas constituídas são individualizadas. Assim, de acordo com a visão de Pinheiro (2007, p.86):

Por esse modelo de plano, o benefício não tem o seu valor predeterminado no regulamento, constitui simplesmente função da reserva que se pode acumular. Assim, se o resultado das aplicações das contribuições vertidas ao plano for positivo na fase de acumulação, o valor do benefício do participante será maior que o projetado inicialmente; caso contrário, se a rentabilidade das aplicações dos recursos for baixa, o prejuízo é todo do participante, que deverá receber um benefício de aposentadoria menor que o anteriormente planejado. [...] Por essa modalidade de plano, além do risco financeiro das aplicações, um aumento da longevidade do participante implica num aumento da reserva garantidora dos benefícios; não existem, assim, mecanismos adequados que façam frente a essa necessidade, uma vez que não há dispositivo que exija aumento das contribuições.

Conforme pode ser observado, em relação às características dos planos CD, a variável dependente é o benefício e a variável independente é a contribuição, isto é, o benefício mantém-se indefinido e varia conforme o nível de patrimônio existente o qual, por sua vez, depende da rentabilidade auferida nos investimentos realizados com os recursos oriundos das contribuições individuais dos empregados e da empresa (PINHEIRO, 2007).

Os planos CD, na opinião de Pinheiro (2007, p. 86), “*nada mais é do que um fundo de investimento ou uma poupança programada, no qual o saldo acumulado na data de aposentadoria é transformado em benefício de renda mensal, podendo ou não ser vitalício, com ou sem garantias de reajustes anuais*”. O benefício do empregado vinculado ao plano pode ser expresso, segundo o autor, pela equação:

---

<sup>34</sup> A legislação atual de previdência complementar fechada, segundo Pinheiro (2007), tem dado grande impulso aos planos CD, na medida em que incentiva a criação desses planos, principalmente ao considerar, pela Lei complementar 109/2001, que os planos constituídos por sindicatos, associações e cooperativas, a partir do vínculo associativo, sejam exclusivamente na modalidade de contribuição definida.

$$\mathit{benefício} (pcd) = g (\mathit{Saldo de Conta}) \quad (24)$$

onde o Saldo de Conta é o total acumulado na conta individual de aposentadoria do participante, desde a data de ingresso no plano de benefício até a data de sua aposentadoria, e  $g$  é o percentual incidente sobre o saldo de conta total, correspondente ao nível de benefício escolhido pelo participante (PINHEIRO, 2007).

Os planos Mistos de benefícios são planos em que “*alguns benefícios são estruturados na modalidade de Benefício Definido e outros na modalidade de Contribuição Definida*” (ABRAPP, 2005, p.31). Tais planos são uma inovação brasileira e foram utilizados inicialmente, sob o nome de plano de Contribuição Variável (CV), na legislação das entidades abertas de previdência complementar. Também podem ser chamados de planos “híbridos” (CONDE, 2005).

Essa visão é corroborada por Pinheiro (200, p. 89), que define os planos mistos ou “híbridos” como sendo “*combinações dos dois tipos de planos descritos anteriormente, planos de benefício definido e planos de contribuição definida, que podem conciliar pontos favoráveis de cada tipo de plano*”. Assim, de acordo com a opinião do autor, os planos mistos podem conter elementos de ambos os planos (BD e CD) tanto na fase contributiva, quanto na etapa de recebimento dos benefícios.

#### 2.2.6. Métodos de Financiamento.

Na modelagem de um sistema previdenciário, uma das principais questões a ser resolvida é o método de acordo com o qual será financiado (IYER, 2002). De acordo com Iyer, (2002, p. 23):

Por método de financiamento entendemos o arranjo que permitirá a existência de um fluxo de recursos para fazer face às despesas (com benefícios e possivelmente com a administração) do sistema, à medida que essas ocorram. Em outras palavras, refere-se ao mecanismo que determina o valor e a periodicidade das contribuições ao sistema.

Entende-se por métodos de financiamento “*os sistemas financeiros adotados para proverem os recursos necessários ao cumprimento das obrigações assumidas pelo regulamento dos planos de benefícios dos programas previdenciários em geral, e, por conseguinte, dos fundos de pensão*” (PINHEIRO, 2007, p.48-49).

Os métodos de financiamento estão divididos, basicamente, em: *i*) regime de repartição simples, e; *ii*) regime de capitalização.

#### 2.2.6.1. Método de Repartição Simples – “*pay as you go*” (PAYG).

O Método de Repartição Simples também é conhecido como Método do Desembolso Corrente ou Método de Financiamento “*pay-as-you-go*” (OLIVEIRA, 2005). Esse método se caracteriza por obter recursos das contribuições correntes para o pagamento imediato dos benefícios correntes, isto é, em cada exercício são arrecadados apenas os recursos suficientes para cobrir as despesas relativas ao mesmo exercício, sem qualquer sobra de recursos financeiros para a constituição de qualquer tipo de reservas, assemelhando-se mais a um fluxo de caixa corrente (OLIVEIRA, 2005).

De acordo com Pinheiro (2007, p. 49):

(...) o regime de repartição simples, também chamado de “*pay as you go*” (PAYGO), constitui um sistema previdenciário que não acumula fundos e está baseado em equilíbrios orçamentários de períodos, no qual o montante das contribuições equivale ao montante dos benefícios. Isso implica que a razão de dependência, razão entre beneficiários e contribuintes, seja igual à razão entre a taxa de contribuição e a taxa de benefício (...)

A razão de dependência evidenciada pelo autor está descrita através das equações:

$$\int_a^B N(x,t) \text{contribuição}(t) w(t) dx = \int_B^w N(x,t) \text{benefício}(t) w(t) dx \quad (25)$$

$$\frac{\text{contribuição}(t)}{\text{benefício}(t)} = \frac{\int_{\beta}^{\omega} N(x,t) dx}{\int_{\alpha}^{\beta} N(x,t) dx} \quad (26)$$

Onde:

$N(x,t)$  = população com  $x$  anos de idade no período  $t$ ;

$contribuição(t)$  = contribuição no período  $t$ ;

$benefício(t)$  = taxa de benefício no período  $t$ ;

$w(t)$  = salário no período  $t$ ;

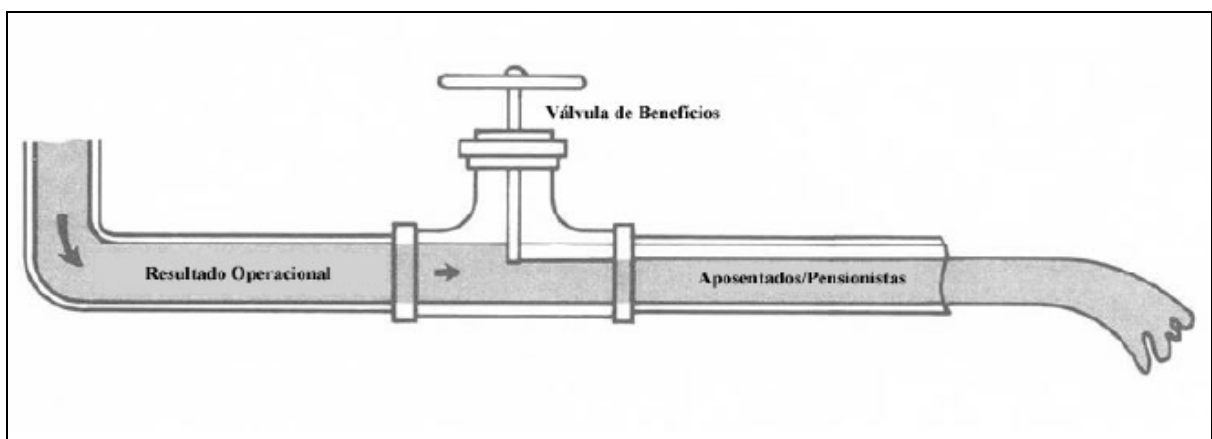
$\beta$  = idade de aposentadoria;

$\alpha$  = idade de entrada no mercado de trabalho, e;

$\omega$  = idade limite de sobrevivência.

Esse método é aplicado para estruturar e avaliar benefícios de pagamento único ou temporários de curta duração (tais como pecúlio por morte, pecúlio por invalidez, auxílio-doença, auxílio-natalidade, auxílio-funeral) (PINHEIRO, 2007).

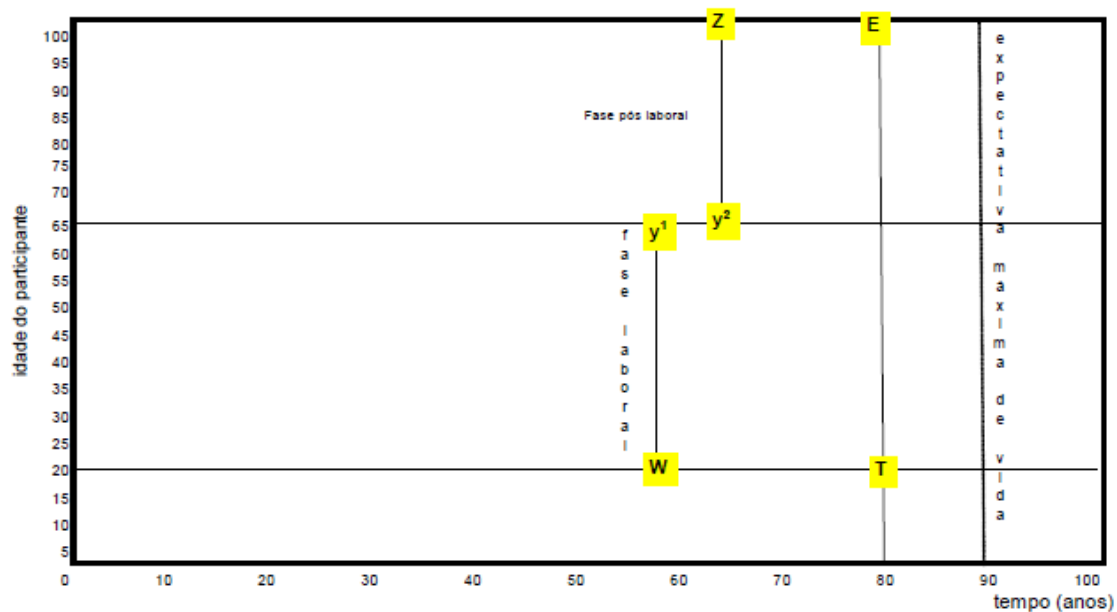
Neste tipo de regime de financiamento os benefícios devidos são pagos diretamente pelo patrocinador do plano de benefício como um desembolso corrente do seu resultado operacional, praticamente como se os empregados estivessem trabalhando, isto é, na ativa (TROWBRIDGE e FARR, 1976. *In*: OLIVEIRA, 2005).



**Figura 08 – Financiamento pelo Método de Repartição Simples.**  
 Fonte: Oliveira (2005), adaptado de TROWBRIDGE (1976, p. 3).

Chagas (2006) explica o método PAYG utilizando o diagrama de *Lexis* contido em Iyer (2002), enfatizando a visão da previdência social como um mecanismo de transferências entre gerações, em que as contribuições dos indivíduos (trabalhadores) de hoje custeiam a

aposentadoria dos indivíduos de ontem. As linhas verticais representam as pessoas vivendo no mesmo período de tempo, seja na condição de participante ativo ou inativo. No diagrama, a linha vertical  $WY^1$  representa os indivíduos na faixa de idade entre 20 e 65 anos, pagando benefícios para os indivíduos na faixa de idade acima de 65 anos, nesse caso, representado pela linha vertical  $Y^2Z$ . A linha vertical  $TE$  compreende toda a população das linhas verticais mencionadas anteriormente.



**Figura 09 – Diagrama Representativo do Método de Repartição Simples.**  
**Fonte: Chagas (2006).**

De acordo com Iyer (2002, p.32), “o método PAYG alcança seu equilíbrio financeiro ao longo das linhas verticais tais como  $ET$ , com as pessoas ativas arcando com o custo dos benefícios dos inativos atuais”. Não existirá, segundo esse método, a constituição de reservas, significando, portanto, que a arrecadação será igual ao valor das despesas com pagamento de benefícios. O autor desenvolve sua argumentação a partir de formulação teórica via modelagem matemática específica pertinente ao sistema previdenciário.

Analisando o método de repartição simples, Pinheiro (2007, p. 51) conclui que o mesmo “depende da razão entre beneficiários e contribuintes e de uma solidariedade intergeracional que transfere recursos dos ativos para os inativos, tratando de maneira diferente as várias coortes, o que implica em custos e benefícios esperados diferenciados pela modificação no perfil etário da população, que resulta ou não em retornos equitativos ao final do ciclo de vida econômico”.

### 2.2.6.2) Método de Capitalização.

O Método de Capitalização é aquele em que as contribuições dos patrocinadores e participantes são acumuladas e aplicadas no mercado financeiro com vistas à constituição de reservas para pagamento dos benefícios futuros (OLIVEIRA, 2005). Nesse método, “as contribuições são calculadas de maneira a gerar, durante o período que antecede à concessão de benefício, as receitas necessárias para o pagamento de todos os benefícios futuros previstos pelo plano” (OLIVEIRA, 2005, p.39).

Segundo Pinheiro (2007, p. 49-50):

(...) o regime de capitalização, também chamado “*funded*” ou “*fund as you credit*”, constitui um sistema previdenciário que acumula recursos e está baseado em equilíbrios orçamentários de coortes<sup>35</sup>, no qual o montante dos benefícios recebidos pelos membros de uma geração a partir da aposentadoria equivale ao montante acumulado no fundo, sendo igual a zero quando da extinção completa da coorte (...)

O autor descreve o referido método através das equações:

$$\text{contribuição}(w)e^{jB} \int_a^B p(x)e^{-jx} + js(x)dx = \text{benefício}(w)e^{jB} \int_B^w p(x)e^{-jx} + js(x)dx \quad (27)$$

$$\text{contribuição}(w) = \frac{\int_{\beta}^{\omega} p(x)e^{-jx} dx}{\int_{\alpha}^{\beta} p(x)e^{-jx} dx} \text{benefício} \quad (28)$$

Onde:

$p(x)$  = probabilidade de sobrevivência do nascimento à idade  $x$ ;

$\text{contribuição}(w)$  = contribuição;

$\text{benefício}(w)$  = taxa de benefício;

$w$  = salário;

<sup>35</sup> Para efeito do presente trabalho, coorte significa, no âmbito estatístico, um conjunto de pessoas que têm em comum um evento que se deu no mesmo período.



$j$  = taxa de juros real;

$\alpha$  = idade de entrada na força de trabalho;

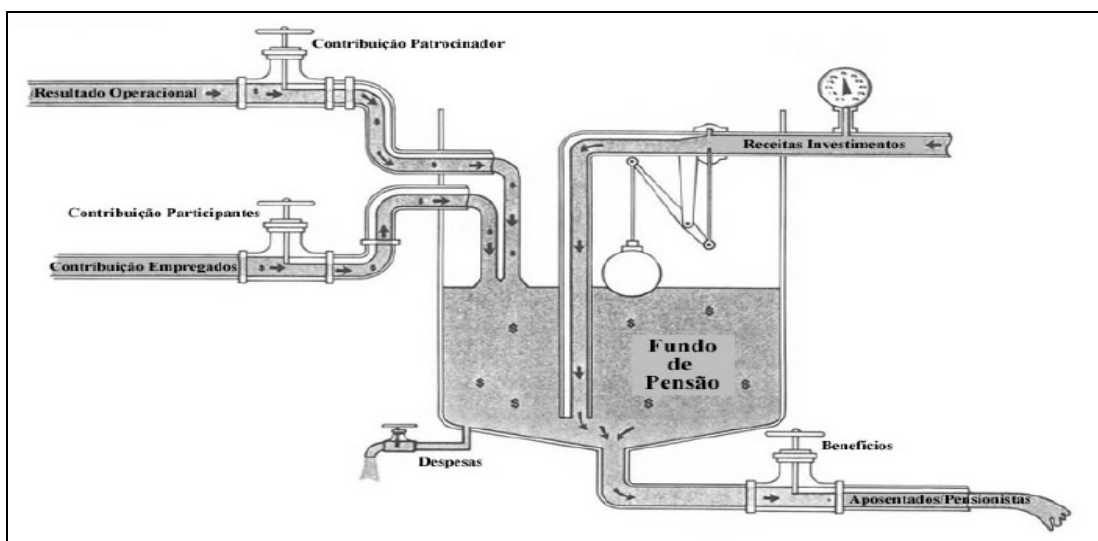
$\beta$  = idade de entrada na aposentadoria;

$\omega$  = idade limite de sobrevivência, e;

$s(x)$  = montante acumulado por uma coorte até a idade  $x$  num regime de capitalização.

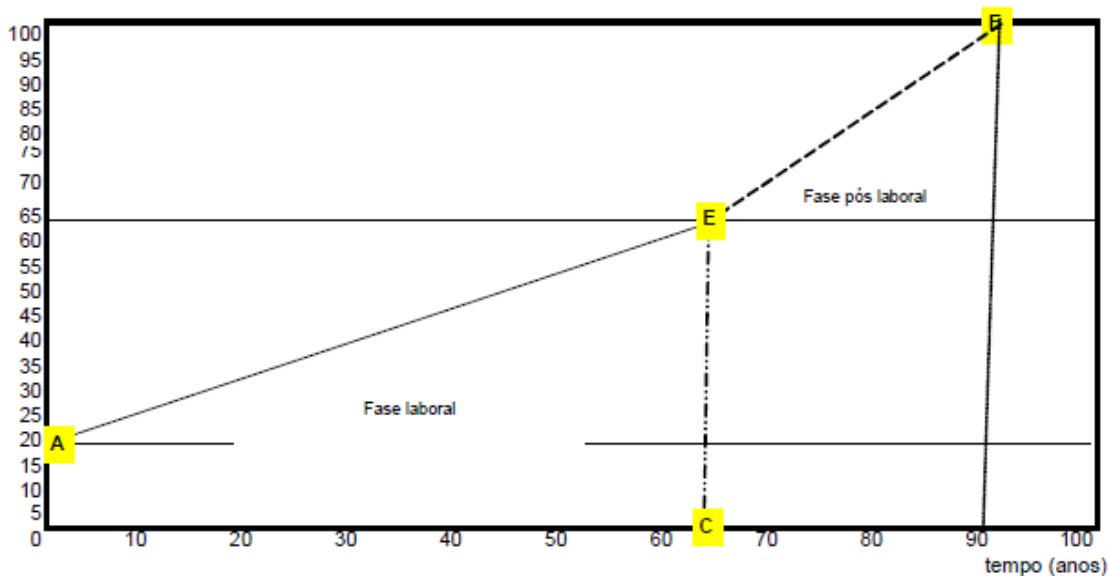
No intervalo entre a idade  $x$  e  $x+d$ , conforme explica Pinheiro (2007), os participantes do sistema previdenciário com idade maior ou igual à idade de entrada ( $\alpha$ ) e menor ou igual à idade de saída da força de trabalho ( $\beta$ ) reverterem para o sistema um valor igual à *contribuição* ( $w$ )  $p(x) d(x)$ , o qual remunera o montante acumulado no fundo  $s(x)$  em  $js(x) d(x)$ . Por outro lado, os participantes desse arranjo previdenciário com idade maior ou igual à idade de aposentadoria ( $\beta$ ) recebem, no intervalo entre a idade  $x$  e  $x+d$ , um valor equivalente a *benefício* ( $w$ )  $p(x) d(x)$  e têm o montante  $s(x)$  remunerado em  $js(x) d(x)$ .

O Método de Capitalização pode ser ilustrado conforme Figura 10 a seguir. Nela, o fundo de pensão é comparado a um reservatório, onde as entradas são representadas pelas contribuições da patrocinadora, dos participantes (os dois primeiros conhecidos como fluxo primário de recursos) e, também, pelas receitas provenientes da aplicação dos recursos no mercado financeiro (fluxo secundário de recursos). As saídas, por sua vez, estão representadas pelas despesas incorridas para o funcionamento da entidade, e pelo pagamento dos benefícios para os participantes (TROWBRIDGE, 1976, p.3. *In*: OLIVEIRA, 2005).



**Figura 10 – Financiamento pelo Método de Capitalização.**  
 Fonte: Oliveira (2005), adaptado de TROWBRIDGE (1976, p. 3).

Chagas (2006) se utiliza do diagrama de *Lexis* contido em Iyer (2002) para explicar o método de capitalização. Nesse caso, o equilíbrio entre as contribuições e os benefícios deve ser alcançado ao longo da linha AEB, sendo que, os benefícios dos indivíduos sob a extensão da reta EB serão financiados na fase laboral, representada pela reta AE. A reta EC perpendicular ao eixo do tempo (anos) representa o marco divisório entre a fase laboral e pós-laboral, a partir do qual se inicia o recebimento do benefício (65 anos).



**Figura 11 – Diagrama Representativo do Método de Capitalização.**  
**Fonte: Chagas (2006).**

Diferentemente do diagrama de *Lexis* representativo do sistema PAYG, o diagrama do método de capitalização mostra que existe a necessidade de constituição de reserva para a previdência complementar pelos indivíduos, a fim de que possam custear sua aposentadoria futura. Não existe, portanto, transferência de recursos entre gerações. Dessa forma, enquanto o sistema de repartição simples determina que a arrecadação seja exatamente o montante suficiente para cobrir as despesas previdenciárias, o sistema de capitalização tem por objetivo principal acumular reservas para serem utilizadas no período de gozo do benefício (CHAGAS, 2006).

Analisando comparativamente os métodos de repartição simples e o de capitalização apresentados anteriormente, Pinheiro (2007, p. 50-51) afirma que “o sistema de capitalização é um sistema atuarialmente mais justo, pois não ocorrem transferências intra e intergeracionais”. O autor argumenta que, na capitalização total, o sistema previdenciário não transpõe a esfera demográfica de cada coorte, isto é, o cálculo da contribuição depende apenas do nível e da estrutura de mortalidade da referida coorte (razão entre beneficiários e

contribuintes da coorte), da taxa de juros ( $j$ ), e da taxa de crescimento do salário para uma dada coorte à idade  $x(w(x))$ . Assim, “*por esse regime, os recursos dos contribuintes ativos são investidos de forma a gerarem um fundo do qual serão sacados, no futuro, os benefícios pagos a eles próprios*” (PINHEIRO, 2007, p. 50). O risco demográfico decorrente da longevidade, na opinião do autor, “*pode ser mitigado pela tábua de mortalidade utilizada no cálculo do benefício, que é uma variável da equação de equilíbrio atuarial dos planos de benefícios, ajustando, pois, uma maior expectativa de vida dos participantes do fundo de pensão a um maior esforço contributivo ou a uma diminuição no valor do benefício*” (PINHEIRO, 2007, p. 51).

### 2.2.7. Solvência de um fundo de pensão.

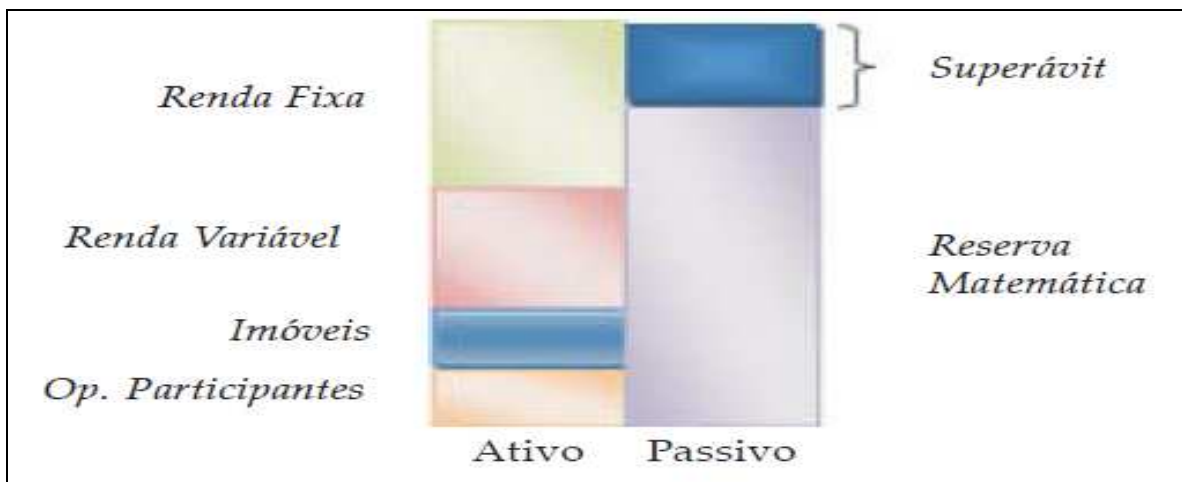
A solvência de um fundo de pensão, do ponto de vista atuarial, “*caracteriza-se pela cobertura das despesas projetadas pelas receitas projetadas para o mesmo lapso de tempo, a partir da data da avaliação atuarial*” (ABRAPP, 2005, p. 41).

Segundo Oliveira (2005) a solvência de um fundo de pensão e, usualmente, caracterizada por uma relação denominada taxa de *funding*  $F_t$ , definida pela razão  $F_t = A_t / P_t$ , em que  $A_t$  representa o valor dos ativos no momento  $t$  e  $P_t$  representa o valor do passivo no mesmo tempo  $t$ . Ainda, de acordo com o autor, outra forma de caracterizar a solvência do fundo de pensão é mediante a diferença entre ativos e passivos, definida pela expressão:  $S_t = A_t - P_t$ . Déficits ocorrem quando a taxa de *funding* é inferior a 1 ou quando  $S_t < 0$ , enquanto que superávits ocorrem pelo motivo inverso, ou seja, quando a taxa de *funding* é superior a 1 e  $S_t > 0$ . No caso de a taxa de *funding* ser igual a 1 e  $S_t = 0$ , pode-se dizer que existe uma situação de equilíbrio (neutra).

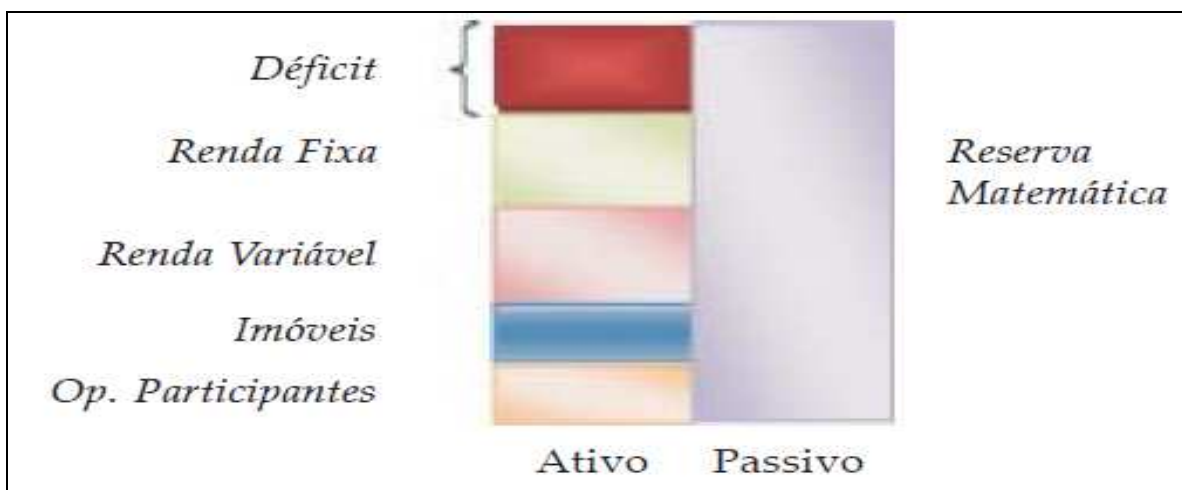
Para França (2009, p.152):

A razão de Solvência é um indicador que mostra a saúde financeira de uma instituição. Valores superiores a 1 indicam que o ativo do plano supera o passivo e, sendo assim, o plano apresenta condições plenas de sanar seus compromissos. Já valores inferiores a 1 devem despertar preocupação, haja vista que, mantida tal situação por muito tempo, pode ser necessário tomar medidas extras para assegurar a saúde do plano em questão.

A condição de equilíbrio<sup>36</sup> de um plano BD decorre da comparação entre os valores totais dos ativos garantidores e da reserva matemática, considerando a correta avaliação de ambos (SCHMITZ, NASCIMENTO e JÚNIOR, 2009). No Brasil, um plano de benefícios está em equilíbrio quando o valor dos ativos garantidores é igual à reserva matemática; quando há excedente nesta relação o plano é superavitário; e é deficitário no caso de seus recursos serem inferiores ao valor presente de suas obrigações, conforme demonstrado nas Figuras 12 e 13 a seguir:



**Figura 12 – Plano de Benefícios Superavitário.**  
 Fonte: Schmitz, Nascimento e Júnior (2009, p. 33).



**Figura 13 – Plano de Benefícios Deficitário.**  
 Fonte: Schmitz, Nascimento e Júnior (2009, p. 33).

<sup>36</sup> Segundo os autores, o equilíbrio atuarial é uma condição expressa contabilmente, de forma que os valores registrados para ativos e passivos reflitam uma situação observada num momento específico. Dessa forma, “tanto ativos como passivos podem ser impactados por fatores de riscos que não necessariamente manterão um plano de benefícios em condições de equilíbrio ao longo do tempo, bem como o equilíbrio em si não é condição suficiente para que a entidade consiga honrar seus compromissos nas datas assumidas, o que depende diretamente da liquidez de seus ativos” (SCHMITZ, NASCIMENTO e JÚNIOR, 2009, p. 34).

O Déficit Atuarial, ou Déficit Técnico é situação em que a entidade de previdência apresenta insuficiência patrimonial para cobertura dos compromissos previdenciários (ABRAPP, 2009). O Déficit Atuarial é o principal risco para um fundo de pensão e pode ser visualizado a partir da Figura 14, extraída de Souza (2009).



**Figura 14 – Déficit Atuarial.**  
**Fonte: Souza (2009).**

A Figura mostra uma estrutura hipotética de ativo *versus* passivo do plano de benefício de uma EFPC, cuja situação demonstra uma insuficiência técnica de recursos da Entidade frente aos seus compromissos previdenciários. Em casos dessa natureza, o fundo de pensão será obrigado a promover um equacionamento imediato do déficit mediante a revisão do plano de benefícios.

A Resolução CGPC 26, de 29/09/2008, que dispõe sobre as condições e os procedimentos a serem observados pelas EFPC na apuração do resultado, na destinação e utilização de superávit e no equacionamento de déficit dos planos de benefícios de caráter previdenciário que administram, em consonância com os ditames da Lei Complementar n. 109, de 29/05/2001, estabelece no Artigo 28 que, “*observadas as informações constantes do parecer atuarial acerca das causas do déficit, a EFPC deverá promover seu imediato equacionamento, mediante a revisão do plano de benefícios*”. No parágrafo 3º. desse mesmo Artigo, a dita Resolução ressalta que “*em qualquer hipótese, deverá ser imediatamente equacionado o déficit apurado por dois exercícios consecutivos, independentemente do seu valor e das causas que o originaram*”.

O equacionamento do déficit abrangerá os participantes, assistidos e patrocinadores, na proporção contributiva de cada uma das partes no exercício em que o déficit for apurado,

sem prejuízo de ação regressiva contra dirigentes ou terceiros que tenham dado causa a dano ou prejuízo ao plano de benefícios administrado pela EFPC (Resolução CGPC 18, de 29/09/2008).

Quanto às formas de revisão do plano de benefícios em situação de déficit atuarial, a Resolução CGPC 26, de 29/09/2008 reza, no Artigo 30º., que:

Art 30º. Observado o disposto nesta Resolução e nas demais normas estabelecidas pelo órgão regulador, o equacionamento referido no art. 28 poderá ser feito por meio das seguintes formas: I – aumento do valor das contribuições; II – instituição de contribuição adicional; III – redução do valor dos benefícios a conceder; ou IV – outras formas estipuladas no regulamento do plano de benefícios.

Conforme observado, a situação de déficit atuarial implica em risco relevante para todos os agentes participantes e envolvidos no processo de gestão da Entidade, influenciando, sobremaneira, na redução (direta ou indireta) da qualidade de vida de seus participantes.

A situação inversa ao déficit atuarial é o superávit atuarial, o qual sinaliza que a EFPC dispõe de recursos mais do que suficientes para a cobertura dos compromissos previdenciários assumidos com os participantes (SOUZA, 2009). Em que pese o fato de que os planos de aposentadoria devem buscar o equilíbrio (ativo = passivo) e não o superávit ou déficit (situações em que se verifica estado de desequilíbrio, seja positivo ou negativo), a situação de superávit é a mais desejada, dado que a manutenção do estado de equilíbrio depende de diversos fatores que não estão sob o controle do administrador do plano de benefícios (Ex: adversidades do cenário econômico, imprecisão no estabelecimento de premissas atuariais, flutuações oriundas dos investimentos, etc.) e que, por sua vez, tendem a alterar esse estado de equilíbrio para uma situação de desequilíbrio (principalmente, o desequilíbrio negativo, que é o principal risco em questão) (SOUZA, 2009). Assim, a situação de superávit representa um amenizador do risco de déficit atuarial e, conseqüentemente, de solvência do plano de benefícios.

Em situações dessa natureza, a Resolução CGPC 26, de 29/09/2008, estabelece os seguintes procedimentos a serem adotados pela EFPC na destinação e utilização do superávit:

Art 7º. O resultado superavitário do plano de benefícios será destinado à constituição de reserva de contingência, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor das reservas matemáticas, para garantia dos benefícios contratados, em face de eventos futuros e incertos (...) Art. 8º. Após constituição da reserva de contingência, no montante integral de 25% (vinte e cinco por cento) do valor das reservas matemáticas, os recursos excedentes serão empregados na constituição de reserva especial para revisão do plano de benefícios.

A Figura 15 apresentada por Souza (2009) mostra uma estrutura hipotética de ativo *versus* passivo do plano de benefício de uma EFPC, cuja situação demonstra uma suficiência técnica de recursos da Entidade frente aos seus compromissos previdenciários.



**Figura 15 – Superávit Atuarial.**  
**Fonte: Souza (2009).**

Na hipótese de revisão do plano de benefícios em situação de superávit atuarial, a Resolução CGPC 26, de 29/09/2008 estabelece as seguintes condições:

Art 9º. A EFPC, previamente à revisão do plano de benefícios a que se refere o art. 8º., tendo como base parecer atuarial e estudo econômico-financeiro, deverá identificar, mensurar e avaliar a perenidade das causas que deram origem ao superávit. Parágrafo único. Observado o disposto no caput, a EFPC deverá adotar, além de outras hipóteses consideradas necessárias na avaliação da própria EFPC e do atuário responsável pelo plano: I – tábua biométrica que gere expectativas de vida completa iguais ou superiores às resultantes da aplicação da tábua AT-2000, observados os itens 2.1 e 2.4 do Regulamento anexo à Resolução nº 18, de 28 de março de 2006; e II – taxa máxima real de juros de 5% (cinco por cento) ao ano para as projeções atuariais do plano de benefícios (...) Art. 12º. A revisão do plano de benefícios poderá se dar de forma voluntária, a partir da constituição de reserva especial, e será obrigatória após decurso de três exercícios.

Em relação às formas de revisão do plano de benefícios, a mencionada legislação dispõe que:

Art 19º. A EFPC, na determinação das formas e dos prazos para a utilização da reserva especial, observado o disposto no art. 9º., deverá levar em consideração a perenidade das causas que deram origem ao superávit que ensejou a constituição da reserva especial, bem como a necessidade de liquidez para fazer frente aos compromissos do plano de benefícios. Art. 20º. Cabe ao Conselho Deliberativo ou a outra instância competente para a decisão como estabelecido no estatuto da EFPC, deliberar, por maioria absoluta de seus membros, acerca das medidas, prazos, valores e condições para utilização da reserva especial, admitindo-se, em relação aos participantes e assistidos e ao patrocinador, observados os arts. 15 e 16, as seguintes formas, a serem sucessivamente adotadas: I – redução parcial de contribuições; II – redução integral ou suspensão da cobrança de contribuições no montante equivalente a, pelo menos, três exercícios; ou III – melhoria dos benefícios e/ou reversão de valores de forma parcelada aos participantes, aos assistidos e/ou ao patrocinador.

Conforme observado, a situação de superávit atuarial produz um efeito inverso à situação de déficit atuarial, na medida em que influencia, positivamente, na melhoria (direta ou indireta) da qualidade de vida de seus participantes seja pela via da redução do valor das contribuições vertidas pelos mesmos, ou ainda, pelo aumento dos benefícios previdenciários a estes.

Para a EFPC, a situação de superávit possibilita meios para buscar a garantia da solvência do fundo de pensão, mediante a adoção de medidas para redução do custo do passivo atuarial (adoção de tábua de mortalidade mais conservadora e redução da taxa real de juros de desconto referente à meta atuarial).

Segundo Oliveira (2005), vários fatores de risco impactam diretamente a capacidade de o fundo de pensão honrar os compromissos previdenciários assumidos com os participantes, colocando em risco o benefício esperado pelos mesmos. Dentre eles é possível dizer que o mais preocupante é o declínio da taxa de juros. O autor argumenta que uma expectativa de juros cadentes deve implicar em reformulação das políticas e investimentos das fundações e uma busca de novas alternativas de aplicações, tendo em vista que os gestores precisam gerar rendimentos suficientes para cumprir suas obrigações previdenciárias.

Além disso, outra questão evidenciada por Oliveira (2005, p. 11) é que, numa perspectiva de queda nas taxas de juros, torna-se necessário rever a meta atuarial, pois esta “*é a base para a rentabilidade mínima dos ativos, de forma que o fundo possa manter estável o superávit econômico resultante da diferença entre ativo e passivo*”.

Oliveira (2005) explica que uma revisão (para baixo) da meta atuarial, embora pareça uma consequência natural da tendência de queda nas taxas de juros, implica em significativas mudanças para o fundo de pensão, uma vez que, ao diminuir a taxa atuarial, se reduzem as expectativas de retorno dos ativos do fundo e, conseqüentemente, se aumentam as obrigações do mesmo. Tal situação pode gerar um déficit que coloca em risco a missão principal do fundo de pensão, que é o de honrar o pagamento dos benefícios futuros, provocando um aumento inesperado de contribuições por parte dos patrocinadores (situação esta que não interessa a quaisquer das partes).



### 2.2.8. Perfil Atual das EFPC Brasileiras.

Segundo a ABRAPP (2011), estão registradas 368 Entidades de Previdência Complementar que juntas congregam uma população de 6.509.978 de participantes e administram o montante de R\$ 547 bilhões. A maior concentração de entidades está localizada nas Regiões Sudeste, Sudoeste e Sul, as quais representam 76,4% do total de entidades e 77,6% do patrimônio total de recursos financeiros administrados.

| Regional *   | Quantidade de Entidades ** | %             | Investimento (R\$ mil) | %             | Participantes Ativos | %             | Dependentes      | %             | Assistidos     | %             |
|--------------|----------------------------|---------------|------------------------|---------------|----------------------|---------------|------------------|---------------|----------------|---------------|
| Centro-Norte | 38                         | 10,3%         | 88.394.758             | 16,1%         | 373.784              | 16,6%         | 841.782          | 23,4%         | 105.338        | 15,7%         |
| Leste        | 18                         | 4,9%          | 18.523.108             | 3,4%          | 100.528              | 4,5%          | 174.010          | 4,8%          | 37.678         | 5,6%          |
| Nordeste     | 31                         | 8,4%          | 15.717.163             | 2,9%          | 44.955               | 2,0%          | 96.730           | 2,7%          | 30.246         | 4,5%          |
| Sudeste      | 65                         | 17,7%         | 284.229.040            | 51,9%         | 521.894              | 23,2%         | 1.277.825        | 35,6%         | 304.907        | 45,6%         |
| Sudoeste     | 155                        | 42,1%         | 106.828.764            | 19,5%         | 987.056              | 43,9%         | 904.645          | 25,2%         | 139.852        | 20,9%         |
| Sul          | 61                         | 16,6%         | 34.142.295             | 6,2%          | 220.227              | 9,8%          | 297.499          | 8,3%          | 51.022         | 7,6%          |
| <b>Total</b> | <b>368</b>                 | <b>100,0%</b> | <b>547.835.128</b>     | <b>100,0%</b> | <b>2.248.444</b>     | <b>100,0%</b> | <b>3.592.491</b> | <b>100,0%</b> | <b>669.043</b> | <b>100,0%</b> |

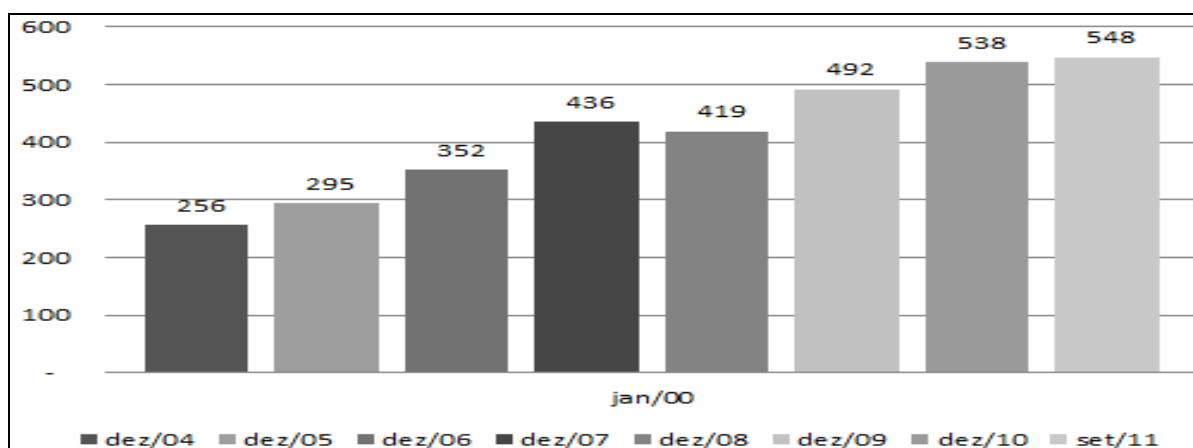
**Tabela 02 – EFPC: Comparativo Regional.**

Fonte: ABRAPP – Resumo Estatístico (Setembro/2011).

\* Composição Regional: Centro-Norte – RO, AM, RR, AP, GO, DF, AC, MA, MT, MS, PA, PI e TO. Leste – MG. Nordeste – AL, BA, CE, PB, PE, RN e SE. Sudoeste – SP. Sul – PR, SC e RS.

\*\* Fonte: Previdência Complementar Estatística Mensal Dez/10 – PREVIC.

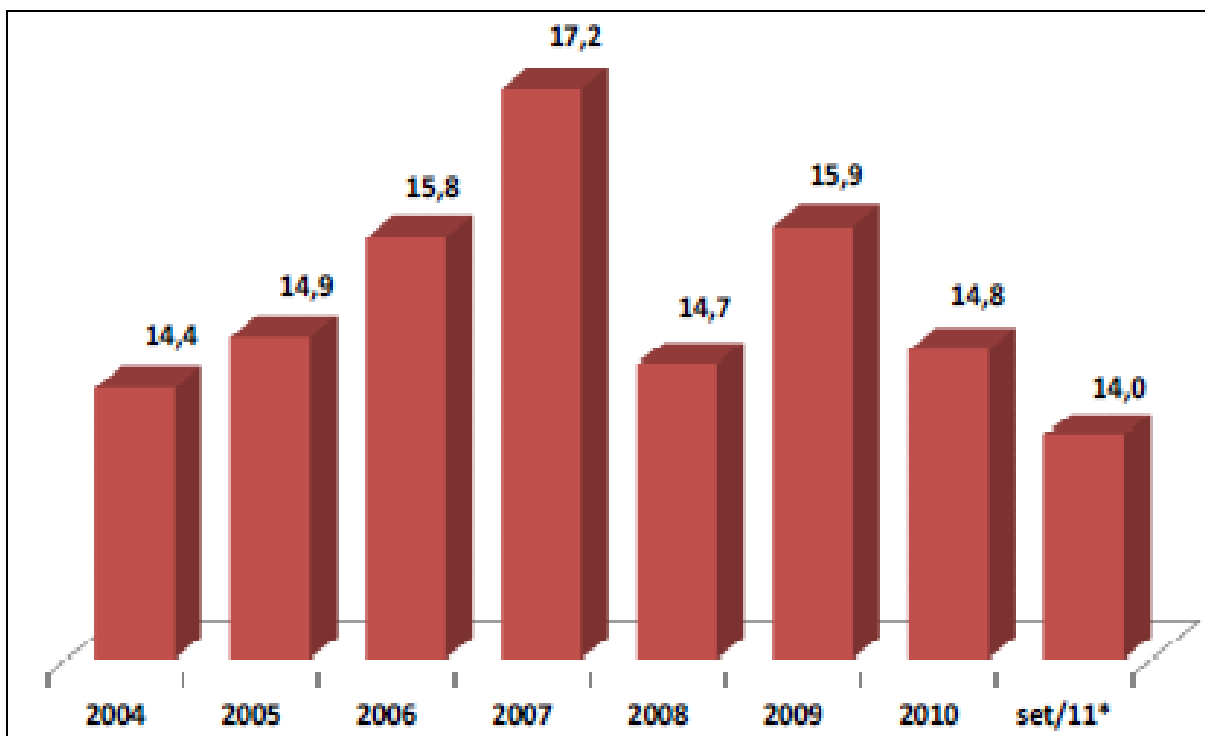
O Gráfico 03 apresenta a evolução dos ativos das EFPC nos últimos anos. Nele, observa-se uma expressiva evolução do patrimônio dessas entidades. De Dez/2004 a Set/2011, o volume de recursos do referido segmento apresentou um crescimento de, aproximadamente, 114% (de R\$ 256 bilhões para R\$ 548 bilhões).



**Gráfico 03 – Evolução dos Ativos das EFPC (R\$ Bilhões) – Dez/04 a Set/11.**

Fonte: ABRAPP – Resumo Estatístico (Setembro/2011). Adaptado pelo Autor.

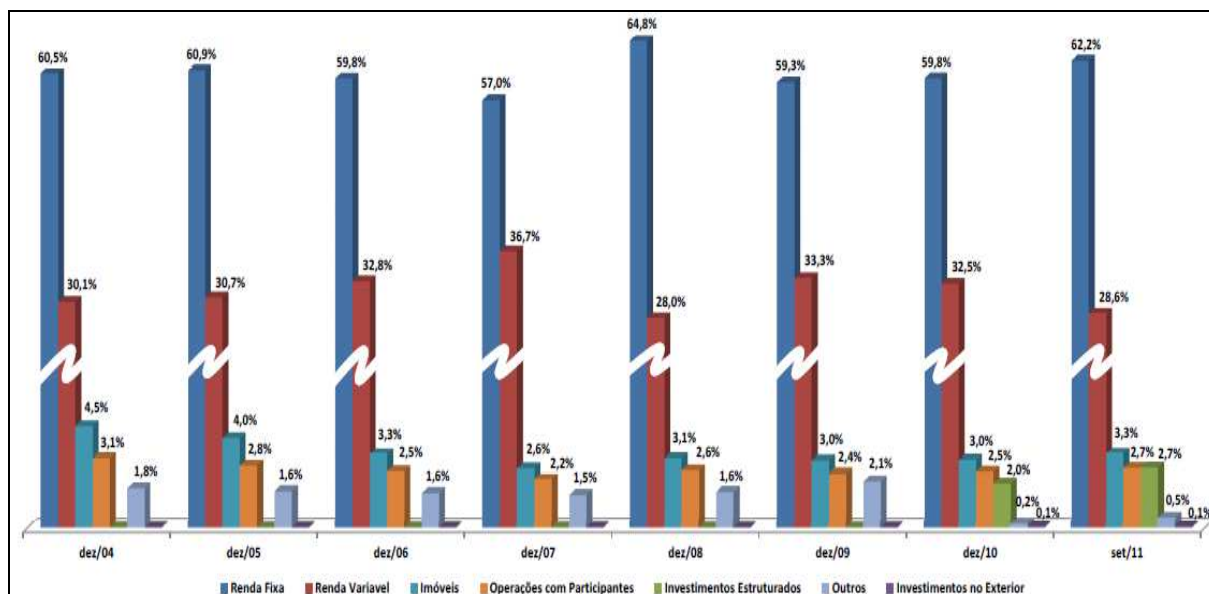
Tomando por base o patrimônio acumulado das EFPC em relação ao PIB, verifica-se a importância desse segmento como principal formador de poupança privada no Brasil, o qual representa cerca de 14% do PIB. O pico dessa relação foi atingido em 2007, quando a bolsa de valores atingiu patamar máximo, antes da crise *sub-prime* nos EUA de 2008.



**Gráfico 04 – Ativos EFPC em proporção do PIB (%) – 2004 a Set/2011.**  
**Fonte: ABRAPP – Resumo Estatístico (Setembro/2011).**

Em relação à alocação de investimento das EFPC<sup>37</sup>, é possível identificar um viés conservador no perfil das aplicações. De acordo com o Gráfico 05 e a Tabela 03, Cerca de 60% dos recursos estão aplicados no segmento de renda fixa (títulos públicos federais pós-fixados, pré-fixados e, atrelados à índice de preços – IGPM e, principalmente, IPCA), enquanto que, aproximadamente, 30% dos recursos estão alocados do segmento de renda variável (ações). Os 10% restantes estão distribuídos em imóveis, operações com participantes e patrocinadoras, além de investimentos estruturados e investimentos no exterior.

<sup>37</sup> Vale observar que essa estatística contempla os investimentos da PREVI – Fundo de Pensão do Banco do Brasil, o qual distorce essa ponderação, devido à sua expressiva participação em renda variável. Excluindo-se a participação do referido fundo de pensão o perfil global dos investimentos revela um viés ainda mais conservador.



**Gráfico 05 - Evolução dos Ativos das EFPC por Tipo de Investimento (Em %).**

Fonte: ABRAPP – Resumo Estatístico (Setembro/2011).

| Discriminação                             | dez/04  | %    | dez/05  | %    | dez/06  | %    | dez/07  | %    | dez/08  | %    | dez/09  | %    | dez/10  | %    | jun/11  | %    | set/11  | %    |
|---|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| <b>Renda Fixa</b>                         | 154.723 | 60,5 | 179.685 | 60,9 | 210.545 | 59,8 | 248.302 | 57,0 | 271.542 | 64,8 | 291.627 | 59,3 | 321.954 | 59,8 | 331.561 | 60,9 | 340.602 | 62,2 |
| Títulos públicos                          | 29.871  | 11,7 | 35.818  | 12,1 | 43.972  | 12,5 | 64.925  | 14,9 | 79.988  | 19,1 | 86.749  | 17,6 | 91.922  | 17,1 | 93.762  | 17,2 | 90.759  | 16,6 |
| Créditos Privados e Depósitos             | 5.751   | 2,2  | 6.768   | 2,3  | 8.321   | 2,4  | 9.223   | 2,1  | 14.079  | 3,4  | 14.862  | 3,0  | 24.211  | 4,5  | 27.203  | 5,0  | 28.017  | 5,1  |
| SPE                                       |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         | 119  | 0,0     | 196  | 0,0     | 207  | 0,0     |      |
| Fundos de investimentos - RF <sup>1</sup> | 119.101 | 46,6 | 137.098 | 46,4 | 158.252 | 44,9 | 174.154 | 40,0 | 177.475 | 42,3 | 190.016 | 38,6 | 205.703 | 38,2 | 210.400 | 38,6 | 221.619 | 40,5 |
| <b>Renda Variável</b>                     | 77.096  | 30,1 | 90.747  | 30,7 | 115.653 | 32,8 | 160.014 | 36,7 | 117.306 | 28,0 | 163.753 | 33,3 | 174.902 | 32,5 | 165.764 | 30,4 | 156.709 | 28,6 |
| Ações                                     | 51.188  | 20,0 | 59.975  | 20,3 | 73.848  | 21,0 | 90.451  | 20,8 | 54.381  | 13,0 | 82.800  | 16,8 | 88.251  | 16,4 | 80.910  | 14,9 | 74.794  | 13,7 |
| Fundos de investimentos - RV <sup>2</sup> | 25.908  | 10,1 | 30.772  | 10,4 | 41.805  | 11,9 | 69.563  | 16,0 | 62.925  | 15,0 | 80.952  | 16,4 | 86.651  | 16,1 | 84.853  | 15,6 | 81.915  | 15,0 |
| <b>Investimentos Estruturados</b>         | ND      |      | ND      |      | ND      |      | ND      |      | ND      |      | ND      |      | 10.634  | 2,0  | 14.422  | 2,6  | 14.667  | 2,7  |
| Empresas Emergentes                       |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 241     | 0,0  | 319     | 0,1  | 330     | 0,1  |
| Participações                             |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 9.466   | 1,8  | 13.081  | 2,4  | 13.290  | 2,4  |
| Fundo Imobiliário <sup>3</sup>            |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 927     | 0,2  | 1.022   | 0,2  | 1.047   | 0,2  |
| <b>Investimentos no Exterior</b>          | ND      |      | ND      |      | ND      |      | ND      |      | ND      |      | ND      |      | 357     | 0,1  | 322     | 0,1  | 316     | 0,1  |
| Ações                                     |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 45      | 0,0  | 40      | 0,0  | 29      | 0,0  |
| Dívida Externa                            |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 312     | 0,1  | 282     | 0,1  | 287     | 0,1  |
| <b>Imóveis</b>                            | 11.565  | 4,5  | 11.836  | 4,0  | 11.662  | 3,3  | 11.510  | 2,6  | 12.915  | 3,1  | 14.652  | 3,0  | 16.197  | 3,0  | 17.113  | 3,1  | 18.272  | 3,3  |
| <b>Operações com participantes</b>        | 7.897   | 3,1  | 8.133   | 2,8  | 8.844   | 2,5  | 9.509   | 2,2  | 10.692  | 2,6  | 11.909  | 2,4  | 13.412  | 2,5  | 14.340  | 2,6  | 14.582  | 2,7  |
| Empréstimo a Participantes                | 4.883   | 1,9  | 5.650   | 1,9  | 6.519   | 1,9  | 7.426   | 1,7  | 8.510   | 2,0  | 9.872   | 2,0  | 11.468  | 2,1  | 12.391  | 2,3  | 12.648  | 2,3  |
| Financiamento imobiliário                 | 3.015   | 1,2  | 2.483   | 0,8  | 2.325   | 0,7  | 2.083   | 0,5  | 2.182   | 0,5  | 2.037   | 0,4  | 1.944   | 0,4  | 1.949   | 0,4  | 1.934   | 0,4  |
| <b>Outros<sup>4</sup></b>                 | 4.507   | 1,8  | 4.849   | 1,6  | 5.492   | 1,6  | 6.435   | 1,5  | 6.774   | 1,6  | 10.192  | 2,1  | 960     | 0,2  | 1.179   | 0,2  | 2.688   | 0,5  |
| <b>Total</b>                              | 255.788 | 100  | 295.250 | 100  | 352.196 | 100  | 435.770 | 100  | 419.229 | 100  | 492.134 | 100  | 538.417 | 100  | 544.701 | 100  | 547.835 | 100  |

**Tabela 03 - Carteira Consolidada das EFPC por Tipo de Aplicação (R\$ Milhões).**

Fonte: ABRAPP – Resumo Estatístico (Setembro/2011).

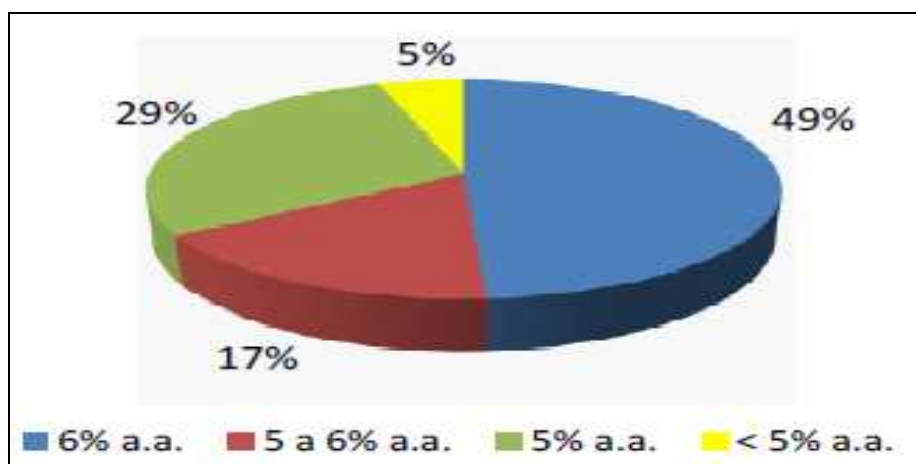
Em relação à alocação por modalidade de planos de benefícios, verifica-se, através da Tabela 04, que os planos BD absorvem cerca de R\$ 413 bilhões do total de recursos acumulados pelo sistema (R\$ 548 bilhões), representando expressiva participação sobre esse volume (76%), enquanto que os planos CD representam 9% do total de recursos (R\$ aproximadamente, R\$ 47 bilhões) e os planos CV, 15% (aproximadamente, R\$ 80 bilhões).

| Segmento                    | Benefício Definido |              |            | Contribuição Definida |              |            | Contribuição Variável |              |            |
|-----------------------------|--------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|-----------------------|--------------|------------|
|                             | (R\$ milhões)      | % Modalidade | % Segmento | (R\$ milhões)         | % Modalidade | % Segmento | (R\$ milhões)         | % Modalidade | % Segmento |
| Renda Fixa                  | 228.951            | 55,5         | 68,8       | 40.120                | 85,2         | 12,1       | 63.677                | 79,8         | 19,1       |
| Renda Variável              | 140.911            | 34,2         | 90,2       | 5.254                 | 11,2         | 3,4        | 10.115                | 12,7         | 6,5        |
| Investimentos Estruturados  | 12.744             | 3,1          | 87,0       | 230                   | 0,5          | 1,6        | 1.675                 | 2,1          | 11,4       |
| Investimentos no Exterior   | 312                | 0,1          | 98,8       | -                     | -            | -          | 4                     | 0,0          | 1,2        |
| Imóveis                     | 16.644             | 4,0          | 91,2       | 213                   | 0,5          | 1,2        | 1.393                 | 1,7          | 7,6        |
| Operações com Participantes | 11.382             | 2,8          | 78,2       | 722                   | 1,5          | 5,0        | 2.448                 | 3,1          | 16,8       |
| Outros                      | 1.619              | 0,4          | 60,8       | 560                   | 1,2          | 21,0       | 484                   | 0,6          | 18,2       |
| <b>Total</b>                | <b>412.563</b>     | <b>100</b>   | <b>76</b>  | <b>47.098</b>         | <b>100</b>   | <b>9</b>   | <b>79.794</b>         | <b>100</b>   | <b>15</b>  |

**Tabela 04 – Alocação Consolidada da Carteira de Investimento das EFPC por Tipo de Plano (R\$ Milhões).**

Fonte: ABRAPP – Resumo Estatístico (Setembro/2011).

Quanto ao patamar de taxa de juro real (cupom) utilizado pelas EFPC para balizar a meta atuarial (principal referência do passivo atuarial da entidade), segundo a PREVIC (2010), observa-se que 49% dos fundos de pensão adotam como referência o juro real de 6% ao ano; 17% dos fundos adotam juro real entre 6% e 5% ao ano; 29% adotam taxa de 5% ao ano, e 5% adotam taxas inferiores a 5% ao ano.

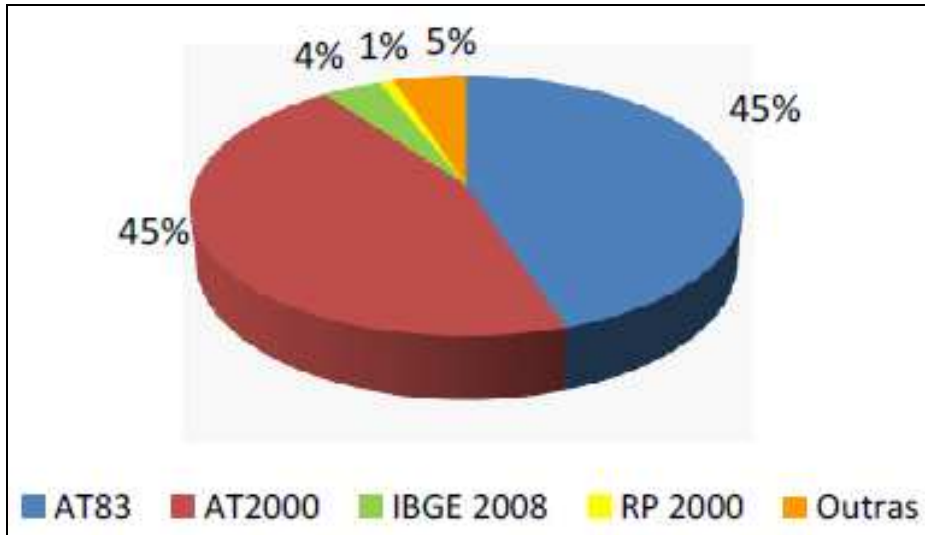


**Gráfico 06 – Taxa de Juros dos Planos BD.**

Fonte: PREVIC – Relatório de Atividades 2010.

Em relação ao tipo de tábua de mortalidade utilizada pelo segmento das EFPC, observa-se um equilíbrio nas proporções equivalentes à utilização das tábuas AT-83 e AT-2000, cada uma delas representando 45% do total. Cabe observar que essa situação mostra a

tendência de migração gradativa da tábua AT-83 para AT-2000, visto que essa é mais conservadora em relação ao risco atuarial.



**Gráfico 07 – Tábua de Mortalidade dos Planos BD.**  
**Fonte: PREVIC – Relatório de Atividades 2010.**

Considerando o cenário macroeconômico no qual se verifica uma tendência de queda consistente e gradual das taxas de juros reais da economia brasileira, em um ambiente de inflação controlada, tal movimento, além de implicar em risco para o atingimento da meta atuarial dos fundos de pensão, sinaliza, também, para o gestor do fundo de pensão, a necessidade de realinhar os investimentos em termos de diversificação de riscos e maximização dos retornos dos portfólios. Dessa forma, a utilização de modelos para gestão de carteiras de ativos assume fundamental importância para obtenção de resultados consistentes não apenas no curto, mas, também no médio e longo prazo.

Tendo em vista esse relevante desafio que se apresenta para os fundos de pensão brasileiros, na próxima seção serão abordados os principais conceitos associados ao retorno, risco e diversificação de investimentos de forma a analisar as relações existentes entre esses elementos que se constituem em peças fundamentais da teoria financeira e, com isso, subsidiar a discussão acerca do processo de gestão de ativos e passivos das EFPC.

### 2.2.9. Retorno, Risco e Diversificação<sup>38</sup>.

O processo de tomada de decisão sobre os investimentos (decisões financeiras) não acontece num ambiente de total certeza com relação aos seus resultados; pelo contrário, tais decisões geralmente estão voltadas para o futuro, e são tomadas num ambiente de incertezas. Assim, o risco pode ser entendido pela capacidade de mensuração do estado de incerteza mediante o conhecimento das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados (ASSAF NETO, 2009).

Segundo o Dicionário Aurélio, a palavra “risco”, originária do latim *risicu*, é definida como sendo “*perigo; probabilidade ou possibilidade de perigo*”. Bernstein (1997) explica que a origem do termo remonta do italiano antigo *riscare*, cujo significado é ousar, reforçando a percepção de que o risco está associado a uma escolha (algo possível, ou provável) e não a um destino (algo determinístico). Considerando, portanto, que o risco é uma escolha que envolve uma tomada de decisão, essa decisão deve ser respaldada em critérios coerentes e mensuráveis, surgindo, assim, a necessidade de medi-lo e gerenciá-lo.

De acordo com Assaf Neto (2009), a noção de risco está diretamente associada às probabilidades de ocorrência de determinados resultados em relação a um valor médio esperado, isto é, um conceito voltado para o futuro, revelando uma possibilidade de perda.

A mensuração do risco de um investimento processa-se geralmente por meio do critério probabilístico, o qual consiste em atribuir probabilidades – subjetivas ou objetivas – aos diferentes estados de natureza esperados e, em consequência, aos possíveis resultados do investimento. Dessa maneira, é delineada uma distribuição de probabilidades dos resultados esperados e mensuradas suas principais medidas de dispersão e avaliação do risco (ASSAF NETO, 2009, p. 221).

A representação básica do risco é dada pela medida estatística do desvio-padrão ou variância. Assim, ao se tomarem decisões de investimento com base num resultado médio esperado (retorno), o desvio padrão sinaliza o risco da operação, ou seja, a dispersão das variáveis em relação à média (ASSAF NETO, 2009). “*O risco, portanto, é mensurado como a dispersão dos resultados possíveis*” (JORION, 1998, p. 72).

O retorno esperado ou esperança matemática de cada distribuição de probabilidades considerada pode ser medido pela seguinte expressão (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000):

---

<sup>38</sup> Segundo O princípio da diversificação, a distribuição de um investimento em vários ativos irá eliminar parte, porém, não a totalidade do risco (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000).

$$E(R) = \sum_{k=1}^n p_k \cdot R_k \quad (29)$$

Onde:

$E(R)$  = Retorno esperado do ativo  $k$ ;

$p_k$  = Probabilidade de ocorrência do ativo  $k$ ;

$R_k$  = Retorno do ativo  $k$ .

O desvio padrão ou variância tem por objetivo medir, estatisticamente, o grau de dispersão dos possíveis resultados em termo de valor esperado (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000):

$$\sigma = \sqrt{\sum_{k=1}^n p_k (R_k - E(R))^2} \quad (30)$$

Onde

$\sigma$  = desvio padrão do ativo.

O coeficiente de variação, geralmente expresso em porcentagem, indica a dispersão relativa, ou seja, o risco por unidade de retorno esperado (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000).

$$CV = \frac{\sigma}{E(R)} \quad (31)$$

Onde:

$CV$  = Coeficiente de Variação;

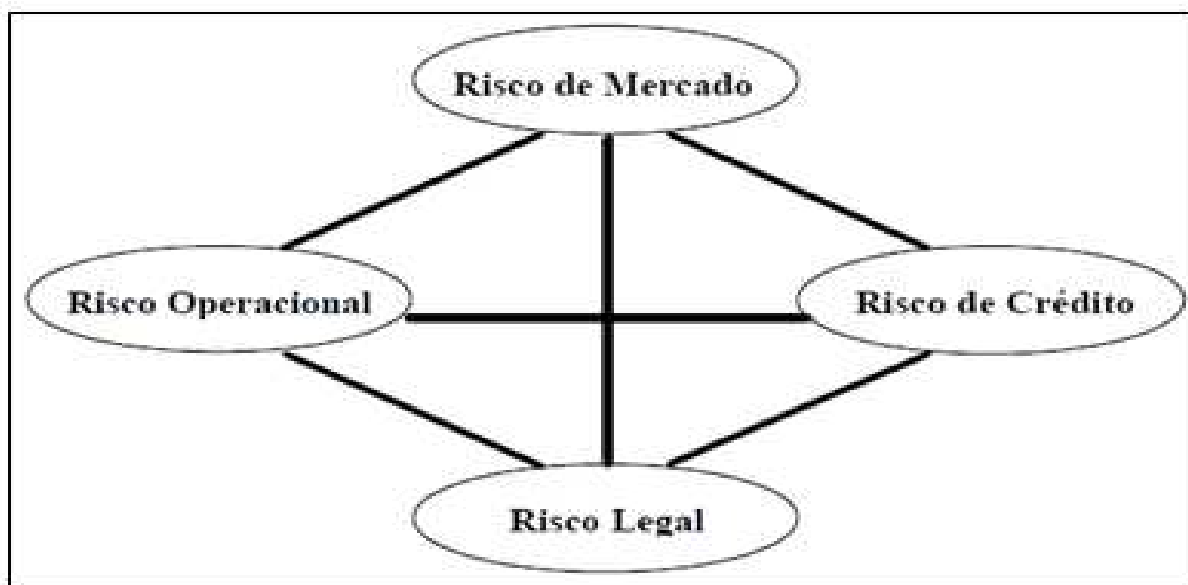
$\sigma$  = Desvio Padrão;

$E(R)$  = Retorno esperado.

Segundo Duarte Júnior. (1996, p.1), “três conceitos importantes quando investido no mercado financeiro são: retorno, incerteza e risco. Retorno pode ser entendido como a apreciação do capital ao final do horizonte de investimento. Infelizmente, existem incertezas

*associadas ao retorno que efetivamente será obtido ao final do período de investimento. Qualquer medida numérica dessa incerteza pode ser chamada de risco”.*

O risco é um conceito multidimensional que cobre quatro grandes grupos: *i*) risco de mercado; *ii*) risco operacional; *iii*) risco de crédito, e; *iv*) risco legal. (DUARTE JÚNIOR, 1996).



**Figura 16 – Quatro Grandes Grupos de Risco.**  
**Fonte: Duarte Júnior (1996, p. 2).**

O risco de mercado associa-se à possibilidade de perdas decorrentes da flutuação de preços dos ativos no mercado. Para entender e medir esse tipo de risco é necessário identificar e quantificar o mais corretamente possível as volatilidades e correlações dos fatores que impactam a dinâmica do preço do ativo. O risco operacional está relacionado a possíveis perdas como resultados de sistemas e/ou controles inadequados, falhas de gerenciamento e erros humanos. O risco de crédito<sup>39</sup> diz respeito a possíveis perdas quando um dos contratantes não honra seus compromissos (as perdas, nesse caso, estão relacionadas a recursos que não serão mais recebidos). O risco legal está associado a potenciais perdas quando um contrato não pode ser legalmente amparado (DUARTE JÚNIOR, 1996).

Ao se realizar a avaliação de investimentos e risco, é comum a construção de modelos financeiros discutidos conceitualmente a partir de hipóteses de um mercado eficiente, a fim de facilitar a realização dos testes empíricos dos modelos, avaliando seus resultados quando aplicados a uma situação prática (ASSAF NETO, 2009).

<sup>39</sup> Também conhecido como risco de inadimplência, calote ou *default*.



No contexto de um mercado eficiente, o valor de um ativo reflete o consenso dos participantes com relação ao seu desempenho esperado. Segundo Assaf Neto (2009, p. 219), “*um mercado eficiente é entendido como sendo aquele em que os preços refletem as informações disponíveis e apresentam grande sensibilidade a novos dados, ajustando-se rapidamente a outros ambientes*”. O autor enfatiza que o conceito de mercado eficiente não implica, necessariamente, na permanente presença de preços perfeitos dos diversos ativos negociados, mas, sim, na exigência (pelo mercado) de que os preços não sejam tendenciosos, isto é, formados em função de interesses individuais, em detrimento do coletivo (mercado).

Para Damodaran (1997, p. 184), “*um mercado eficiente é aquele em que o preço de mercado é uma estimativa não-tendenciosa do valor real do investimento*”. O autor identifica alguns conceitos importantes implícitos nessa definição, a saber: *i*) o preço de mercado de um ativo não necessita ser igual ao valor real a cada instante; é necessário, sim, que os erros no preço de mercado não sejam tendenciosos (ou seja, que os desvios verificados nos preços dos ativos sejam aleatórios); *ii*) a aleatoriedade dos desvios do valor real implica, grosso modo, que haja uma probabilidade de que um ativo esteja sub ou superavaliado em qualquer instante de tempo, e que tais desvios não sejam correlacionáveis com qualquer variável observável, e; *iii*) sendo aleatórios os desvios dos preços de mercado em relação aos valores reais, isso significa que nenhum investidor (ou grupo de investidores) deveria ser capaz de identificar ativos sub ou supervalorizados utilizando qualquer estratégia de investimentos.

Constituem hipóteses básicas relevantes sobre o mercado eficiente: *i*) nenhum participante do mercado tem a capacidade de sozinho influenciar os preços negociados em função de seus interesses individuais; *ii*) o mercado é constituído, de forma geral, por investidores racionais, os quais tomam decisões sobre alternativas de investimentos que permitam a obtenção do maior retorno possível para um determinado nível de risco, ou o menor risco possível para um certo patamar de retorno; *iii*) todas as informações estão disponíveis aos participantes do mercado, de forma instantânea e gratuita (não ocorre acesso privilegiado às informações; *iv*) em princípio, opera-se com a hipótese de inexistência de racionamento de capital (todos os agentes possuem acesso equivalente às fontes de crédito); *v*) os ativos do mercado são perfeitamente divisíveis e negociados sem restrições, e; *vi*) as expectativas dos investidores são homogêneas em relação ao desempenho futuro do mercado (ASSAF NETO, 2009).

Num ambiente de mercado eficiente, segundo Assaf Neto (2009, p. 220), “*os retornos oferecidos pelos diversos investimentos devem remunerar seu risco, principalmente numa visão de longo prazo*”. Na prática, porém, as hipóteses associadas à perfeição do mercado

nem sempre correspondem à realidade (ASSAF NETO, 2009) e, portanto, reforçam a noção de risco no âmbito das decisões financeiras, pelas seguintes razões: *i*) as estimativas dos investidores em relação ao comportamento esperado do mercado e dos ativos não são homogêneas; *ii*) as informações, muitas vezes, não estão igualmente dispostas a todos os investidores, e nem oferecem acesso instantâneo; *iii*) o mercado não é composto unicamente de investidores racionais, visto que há um grande número de participantes com menor qualificação e habilidade para interpretar de forma mais acurada as informações relevantes (o que, geralmente, acarreta na ocorrência de erros nas decisões, gerando desequilíbrio entre o valor real e o preço praticado pelos agentes, refletindo diretamente no desempenho de todo o mercado), e; *iv*) o mercado não é necessariamente sempre eficiente na valoração dos ativos negociados, devido à influência de políticas econômicas governamentais (geralmente provenientes de medidas relativas à taxação das operações e restrições monetárias adotadas).

Assim, considerando o contexto real caracterizado pela baixa eficiência do mercado, Assaf Neto (2009, p. 220) ressalta que:

(...) a preocupação principal está em avaliar se os modelos financeiros produzem resultados mais significativos. Os investidores atuam no mercado procurando tirar proveito econômico dos desvios temporários dos preços de certos ativos, na expectativa de seus valores voltarem a sua posição de equilíbrio. O ajuste dos preços a cada nova informação introduzida no mercado é dependente da capacidade de interpretação e amplitude de sua divulgação entre os participantes. Embora a eficiência do mercado direcione, muitas vezes, os modelos financeiros, a preocupação da unidade tomadora de decisões deve estar preferencialmente voltada à identificação dos inúmeros eventos que indicam as imperfeições do mercado. Não são somente ocorrências temporárias que fazem o mercado perder temporariamente sua eficiência, mas também desequilíbrios estruturais e desajustes da economia.

De maneira geral, o risco total de um ativo pode ser definido por sua parte sistemática (risco sistemático ou conjuntural) e não sistemática ou diversificável (risco específico ou próprio do ativo). O risco sistemático é inerente a todos os ativos negociados no mercado e é determinado por eventos de natureza política, econômica e social. O risco não sistemático, por sua vez, é identificado nas características do próprio ativo, não se alastrando aos demais ativos da carteira (ASSAF NETO, 2009).

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2000, p. 307), risco sistemático<sup>40</sup> (também denominado risco não diversificável), “*são eventos não antecipados que afetam praticamente todos os ativos em algum nível, porque são eventos de abrangência econômica ampla*”. Os autores explicam que:

---

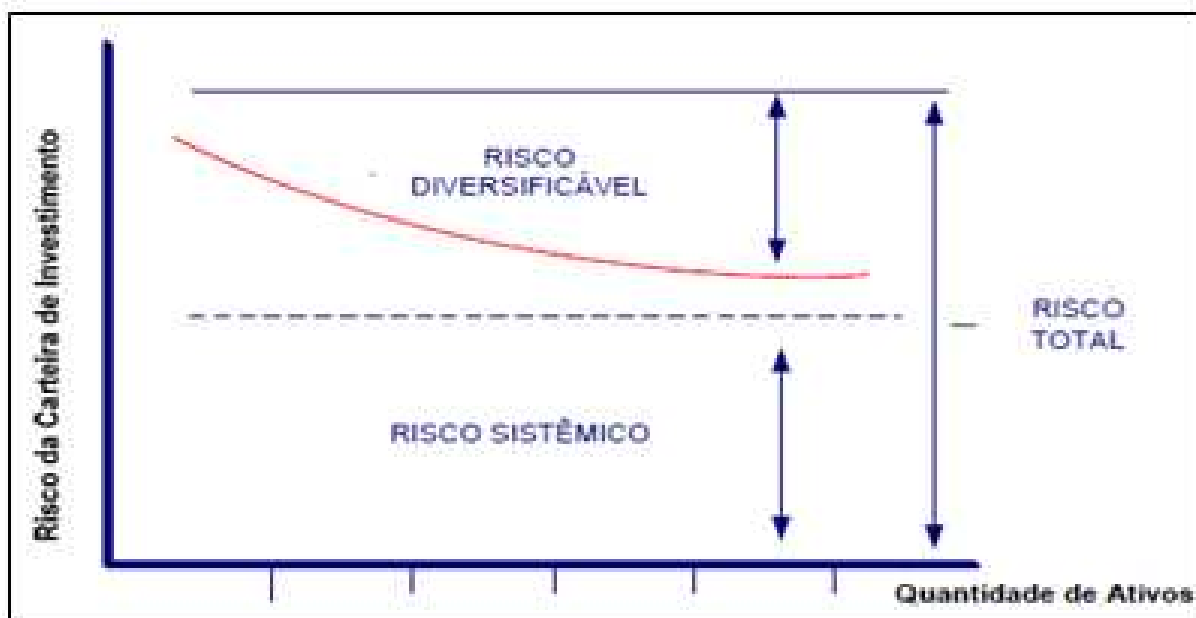
<sup>40</sup> São exemplos de risco sistemáticos: incertezas sobre condições econômicas gerais (PIB, inflação, taxas de juros), as quais afetam praticamente todos os ativos, em algum nível.

O princípio do risco sistemático afirma que a recompensa por assumir risco depende apenas do risco sistemático de um investimento. O raciocínio por trás desse princípio é simples: como o risco não sistemático pode ser eliminado virtualmente a custo nulo (por meio da diversificação), não pode existir recompensa por assumi-lo. Em outras palavras, o mercado não recompensa riscos desnecessários (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000, p. 300).

A medida específica de cálculo do risco sistemático é o coeficiente beta<sup>41</sup>, representado pela letra grega  $\beta$ , que informa quanto risco sistemático determinado ativo possui em relação a um ativo médio. Por exemplo, um ativo com um  $\beta = 1$  possui o mesmo risco sistemático de um ativo médio (viés neutro); um ativo com um  $\beta = 2$  possui o dobro do risco sistemático de um ativo médio (viés agressivo), e; um ativo com um  $\beta = 0,5$  possui a metade do risco sistemático de um ativo médio (viés defensivo) (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000).

Em relação ao risco não sistemático<sup>42</sup> (também denominado risco diversificável ou risco específico), Ross, Westerfield e Jordan (2000, p. 307) afirmam que “*são eventos não antecipados que afetam somente ativos individuais ou pequenos grupos de ativos*”.

A Figura 17 ilustra a diferenciação entre o risco sistemático e o não sistemático:



**Figura 17 – Risco Sistemático e Não Sistemático.**

Fonte: Ross, Westerfield e Jordan (2000, p. 298).

Nota: Adaptado pelo autor.

<sup>41</sup> O coeficiente beta pode ser entendido como medida de volatilidade das taxas de retorno de um ativo com relação às taxas de retorno do mercado como um todo, isto é, mede a sensibilidade de um ativo a movimentos da carteira de mercado.

<sup>42</sup> São exemplos de risco não sistemáticos: uma descoberta de petróleo, aumento do preço do minério de ferro afetarão ativos de determinados segmentos da economia.

Através da observação da Figura 17, é possível verificar que: *i*) parte do risco (risco diversificável) associado a ativos individuais pode ser eliminada com a construção de carteiras<sup>43</sup> de investimento mediante processo de distribuição do investimento em mais de um ativo, conhecido como diversificação<sup>44</sup>; *ii*) o benefício de adicionar ativos, em termos de redução do risco, diminui à medida que mais ativos são incorporados numa carteira de investimento, ou seja, existe um nível mínimo de risco que não pode ser eliminado pela diversificação (risco não diversificável).

A adoção do princípio da diversificação colabora para a diluição do risco não sistemático. Quanto mais diversificada a carteira, menor o risco não sistemático, por isso chamado diversificável. Com isso, poderia se pensar em compor carteiras com um número sem fim de ativos e desta forma eliminar todos os riscos. Isto seria possível se não existisse o risco sistemático, ou risco de mercado comum a todos os ativos. Portanto, a diversificação da carteira é eficiente para eliminar apenas o risco não sistemático, pois o risco sistemático é comum a todos os ativos, não podendo ser eliminado através do processo de diversificação (CUNHA, 2007).

A partir dos conceitos de risco sistemático e não sistemático, é possível entender a importância da diversificação dos investimentos, cujo princípio revela que, ao distribuir o investimento em vários ativos, parte do risco será eliminada (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000). Além disso, é possível concluir que a diversificação reduz o risco; porém, até certo ponto, visto que alguns riscos são diversificáveis e outros não o são (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000).

A preocupação maior nas decisões de investimento em situações de incerteza é expressar as preferências do investidor em relação ao conflito risco/retorno inerente a qualquer alternativa financeira. Em decisões que envolvem tal conflito, é esperado que o investidor defina como objetivo maximizar sua utilidade (satisfação) em relação ao risco e retorno esperados, dentro de uma escala de preferências, a qual é representada pela denominada curva de indiferença (ASSAF NETO, 2009).

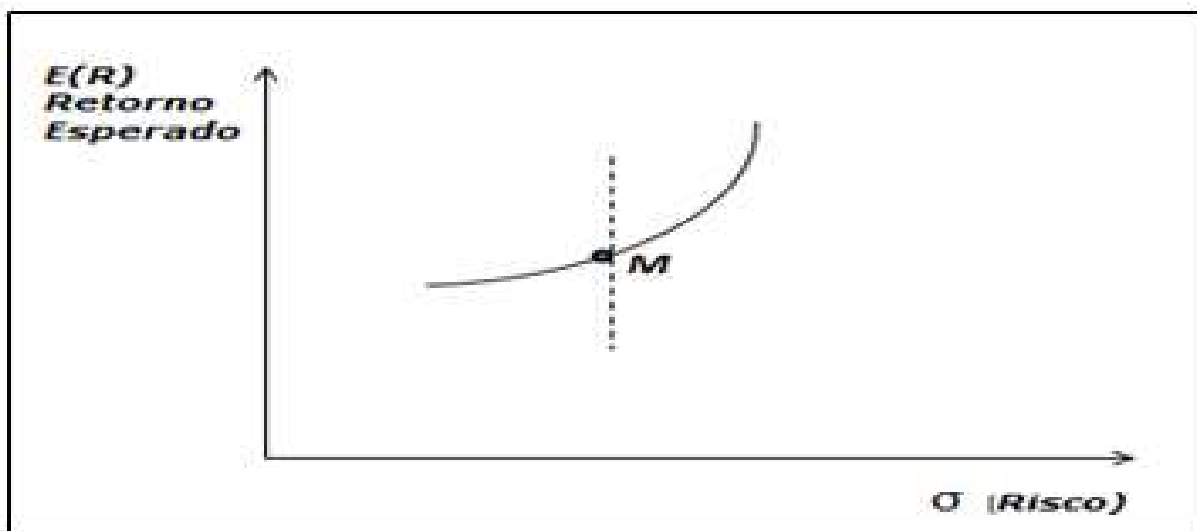
A Figura 18 ilustra uma curva de indiferença que reflete as preferências de um investidor em relação aos valores de risco e retorno oferecidos por um determinado ativo. É

---

<sup>43</sup> Uma carteira pode ser definida como uma combinação de ativos e possui a vantagem de reduzir risco através da diversificação. O desvio-padrão dos retornos em uma carteira de ativos pode ser menor que a soma dos desvios-padrão dos retornos dos ativos considerados individualmente (KEISER, 2007). “Uma carteira pode ser caracterizada por posições em certo número de fatores de risco” (JORION, 1998, p. 145).

<sup>44</sup> Cabe observar que a diversificação contribui para a redução do risco da carteira desde que os retornos dos ativos não sejam perfeita e positivamente correlacionados entre si (ASSAF NETO, 2009). Essa questão será tratada com mais detalhe na seção 2.2.9.1.

uma espécie de fronteira de fronteira que separa as situações preferidas pelo investidor daquelas não desejadas.



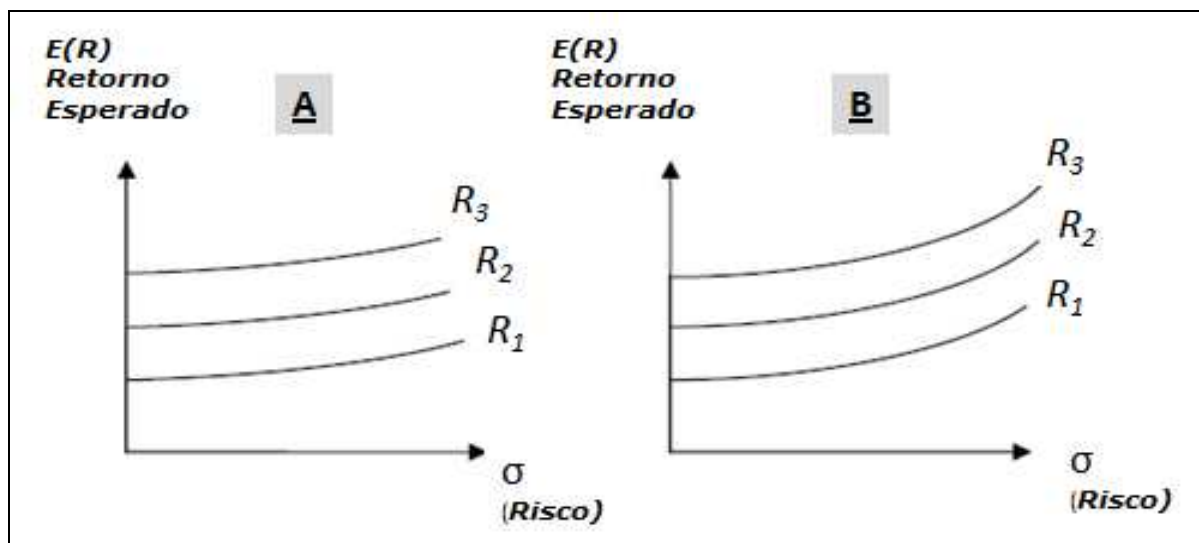
**Figura 18 – Curva de Indiferença do Investidor.**  
**Fonte: Assaf Neto (2009, p. 223).**

Analisando a Figura 18, qualquer ponto acima de  $M$  é preferível, pois o ativo identificado no referido ponto oferece maior retorno esperado para um mesmo nível de risco. Ainda, o ponto  $M$  é preferível a qualquer outro ponto situado abaixo da curva. Assim, o sentido da análise da curva de indiferença é que *“por retratar as possíveis combinações de risco/retorno que lhe são indiferentes, o investidor aceita (é indiferente) qualquer ponto que se identifique sobre a curva de indiferença”* (ASSAF NETO, 2009, p. 224).

Segundo Assaf Neto (2009), a regra básica de uma decisão racional é selecionar os ativos que apresentam o menor risco e o maior retorno esperado. Assim, nas palavras do autor:

Para um mesmo nível de risco, um investidor racional seleciona um ativo de maior valor esperado. Ao contrário, quando há ou mais ativos que apresentam o mesmo retorno esperado, o investidor racional escolhe sempre aquele de menor risco (ASSAF NETO, p. 224).

Desse critério racional de decisão, o que se pode depreender é que os investidores, de forma geral, buscam o retorno em suas aplicações financeiras demonstrando certo grau de aversão a risco. Através das denominadas curvas de indiferença, demonstradas na Figura 19, é possível reproduzir as atitudes de investidores diante do conflito risco/retorno, em resposta à questão de qual nível de risco estariam dispostos a assumir em troca de um determinado retorno.



**Figura 19 – Mapas de Curvas de Indiferença do Investidor.**  
 Fonte: Assaf Neto (p. 224-225).

Comparando-se as curvas de indiferença de dois investidores *A* e *B*, observa-se que o investidor *B* apresenta maior grau de aversão a risco do que o investidor *A*, isto é, reflete um investidor com perfil mais conservador, que exige aumentos mais relevantes nas taxas de retorno apresentadas em contrapartida a uma elevação nos níveis de risco do investimento (as curvas de indiferença do investidor *B* são mais inclinadas do que as do investidor *A*).

Analisando, ainda, cada um dos investidores isoladamente, onde as curvas  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  representam a escala de preferências de cada um deles, é possível identificar um maior nível de satisfação de ambos à medida que suas referidas curvas se deslocam para cima (se afastam, gradativamente, do eixo horizontal). Em outras palavras, os pontos sobre a curva  $R_2$  são preferíveis aos da curva  $R_1$ ; os pontos sobre a curva  $R_3$  são preferíveis aos da curva  $R_2$ , e assim sucessivamente. No limite, a quantidade de curvas de indiferença um investidor é praticamente ilimitada (ASSAF NETO, 2009).

Diante do que foi exposto ao longo dessa seção, percebe-se que a análise conjunta do binômio risco/retorno é relevante para o investidor no momento de tomada de decisão a respeito da aplicação de recursos financeiros, especialmente, pelo fato de que, na vida real, a eficiência de mercado muitas vezes não ocorre e, portanto, requer do investidor maior cuidado nas avaliações de risco e retorno dos investimentos realizados. Além disso, a teoria financeira revela que a relação entre risco e retorno segue um movimento diretamente proporcional, no sentido de que, quanto maior o risco, maior o retorno requerido pelos investidores em suas aplicações financeiras, em conformidade com o critério racional de decisão.

Por meio da diversificação dos investimentos, é possível esperar que ativos com risco sejam combinados no contexto de uma carteira (portfólio) de forma que se apure um risco global dessa carteira menor do que aquele calculado para cada um dos seus ativos, individualmente. Entretanto, essa redução de risco verificada numa carteira diversificada ocorre até certo limite, não sendo possível, portanto, eliminar totalmente o risco da carteira. O que se consegue, apenas é minimizá-lo.

A seção seguinte tratará das principais teorias de administração de carteiras de investimentos, onde as questões relacionadas ao risco, retorno e diversificação são analisadas no contexto dos principais modelos conceituais de gestão de portfólio.

#### 2.2.10. Teoria de Administração de Carteiras.

A decisão sobre a alocação de ativos é um processo que visa determinar a melhor composição da carteira a partir do conjunto de ativos disponíveis, apresentando influência decisiva sobre o retorno e o nível de risco desejado pelo investidor (KEISER, 2007). Nesse contexto, “*a Teoria de Carteira trata de existência e da seleção de uma carteira ótima, que gera o maior retorno possível para determinado nível de risco, ou o menor risco possível para uma determinada taxa de retorno*” (KEISER, 2007, p. 52).

##### 2.2.10.1. Teoria do Portfólio de Markowitz.

Em 1952, Harry Markowitz, em seu artigo *Portfolio Selection*, lançou as bases do que atualmente é conhecido como a Moderna Teoria e Carteira. Ela trata sobre a maximização do retorno esperado de acordo com a tolerância do investidor em relação ao nível de risco assumido, tendo, como objetivo principal, o gerenciamento de carteiras de investimentos mediante a construção de portfólios (também chamados portfólios eficientes) baseados na melhor relação entre retorno e risco.

De acordo com Markowitz (1952), o processo de escolha de um portfólio pode ser dividido em duas fases: *i)* a primeira, compreendendo a observação e experiência do administrador de fundos, e terminando com crenças sobre as expectativas de desempenho futura dos ativos selecionados, e; *ii)* a segunda, partindo das crenças relevantes sobre o retorno futuro dos ativos, e finalizando com a escolha do portfólio.

Em contraposição ao pensamento dominante à época, de a concentração dos investimentos em ativos que ofereciam os maiores retornos esperados era a situação ideal para a alocação de recursos, Markowitz (1952) demonstra ser possível a obtenção de combinações mais eficientes de alocação de recursos, com melhor relação retorno esperado *versus* risco incorrido. Para atingir tal objetivo, utilizou-se das seguintes premissas para a construção da Teoria de Portfólio: *i)* os investidores avaliam as carteiras apenas com base no retorno esperado e no desvio-padrão dos retornos sobre o horizonte de tempo de um período; *ii)* os investidores são avessos ao risco, isto é, entre duas carteiras de mesmo retorno, os mesmos escolherão aquela que apresentar menor risco; *iii)* os investidores estão sempre insatisfeitos em termos de retorno, ou seja, entre duas carteiras de mesmo risco, os mesmos escolherão aquela que apresentar maior retorno; *iv)* os ativos podem ser divisíveis; *v)* existe uma taxa livre de risco, à qual o investidor pode emprestar quanto tomar emprestado; *vi)* todos os impostos e custos de transação são considerados irrelevantes, e; *vii)* todos os investidores estão de acordo em relação à distribuição de probabilidades das taxas de retorno dos ativos, isto é, existe somente um único conjunto de carteiras eficientes (ZANINI e FIGUEIREDO, 2005).

Baseado nas premissas anteriormente mencionadas, Markowitz (1952) determinou as duas características fundamentais de uma carteira: o retorno esperado e a sua variância (risco da carteira). O retorno esperado da carteira é calculado a partir da média ponderada do retorno dos ativos individuais, de acordo com a seguinte equação:

$$R_P = w_1 R_1 + w_2 R_2 + w_3 R_3 + \dots + w_n R_n \quad (32)$$

Onde:

$R_P$  = Retorno esperado da carteira;

$W_n$  = Peso ponderado do montante investido no ativo  $n$ ;

$R_n$  = retorno esperado do ativo  $n$ .

A variância da carteira (risco) é determinada pelas variâncias dos ativos individuais e as covariâncias entre pares de ativos. A equação abaixo apresenta um exemplo do cálculo da variância para dois ativos:

$$\sigma_P^2 = w_a^2 \sigma_a^2 + w_b^2 \sigma_b^2 + 2w_a w_b \sigma_a \sigma_b \rho_{a,b} \quad (33)$$



Onde:

$\sigma^2$  = variância;

$\sigma$  = desvio padrão;

$\rho_{a,b}$  = correlação entre os ativos.

Essa fórmula pode ser ampliada para qualquer número de ativos, em especial, quando o objetivo do estudo é a construção de carteiras. Ela parte das variâncias dos ativos individuais e das covariâncias entre todos os ativos, calculados dois a dois, cujo resultado final está descrito na equação abaixo (ELTON *et al*, 2004):

$$\sigma_P^2 = \sum_{i=1}^N (w_i^2 \sigma_i^2) + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N (w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}) \quad (34)$$

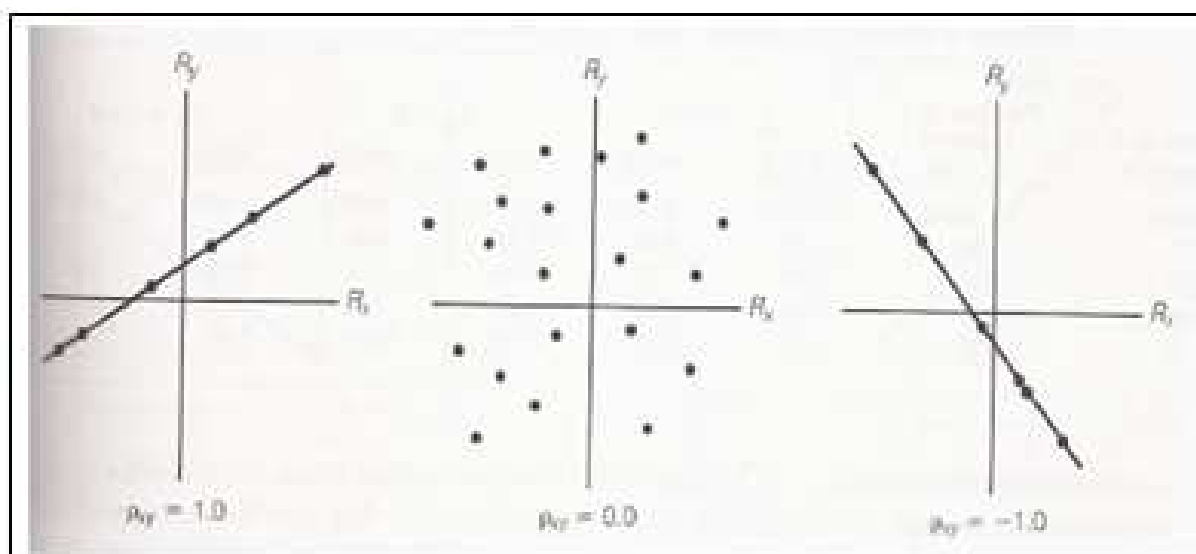
O risco de uma carteira depende não apenas do risco de cada ativo que a compõe e de sua ponderação no investimento total, mas, também, da forma como esses ativos se relacionam (covariam) entre si (ASSAF NETO, 2009). A covariância é o valor esperado do produto de dois desvios: os desvios do retorno do ativo A em relação à sua média, e os desvios do retorno do ativo B em relação à sua média. É uma medida de como os ativos variam em conjunto, isto é, se apresentam desvios positivos ou negativos nos mesmos momentos, a covariância é positiva; se os desvios ocorrem em momentos distintos, a covariância é negativa; e, se os desvios não estiverem relacionados, a correlação será nula (ELTON *et al*, 2004).

$$Cov(a, b) = (R_{aj} - \bar{R}_a) (R_{bj} - \bar{R}_b) \quad (35)$$

Dividindo-se a covariância entre o retorno de dois ativos pelo produto de seus desvio-padrão, obtêm-se o coeficiente de correlação, que possui as mesmas propriedades da covariância e está contido no intervalo entre [-1 ; 1]. O coeficiente de correlação pode ser calculado da seguinte forma:

$$\rho_{a,b} = \frac{cov(a, b)}{\sigma_a \sigma_b} \quad (36)$$

A Figura 20 mostra uma representação gráfica de diferentes tipos de correlação entre retornos de ativos: *i*) correlação perfeita ( $\rho = 1$ ); *ii*) ativos sem correlação ( $\rho = 0$ ), e; *iii*) ativos com correlação perfeita negativa ( $\rho = -1$ ). É possível verificar que quando um par de ativos possui correlação perfeita positiva eles variam na mesma intensidade e no mesmo sentido às alterações de mercado, enquanto que ativos com correlação perfeita negativa apresentam movimentos exatamente opostos um do outro.



**Figura 20 – Representação Gráfica de Diferentes Tipos de Correlação.**

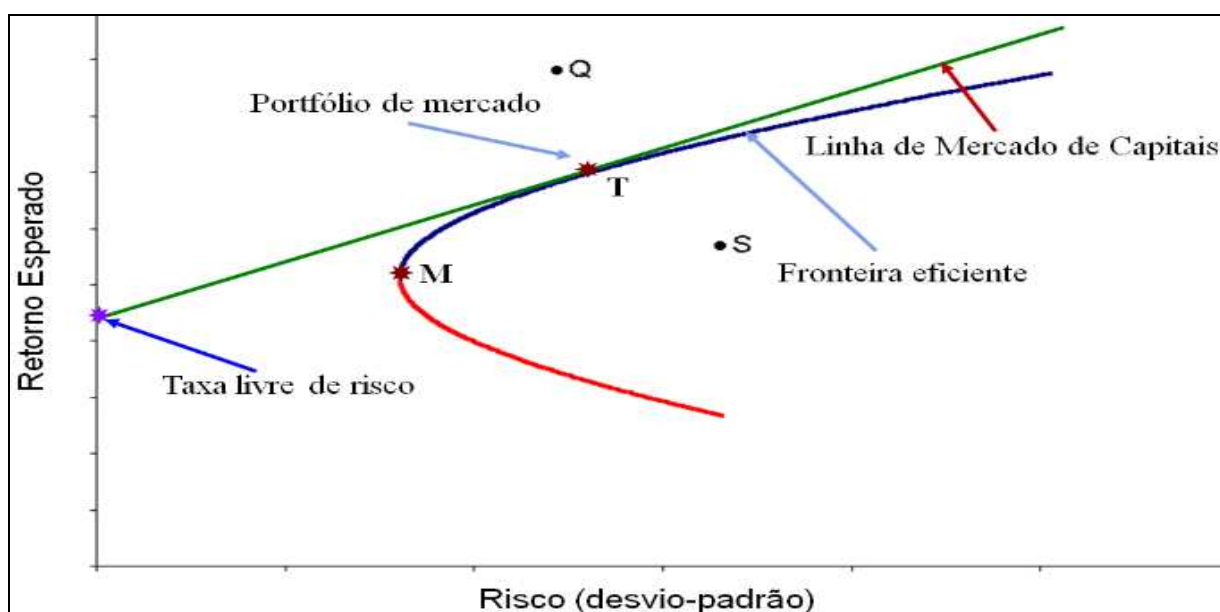
**Fonte:** Weston e Copeland (1992, p. 373).

Um aspecto importante a enfatizar a respeito da Teoria do Portfólio de Markowitz é que o risco inerente a um ativo isolado é diferente do risco que este mesmo ativo apresenta quando inserido numa carteira, devido ao efeito resultante da diversificação. Com a diversificação, ativos com risco podem ser combinados de forma que o conjunto de ativos tenha menor risco do que aqueles considerados individualmente. Assim, um ativo pode ser considerado de alto risco quando analisado de forma isolada e menos arriscado quando analisado no contexto de uma carteira de investimento (KEISER, 2007).

O conceito de diversificação decorre, portanto, da constatação de que os preços dos ativos financeiros não se movem de forma exatamente conjunta, ou seja, não possuem correlação perfeita. Nesta condição, a variância total de uma carteira é reduzida pelo fato de que a variação no preço individual de um ativo ser compensada por variações complementares nos demais (ZANINI e FIGUEIREDO, 2005).

A fim de possibilitar a determinação da melhor alocação dos ativos (determinar a fronteira eficiente) é necessário dispor de estimativas ou séries históricas de retornos médios, desvios-padrão dos retornos e covariância ou coeficientes de correlação (para esse último, quanto mais próximo de -1 estiver o coeficiente de correlação entre os ativos, maior será o efeito da diversificação) (KEISER, 2007).

Markowitz (1952) propôs um modelo para seleção de carteira no qual existe uma diversificação correta para o objetivo do investimento, não implicando somente em manter determinado número de ativos na carteira de investimentos, mas evitar manter ativos com alta covariância entre si<sup>45</sup> (KEISER, 2007). A fronteira eficiente de Markowitz (1952) representa todas as carteiras eficientes possíveis: o conjunto de melhores combinações de retorno para dado nível de risco ou de menor risco para determinado retorno. Assim, a decisão sobre a alocação dos ativos reflete no retorno e no risco desejado pelo investidor (LEAL, SILVA e RIBEIRO, 2001).



**Figura 21 – Representação Gráfica da Fronteira Eficiente (Markowitz).**  
**Fonte: Elaboração própria do autor.**

Na fronteira eficiente, é possível selecionar uma carteira que apresenta (dentre um conjunto de carteiras possíveis de serem construídas), para um determinado retorno, o menor risco possível<sup>46</sup> (ASSAF NETO, 2009).

<sup>45</sup> A diversificação de Markowitz relaciona o grau de correlação entre os retornos dos ativos e procura combinar ativos que têm correlações baixas, permitindo a composição de uma carteira com baixo desvio padrão.

<sup>46</sup> Segundo Assaf Neto (2009, p. 239), “a escolha da melhor carteira é determinada, uma vez mais, pela postura demonstrada pelo investidor em relação ao dilema risco/retorno presente na avaliação de investimentos”.

Conforme comentado na seção 2.2.9., sob o critério racional de decisão, o investidor racional deverá escolher a melhor alternativa de investimento (em condições de risco), preferindo a combinação que maximiza o retorno esperado para um menor nível de risco possível. As alternativas de investimento que atendem a essa orientação são aquelas dispostas ao longo da linha (em cor azul) que compreende o segmento  $MT$ , e são consideradas eficientes por Markowitz.

Comparando-se, por exemplo, a carteira  $T$  (localizada sobre a fronteira eficiente) com a carteira  $S$  (situada à direita e dentro da área da referida fronteira) é possível verificar que o risco da carteira  $T$  é menor, apresentando ambas as carteiras o mesmo nível de retorno. Dessa forma, qualquer carteira localizada à direita da linha que engloba o segmento  $MT$  produz maior risco para o mesmo retorno esperado, ou, de outra forma, o mesmo nível de risco para um menor retorno esperado.

É possível visualizar que o formato da fronteira eficiente implica a existência de uma relação positiva entre risco e retorno, portanto, para obter maior retorno, o investidor terá, necessariamente, que correr mais risco. Essa situação ocorre porque o conjunto eficiente é formado pela curva que liga a carteira de mínima variância (menor risco) até a carteira de maior retorno (linha em cor azul).

A principal contribuição da Teoria do Portfólio de Markowitz é a capacidade fornecer as proporções ótimas de alocações de ativos em uma carteira, assegurado através de sua abordagem quantitativa a objetividade e consistência. A principal limitação desse modelo é a instabilidade, porque alterações nos retornos esperados ou nas covariâncias podem ocasionar alterações significativas nas carteiras consideradas ótimas, levando uma carteira eficiente a parecer ineficiente (LEAL, SILVA e RIBEIRO, 2001).

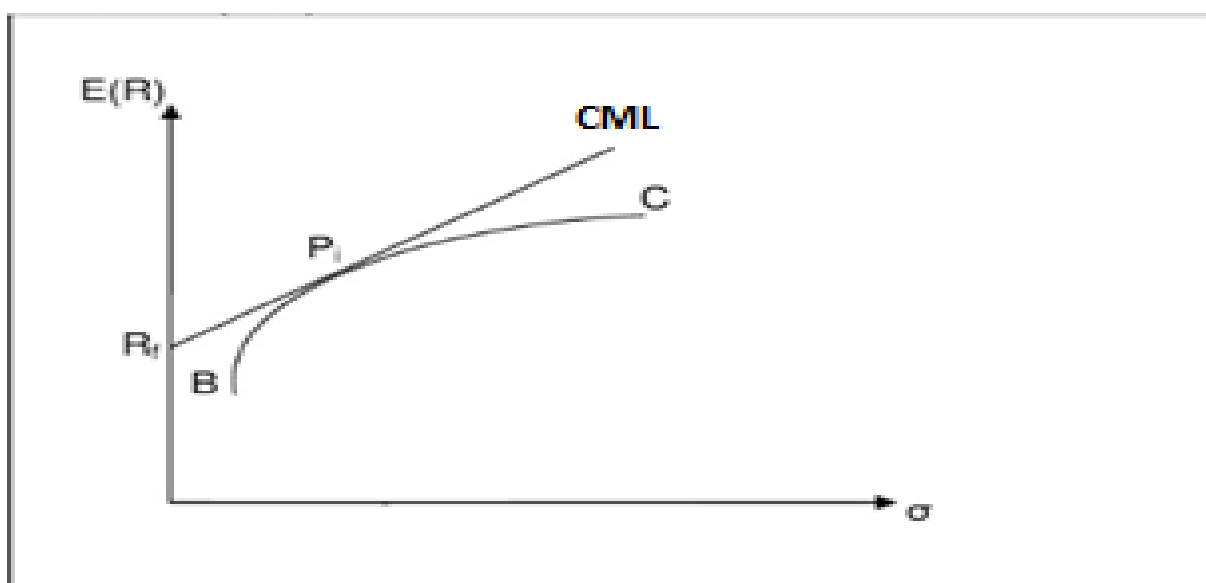
#### 2.2.10.2. *Capital Asset Pricing Model (CAPM).*

O *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* foi concebido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), com o objetivo de encontrar combinações de ativos de mercado para formação de carteiras que maximizem o retorno para um dado nível de risco. O CAPM mostra que as taxas de retorno em equilíbrio dos ativos de risco são uma função de suas covariâncias com a carteira de mercado (ELTON et al., 2004).

São pressupostos desse modelo: *i)* grande eficiência informativa do mercado, atingindo igualmente a todos os investidores; *ii)* não há impostos, taxas ou quaisquer outras

restrições para os investimentos no mercado; *iii*) todos os investidores apresentam expectativas homogêneas em relação ao desempenho dos ativos, formando carteiras eficientes a partir de expectativas idênticas, e *iv*) existe uma taxa de juros de mercado, definida como taxa livre de risco (ASSAF NETO, 2009).

Considerando que todos os investidores possuem expectativas homogêneas em relação ao retorno futuro dos ativos e têm acesso à mesma taxa de juros livre de risco, então terão um diagrama expresso pela Figura 22:



**Figura 22 – Linha de Mercado de Capitais (CML).**  
**Fonte: Elton et al.(2004).**

Sendo o diagrama de todos os investidores iguais, a carteira de ativos com risco ( $P_i$ ) possuída por um investidor, será idêntica à carteira de ativos com risco de qualquer investidor, de forma que, em equilíbrio, ela será o portfólio de mercado  $M$ . Assim, todos os investidores estariam satisfeitos aplicando em combinações de apenas duas carteiras: a carteira de mercado  $M$  e um ativo livre de risco. Essa linha da Figura 22 é denominada Linha de Mercado de Capitais (CML – *Capital Market Line*) e todos os portfólios eficientes estão situados sobre ela (ELTON et al., 2004). Ao diferenciar os modelos propostos por Markowitz (1952) e Sharpe (1964), Pamplona (1997, p. 4) explica que:

Na diversificação de Markowitz (1952), todos os portfólios possíveis estariam dominados pela fronteira eficiente (F.E.) que representa o portfólio de menor risco e maior retorno. Sharpe (1964) ampliou esta conceituação permitindo a inclusão de ativos livres de risco (RF). A linha reta tangente à fronteira eficiente, partindo do ativo livre de risco, caracteriza o portfólio eficiente (também chamado de Linha de Mercado de Capitais ou *Capital Market Line* - CML), i.e., aquele que combina uma carteira com apenas o risco sistemático e o ativo livre de risco.

Dentro do modelo de precificação de ativos, a relação do comportamento de um título ou portfólio específico de títulos com o portfólio de mercado se dá pela reta característica. Segundo Assaf Neto (2009), uma vez identificados os retornos dos ativos e da carteira de mercado, estes são inseridos em um gráfico com o objetivo de obter a denominada reta característica, através de regressão linear.

Para Assaf Neto (2009, p. 245-246), “a reta característica permite que se relacione, dentro do modelo de precificação dos ativos, o comportamento de um título (ou carteira específica de títulos) com a carteira de mercado”. A equação da reta característica, a partir da equação linear de reta  $Y = a + b X$ , é expressa pela seguinte equação:

$$\bar{R}_A = \alpha + \beta (R_M - R_F) \quad (37)$$

Onde:

$R_A$  = Retorno esperado do ativo;

$\alpha$  = Componente do retorno do ativo que é independente do desempenho do mercado (coeficiente alfa, ou parâmetro linear da reta de regressão);

$\beta$  = Risco não diversificável ou sistemático do ativo diante do mercado (coeficiente beta, ou parâmetro angular da reta de regressão);

$R_M$  = Retorno esperado da carteira de mercado;

$R_F$  = Retorno de um ativo livre de risco (*Risk Free*).

A equação 37 decompõe o retorno do ativo em duas partes distintas: a primeira, que sofre influência do comportamento do mercado e, a segunda, que é independente dele. Ela demonstra que o retorno de um investimento é formado pela taxa de retorno livre de risco acrescido de um prêmio de risco, ponderado pelo risco sistemático do investimento.

O componente de retorno de um ativo que independe do desempenho do mercado é expresso pelo coeficiente alfa ( $\alpha$ ), que indica o retorno esperado em excesso de um ativo na hipótese de o retorno em excesso da carteira de mercado ser nulo. Em outras palavras, representa o intercepto da reta característica com o eixo das ordenadas, indicando o prêmio pelo risco oferecido pelo ativo (ASSAF NETO, 2009).

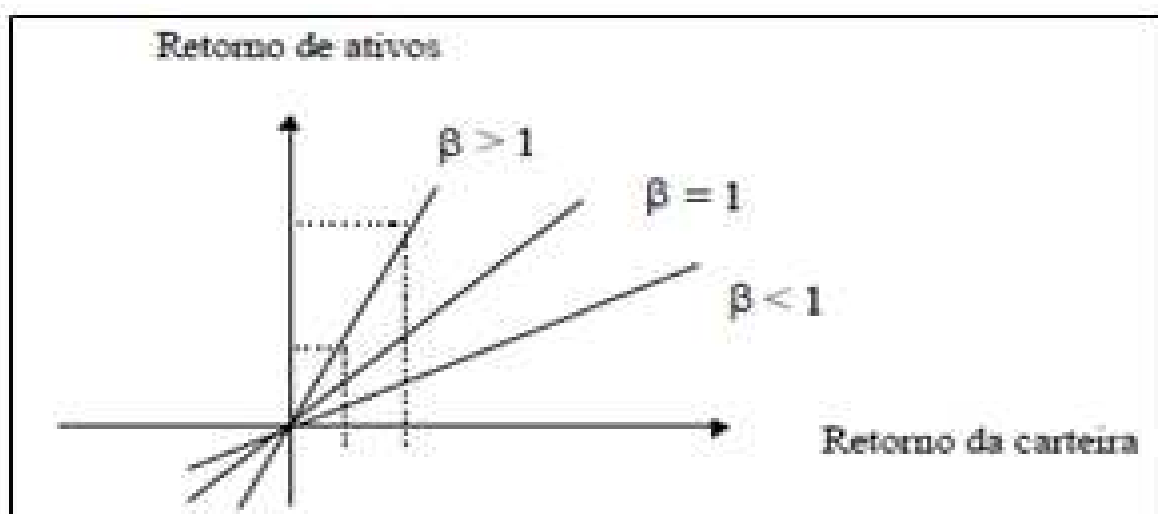
$$\alpha_P = \sum_{i=1}^N w_i \alpha_i$$

(38)

O CAPM busca demonstrar, de forma objetiva, o relacionamento entre o retorno esperado de um ativo qualquer num mercado em equilíbrio, com o risco não diversificável demonstrado pelo coeficiente beta ( $\beta$ ). O beta de um ativo reflete características próprias a ele que determina qual será a intensidade da variação em seu retorno quando ocorre uma variação no mercado. Na avaliação de risco de uma carteira de investimento, o beta é entendido como sendo a média ponderada dos betas individuais de cada ativo que compõe a carteira, sendo o peso de cada um proporcional à sua participação na carteira (ELTON *et al*, 2004), podendo ser expresso da seguinte forma:

$$\beta_P = \sum_{i=1}^N w_i \beta_i \quad (39)$$

O coeficiente beta exprime a tendência de uma ação individual variar em conjunto com o mercado, ou seja, é a sensibilidade do retorno de um ativo ao retorno da carteira de mercado (PAMPLONA, 1997). Os ativos podem ser classificados da seguinte forma, de acordo com o valor de seu beta: *i*)  $\beta < 1$  (beta menor que 1) – o ativo será classificado como defensivo, ou seja, à medida que o mercado apresentar alta ou baixa, o preço do ativo também sofrerá alta ou baixa menos que proporcional; *ii*)  $\beta = 1$  (beta igual a 1) – o ativo será classificado como neutro, ou seja, existe correlação perfeita entre as taxas de retorno do ativo individual e as taxas de mercado como um todo, e; *iii*)  $\beta > 1$  (beta maior que 1) – o ativo será classificado como agressivo, ou seja, à medida que o mercado apresentar alta ou baixa, o preço do ativo também sofrerá alta ou baixa mais que proporcional (ASSAF NETO, 2009).



**Figura 23 – Diferentes Betas que compõem a Carteira de Ativos.**  
**Fonte: Pamplona (1997, p. 4).**

O somatório ponderado dos diversos betas de cada ativo que compõe a carteira de mercado é igual ao beta da carteira de mercado, que é igual a 1 (PAMPLONA, 1997).

$$\sum \beta_i X_i = 1 \quad (40)$$

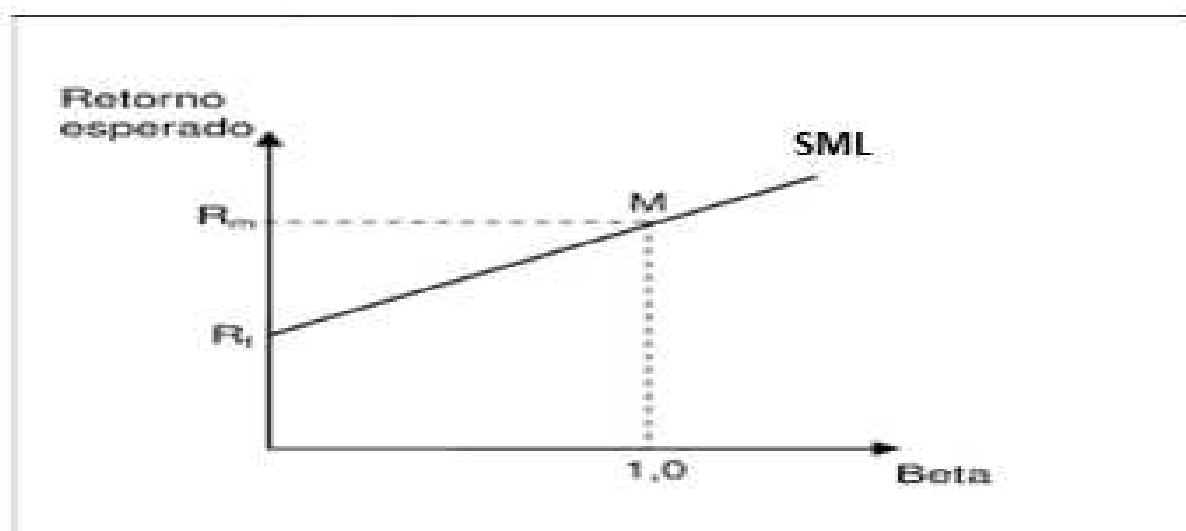
Um portfólio eficiente é representado pela equação fundamental do CAPM:

$$\bar{R} = R_F + \beta (\bar{R}_M - R_F) \quad (41)$$

Nas palavras de Pamplona (1997, p. 6):

Portanto, o retorno de um ativo com risco pertencente à carteira de ativos é calculado como sendo a soma do retorno de um ativo livre de risco, componente da carteira; mais o fator beta deste ativo, multiplicado pelo prêmio pelo risco, que é a diferença entre o retorno histórico médio desta carteira, menos o retorno do ativo livre de risco.

De acordo com Pereira, Miranda e Silva (1997), o CAPM associa o risco e o retorno para todos os ativos através do coeficiente beta, que pode ser entendido como uma medida do grau de conformidade de retorno do ativo com o retorno do mercado. O beta<sup>47</sup> da carteira de mercado, também chamada Linha de Mercado de Títulos – SML (*Security Market Line*), por definição, é igual a 1 e os ativos podem ser considerados mais ou menos arriscados à medida que seus betas são maiores do que 1 (ELTON et al, 2004). Este conceito é aplicável tanto para ativos individuais como para carteiras.



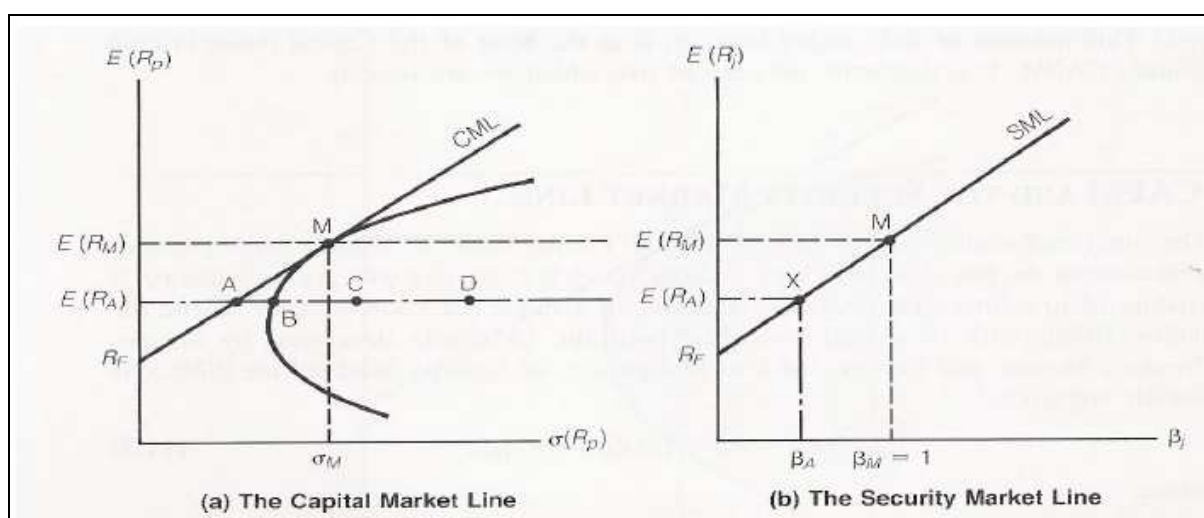
**Figura 24 – Linha de Mercado de Títulos (SML).**  
**Fonte: Elton et al.(2004).**

<sup>47</sup> Ressalta-se que o coeficiente beta de um ativo refere-se à tangente da Linha de Mercado de Capitais, medindo o risco de mercado do mesmo.



A SML demonstra que o retorno de um ativo qualquer, em uma situação de equilíbrio, é uma função crescente de seu risco sistemático. Sob as hipóteses do CAPM, todos os investidores aplicarão na carteira de mercado situada na linha da reta.

É possível verificar que a CML da teoria de carteira e a linha de mercado de títulos – SML do modelo CAPM são visões diferenciadas do mesmo equilíbrio de mercado. Enquanto a CML é utilizada para determinar o retorno exigido para as carteiras eficientes que têm correlação com carteira de mercado, pois eles se encontram na CML, a SML é utilizada para explicar o retorno esperado de quaisquer carteiras, sejam eles eficientes ou não (WESTON e COPELAND, 1992). A Figura (25) mostra a comparação entre a CML e a SML:



**Figura 25 – Comparativo entre CML e SML.**  
**Fonte: Ross, Westerfield e Jordan (1998, p. 250).**

Em condição de equilíbrio, os retornos esperados e o risco dos títulos individuais e carteiras situam-se sobre a SML, enquanto que, sobre a CML, situam-se apenas as carteiras eficientes (aquelas que não possuem risco diversificável).

A principal contribuição do modelo CAPM é que ele propõe uma medida de risco do ativo individual consistente com a teoria de carteira. Todavia, como a própria teoria mostra, o CAPM é incapaz de perceber todas as modificações do mercado, isto devido este avaliar apenas o risco sistemático, com um valor de beta único para mensurar todas as variáveis que o mercado apresenta. Outra crítica ao modelo é que o CAPM foi estabelecido considerando suposições pouco realistas, pois todas as hipóteses relacionadas à existência de um mercado eficiente são incorporadas pelo modelo. Entretanto, essas suposições não são suficientemente rigorosas a ponto de invalidar o modelo, mesmo que sejam impossíveis de serem verificadas na realidade do mercado. Na verdade, elas servem para descrever um modelo financeiro e suas aplicações práticas (ASSAF NETO, 2009).

### 2.2.10.3. Arbitrage Price Theory (APT).

O *Arbitrage Price Theory* (APT) foi desenvolvido por Stephen Ross em 1976 e supõe que os retornos sobre ativos sejam gerados por uma série de fatores de âmbito setorial ou macroeconômico (PAMPLONA, 1997).

O APT constituiu-se como um modelo alternativo que buscava superar as limitações do CAPM (que tem o pressuposto de que o mercado é a única fonte de risco, ou seja, o risco de todas as ações é unidirecional, relativo apenas a um fator (beta)). Assim, construiu-se um modelo de múltiplos fatores que generaliza o modelo CAPM, e procura explicar esta relação entre o retorno esperado de um ativo quantificado não somente em relação às oscilações de mercado, mas também é influenciado por outros fatores que afetam as características individuais de cada ativo.

O modelo APT prevê a sensibilidade de um ativo segundo um conjunto de fatores. Esta relação é diretamente proporcional, sendo que quanto maior a sensibilidade maior o risco e maiores as possibilidades de perdas ou ganhos. Estes fatores podem ser de âmbito setorial ou macroeconômico responsáveis pela parte do risco que não pode ser anulada com a diversificação, ou seja, o risco sistemático.

As suposições necessárias para o APT são: *i)* Os investidores são avessos a risco e procuram maximizar sua riqueza de fim de período; *ii)* Os investidores podem tomar emprestado e emprestar à taxa livre de risco; *iii)* Não há fricções no mercado tais como custos de transação, impostos ou restrições para venda a descoberto; *iv)* Os investidores concordam acerca do número e identidade dos fatores que são sistematicamente importantes na precificação de ativos, e; *v)* Não há oportunidades de ganhos de arbitragem sem risco<sup>48</sup> (e da mesma forma, duas carteiras livres de risco não podem apresentar retornos esperados diferentes, pois a diferença é eliminada pela arbitragem).

Nesse modelo, a taxa de retorno de um investimento é composta por duas partes: uma sendo aquela esperada e outra inesperada ou surpresa (PAMPLONA, 1997), conforme demonstra a equação a seguir:

$$R = \bar{R} + m + \varepsilon \quad (42)$$

---

<sup>48</sup> Essa suposição decorre do fato de que os investidores, ao procurar oportunidades de arbitragem acabam eliminando-as. Dessa forma, o retorno esperado de cada ativo tende a estabelecer uma relação linear com suas amplitudes de resposta aos fatores comuns.

Onde:

$\overline{R}$  = é a parte esperada do retorno;

$m$  = Risco de mercado (ou risco sistemático);

$\varepsilon$  = Risco não sistemático.

O APT, diferentemente do CAPM, utiliza o modelo fatorial onde as fontes sistemáticas de risco são designadas por  $k$  fatores (PAMPLONA, 1997) e, portanto:

$$R = \overline{R} + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_k F_k + \varepsilon \quad (43)$$

onde cada coeficiente beta representa o somatório ponderado dos  $n$  betas de cada ativo, com relação aos  $k$  fatores considerados. A magnitude do beta indica a intensidade do impacto do risco sobre o retorno, ou seja, quanto maior for o beta do título em relação a determinado fator, maior será o risco que o título possui. É preciso considerar a influência de diversos fatores gerais e setoriais antes de fazer com que o risco não sistemático de um título passe a ter correlação nula com os riscos não sistemáticos dos outros títulos (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2000).

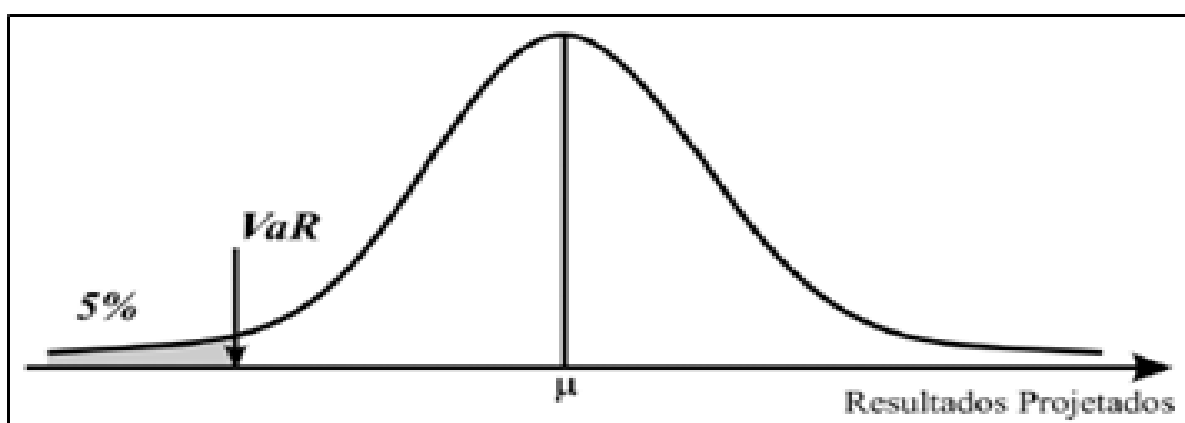
O APT adiciona fatores até que o risco não sistemático de qualquer título perca correlação com o risco não sistemático de todos os demais títulos. Deste modo, o risco não sistemático é reduzido e até mesmo eliminado com o aumento do número de ativos na carteira, mas os riscos sistemáticos dos ativos não diminuem.

Assim como o modelo CAPM, o APT identifica uma relação positiva entre retorno esperado e risco, porém, o APT possui uma visão mais geral do risco. Na verdade, o CAPM pode ser considerado um exemplo de APT que sofre influência de apenas um fator, ou seja, apresenta um só beta. O modelo da APT deixa, em aberto, questões como o número e a identificação dos fatores. A desvantagem apresentada por este modelo é que ele não especifica quais os fatores que devem ser considerados, dificultando sua utilização. O APT não sugere nada acerca dos sinais e das magnitudes dos coeficientes dos fatores, ou ainda sobre o que eles significam. Enfim, o CAPM bem como o APT são modelos econômicos que buscam mensurar o retorno de investimentos a partir da influência de um fator para o CAPM e  $n$  fatores na mensuração do retorno pelo modelo APT, sendo que este possibilita quantificar um valor mais próximo do valor justo, porém é menos empregado em relação ao CAPM devido a sua complexidade de cálculo.

#### 2.2.10.4) *Value at Risk* (VaR).

O conceito e uso do *Value at Risk* (VaR), ou Valor em Risco, são recentes e foram utilizados, inicialmente, para mensurar o risco de mercado em carteira de ativos (ações, derivativos e outros) de grandes bancos de investimentos no final da década de 80 (JORION, 1998). Em outubro de 1994, o banco americano J. P. Morgan apresentou ao mercado financeiro o sistema *RiskMetrics*<sup>TM49</sup>, que fornece dados para cálculo do VaR. A principal contribuição do documento produzido pelo J. P. Morgan foi a de disponibilizar as variâncias de ativos e as covariâncias entre classes de ativos a qualquer analista que quisesse acessá-las, facilitando a cálculo do VaR para uma carteira qualquer, com um enfoque analítico (MARTINS, 2010).

Utilizando uma definição formal, “o VaR sintetiza a maior (ou pior) perda esperada dentro de determinados períodos de tempo e intervalo de confiança” (JORION, 1998, p. 18). O VaR pode ser entendido como um valor crítico de perdas, estabelecido em uma distribuição de retornos esperados para um portfólio de ativos financeiros no qual não se espera ser igualado ou superado com uma determinada probabilidade crítica em um período de tempo tomado como base. O conceito de VaR procura capturar os eventos que ocorrem nas extremidades das caudas da distribuições de retornos dos portfólios (JORION, 1998). A Figura (26) apresenta o conceito do VaR sob a ótica descrita anteriormente:.



**Figura 26 – Value at Risk (VaR).**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

<sup>49</sup> O *RiskMetrics*<sup>TM</sup> é uma síntese técnica escrita por acadêmicos e profissionais do mercado financeiro que estabelece um padrão de mercado para a metodologia de cálculo do VaR. Essa iniciativa representou um forte impulso à utilização do VaR, o qual, atualmente, é usado em larga escala por bancos, corporações não financeiras, investidores, etc. (MARTINS, 2010). Segundo Martins (2010), os reguladores também se interessaram pelo VaR, visto que, em abril/1995, o Comitê de Supervisão Bancária do BIS (*Bank of International Settlements*), ou Banco da Basileia, propôs que os bancos deveriam calcular sua alocação e reserva de capital utilizando técnicas baseadas no VaR.

Jorion (1998) afirma que os modelos de VaR buscam, essencialmente, medir a perda de valor máximo de um dado ativo ou passivo durante um determinado período de tempo e dado um determinado nível de confiança.

O VaR para um único ativo é dado por (SANT'ANNA e ROSSI, 2004):

$$VaR = V \times n \times \acute{o} \times \sqrt{t} \quad (44)$$

Onde:

$V$  = Valor do ativo;

$\acute{o}$  = Medida de volatilidade;

$n$  = número de vezes em que se deseja multiplicar a volatilidade;

$t$  = Horizonte de tempo.

O VaR para uma carteira é dado por (SANT'ANNA e ROSSI, 2004):

$$VaR = \sqrt{w_1 P w^t} \quad (45)$$

Onde:

$w_1$  = Vetor VaR dos ativos individuais;

$P$  = Matriz de correlações;

$W^t$  = Matriz transposta de  $w_1$ .

Os modelos de VaR podem ser classificados em paramétricos<sup>50</sup> e não paramétricos (JORION, 1998). Os modelos paramétricos (também conhecidos como analíticos ou variância-covariância) se caracterizam pela utilização de intervalos de confiança e condicionados pela hipótese de distribuição normal dos fatores de risco do mercado ou do retorno da carteira. Como a distribuição é normal, para se determinar o potencial de perda, considera-se um determinado número de desvios-padrões. Uma das críticas ao modelo é que a hipótese de normalidade da distribuição dos fatores de risco é dificilmente sustentada (SANT'ANNA e ROSSI, 2004). Os modelos não paramétricos não utilizam parâmetros para

---

<sup>50</sup> O modelo *RiskMetrics*<sup>TM</sup> do banco J. P. Morgan assume o cálculo do VaR paramétrico, tratando os retornos sobre os fatores de risco como tendo uma distribuição normal condicional.

expressar a sensibilidade das posições da carteira, sendo o VaR obtido pelo corte dos resultados das simulações (o percentual desejado é isolado) (SANT'ANNA e ROSSI, 2004).

Em relação às técnicas usualmente adotadas para o cálculo do VaR, destacam-se: *i)* o Delta-Normal; *ii)* a Simulação Histórica; *iii)* a abordagem Híbrida; *iv)* a Simulação de Monte Carlo, e; *v)* o Teste de *Stress* (SILVA JÚNIOR, 2000). As principais vantagens e limitações de cada uma delas estão apresentadas na Tabela 05 a seguir:

| <b>Técnica</b>             | <b>Vantagem</b>   | <b>Limitação</b>  |
|----------------------------|---|---|
| <b>Delta-Normal</b>        | Técnica bastante difundida, muito popular e reconhecida no mercado e em trabalhos acadêmicos. A popularidade se deve, em parte, ao pacote do <i>RiskMetrics</i> .             | Parte da consideração de normalidade e independência dos retornos. Só trabalha com instrumentos lineares. Considera que o mercado opera sob condições históricas. |
| <b>Simulação Histórica</b> | Não necessita estabelecer previamente uma distribuição de probabilidades.   | Considera que o mercado opera sob condições históricas. Pondera com os mesmos pesos as informações históricas.  |
| <b>Abordagem Híbrida</b>   | Reúne a característica de ponderação das informações mais recentes com a característica de não ser necessário o estabelecimento de uma distribuição de probabilidades prévia. | Técnica relativamente nova e ainda não foi exaustivamente testada pelo mercado. Considera que o mercado opera sob condições históricas.                           |
| <b>Monte Carlo</b>         | Técnica robusta e que procura descrever todas as inter-relações entre os comportamentos dos ativos. Técnica adequada para instrumentos não-lineares.                          | Exige muito custo computacional e a adoção de modelos de comportamento dos ativos.  |
| <b>Teste de Stress</b>     | Permite levar em consideração ocorrências extremas, que fogem das condições “normais” de mercado.   | Subjetividade nos critérios de testes de stress e dificuldades em atribuir probabilidades de ocorrência de eventos.   |

**Tabela 05 – Vantagens e Limitações das Técnicas de Cálculo do *Value at Risk* (VaR).**  
**Fonte: Silva Júnior (2000, p. 300), In: Martins (2010, p. 56)**

Segundo Jorion (1998), uma questão relevante a ser considerada no cálculo do VaR é a necessidade de escolha do horizonte de tempo e do nível de confiança. Apesar da existência de certo grau de arbitrariedade nessa escolha, deve-se observar que um maior nível de confiança implica, também, valores maiores para o VaR. Por outro lado, o nível de confiança a ser adotado não deve ser muito elevado, pois isso acabaria proporcionando uma medida de perda difícil de ser excedida.

O autor apresenta um exemplo do que poderia ocorrer no caso da escolha de um nível de confiança muito alto:

O nível de confiança escolhido não deve ser demasiadamente elevado, pois proporcionaria uma medida de perda que raramente seria excedida. Ao se escolher um nível de 95%, por exemplo, a expectativa é a de que haja, a cada 20 dias, uma perda que supere o VaR. Por outro lado, ao se escolher um nível de 99%, seria preciso esperar 100 dias para se confirmar a concordância do modelo com a realidade. Seria necessário um período de tempo maior para se notarem muitas observações ultrapassando o VaR. É importante escolher um nível de confiança que permita aos usuários checar as estimativas regularmente (JORION, 1998, p. 83).

Na opinião de Jorion (1998), o VaR não é apenas importante para a divulgação de informações, mas também para a tomada de decisões, constituindo-se num instrumento importante para uma avaliação dinâmica do risco da carteira, além de fornecer melhor controle operacional e mensurar os riscos de mercado de forma mais precisa.

Em relação à utilização do VaR no ambiente do âmbito dos fundos de pensão, Jorion (1998, p. 260) ressalta que *“embora os gestores de investimento há muito usem técnicas quantitativas baseadas na teoria de carteiras, apenas recentemente a mensuração dinâmica do risco vem sendo aplicada aos fundos de pensão como um todo”*.

Para um fundo de pensão que administra planos BD, a questão central é se haverá dinheiro suficiente para pagar os benefícios contratados junto aos participantes do plano. Neste caso, não basta apenas analisar a volatilidade dos ativos, visto que o comportamento do passivo também é relevante e ele aumenta com o passar do tempo de acordo com a meta atuarial e com os indexadores. Assim, o risco precisa ser considerado num contexto de casamento de ativos e passivos, conhecido como *Asset Liability Management (ALM)*.

### 2.2.11. *Asset Liability Management* (ALM): Conceito e aplicação para fundos de pensão no Brasil.

Conforme visto anteriormente, os fundos de pensão são instituições cuja principal atividade é a captação de recursos para o pagamento de aposentadorias dos indivíduos participantes do sistema, através dos chamados planos de aposentadoria complementar (SAAD e RIBEIRO, 2004). Para garantir o pagamento dos benefícios, os planos de previdência recebem contribuição não apenas dos participantes (funcionários das empresas patrocinadoras que receberão a aposentadoria complementar), mas, também, das próprias empresas patrocinadoras dos respectivos planos. Os recursos aportados nos fundos de pensão (ativo) são aplicados ao longo do tempo visando à cobertura dos benefícios futuros (passivo) (SAAD e RIBEIRO, 2004).

Segundo França (2009, p. 139):

A missão de uma entidade de previdência é entregar um benefício prometido (no caso de planos do tipo BD) ou esperado (em planos do tipo CD), tarefa esta levada a cabo sob condições severas: com total obediência à legislação aplicável; com total transparência – aspecto muitas vezes esquecido ou relegado; com o menor custo possível, mas sem deteriorar a qualidade da gestão; e obtendo os melhores resultados que for possível. A estas condições somam-se alguns percalços: o passivo muda constantemente; é impossível promover um casamento perfeito dos fluxos de caixa do ativo e do passivo; as condições do cenário econômico no Brasil são extremamente mutáveis, embora esta situação venha melhorando substancialmente nos últimos anos. Outras dificuldades poderiam ser elencadas, mas o que vimos já é suficiente para caracterizar a dificuldade inerente à administração previdenciária que almeje alcançar elevado grau de qualidade.

Nos planos do tipo Benefício Definido, o complemento de aposentadoria a ser recebido pelo participante depende do seu salário durante o período de contribuição, e não das oscilações do ativo. Assim, o principal risco para esse tipo de plano é o de déficit de recursos, isto é, a falta de recursos para financiar o pagamento dos benefícios futuros aos participantes (risco atuarial). Nesse caso, o déficit deverá ser financiado pela patrocinadora, que assume diretamente esse risco (SAAD e RIBEIRO, 2004). Com relação aos planos do tipo Contribuição Definida, o benefício recebido após a aposentadoria é função exclusivamente do montante de recursos obtido durante o período de acumulação, o qual inclui tanto a massa de recursos proveniente das contribuições dos participantes e da patrocinadora, quanto os rendimentos oriundos das aplicações desses recursos ao longo do tempo. Dessa forma, a patrocinadora não incorre em risco, visto que não há o compromisso em garantir uma renda predeterminada ao participante após a aposentadoria (SAAD e RIBEIRO, 2004).



A diferença fundamental entre o plano do tipo BD e o do tipo CD reside, portanto, no grau de risco potencial assumido pelos patrocinadores em financiar eventuais déficits financeiros decorrentes de eventos que comprometam o rendimento dos ativos a ponto de haver insuficiência de recursos para honrar o passivo (compromissos previdenciários) futuro, tendo em vista que, nos planos BD, existe um compromisso prévio de “garantia” do pagamento dos benefícios, enquanto que tal situação não se verifica nos planos CD. Sob essa ótica, é possível dizer que, nos planos BD, existe solidariedade e compartilhamento de risco entre os participantes, enquanto que, nos planos CD, não existe a possibilidade de solidariedade entre os mesmos.

Segundo Mercer (2001), a tarefa mais árdua para um administrador de um Plano de Benefício Definido (BD)<sup>51</sup> é a gestão de seus ativos, pois *“retornos abaixo do esperado, no longo prazo, irão, quase sempre, significar aumento de contribuição da patrocinadora, já que o benefício está previamente definido”*. Para que os fundos de pensão consigam alcançar seu objetivo principal (prover benefícios aos seus respectivos participantes), é necessário que os mesmos obtenham êxito na aplicação dos recursos que arrecadam e investem na qualidade de administrador (PINHEIRO, PAIXÃO e CHEDEAK, 2005).

Numa visão mais abrangente acerca do controle de risco nos fundos de pensão, França (2009) explica que nem sempre houve uma real preocupação em relação à necessidade de se praticar um controle de risco de maneira integral nas EFPC contemplando o risco de mercado (relacionado às oscilações nos preços dos ativos financeiros) dos investimentos e o comportamento dos vários indexadores.

A crítica principal realizada por França (2009) é que, até período recente, a forma de gestão do risco utilizada pelos fundos de pensão no Brasil era focada única, e principalmente, no ativo, e não de forma abrangente, envolvendo também, e principalmente, o passivo, sobretudo em se tratando de um plano do tipo BD, onde o risco de déficit atuarial é um evento possível de ocorrer.

Para Oliveira (2005, p.53):

Num fundo de pensão, por exemplo, riscos incluem níveis de contribuições, níveis de pagamentos de benefícios, níveis de crescimento salariais, etc. Os vários tipos de risco afetam tanto o ativo quanto o passivo que compõem o balanço patrimonial do fundo de pensão.

---

<sup>51</sup> Entende-se por Plano de Benefício Definido (BD), o plano previdenciário em que as contribuições feitas pelos participantes do respectivo plano resultam numa renda futura previamente determinada.

A fim de minimizar a probabilidade de ocorrência de eventos dessa natureza, o que implica em riscos potenciais para os fundos de pensão, consultores, em conjunto com profissionais de investimentos e atuários desenvolveram uma série de estudos, que culminou no modelo denominado *Asset Liability Management (ALM)*. A *Society of Actuaries (SOA, 1988, p. 2)* oferece a seguinte definição para o ALM:

ALM is the practice of managing a business so that decisions and actions taken with respect to assets and liabilities are coordinated. ALM can be defined as the ongoing process of formulating, implementing, monitoring and revising strategies related to assets and liabilities to achieve an organization's financial objectives, given the organization's risk tolerances and other constraints.

Pela definição apresentada pela *Society of Actuaries*, verifica-se que o conceito de ALM envolve a coordenação das decisões e ações adotadas sobre ativos e passivos de uma organização, num processo contínuo de formulação, implementação, monitoramento e revisão de tais decisões e ações a fim de alcançar os objetivos financeiros para um dado conjunto de restrições e tolerância a risco. Para os fundos de pensão, cuja visão é de longo prazo para suas obrigações previdenciárias, o ALM precisa focalizar os riscos associados ao valor presente das contribuições futuras requeridas (*SOCIETY OF ACTUARIES, 1998*).

Segundo Sharpe (2002), o processo de gestão ativo/passivo dos fundos de pensão segue a seguinte lógica: o objetivo primordial é atingir a melhor combinação risco/retorno. Para obter o retorno desejado, é necessário assumir algum risco. A carteira ótima de investimentos é aquela que maximiza o retorno da carteira para um determinado nível de risco, e este fornece o risco orçamentário. A meta dos fundos de pensão passa a ser alocar o orçamento da melhor maneira possível. Com o risco orçamentário sob controle, o gestor poderá monitorar estes componentes a fim de garantir que as posições de risco não sejam diferentes daquelas especificadas pelo risco orçamentário além do aceitável. O modelo apresentado por Sharpe (2002) compreende três fases distintas: *i*) a fase da escolha da política de investimentos, que envolve a análise de ativo/passivo utilizando técnicas que agrupam os recursos de acordo com suas características e a alocação dos ativos utilizando métodos quantitativos, qualitativos ou uma combinação de ambos; *ii*) a fase da definição do risco orçamentário, resultante de um modelo e conjunto de riscos e correlações utilizados para efetuar uma otimização reversa baseada na política de investimentos como parâmetro, e; *iii*) a fase da monitoração, que envolve a comparação da proporção de risco atual com o risco orçamentário (caso sejam encontradas diferenças significativas, estas deverão ser analisadas, e, em certos casos, deverão ser tomadas atitudes no sentido de reduzi-las).

A relação de integração da gestão ativo-passivo proporcionada pelo ALM também é defendida por Redding (2003, p.3), em que:

Asset/Liability modeling is like a road map showing all possible routes. It is a tool that can be used to explore a pension plan's risk and possible futures. By considering a range of outcomes, plan sponsors get more complete information that can guide decision-make now. Asset/Liability modeling is much more than just another actuarial valuation.

Ao trabalhar com gestão ativo/passivo, o gestor de um fundo de pensão possui dois tipos de objetivo: *i*) o primeiro, de natureza estratégica, que consiste em definir a política financeira de longo prazo, considerando fatores tais como objetivos do ambiente, taxas de juros, prêmio de longo prazo sobre as ações e fatores próprios dos contribuintes, e; *ii*) o segundo objetivo, que é ser um instrumento de comando, gerando diagnósticos que permitam aos gestores alterar estrategicamente a carteira ou rever as promessas contratuais (BOULIER e DUPRÈ, 2003).

O processo de ALM está fundamentado na estruturação de uma alocação ótima da carteira de ativos, onde se busca otimizar a relação risco/retorno com o equilíbrio dos fluxos financeiros e a taxa de crescimento dos passivos. O modelo busca administrar as diferenças entre eles e sua correta estruturação requer a ponderação entre a taxa de exigível atuarial e o retorno das carteiras. O modelo exige, também, que as despesas e desembolsos correntes sejam equivalentes às receitas correntes, provisões e demais reservas acumuladas. O equilíbrio atuarial pressupõe que existam fontes de recursos capazes de se igualar às despesas e desembolsos futuros, estando assim baseado em estimativas da taxa de mortalidade dos beneficiários (AMARAL et al., 2004).

Saad e Ribeiro (2004) enfatiza a importância do ALM para as empresas patrocinadoras de fundos de pensão que administram planos do tipo BD, ao afirmar que:

Para a administração dos Planos BD, os métodos de *Asset Liability Management* apresentam boa aderência às necessidades da patrocinadora, que possui o objetivo primordial de evitar o surgimento de déficits futuros (SAAD e RIBEIRO, 2004, p. 53).

Na opinião de Oliveira (2005), a implantação de modelos ALM permite aos fundos de pensão tomar decisões que afetem positivamente o futuro e corrigirem rumos futuros, caso necessário. Trata-se, portanto, de uma gestão dinâmica e integrada do ativo e do passivo, onde a avaliação de decisões ocorre em, pelo menos, duas áreas: a alocação de ativos e valor das

contribuições. Segundo o autor, o grande desafio dos fundos de pensão brasileiros para os próximos anos é garantir sua solvência, principalmente para aqueles que administram planos do tipo BD, sendo o ALM uma importante política de gestão a ser adotada por essas entidades. De acordo com as palavras do autor:

Torna-se cada vez mais necessário investigar a incerteza relacionada aos retornos dos investimentos, às obrigações e benefícios, pois as flutuações no comportamento dos ativos e obrigações representam alto risco financeiro para o fundo de pensão, para a patrocinadora e para os participantes. Uma boa política é capacitar os fundos de pensão para que atinjam os requisitos de solvência no curto, médio e longo prazo, dentro dos custos estimados, com aumento limitado das contribuições e habilidade para reagir às mudanças do ambiente. Esta política normalmente é chamada Gestão de Ativo e Passivo (*Asset Liability Management*) (OLIVEIRA, 2005, p. 13-14).

A mensuração das obrigações e gastos dos fundos de pensão depende de três parâmetros da administração financeira: *i*) a taxa de desconto; *ii*) a taxa de remuneração, e; *iii*) a taxa de retorno de longo prazo esperada dos investimentos. Os dois primeiros parâmetros determinam o valor presente dos benefícios acumulados e projetados, além de custos provenientes de serviços. O terceiro parâmetro (retorno dos investimentos) sofre influência de alterações na taxa de retorno de todos os ativos que compõem a carteira (KEISER, 2007).

Uma perspectiva ainda mais abrangente sobre o ALM é apresentada por Araújo (2008). Na visão do autor:

Quando um investidor implementa um projeto de ALM tem como objetivo fundamental um certo compromisso de maximizar alguma relação (função objetivo) entre seus ativos (*Assets*) e os seus passivos (*Liabilities*).[...] Como cada investidor tem diferentes peculiaridades, características estruturais e necessidades, cada um terá um ALM diferente a ser implementado. Não há um modelo único e universal de ALM, tanto é assim que a letra M da palavra ALM pode denotar *Management*, *Modelling* ou *Matching* (ARAÚJO, 2008, p. 79).

Gazzoni (2008, p. 2-3) também apresenta uma visão abrangente para o ALM ao afirmar que:

A ferramenta de mensuração de riscos denominada de ALM consiste em extensivo processo de pesquisa, o qual inicia-se pelo desenvolvimento e definição do modelo que será utilizado, e se estende até o estudo do comportamento das diversas variáveis utilizadas no referido modelo, incluindo-se as demográficas (populacionais), econômico-financeiras e biométricas, além da fixação do quão distante está o horizonte futuro que se pretende prospectar, bem como os riscos envolvidos (...) Essa ferramenta permite prospectar cenários macroeconômicos e financeiros, bem como os respectivos fluxos de pagamentos de benefícios e respectivos riscos atuariais, com a finalidade de propiciar a melhor alocação dos ativos de investimento pelos Fundos de Pensão, para a cobertura dos seus passivos atuariais (compromissos), segundo os cenários e diretrizes que vislumbra, e isto para cada plano de benefícios que administra.

Segundo o autor, o modelo ALM apresenta, minimamente, os seguintes resultados: *i*) a taxa de retorno básica dos investimentos necessária para honrar as exigências atuariais ao longo do tempo; *ii*) a sensibilidade das principais variáveis utilizadas no cálculo do passivo atuarial; *iii*) a alocação estratégica em macro segmentos considerados “ideais”, para que esse retorno desejado seja alcançado, e; *iv*) o nível de liquidez (solvência financeira) que a carteira de investimentos precisará alcançar a cada época, para honrar as obrigações do passivo atuarial.

A importância crescente do ALM também está associada ao ambiente macroeconômico. No âmbito global, observa-se que:

Mercados globalizados e voláteis, atrelados ao aumento da expectativa de vida (risco de longevidade) da população e, ainda, o horizonte longínquo das obrigações atinentes aos planos de benefícios administrados pelos fundos de pensão, horizonte este entremeado de riscos e incertezas, adicionado da dúvida em relação ao nível da taxa de juros no médio e longo prazo, são o que torna cada vez mais premente a preocupação das Entidades Fechadas de Previdência Complementar – EFPC’s, com a gestão dos investimentos dos recursos garantidores dos planos de benefícios que administram, exigindo do gestor know-how, competência, prudência, ferramentas e estudos inovadores e avançados para elaboração da estratégia e política que deve nortear a alocação dos investimentos, sempre considerando o perfil dos respectivos passivos atuariais e a modalidade dos planos de benefícios em questão, destacando-se como ferramenta para isso o ALM – *Asset Liability Management* (GAZZONI, 2008, p. 08).

Especificamente, no contexto macroeconômico brasileiro, o ALM tem assumido relevância cada vez maior no ambiente dos fundos de pensão:

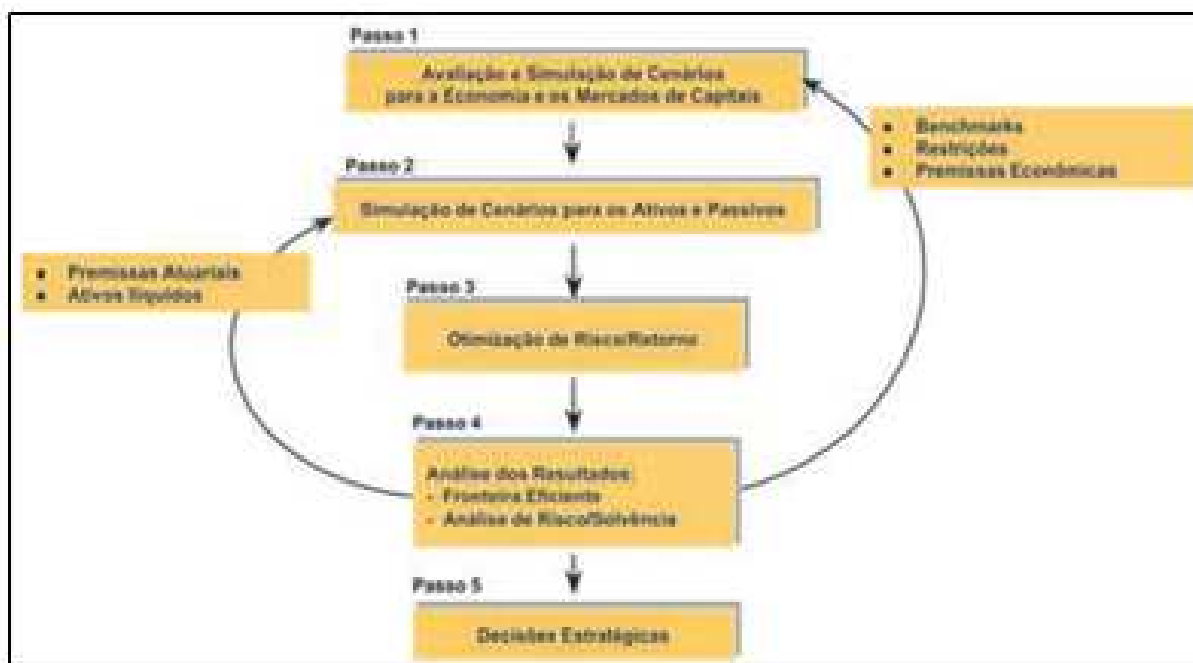
Devido ao histórico brasileiro de elevados juros reais presentes nas taxas das operações overnight, disseminou-se uma crença segundo a qual carteiras de renda fixa que tivessem o CDI de 1 dia como seu benchmark sempre proporcionariam retornos que superariam as metas atuariais [...] Até que veio o didático ano de 2.002. Em 2.002, o retorno acumulado do CDI foi de 19,0%, o INPC atingiu 14,7%, o IGP-DI 26,4% e o IGP-M foi a 25,3%, em função de pressão cambial que se refletiu nos preços. As metas atuariais associadas a esses índices superaram os retornos obtidos na maior parte das carteiras de renda fixa, que trabalhavam com o CDI como benchmark, com particular magnitude no caso daqueles planos indexados ao IGPs. Nesse momento, ficou mais evidente a necessidade de se ter um controle de risco de mercado mais efetivo e abrangente, que contemplasse também o passivo de cada plano previdenciário. A solução natural para lidar com tal tipo de problema, a gestão de risco de ativo e passivo em conjunto, são os modelos ALM, que em 2002 e 2003 ainda eram uma novidade no mercado brasileiro, considerada por muitos um provável modismo (FRANÇA, 2009, p. 138).

França (2009, p.139) define ALM como sendo “*ferramentas destinadas a maximizar a probabilidade de que os objetivos de rentabilidade e solvência da administração previdenciária sejam atingidos, minimizando, assim, o risco da entidade*”. O autor ressalta

que o modelo de ALM não pode ser entendido como algo único, pois, segundo ele, “*existem inúmeras maneiras de se trabalhar com o problema de definir a carteira de investimentos de um plano previdenciário tomando como subsídio, entre outros, as características de seu passivo, materializado na projeção de suas obrigações de desembolsos futuros*”. Ainda, segundo, o autor:

O ALM para um fundo de pensão é, portanto, a prática do gerenciamento de riscos que emerge da necessidade de se adaptar a política de investimentos da entidade às regras dos planos de benefícios, de tal modo que possa garantir a ‘tranquilidade’ dos participantes e da patrocinadora em relação à solvência do plano de previdência contratado. O grande ‘temor’, nesse caso, é o fundo de pensão não ser capaz financeiramente de honrar os compromissos atuariais, o que frustraria as expectativas geradas por todos (FRANÇA, 2009, p. 139).

França (2009) corrobora a visão de Oliveira (2005, p.14) de que, em função do cenário econômico brasileiro, “*os fundos de pensão devem entrar numa fase de transição, envolvendo mudanças na estrutura que, antes, focava apenas o lado dos ativos, para uma estrutura que foca a relação integrada entre ativo-passivo*”. O autor apresenta uma sequência para o desenvolvimento de um estudo de ALM, demonstrada na Figura 27 abaixo.



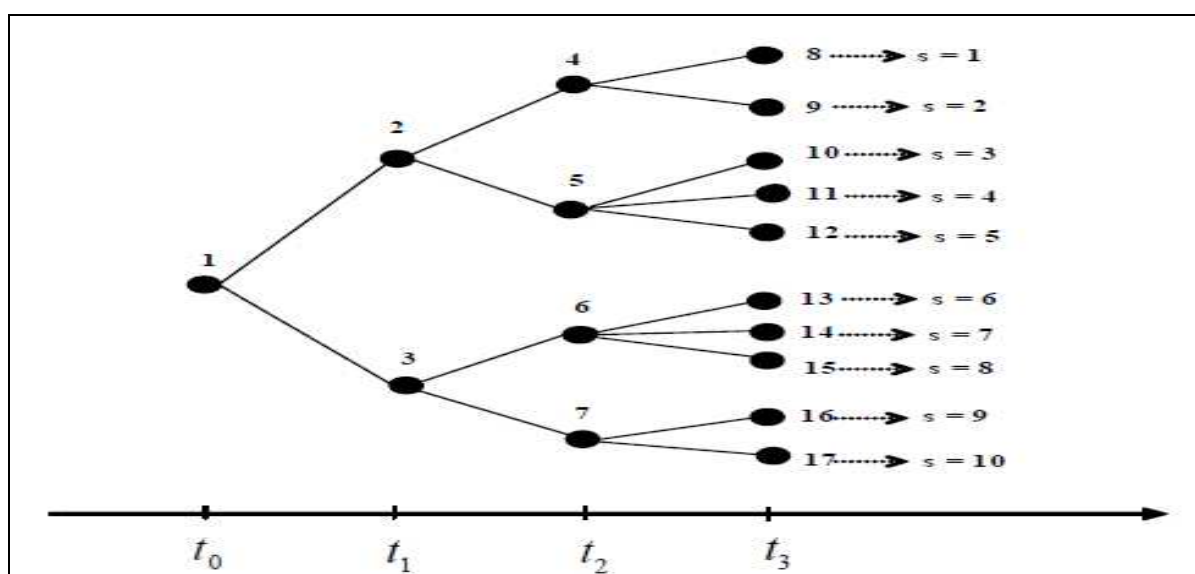
**Figura 27 – Processo de Desenvolvimento de um Estudo de ALM para Fundos de Pensão.**

**Fonte:** França (2009, p.147).

Uma ferramenta de ALM deve auxiliar o gestor do fundo de pensão no planejamento estratégico de forma a evitar que as políticas de curto prazo comprometam as de longo prazo,

além de permitir ao gestor avaliar com precisão alocações de diferentes classes de ativos em função das obrigações previdenciárias e mensurar a possibilidade de ocorrência de risco atuarial (expresso por possíveis descasamentos entre investimentos e obrigações, tanto em termos de cobertura quanto de liquidez). De acordo com França (2009), o desenvolvimento de um estudo de ALM pode seguir os seguintes passos:

**Passo 01 - Avaliação e Simulação de Cenários para a Economia e os Mercados de Capitais:** Nessa etapa são realizadas as simulações necessárias para a geração dos possíveis cenários macroeconômicos que nortearão as demais fases do estudo. “*Os cenários econômicos deverão fornecer informações sobre os retornos futuros dos ativos e informações futuras sobre qualquer variável econômica utilizada pelo modelo, tais como taxas de inflação futuras, taxa de crescimento salarial, etc*” (OLIVEIRA, 2005, p. 121). A Figura 28 mostra um exemplo hipotético de uma árvore de cenários extraída de Oliveira (2005) a qual pode ser representada como uma matriz onde cada linha da mesma corresponde a um cenário (dado pela sequência de estados na árvore), e cada coluna corresponde ao momento  $t$  no horizonte de planejamento. Qualquer nó da árvore simboliza um possível estado do mundo no momento  $t$ . Uma decisão no momento  $t$  depende dos cenários observados até aquele momento; porém, não depende dos valores desconhecidos dos períodos futuros. Pode-se dizer, então, que o conjunto de entrada de um estudo de ALM consiste de cenários que refletem a distribuição de probabilidade das variáveis de incerteza para descrever os estados futuros do mundo (economia e mercados de capitais), os quais compõem a base do estudo de ALM;



**Figura 28 – Árvore de Cenários.**  
**Fonte:** Oliveira (2005, p. 116).

**Passo 02 - Simulação de Cenários para os Ativos e Passivos:** Nessa etapa são realizadas as simulações para o comportamento dos ativos e passivos do fundo de pensão. Segundo França (2009, p. 150), na modelagem do passivo atuarial, “*as simulações de fluxo de caixa para cada participante devem ser feitas de acordo com as premissas adotadas, ou seja, selecionando-se tábuas de mortalidade, entrada em invalidez e expectativa de vida correspondentes ao(s) perfil(is) do plano*”. Na modelagem dos ativos devem ser incluídos os seguintes fatores de risco: *i) risco de mercado – risco de perdas decorrentes de movimentos adversos registrados nos preços dos ativos; ii) risco de gestão – risco de perdas geradas por decisões de alocação tática sem sucesso, que podem prejudicar a rentabilidade dos ativos, e; iii) risco de liquidez – risco referente ao custo de liquidar uma posição relativamente grande em relação ao tamanho total do mercado (FRANÇA, 2009). Importante ressaltar que a modelagem dos ativos será sempre em função da modelagem dos passivos, ou seja, “portanto, inevitavelmente, será sempre o passivo (causa), que originará as definições e restrições no processo de alocação e estratégia de investimentos (consequência)” (GAZZONI, 2008, p. 4);*

**Passo 03 - Otimização de Risco/Retorno:** Nessa etapa são feitos os cálculos (via sistemas computacionais) para otimização da relação risco/retorno dos ativos componentes do portfólio de investimentos do fundo de pensão, com o objetivo de obter a alocação estratégica a ser seguida pelo plano de benefícios, com base nas entradas efetuadas nas fases anteriores. O binômio risco/retorno será considerado de tal forma que para um dado nível de risco deve-se escolher a alocação que proporcione o melhor perfil de retorno, em um conceito similar ao da Fronteira Eficiente de Investimentos desenvolvido por Markowitz (1952). “*O nível de risco a ser escolhido irá variar de administrador para administrador, e uma análise de variáveis importantes para mensurar tal risco (solvência, probabilidade de desvio da meta atuarial, etc.) deve ser feita atenciosamente para garantir que tal nível de risco esteja em linha com o perfil do administrador previdenciário*” (FRANÇA, 2009, p. 150);

**Passo 04 - Análise dos Resultados (Fronteira Eficiente e Análise de Risco/Solvência):** Nessa etapa, busca-se a fronteira eficiente de ALM, sendo que, a escolha da melhor estratégia de investimento passa pelo *trade off* ótimo entre o retorno real esperado ao final de um horizonte de planejamento e o seu *downside risk*, definido como:

$$dsrisk = E [ |r - M| ], se: r < M \quad (46)$$

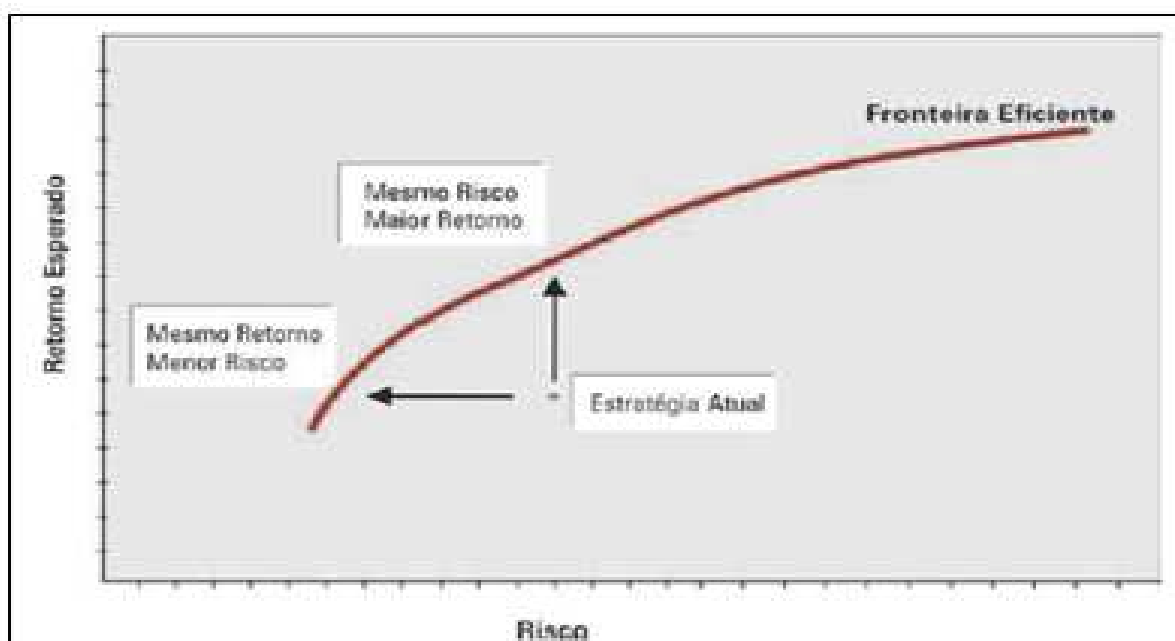


Onde:

$r$  é o retorno acumulado do investimento ao final do horizonte de planejamento, e;

$M$  é uma meta de retorno, acumulada ao final do mesmo horizonte de planejamento.

A fronteira eficiente de ALM é obtida através da minimização do *downside risk* para diferentes metas de retorno e pode ser visualizada, hipoteticamente, na Figura 29 a seguir. As estratégias situadas abaixo da fronteira podem ter seus retornos maximizados para cada nível de risco. Conforme observado no exemplo, o ponto “*estratégia atual*” não é a melhor escolha a ser adotada, visto que não maximiza a relação risco/retorno no ponto em que se situa. É possível movimentar-se em direção à fronteira para cima (obtendo um novo cenário de maior retorno para o mesmo risco) ou para o lado esquerdo (obtendo um novo cenário de menor risco para o mesmo retorno). A fronteira eficiente é entendida como o “lugar geométrico” do conjunto de soluções ótimas. Não existe estratégia (dentro do universo de ativos contemplados para investimento) que esteja fora dela e na parte “de cima” (FRANÇA,2009);



**Figura 29 – Fronteira Eficiente de Asset Liability Management (ALM).**

Fonte: França (2009, p. 151).

Considerando que o objetivo do estudo de ALM é a decisão de alocação de investimentos levando em consideração o balanço geral do plano de benefícios, isto é, incluindo o seu passivo na análise integrada com o ativo, a fronteira eficiente deve incorporar essa necessidade, apresentando, no eixo vertical, não o retorno esperado dos ativos, mas, sim,

a relação entre o ativo total e o passivo total da entidade, ambos a valor presente na data projetada. “A variável mais adequada para tal finalidade é a Razão de Solvência”<sup>52</sup> (FRANÇA, 2009, p.152). Além disso, é importante analisar, ainda, aspectos associados à iliquidez de ativos, eventuais restrições impostas pela política de investimento do plano de benefícios, adequação de benchmarks de investimento e particularidades do cenário macroeconômico que requeiram a necessidade de retorno aos passos anteriores visando ajuste do estudo;

**Passo 05 - Decisões Estratégicas:** Essa é a etapa final, onde as decisões estratégicas relacionadas ao estudo de ALM são implementadas de acordo com os resultados obtidos dos passos anteriores e validados pela gestão do fundo de pensão.

Num plano de benefício definido, a fórmula de benefício é estabelecida conforme o pagamento dos benefícios presentes e futuros. De forma geral, os benefícios pagos pelo fundo de pensão são indexados pela inflação de preços, a fim de garantir a manutenção do poder de compra de seus beneficiários. Assim, o desafio do fundo de pensão é “encontrar uma estratégia de ALM que realize os pagamentos de benefícios a um custo mínimo de financiamento para o patrocinador” (OLIVEIRA, 2005, p. 112).

## 2.2.12. Abordagens do estudo de ALM.

### 2.2.12.1. ALM Determinístico (Estático).

O ALM determinístico, ou estático, observa os fluxos de receitas e despesas no curto, médio e longo prazo, sem considerar qualquer possibilidade de variação desses fluxos. Assim, “a decisão corrente tem de levar em conta todos os possíveis cenários futuros, uma vez que não haverá oportunidade para o fundo de pensão adaptar de decisões posteriormente” (OLIVEIRA, 2005, p.94). A solução oferecida por esse modelo de alocação ótima é única para todo o período de tempo considerado no estudo. “O objetivo é minimizar o valor presente (presente value) dos desvios ocorridos entre ativos e passivos de um determinado plano de benefícios” (GAZZONI, 2008, p. 10).

Os principais modelos representativos do ALM determinístico são: i) *Duration Matching* (imunização), e; ii) *Cash-Flow-Matching* (Dedicação), os quais são comentados a seguir.

---

<sup>52</sup> Vide seção 2.2.7.

### 2.2.12.1.1 Modelo *Duration-Matching* (Imunização).

A estratégia de *Duration-Matching*, ou de **imunização** tem como objetivo principal construir uma carteira de ativos, tal que o valor dos mesmos (geralmente definido pelo seu valor de mercado) seja igual ao valor presente das obrigações em todos os períodos (OLIVEIRA, 2005). Tal estratégia baseia-se no conceito de *duration*, introduzido por Frederick Macaulay, em 1938, como sendo uma alternativa mais precisa para mensurar o prazo médio de um título de renda fixa.

Reddington (1959) define essa estratégia como sendo a alocação de ativos de tal forma que seja possível imunizar o negócio existente a uma alteração geral na taxa de juros, enfatizando, ainda, como condição necessária para o êxito da estratégia de imunização, que a *duration* dos ativos seja igual à *duration* das obrigações.

O vencimento de um título, em princípio, indica o prazo de pagamento do seu valor principal e, assim, o período de tempo em que um investidor estaria exposto às variações no preço do referido título em função das flutuações da taxa de juros. Entretanto, para aqueles títulos que pagam juros (cupons), essa afirmativa não é válida. “*O prazo de vencimento não é medida mais adequada para mensurar a sensibilidade do preço de um título de renda fixa às mudanças na taxa de juros porque ignora o efeito do pagamento de juros*” (OLIVEIRA, 2005, p. 57).

Seja o preço de um título dado pela seguinte expressão matemática:

$$P = \frac{C}{(1+r)} + \frac{C}{(1+r)^2} + \frac{C}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C}{(1+r)^n} \quad (47)$$

A sensibilidade do preço de um título de renda fixa em relação à variação na taxa de juros pode ser mensurada, segundo Fabozzi e Modigliani (1996), a partir da derivada da equação 47. Assim, derivando a equação 47 em relação à  $r$  e dividindo ambos os lados da equação por  $P$ , obtém-se:

$$\frac{dP}{dr} \frac{1}{P} = -\frac{1}{(1+r)} D \quad (48)$$

Tal que:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t \times \frac{C}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+r)^t}} \quad (49)$$

Onde:

$D$  = *Macaulay duration*;

$n$  = número de fluxos de caixa do título ou número de períodos até o vencimento;

$t$  = período do recebimento do fluxo de caixa;

$C$  = Valor do fluxo de caixa (incluindo o valor do principal), e;

$r$  = Taxa de desconto apropriada (que pode variar com o tempo) para determinar o valor presente do fluxo de caixa (*yield to maturity*) do título.

A equação 49 é conhecida como *Macaulay duration* e é definida como sendo “*uma medida de prazo médio ponderado de um título, onde os pesos são os valores presentes da quantidade em valor monetário a ser recebida ou paga em cada período como uma proporção do valor presente de todos os fluxos de caixa futuros*” (OLIVEIRA, 2005, p. 58). A fim de mensurar a sensibilidade do preço de um título diante de uma variação na taxa de juros, é preciso realizar uma modificação na equação 49, obtendo-se:

$$\frac{dP}{P} = -\frac{1}{(1+r)} D \times (dr) \quad (50)$$

Em que a expressão  $D_m = D/(1+r)$  é denominada *modified duration* (ou *dollar duration*) onde:

$D$  = *Macaulay duration*, e;

$r$  = Taxa de juros.

Substituindo a *modified duration* na equação 50, temos:

$$dP / P = -D_m \times dr \quad (51)$$

Ou seja,

***Variação percentual no preço do título = -Dm x Variação na taxa de juros***

A *modified duration*, ou *dólar duration*, pode ser interpretada, portanto, como a variação percentual no preço de título ocorrida em função de uma mudança percentual na variação da taxa de juros (OLIVEIRA, 2005), isto é, a “*derivada do seu valor presente em relação à taxa de juros*” (SAAD e RIBEIRO, 2004, p. 53). No contexto da administração conjunta de ativos e passivos através da estratégia de imunização, Saad e Ribeiro (2004, p.53) explicam que:

(...) a forma de se equiparar a sensibilidade dos valores presentes de ativos e passivos em relação à taxa de juros é igualarem-se os *dollar durations* de ambos, obrigando a composição do portfólio a ser tal que, se houver aumento da taxa de juros, os valores do ativo e do passivo cairão na mesma proporção e, se houver redução da taxa, haverá aumento dos Valores Presentes de ativos e passivos na mesma magnitude.

Por se tratar de uma estimativa na aproximação do preço frente a uma mudança na taxa de juros a *duration* contém erros, pois, de acordo com Fabozzi e Modigliani (1996), ela superestima a queda no preço do título e subestima um aumento no preço do mesmo frente a uma variação na taxa de juros, sendo que quanto maior for a variação na taxa de juros, maior será o erro da estimativa da variação do preço. Para mitigar o erro de tais estimativas, outra medida é utilizada conjuntamente com a *duration*, denominada de convexidade, a qual é dada mediante a segunda derivada da função do preço do título (equações 49 e 50 mencionadas anteriormente).

$$\frac{dP^2}{dr^2} \frac{1}{P} = \frac{1}{(1+r)^2} \times \frac{\sum_{t=1}^n \frac{t \times (t+1) \times C}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+r)^t}} \quad (52)$$

Dividindo-se a equação 52 por dois, Obtém-se a equação 53, denominada de convexidade:

$$Convexidade = \frac{1}{2} \times \frac{dP^2}{dr^2} \times \frac{1}{P} \quad (53)$$

A partir de uma manipulação algébrica efetuada na equação 53, a mesma pode ser interpretada da seguinte forma:

$$Variação\ percentual\ no\ preço\ do\ título = Convexidade \times [Variação\ na\ taxa\ de\ juros]^2$$

### 2.2.12.1.2. Modelo *Cash-Flow-Matching* (Dedicação).

A estratégia de *Cash-Flow-Matching* (Casamento de Fluxo de Caixa), também conhecido como **dedicação**, “consiste na escolha de títulos de renda fixa adequados e determinação de volumes de recursos a serem utilizados na sua aquisição de modo a fazer coincidir, da melhor maneira possível, os fluxos de caixa gerados por esses investimentos com aqueles projetados para o passivo atuarial de um plano de previdência” (FRANÇA, 2009, p.140). Para Saad e Ribeiro (2004, p. 55), essa estratégia “(...) consiste na tentativa de se construir um portfólio cujo fluxo de caixa tenha uma adesão perfeita ao fluxo de caixa do passivo”.<sup>53</sup>

Para Fabozzi e Christensen (2001), uma carteira dedicada é uma alocação de ativos com a finalidade de igualar o fluxo de caixa de uma carteira de ativos com o fluxo especificado das obrigações, visto que, ao igualar os fluxos de caixa dos ativos com os passivos, as obrigações ficam protegidas com a eliminação do risco de variação na taxa de juros.

A principal limitação das estratégias de imunização e dedicação reside na sua natureza determinística (estática), que não permite que se trabalhe com ativos cujo fluxo de caixa seja incerto, como, por exemplo, títulos de dívida com maior risco de crédito, títulos pós-fixados, títulos atrelados à variação cambial e ações (SAAD e RIBEIRO, 2004).

No âmbito dos investimentos dos fundos de pensão, estes estão distribuídos em várias classes de ativos (não se limitando apenas aos títulos de renda fixa), os quais estão atrelados a fluxos de pagamentos futuros de benefícios previdenciários em múltiplos períodos de tempo. Segundo Oliveira (2005, p. 79), “um modelo que incorpore aleatoriedade dos fatores de riscos e seja multi-período parece ser mais adequado para um modelo de ALM para fundos de pensão”. O autor argumenta que, “problemas de ALM para fundos de pensão envolvem decisões intertemporais e, normalmente, são decisões dependentes de eventos em períodos anteriores” (OLIVEIRA, 2005, p.95).

A alternativa reside, portanto, na utilização de modelos dinâmicos, mais adequada à aplicação nas modelagens de problemas de ALM para fundos de pensão (OLIVEIRA, 2005). As estratégias baseadas em Simulação de Cenários, ou modelos estocásticos, permitem soluções de alocação dinâmica, isto é, que se altera ao longo do tempo (FRANÇA, 2009).

---

<sup>53</sup> No Brasil, essa estratégia enfrenta importantes restrições, tais como a limitação de ativos disponíveis no mercado, bem como vencimentos exatamente compatíveis com os fluxos de caixa dos fundos de pensão.

#### 2.2.12.2. ALM Estocástico (Dinâmico).

O ALM estocástico, ou dinâmico, observa as probabilidades de descasamento de ativo e passivo, considerando a utilização de diversos cenários e vislumbrando todos os fatores de risco mensuráveis envolvidos (quais sejam os fatores biométricos, econômico-financeiros e demográficos). *“Um modelo dinâmico procura, ao incorporar as novas informações surgidas com o passar do tempo, estabelecer, para cada futuro cenário, uma alocação ótima à luz das novas condições”* (FRANÇA, 2009, p.141).

De acordo com Oliveira (2005, p. 95), modelos dinâmicos, ou recursivos:

(...) são aqueles que permitem diferentes decisões, em diferentes pontos do tempo, que podem ser contingente sobre o estado do mundo no momento da tomada de decisão. Uma solução para o modelo recursivo consiste então em uma decisão a ser tomada agora, e uma sequência de decisões sobre os cenários futuros. Tal solução é referida como uma política dinâmica. Decidir simultaneamente sobre ações presentes e ações recursivas futuras permite uma análise mais apurada dos efeitos de longo prazo e efeitos de curto prazo.

O modelo de Simulação de Cenários é o mais utilizado no âmbito do ALM estocástico e está descrito a seguir.

##### 2.2.12.2.1. Modelo de Simulação de Cenários.

O modelo de Simulação de Cenários permite a obtenção de uma solução dinâmica, baseando-se em projeções do comportamento de variáveis econômicas (tais como: inflação, taxa de juros, taxa de câmbio, etc.), tanto com relação aos valores esperados para as mesmas, quanto com relação aos riscos associados a cada uma delas (FRANÇA, 2009).

Especificamente, para a gestão financeira de um fundo de pensão, esse modelo apresenta-se como uma importante alternativa. Na opinião de Oliveira (2005, p. 80):

A utilização de modelos de simulação de cenários permite que os gestores de um fundo de pensão estabeleçam os custos esperados de uma estratégia de investimento e de uma política de contribuição e investiguem a incerteza e riscos associados. Ativos e passivos são tratados de forma integrada, de modo que a mensuração dos riscos, de fato o fator importante de um modelo de ALM, pode ser empregada.

A modelagem estocástica mediante Simulação de Cenários permite que uma série de simulações de alocação de ativos sejam realizadas pelo gestor do fundo de pensão. Em cada

uma das simulações, os retornos dos ativos são gerados aleatoriamente (com base no retorno esperado, desvio-padrão e correlação entre as classes de ativos), podendo, também, manter ligações com variáveis macroeconômicas (ex: inflação, PIB), bem como variáveis relacionadas ao próprio plano de benefícios (população, projeções do plano, *funding*, contribuições e despesas) (OLIVEIRA, 2005).

França (2009) realiza estudo comparativo entre os modelos estáticos e dinâmicos, evidenciando que o modelo *Cash Flow Matching* possui baixo custo de execução e é de simples implementação; porém, é prejudicado pela falta de títulos disponíveis para diversos prazos no Brasil, bem como atrelados aos indexadores de inflação<sup>54</sup> necessários, além de, na sua modelagem, apenas aceitarem ativos associados a juros (ou seja, investimentos em renda variável não têm a possibilidade de serem contemplados nesse tipo de método).

O modelo estocástico baseado em Simulações de Cenários via Monte Carlo, segundo o autor, consegue incluir investimentos em renda variável, apresenta a vantagem do baixo custo de implementação, permite a obtenção de uma solução com alocação dinâmica; entretanto, *“convive com um universo de simulações limitadas, não considera correlações intertemporais, só permite que se trabalhe com um único fluxo atuarial e não é abrangente nas possibilidades com relação a restrições oriundas de uma política de investimentos”* (FRANÇA, 2009, p. 141).

Na visão de França (2009), o modelo denominado de Diagnóstico Completo de ALM é o mais sofisticado, respaldado na utilização de uma árvore multi-periódica de cenários macroeconômicos. O autor argumenta que:

Um modelo dinâmico procura, ao incorporar as novas informações surgidas com o passar do tempo, estabelecer, para cada futuro cenário, uma alocação ótima à luz das novas condições. Assim, ao percorrer a árvore de cenários, identificando o cenário projetado que mais se assemelhe ao ocorrido, se estará diante das soluções de alocação mais adequadas e será necessário proceder aos ajustes na carteira de investimentos de modo a trazê-la novamente a uma composição ótima em relação aos objetivos estabelecidos. A melhor maneira de modelar este tipo de problema é através da programação estocástica linear multi-periódica (FRANÇA, 2009, p. 143).

O Quadro 02 sintetiza as comparações entre os modelos de abordagem de ALM tratados pelo autor:

---

<sup>54</sup> França (2009, p. 149) ressalta que, *“no caso típico do mercado brasileiro atual, que oferece um único título com vários vencimentos no longo prazo, a NTN-B, a alocação nestes papéis deve ser desmembrada de modo a se ter o montante ideal a adquirir para cada diferente vencimento”*.



| Cash Flow Matching   | Estudo por Monte Carlo  | Diagnóstico Completo de ALM   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo Custo</li> <li>Simple implementação</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Custo ainda é baixo</li> <li>Permite alocação dinâmica</li> <li>Tratamento mais adequado para passivo atuarial</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Completa interação entre os aspectos econômicos e atuariais</li> <li>Modelagem muito flexível</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Impraticável no Brasil</li> <li>Requer conhecimento do fluxo atuarial</li> <li>Só aceita ativos de juros</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulações ainda limitadas</li> <li>Não há tratamento para correlação temporal</li> <li>Só aceita um fluxo atuarial</li> <li>Só aceita restrições default</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Oneroso e laborioso</li> </ul>   |

**Quadro 02 – Comparativo entre as Abordagens do Estudo de ALM para Fundos de Pensão.**

Fonte: França (2009, p. 142).

Para Gazzoni (2008, p. 4):

A ferramenta Asset Liability Management, pelo modelo Estocástico, tem como premissa a aplicação do método de Monte Carlo, o qual é empregado para simular “caminhos” para a evolução de um fenômeno, até encontrar uma aproximação satisfatória que explique seu comportamento. Ao utilizar tal ferramenta, não se procura um resultado exato mas através de um processo iterativo, se busca aquele que descreva, dentro de certos limites de tolerância, o comportamento do fenômeno especificamente estudado.

De acordo com o autor, no contexto do modelo estocástico utilizando-se a Simulação de Monte Carlo, comumente, se deseja estudar o nível de volatilidade do valor das provisões matemáticas dos planos geridos pelos fundos de pensão. Esse estudo é composto de algumas etapas. Primeiramente, elabora-se o mapeamento dos fatores de risco do passivo (tais como o custo administrativo, o custo atuarial, os riscos biométricos outras hipóteses atuariais) e, também, dos ativos de investimentos (tais como o risco de mercado, liquidez e crédito) de cada plano de benefícios, bem como as correlações entre esses riscos, com o objetivo de entender as variações desfavoráveis.

Posteriormente, segundo Gazzoni (2008), promove-se a otimização de risco e retorno entre os ativos e passivos, além do casamento de *duration* entre os mesmos, respeitando as particularidades e restrições legais pertinentes a cada plano de benefícios. Na sequência, os cálculos dos ativos de investimento e dos passivos são realizados separadamente e, em seguida, conjuntamente visando a maneira de obter o funcionamento de ambos de forma eficaz e integrada.

Assim, de acordo com Gazzoni (2008, p. 5):

Como resultante, o modelo possibilita a análise da sensibilidade das principais variáveis utilizadas no cálculo atuarial da Provisão (Reserva) Matemática e a avaliação do programa de investimentos de cada plano de benefícios, de forma a fornecer subsídios para a otimização da alocação dos recursos garantidores dos planos administrados pelos Fundos de Pensão, objetos do estudo, sendo que essas alocações podem ser projetadas para cada época estudada.

Diante das ideias expostas nessa seção, fica evidente que os Estudos de ALM constituem-se como as principais ferramentas que os fundos de pensão brasileiros que administram um plano BD possuem para estabelecer uma política de investimentos dinâmica, no sentido de maximizar a probabilidade da entidade satisfazer todas as suas obrigações atuariais, minimizando assim o risco de não cumprimento de seus compromissos.

### 2.2.13. Apreçamento dos Ativos (Curva do Papel *versus* *Mark-to-Market*).

No tocante aos investimentos realizados no âmbito das EFPC, estes são regulados pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), órgão do qual emanam as principais diretrizes em relação à aplicação dos recursos garantidores dos planos de benefícios administrados pelos fundos de pensão.

Atualmente, a principal norma relacionada aos investimentos das EFPC é a Resolução CMN 3.792, de 24/09/2009, que define os seguintes segmentos de aplicação: I – renda fixa; II – renda variável; III – investimentos estruturados; IV – investimentos no exterior; V – imóveis, e; VI – operações com participantes. Para cada um dos segmentos, a legislação estabelece limites máximos e mínimos de exposição dos recursos garantidores.

Especificamente para o segmento da renda fixa, onde estão alocados, aproximadamente, 62% dos recursos totais dos fundos de pensão brasileiros (Gráfico 05 da seção 2.2.8), o padrão de contabilização de títulos públicos é regulamentado pela Resolução CGPC 4, de 31/01/2002<sup>55</sup>, a qual estabelece critérios para registro e avaliação contábil de títulos e valores mobiliários das EFPC. Segundo a referida legislação, os títulos e valores mobiliários integrantes das carteiras próprias das EFPC e das carteiras de fundos de

---

<sup>55</sup> A Resolução fundamenta-se no contido da Circular 3.068 do Banco Central do Brasil (Bacen), de 08/11/2001, que instituiu os critérios para registro e avaliação contábil de títulos e valores mobiliários adquiridos pelas instituições financeiras autorizadas a funcionar pelo Sistema Financeiro Nacional. Esta última serviu de base para a autarquia, em 18/02/2002, estabelecer os mesmos critérios para os fundos de investimento financeiro das distribuidoras de títulos e valores mobiliários (DTVM), por meio da Circular 3.086, publicada em 15/02/2002.

investimentos exclusivos destas entidades devem ser registrados pelo valor efetivamente pago e classificados nas seguintes categorias:

I – Títulos para negociação (*Mark-to Market*, ou marcação a mercado)<sup>56</sup>;

II – Títulos mantidos até o vencimento (*Curva do papel*)<sup>57</sup>.

Na categoria títulos para negociação, devem ser registrados os títulos e valores mobiliários adquiridos com o objetivo de serem negociados, independentemente do prazo a decorrer da data de aquisição.

Na categoria títulos mantidos até o vencimento podem ser registrados os títulos e valores mobiliários, exceto ações não resgatáveis, para os quais haja intenção e capacidade financeira da entidade fechada de previdência complementar de mantê-los em carteira até o vencimento, desde que tenham prazo a decorrer de no mínimo 12 (doze) meses a contar da data de aquisição, e que sejam considerados, pela entidade fechada de previdência complementar, com base em classificação efetuada por agência classificadora de risco em funcionamento no País, como de baixo risco de crédito.

A capacidade financeira de que trata o parágrafo anterior deve ser caracterizada pela capacidade de atendimento das necessidades de liquidez da entidade fechada de previdência complementar, em função dos direitos dos participantes, das obrigações da entidade e do perfil do exigível atuarial de seus planos de benefícios, e evidenciada pelo Demonstrativo dos Resultados da Avaliação Atuarial - DRAA<sup>58</sup>.

Em relação às vantagens e desvantagens da adoção dos critérios de marcação de preços descritos anteriormente, Schmitz e Almeida (2007) afirmam que:

---

<sup>56</sup> Segundo Schmitz e Almeida (2007, p. 5), “o processo de marcação a mercado consiste em estabelecer um preço diário para cada ativo objeto da precificação de acordo com as condições de mercado, conforme os preços transacionados em casos de ativos líquidos ou, quando este preço não é observável, através de um modelo que, de forma clara, transparente, confiável e independente, espelhe os mesmos resultados de uma venda deste ativo”.

<sup>57</sup> Segundo Schmitz e Almeida (2007, p. 6), “a resolução CGPC nº 04 permite em seu artigo 6º, a reclassificação dos títulos de uma categoria para outra, somente por ocasião da elaboração dos balanços anuais. No entanto, a transferência da categoria “títulos mantidos até o vencimento” para a categoria “títulos para negociação” só pode ocorrer “por motivo isolado, não usual, não recorrente e não previsto, ocorrido após a data da classificação, de modo a não descaracterizar a intenção evidenciada pela EFPC quando da classificação nesta categoria”. Na prática, esta alteração pode evidenciar uma incapacidade da entidade em cumprir com suas obrigações de curto prazo”.

<sup>58</sup> Documento elaborado pelo atuário responsável pelo acompanhamento do plano, assinado por ele e por representantes da EFPC e dos patrocinadores/instituidores, que deve ser enviado anualmente pela EFPC à SPC, ou sempre que houver alteração que justifique nova avaliação atuarial, contendo informações relativas à avaliação atuarial do Plano de Benefícios, possibilitando análise e acompanhamento da situação do plano pelo órgão fiscalizador (ABRAPP, 2005).

A marcação a mercado fornece maior transparência aos riscos embutidos nas operações, visto que as oscilações de mercado são refletidas diretamente no valor do ativo. No entanto, a alta volatilidade dos preços dos títulos públicos no Brasil pode provocar um rendimento não alinhado com a rentabilidade prevista quando da aquisição do título. Como o passivo atuarial de uma EFPC não sofre nenhum tipo de marcação a mercado, uma carteira composta por estes ativos, mesmo com papéis indexados aos índices de inflação da meta atuarial, pode sofrer flutuações indesejáveis que se refletirão diretamente no resultado das entidades. A classificação de títulos públicos na categoria “mantidos até o vencimento” está fundamentada na correção pela curva de rendimento da compra de forma proporcional (pro rata) até o vencimento do ativo. Por conseguinte, observa-se a correção do título público na mesma proporção do passivo atuarial, melhorando sensivelmente o gerenciamento do resultado do segmento de renda fixa, uma vez que o ativo contabilizado pela curva de rendimento fica “imune” às variações de mercado.

Especificamente com relação ao critério de marcação de preços baseados na curva do papel, este requer o cumprimento das exigências quanto à disponibilidade de fluxo de caixa (capacidade financeira) para mantê-los até o vencimento, visto que essa classificação impede a venda do ativo, o que significa menor disponibilidade da EFPC para fazer frente a qualquer alteração futura de seu fluxo de caixa de desembolsos (SCHMITZ E ALMEIDA, 2007).

Com o intuito de amenizar a desvantagem mencionada anteriormente a respeito do carregamento de títulos até o vencimento, a Resolução CGPC 15, de 23/08/2005, permitiu a alienação de títulos públicos federais, classificados na categoria “mantidos até o vencimento”, desde que esta fosse realizada simultaneamente a uma nova aquisição de títulos com prazo a decorrer superior, com montante maior ou igual ao do título vendido e que estes fossem classificados na mesma categoria. Esta troca de posição não descaracterizaria a intenção anterior da EFPC de manter os papéis até o vencimento. Nesse aspecto, a referida Resolução representou um aperfeiçoamento do contido na Resolução CGPC 04. Cabe ressaltar, todavia, que a troca de posições mantidas até o vencimento pode gerar perdas ou ganhos em função da diferença entre o preço contábil (curva) e o preço negociado do título alienado (a mercado).

A alocação estratégica de recursos para planos BD no Brasil, com base nos estudos de ALM, envolve, prioritariamente, o segmento de renda fixa, mediante a aquisição de títulos públicos federais de longo prazo atrelados à inflação medida pelo IPCA, no caso, as Notas do Tesouro Nacional – Série B (NTN-B)<sup>59</sup>, cuja característica do fluxo de caixa mais se aproxima da natureza do fluxo de caixa do passivo atuarial e, portanto, possibilita um melhor “casamento” entre os fluxos de ativos e passivos previdenciários. Para França (2009, p. 149), *“no caso típico do mercado brasileiro atual, que oferece um único título com vários vencimentos no longo prazo, a NTN-B, a alocação nestes papéis deve ser desmembrada de*

---

<sup>59</sup> Vide estrutura de fluxo de caixa do ativo no ANEXO C.

*modo a ser ter o montante ideal a adquirir para cada diferente vencimento*". Quanto mais longo o título, maior a variação de seu preço em resposta às oscilações dos juros, de forma que se recomenda a contabilização de tais ativos pelo critério da curva do papel, visando fazer um *hedge* (proteção) de parte do passivo atuarial. Apesar de não eliminar o risco de mercado, o critério se constitui em importante ferramenta para suavizar resultados de posições cujo horizonte é o longo prazo (SCHMITZ E ALMEIDA, 2007).

#### 2.2.14. Estudos de ALM no âmbito das EFPC brasileiras.

Apesar de sua extensiva aplicabilidade para os bancos (cujos modelos de ALM focam os riscos associados aos lucros no curto e médio prazo), a literatura internacional ainda é modesta, apesar do crescente interesse pelo assunto (OLIVEIRA, 2005). No caso dos fundos de pensão brasileiros, *"a literatura sobre o assunto ainda é muito escassa"* (OLIVEIRA, 2005, p.51). As principais contribuições em relação ao estudo de ALM no âmbito das EFPC brasileiras estão nos trabalhos de Penna e Moraes (2001), Saad e Ribeiro (2004), Festa (2005), Oliveira (2005), Einstein de Oliveira (2005), Keiser (2007), Gazzoni (2008) e França (2009).

Penna e Moraes (2001) apresentaram um modelo teórico onde parâmetros como tempo de contribuição, tempo de usufruto da aposentadoria, taxa de desconto e taxa de investimento são tratados como variáveis independentes, tornando possível a sua quantificação e permitindo a obtenção de dados significativos, tanto nos casos individuais de contribuição definida (CD) como em casos coletivos de contribuição variável (CV), quando é conhecida a variação média da população considerada.

Saad e Ribeiro (2004) apresentaram uma aplicação de modelos de otimização do tipo ALM determinístico no Brasil. A ideia central do trabalho foi aplicar e adaptar alguns dos modelos existentes de otimização de carteiras – imunização [IMMUNIZATION] e dedicação [DEDICATION] - apresentados na literatura, à realidade brasileira, com base num plano de aposentadoria complementar pertencente a um Fundo Multipatrocinado, e cujos resultados obtidos, em linhas gerais, foram favoráveis e de acordo com o esperado pela literatura. O estudo considerou os dados reais de projeção atuarial do passivo da entidade até 2032, cuja metodologia de projeção envolveu as características etárias da população de participantes do plano e das tabelas de mortalidade aplicáveis a essa população. Para o cálculo do passivo, as principais premissas utilizadas foram: *i*) massa fechada contribuintes (isto é, o número de pessoas que entra e sai do plano) estava equilibrada; *ii*) taxa de desconto do passivo igual a

6% ao ano; *iii*) fluxo de caixa em moeda corrente (isto é, inflação zero), e; *iv*) taxa de remuneração do ativo estimada em 10% ao ano. Em relação aos ativos utilizados na imunização, foram levantados os fluxos de caixa de 237 títulos de emissão da República Federativa do Brasil, Tesouro Nacional e Banco Central existentes no mercado em 18/08/2000.

Para a estratégia de imunização, Saad e Ribeiro (2004) apresentaram dois modelos com o objetivo de maximizar a rentabilidade da carteira de ativos sujeita à restrição de patrimônio, *duration* e de convexidade, cuja formulação matemática é apresentada a seguir:

**Modelo: [IMMUNIZATION 1]**

$$\text{Maximizar } \sum_i [k_i \times r_i \times x_i]$$

Sujeito a:

$$\sum_i P_i \times x_i = P_L$$

$$\sum_i k_i \times x_i = k_L$$

$$x_i \geq 0, \forall i$$

**Modelo: [IMMUNIZATION 2]**

$$\text{Maximizar } \sum_i [k_i \times r_i \times x_i]$$

Sujeito a:

$$\sum_i P_i \times x_i = P_L$$

$$\sum_i k_i \times x_i = k_L$$

$$\sum_i Q_i \times x_i \geq Q_L$$

$$x_i \geq 0, \forall i$$

Onde:

$$k = -\sum_t \left( t \times \frac{C_t}{(1+R)^{(t+1)}} \right)$$

$$Q = \sum_t \left( t \times (t+1) \times \frac{C_t}{(1+R)^{(t+2)}} \right)$$

$P_i$  = valor presente do ativo  $i$ ;

$P_L$  = valor presente do passivo;

$r_i$  = taxa interna de retorno do ativo  $i$ ;

$k_i$  = *dollar duration* do ativo  $i$ ;

$k_L$  = *dollar duration* do passivo;

$Q_i$  = convexidade do ativo  $i$ ;

$Q_L$  = convexidade do passivo;

$x_i$  = quantidade do ativo  $i$  (isto é, o valor a ser investido no ativo  $i$  dividido pelo seu valor presente).

$C_T$  = fluxo de caixa do período  $t$ .

Para a estratégia de dedicação, Saad e Ribeiro (2004, p. 55) explicam que o objetivo é minimizar o preço de um portfólio (e, portanto, maximizar a rentabilidade) que imponha uma precedência de dos fluxos de caixa dos ativos em relação aos dos passivos. O modelo busca minimizar o somatório dos superávits ao longo do tempo e, em função da restrição imposta pelo mesmo, “*é necessário impor não negatividade aos superávits  $s$ , de forma a garantir a precedência dos fluxos de caixa do ativo em relação aos do passivo, e, portanto, garantindo o dedication*”.

Para esse modelo, considerou-se a seguinte formulação matemática:

**Modelo: [DEDICATION]**

Minimizar  $\sum_t S_t$

Tal que:

$$\sum_{\tau} D_{i\tau} + S_{\tau-1} \times (1 + \rho)^{\Delta\tau} = L_{\tau} + S_{\tau} \quad \forall \tau$$

$$D_{i\tau} = \sum_{t \in [\tau-1, \tau]} C_{it} \times (1 + \rho)^{\tau-1} \quad \forall \tau$$

$$\sum_i P_i \times x_i = PL$$

$$S_{\tau} \geq 0 \quad \forall \tau$$

$$x_i \geq 0 \quad \forall i$$

Onde:

$P_i$  = preço do ativo  $i$ ;

$PL$  = patrimônio líquido do fundo de pensão;

$x_i$  = quantidade do ativo  $i$  (isto é, o valor a ser investido no ativo  $i$  dividido pelo seu valor presente).

$\tau$  = índice que representa as datas com vencimento do passivo;

$\Delta\tau$  = período transcorrido entre as datas de vencimento  $\tau$  e  $\tau - 1$ ;

$L\tau$  = pagamento do passivo na data  $\tau$ ;

$S\tau$  = superávit na data  $\tau$ ;

$\rho$  = taxa de reinvestimento;

$C_{it}$  = fluxo de caixa do ativo  $i$  na data  $\tau$ ;

$D_{it}$  = valor do fluxo de caixa do ativo  $i$  reinvestido à taxa  $\rho$  entre as datas  $\tau$  e  $\tau - 1$ .

O trabalho de Festa (2005) enfatiza a necessidade de as entidades adotarem políticas e ações voltadas à gestão do risco atuarial, visando o monitoramento e desenvolvimento de mecanismos de controles internos capazes de acompanhar e avaliar os riscos à saúde financeiro-atuarial e a o equilíbrio dos planos de benefícios. De acordo com o autor:

Apesar de ser um assunto moderno e muito difundido atualmente na mídia, a previdência complementar tem uma característica pouco discutida: a natureza dos riscos dos investimentos e o seu gerenciamento. Como não se pode ignorar a sua existência, criou-se a necessidade de desenvolver métodos e instrumentos teóricos dotados de grande potencial estatístico para serem empregados nos fundos de pensão visando mensurar os riscos inerentes à gestão de investimentos nos fundos. Algumas ferramentas, como o modelo de Markowitz (Fronteira Eficiente), os modelos de preço e cálculo das letras gregas para opções, o Valor no Risco (VAR), o “Stress Test”, o “Duration”, o “Down Side Risk” e o “Asset Liability Modeling” (ALM) já estão sendo empregadas com a finalidade de prever e minimizar o risco.



Festa (2005, p.17) desenvolveu estudo baseado no ALM, no seu aspecto numérico computacional, para o fluxo do passivo da Fundação Copel de Previdência e Assistência Social, visando compor o quadro de risco atuarial da entidade pelo período de cinquenta anos e, dessa forma, *“preparar o caminho, por meio da avaliação atuarial obtida, para que novas metodologias de análise de riscos financeiros possam ser otimizadas pela gestão de investimentos da instituição”*.

O estudo elaborado por Oliveira (2005) buscou investigar: *i)* se os fundos de pensão brasileiros estão utilizando estratégias e técnicas de ALM para o gerenciamento integrado dos seus respectivos ativos e passivos; *ii)* qual seria o nível de utilização (caso positivo); *iii)* se o assunto é considerado relevante pelos representantes dos fundos, e; *iv)* quais são as atitudes e comportamentos em relação ao tema. Utilizando uma amostra contendo 72 fundações de uma população-alvo de 264 entidades (equivalente a, aproximadamente, 27% da população investigada) e, mediante aplicação de questionários, os resultados obtidos por Oliveira (2005) indicaram que os fundos de pensão têm conhecimento da ferramenta e de sua importância no planejamento estratégico que deve levar em consideração o horizonte de longo prazo de suas obrigações. Além disso, os resultados mostraram que a maioria dos fundos de pensão está utilizando o ALM (sendo que mais de 50% dos fundos o fazem mediante contratação de consultoria externa), independente do tipo de plano que administram (seja do tipo BD ou CD) e, aqueles que por alguma razão não usam, revelaram a intenção em fazê-lo. Isso demonstra, segundo o autor, a preocupação dos fundos em buscar uma gestão mais profissional.

Uma contribuição adicional oferecida pelo estudo de Oliveira (2005, p. 209) foi desenvolvida mediante a proposição de um modelo de análise do risco de solvência de um fundo de pensão, no contexto do ALM, utilizando regras de decisão na alocação dos ativos e VaR (*Value at Risk*) e CVaR (*Conditional Value at Risk*) como medidas de risco. A modelagem de incerteza foi traduzida numa distribuição de possíveis resultados para o Índice de Solvência  $S_t^s = A_t^s - P_t^s$ , definido pela diferença entre ativo e passivo, num determinado momento do horizonte de planejamento, diante de um conjunto de cenários produzidos a partir de dados históricos de variáveis econômicas que afetam os ativos e passivos do fundo de pensão. Para essa questão, o autor conclui que *“uma solução dinâmica e multi-período para o cálculo do índice de solvência, para um conjunto de cenários e estratégias de alocações, poderá ser de grande valia para o gerenciamento dos ativos e passivos do fundo de pensão, bem como subsidiar o patrocinador quanto ao possível fluxo de contribuições extraordinárias futuras”*.

Einstein de Oliveira (2005) realizou estudo sobre a gestão de investimentos das EFPC no Brasil, sob a ótica do ALM, a partir de um estudo de caso prático de um fundo de pensão local. O resultado desse trabalho foi a definição e implementação de um modelo de ALM simplificado para ser utilizado em um fundo de pensão com plano de benefício do tipo BD.

Keiser (2007) realizou pesquisa qualitativa em uma amostra de 246 fundos de pensão associados à ABRAPP, visando identificar os modelos financeiros utilizados pelas EFPC no Brasil para otimizar sua relação risco/retorno, verificar a correlação entre a utilização de modelos e o porte do fundo, e identificar a percepção dos gestores sobre a eficácia dos modelos na otimização da relação risco/retorno.

Dos vários modelos citados pelos fundos de pensão na pesquisa, Keiser (2007) destacou que os mais utilizados foram o *Value at Risk* (VaR) em 80% dos respondentes, e o *Asset Liability Management* (ALM), em 74% dos casos. Além disso, a autora constatou que 46% dos gestores dos fundos entrevistados concordam plenamente que a utilização de um dos modelos melhora o desempenho dos ativos. O trabalho concluiu, também, que: *i*) existe uma forte correlação entre a quantidade de modelos utilizados e o porte do fundo, de forma que, quanto maior o porte da Entidade, maior é a quantidade de modelos utilizados; *ii*) 25% dos fundos de pensão de pequeno porte não utilizam modelo algum para gerenciar a relação risco/retorno; *iii*) 45% dos fundos de pensão de grande porte usam três modelos simultâneos, e; *iv*) 9% dos fundos de grande porte utilizam cinco modelos.

Gazzoni (2008) desenvolveu uma simulação gerencial com o objetivo de evidenciar a prática de um estudo de ALM estocástico para planos de benefícios previdenciários. O estudo toma como base um plano BD, com contribuições efetuadas por participante e patrocinadora, existência de assistidos em percepção de benefícios e investimentos dos recursos patrimoniais disponíveis e marcados a mercado. Foram gerados 5.000 cenários, considerando um horizonte de 10 anos prospectivos observando as alocações nos 04 segmentos principais das EFPCs (renda fixa, renda variável, imóveis e operações com participantes). Foram consideradas, ainda, as seguintes premissas: *i*) taxa de “*funding*” igual a 1,20; *ii*) nível de confiança de 95% para o *CVaR*; *iii*) taxa técnica de juros de desconto atuarial igual a 6% ao ano, e; *iv*) investimentos no momento  $t_0$  distribuídos em: renda fixa (68,25%), renda variável (20,75%), imóveis (6,25%) e operações com participantes (4,75%).

Os resultados do estudo de Gazzoni (2008) confirmaram o argumento de que, no modelo de ALM, para o estabelecimento da sugestão da ótima distribuição de alocação da carteira de investimentos, bem como das taxas de contribuições do plano de benefícios previdenciários, “*deve-se considerar, indiscutivelmente, as obrigações e modelagem do plano*

*de benefícios, sendo que a abordagem deve flexibilizar as tomadas de decisões a cada momento” (GAZZONI, 2008, p. 17).*

França (2009) desenvolve um estudo hipotético de fronteira eficiente dinâmica de ALM para um período  $t$  de 5 anos, considerando a gestão integrada entre ativos e passivos de um fundo de pensão e, também, incorporando tal necessidade na fronteira eficiente mediante o conceito de Razão de Solvência. O estudo evidenciou a flexibilidade que possui a gestão dinâmica de um ALM, evidenciando que essa é a melhor forma de se apresentar um trabalho dessa natureza aos órgãos estatutários do fundo de pensão (Comitê de Investimentos, Conselho Deliberativo), *“de modo a permitir aos seus membros deliberar, a partir do perfil de aversão a risco da entidade, sobre o ponto, na fronteira, em que esta deve trabalhar”* (FRANÇA, 2009, p. 153).

Conforme observado anteriormente, apesar de ser um assunto moderno e que, gradativamente, ganha espaço no ambiente acadêmico, a natureza dos riscos dos investimentos e o seu gerenciamento no ambiente das EFPC ainda é pouco discutido. Tendo em vista a relevância estratégica dessas questões, e o fato que não se podem ser ignoradas, faz-se necessário desenvolver estudos nessa área, aplicando métodos e instrumentos teóricos dotados de consistência estatística para serem empregados nos fundos de pensão visando mensurar os riscos inerentes à gestão de investimentos nessas entidades.

### 2.3. MODELO DE ANÁLISE<sup>60</sup>

A partir das abordagens apresentadas anteriormente foi construído o modelo de análise para responder a questão básica proposta no presente trabalho: **Qual a importância da sustentabilidade fiscal para o processo de gestão financeira (dos ativos e passivos) dos Planos de Benefício Definido das Entidades Fechadas de Previdência Complementar brasileiras?** De acordo com Quivy e Campenhoudt (1998, p. 150):

O modelo de análise é o prolongamento natural da problemática, articulando de forma operacional os marcos e as pistas que serão finalmente retidos para orientar o trabalho de observação e de análise. É composto por conceitos e hipóteses estreitamente articulados entre si para, em conjunto, formarem um quadro de análise coerente. [...] A construção de um conceito consiste, por conseguinte, em definir as dimensões que o constituem e, em seguida, precisar os seus indicadores, graças aos quais estas dimensões poderão ser medidas.

Na visão dos autores, seja o modelo complexo ou apenas limitado a estabelecer relações simples entre alguns conceitos, a sua construção deve satisfazer duas condições: *i*) constituir um sistema de relações e; *ii*) ser racional ou logicamente construído. Em linha com o propósito de atender a tais condições, o presente trabalho propõe o seguinte modelo de análise, evidenciado na Figura 30:

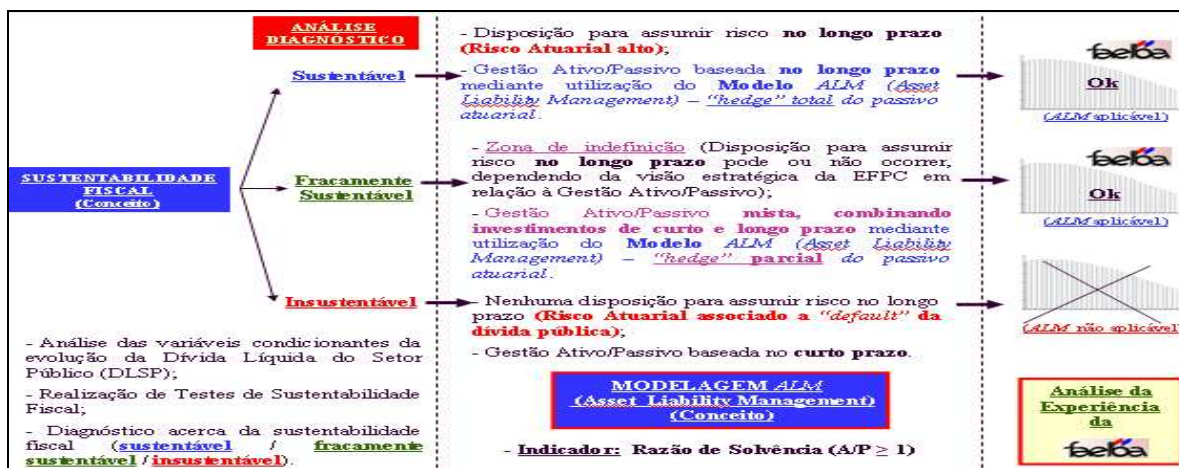


Figura 30 – Modelo de Análise (Geral).

Fonte: Elaboração própria do Autor.

No modelo proposto, a sustentabilidade fiscal e a gestão de ativos e passivos mediante o uso da modelagem ALM - *Asset Liability Management* são os conceitos-chave. Serão realizados testes de sustentabilidade fiscal para identificar se a dívida pública federal é sustentável (cujos títulos representativos dessa dívida correspondem a significativa parcela do

<sup>60</sup> Trechos dessa seção foram extraídos da dissertação de mestrado do próprio autor – (Barbosa, 2007).

patrimônio investido pelos fundos de pensão, em especial, aquela parcela correspondente aos recursos dos planos BD), cujo resultado será importante para o estabelecimento de uma conexão com a gestão de ativos e passivos das EFPC, pois: *i)* caso a dívida pública seja considerada “fortemente” sustentável, haverá maior segurança do gestor do fundo de pensão para realizar a gestão dos ativos e passivos mediante o alongamento dos investimentos através de um portfólio que priorize a alocação em títulos de longo prazo, visando o casamento dos fluxos de caixa e proteção do passivo atuarial (obrigações previdenciárias); *ii)* caso a dívida pública seja considerada “fracamente” sustentável, haverá menor segurança do referido gestor para realizar tal movimento; todavia, ele poderá optar ou não por essa estratégia, dados os indícios de sustentabilidade fiscal e, finalmente; *iii)* caso a dívida pública seja considerada insustentável, o gestor do fundo de pensão não realizará a gestão de ativos e passivos considerando um horizonte mais longo, priorizando aplicações de curto prazo. A análise do caso prático da FAELBA é válida para as duas primeiras situações, e, nesse caso, confirmará o pressuposto assumido e evidenciado na seção 1.2 do presente trabalho.

Com relação à análise da sustentabilidade fiscal, o procedimento metodológico é apresentado na Figura 31:

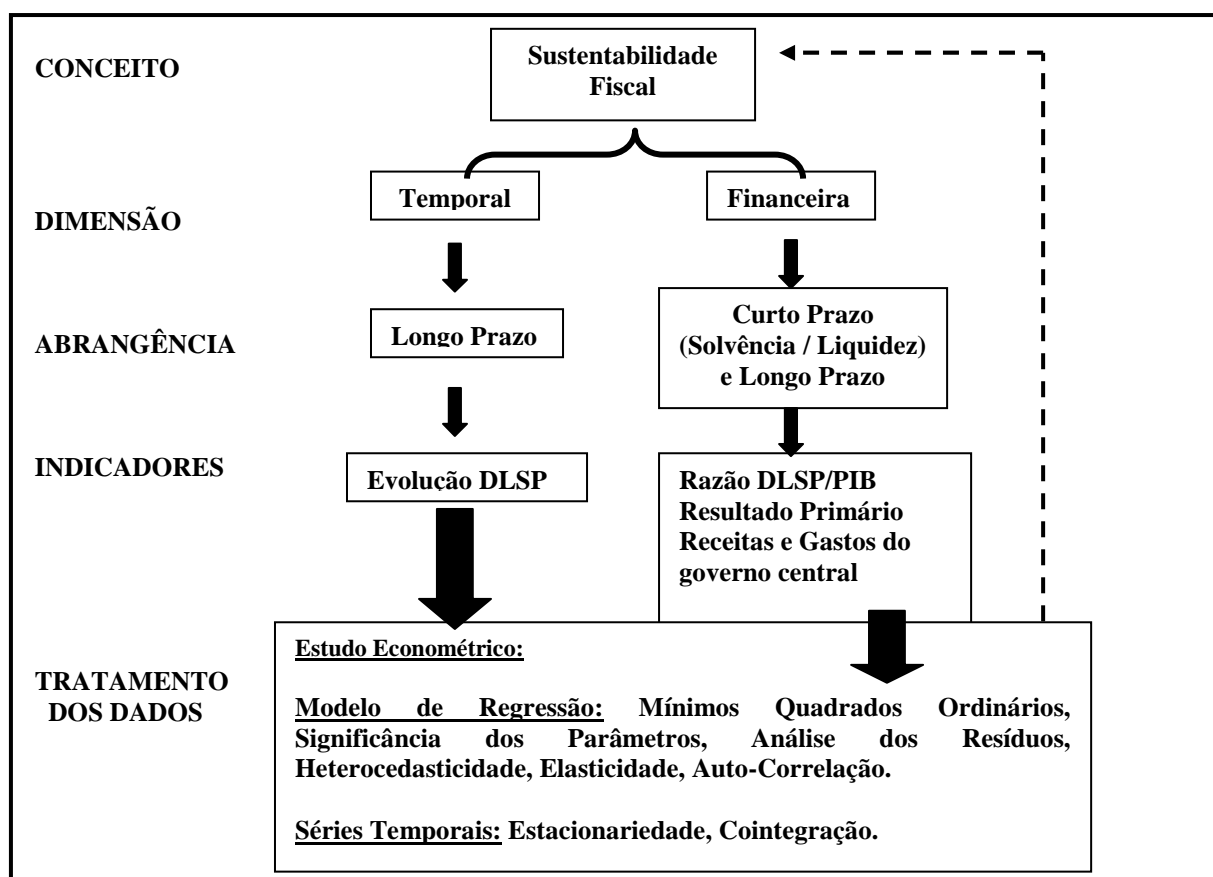


Figura 31 – Modelo de Análise para Sustentabilidade Fiscal.  
Fonte: Elaboração própria do Autor.

Dado que a maioria das análises produzidas acerca do assunto e dos testes de solvência existentes na literatura econômica especializada baseia-se na verificação do atendimento da restrição orçamentária intertemporal do governo, as dimensões temporal e financeira constituem-se nas principais componentes desdobradas do referido conceito.

Tais dimensões buscam detectar se o governo é capaz de obedecer à restrição orçamentária intertemporalmente e de forma consistente, evitando mudanças bruscas na condução da política fiscal que, por sua vez, interfiram negativamente sobre o crescimento econômico e bem estar social. Nesse sentido, as dimensões temporal e financeira combinam aspectos de curto e longo prazo visto que: *i*) o critério de solvência reza que uma entidade é considerada solvente se o Valor Presente Descontado (VPD) de suas despesas primárias presentes e futuras não for maior (ou for, no máximo, igual) que o Valor Presente Descontado de suas receitas presentes e futuras, líquida de qualquer dívida inicial, e: *ii*) o critério de liquidez implica que uma entidade é ilíquida se seus ativos líquidos e financiamento disponível não forem suficientes para honrar ou rolar as obrigações vincendas independente de qual seja a condição de solvência. Dessa forma, os principais indicadores analisados são: a razão DLSP/PIB, o resultado primário e as receitas líquidas e os gastos do governo central <sup>61</sup>.

O tratamento dos dados foi feito mediante análise quantitativa com o auxílio da econometria de séries temporais e modelos de regressão utilizando-se o *software* E-VIEWS 5.0.

Quanto à influência da sustentabilidade fiscal sobre a gestão dos ativos e passivos dos planos BD das EFPC, esta foi abordada através da apresentação do caso prático (empírico) envolvendo a experiência vivenciada pela FAELBA em 2007, quando a entidade realizou o estudo de ALM para “casamento” de seus ativos com suas obrigações previdenciárias de longo prazo. Considerou-se, no caso prático, o curto e longo prazo da dimensão financeira do assunto, cujo indicador principal é a *Razão de Solvência* (Ativo/Passivo), isto é, a relação entre os ativos e passivos das entidades ao longo do tempo.

Além disso, a apresentação do caso prático baseou-se na análise documental (relatórios, balanços anuais) e informações obtidas no site da FAELBA ([www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)).

---

<sup>61</sup> Entende-se como governo central o conjunto formado pelas instituições: Banco Central, Tesouro Nacional e INSS.

### 3. METODOLOGIA DE PESQUISA.<sup>62</sup>

#### 3.1. ABORDAGEM DO PROBLEMA DE PESQUISA

Em termos metodológicos, e considerando as informações contidas no modelo de análise apresentado anteriormente, o presente trabalho é classificado como um misto entre pesquisa experimental (pois se utiliza de um experimento/modelo da realidade pesquisada para identificar a existência ou não de dependência entre variáveis e sua aplicabilidade prática/interferência na realidade (GIL, 2008), nesse caso, representado pela análise da sustentabilidade da política fiscal brasileira através do estudo de séries temporais e regressões) e pesquisa descritiva (visto que descreve com detalhes uma experiência (GIL, 2008), nesse caso, representada pelo estudo de caso da FAELBA).

#### 3.2. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa obedeceu aos seguintes passos:

**a) Passo 01 - Especificação ou construção do modelo:** Nessa primeira fase, foram definidos o modelo matemático e econométrico contemplando as principais variáveis macroeconômicas e fiscais abordadas na literatura acerca da sustentabilidade da política fiscal brasileira; **b) Passo 02 – Estimação do modelo especificado:** De posse do modelo matemático e econométrico especificado no passo anterior, foram coletados os dados para estimação das equações de regressão relativas às dimensões analisadas. Na sequência, os parâmetros individuais das variáveis fiscais foram testados a fim de verificar o seu poder explicativo; **c) Passo 03 – Avaliação das equações estimadas:** Uma vez estimadas as equações e testados os seus respectivos parâmetros para obtenção de confiabilidade nos resultados obtidos, estes últimos foram avaliados à luz da teoria econômica.

Considerando que a finalidade do trabalho é testar a sustentabilidade fiscal durante o período 1997-2011 mediante verificação da estacionariedade da série da DLSP, da co-integração entre receitas e gastos públicos e da existência de relacionamento de longo prazo entre a DLSP e o resultado primário, foram estimadas duas regressões: *i)* a primeira, englobando as receitas líquidas e os gastos do governo central e; *ii)* a segunda, englobando o resultado primário e a DLSP.

---

<sup>62</sup> Trechos desse capítulo foram extraídos da dissertação de mestrado do próprio autor – (Barbosa, 2007).

Nos testes econométricos envolvendo as variáveis receitas líquidas e gastos do governo central, o critério de decisão quanto à sustentabilidade fiscal é: a política fiscal será considerada sustentável caso as séries de receitas e gastos forem estacionárias em nível (séries estáveis), com a regressão apresentando um coeficiente angular ( $\beta$ ) positivo para que um aumento no nível de gastos seja sempre acompanhado por um aumento nas receitas líquidas de forma compensatória. Ainda que não sejam estacionárias em nível, caso as séries sejam co-integradas em nível (cuja regressão em nível apresente resíduos estacionários), as séries de receitas líquidas e de gastos estabelecerão uma relação de longo prazo satisfazendo a restrição orçamentária intertemporal do governo. Caso contrário, a política fiscal será considerada insustentável.

A seguinte especificação econométrica é adotada:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \varepsilon_t \quad (54)$$

Na qual a relação entre as receitas líquidas e os gastos do governo central é dada por:

$$RG_t = f ( GG_t ; DUM_t ) \quad (55)$$

Resultando em:

$$\ln RG_t = \beta_0 + \beta_1 \ln GG_t + \beta_2 DUM_t + \varepsilon_t \quad (56)$$

Onde:

$RG_t$  = Receitas do governo central – critério “acima da linha”;

$GG_t$  = Despesas do governo central – critério “acima da linha”;

$DUM_t$  = Variável *dummy*<sup>63</sup> relativa à mudança do regime cambial brasileiro assumindo os seguintes valores: i) 0 - para o período em que vigorou o regime de câmbio fixo (Jan/1997 a Dez/1998) e; ii) 1 - para o período em que vigorou o regime de câmbio flutuante (Fev/1999 a dez/2011).

---

<sup>63</sup> As variáveis *dummies*, também conhecidas como variáveis-indicadores, variáveis binárias, variáveis categóricas, variáveis qualitativas e variáveis dicotômicas, são variáveis de natureza qualitativa introduzidas nos modelos de regressão linear a fim de torná-los mais flexíveis e capazes de lidar com muitos problemas interessantes encontrados nos estudos empíricos (GUJARATI, 2000). Segundo Gujarati (2000, p. 503-504), “na análise de regressão, a variável dependente é muitas vezes influenciada não somente pelas variáveis que podem ser facilmente quantificadas em alguma escala bem definida (por exemplo, renda produto, preços, custos, altura e temperatura), mas também por variáveis de natureza essencialmente qualitativa (por exemplo, sexo, raça, cor, religião, nacionalidade, guerras, terremotos, greves, convulsões políticas e mudanças na política econômica do governo) (...) como tais variáveis qualitativas geralmente indicam a presença ou a ausência de uma ‘qualidade’ ou atributo, tais como homem ou mulher, negro ou branco, católico ou não-católico, um método para ‘quantificar’ tais atributos é construir variáveis artificiais que assumam valores de 1 ou 0 – 0 indicando a ausência de um atributo e 1 indicando a presença (ou posse) desse atributo”.

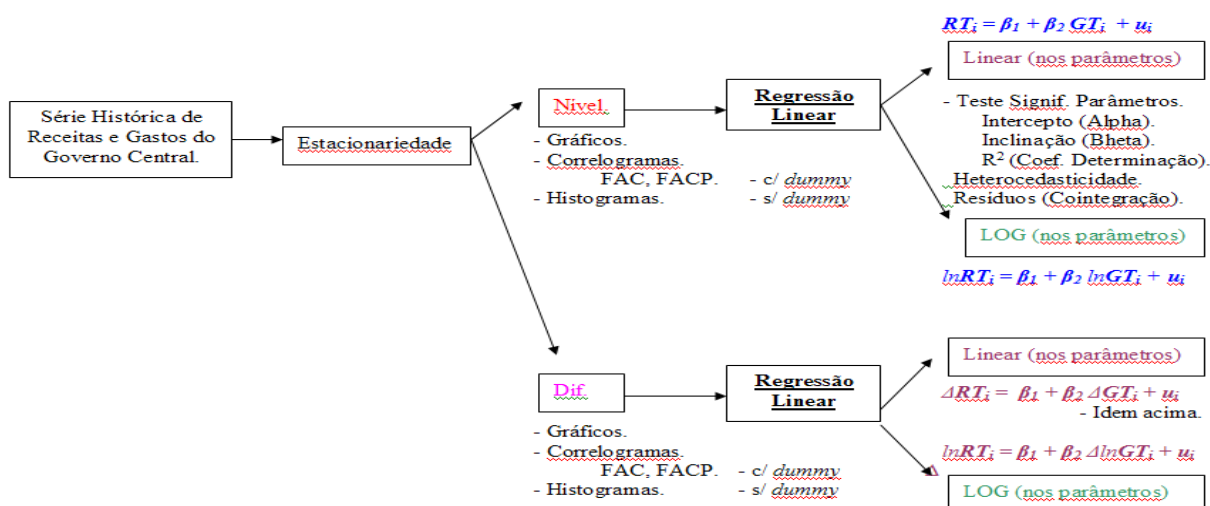


As condições favoráveis à sustentabilidade fiscal serão atendidas, portanto, se:

$$0 < \beta_I \leq 1 \quad e \quad (57)$$

$$\varepsilon_t = k \quad (\text{constante, isto é, estacionário}). \quad (58)$$

Assim, a política fiscal será sustentável caso as receitas líquidas e gastos do governo central sejam co-integradas em nível, com  $\beta_I$  positivo e, simultaneamente, possuam resíduos estacionários. Em outras palavras, o objetivo é estimar a relação existente entre as variáveis  $RG_t$  e  $GG_t$  para constatar se as séries temporais de cada uma das variáveis adotadas implicam em um movimento conjunto que não corresponda à explosão da dívida e com isso, verificar se o esforço fiscal realizado pelo governo alcança o objetivo de manter a política fiscal sustentável. Entretanto, caso  $\beta_I < 1$ , o valor descontado da dívida tenderá ao infinito, visto que, nessa situação, mesmo sendo atendida a restrição orçamentária intertemporal do governo, haverá incompatibilidade com uma razão dívida/PIB finita, dificultando, dessa forma a ação do governo na rolagem de sua dívida (incapacidade de vender novos títulos)<sup>64</sup>. Nesta situação, a política fiscal será considerada como “fracamente” sustentável, ou seja, existirão indícios positivos no sentido da sustentabilidade; porém, ainda não consolidada. A Figura 32 apresenta de forma esquematizada a metodologia utilizada no teste de sustentabilidade envolvendo as receitas líquidas e os gastos do governo central da dimensão financeira.



**Figura 32 - Teste de Sustentabilidade Fiscal – Brasil - Fluxograma da Metodologia Aplicada na Avaliação da Relação entre Receita Líquida e Gastos do Governo Central - Jan/1997 a Dez/2011.**

Fonte: Elaboração própria do Autor.

<sup>64</sup> De acordo com Rossi (1997), a ausência de co-integração entre as variáveis  $RG_t$  e  $GG_t$  indicaria que elas não podem guardar uma relação de longo prazo, violando a restrição orçamentária. Um exemplo disso, segundo o autor, seria supor a série  $RG_t$  estacionária e  $GG_t$  não-estacionária. Isso significaria que  $GG_t$  tenderia a crescer, mas não  $RG_t$ , e, nessas circunstâncias a dívida aumentaria com o tempo.

Utilizando as séries históricas das variáveis fiscais selecionadas, verificou-se a condição de estacionariedade das mesmas em nível e em primeira diferença<sup>65</sup> (para as hipótese de ambas ou pelo menos uma delas não ser estacionária em nível) com o auxílio dos gráficos e correlogramas (função auto-correlação). Houve a inclusão da variável qualitativa (*dummy*) referente à quebra do regime cambial ocorrida em janeiro de 1999, pois ela se mostrou significativa na equação estimada. O Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) também foi utilizado na estimação da equação de regressão entre as receitas líquidas e os gastos do governo central no período em questão. Quanto à forma funcional, foi escolhida a forma linear; porém, com a série em logaritmo<sup>66</sup>. Para aferir o poder explicativo da equação, testou-se a significância dos parâmetros (coeficientes) individuais, a correlação entre as variáveis e investigou-se possíveis problemas relacionados à má especificação e heteroscedasticidade. A amostra conteve 180 observações ( $n = 180$ ), favorecendo a obtenção de resultados confiáveis.

Nos testes econométricos envolvendo o resultado primário do governo central e a DLSP, o critério de decisão quanto a sustentabilidade fiscal é: a política fiscal será considerada sustentável caso as séries históricas do resultado primário e da DLSP sejam estacionárias em nível (séries estáveis), com a regressão apresentando um coeficiente angular ( $\beta$ ) positivo para que um aumento no endividamento do governo seja sempre acompanhado por um aumento correspondente no resultado primário. Ainda que não sejam estacionárias em nível, caso as séries sejam co-integradas em nível (isto é, se a regressão em nível apresentar resíduos estacionários), pode-se dizer que as séries de resultado primário e DLSP estabelecem uma relação de longo prazo satisfazendo a restrição orçamentária intertemporal do governo. Caso contrário, a restrição orçamentária será violada e, dessa forma a política fiscal será considerada insustentável.

A seguinte especificação econométrica é adotada:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \varepsilon_t \quad (59)$$

Na qual a relação entre o resultado primário e a DLSP é dada por:

$$RES PRIM_t = f ( DLSP_t ) \quad (60)$$

<sup>65</sup> O conceito de variável em primeira diferença é apresentado na seção 3.5 – Análise de Dados.

<sup>66</sup> A série em logaritmo foi utilizada para melhor ajuste da equação linear.

Resultando em:

$$RESPRIM_t = \beta_0 + \beta_1 DLSP_t + \varepsilon_t \quad (61)$$

Onde:

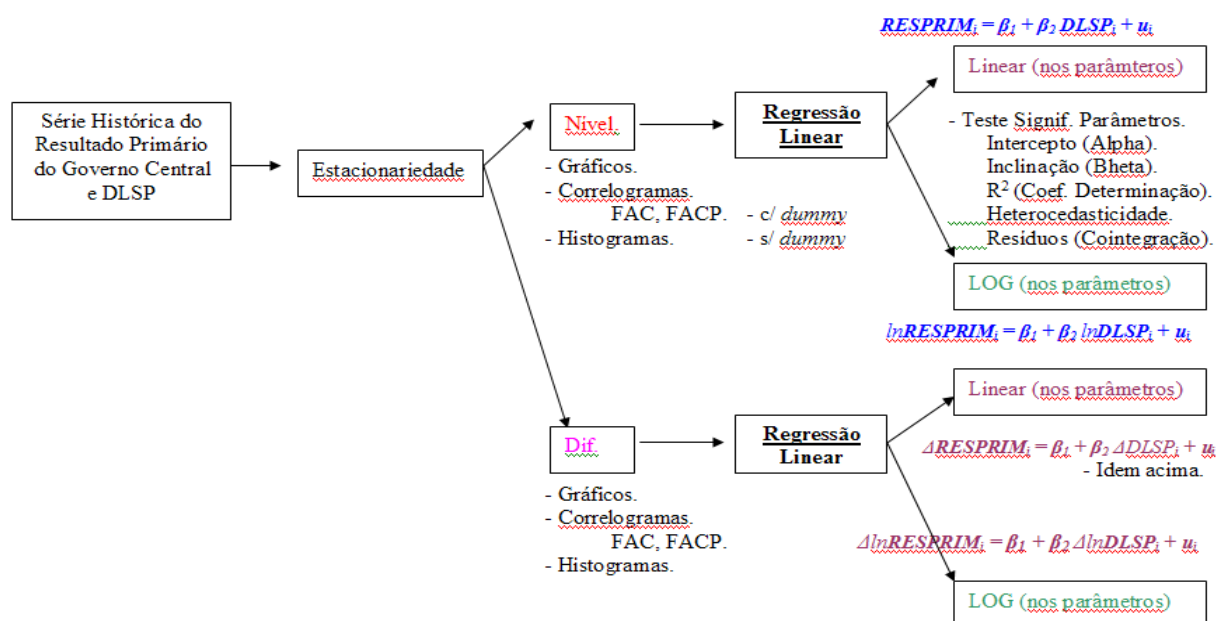
$RESPRIM_t$  = Resultado Primário – critério “acima da linha”.

$DLSP_t$  = Dívida Líquida do Setor Público (em % do PIB);

A condição favorável a sustentabilidade será, portanto, obtida, no caso de:

$$\beta_1 > 0 \quad (62)$$

Assim, a política fiscal será sustentável caso o resultado primário e a DLSP possuam relacionamento positivo determinado pelo coeficiente  $\beta_1 > 0$  de  $DLSP_t$ . A Figura 33 apresenta de forma esquematizada a metodologia utilizada no teste de sustentabilidade envolvendo o resultado primário e a DLSP referente à dimensão financeira.



**Figura 33 - Teste de Sustentabilidade Fiscal - Brasil - Fluxograma da Metodologia Aplicada na Avaliação da Relação entre Resultado Primário do Governo Central e DLSP - Jan/1997 a Dez/2011.**

Fonte: Elaboração própria do Autor.

Utilizando as séries históricas das variáveis fiscais selecionadas, verificou-se a condição de estacionariedade das mesmas em nível e em primeira diferença (para a hipótese de ambas ou pelo menos uma delas não ser estacionária em nível) com o auxílio dos gráficos e correlogramas (função auto-correlação). Um detalhe que chamou a atenção na estimação

desta regressão foi que a variável qualitativa (*dummy*) referente à quebra do regime cambial ocorrida em janeiro de 1999 não se mostrou significativa e, por isso, não foi incluída na equação de regressão estimada. O Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) também foi utilizado na estimação da equação de regressão entre as receitas líquidas e os gastos do governo central no período em questão. Quanto à forma funcional, foi escolhida a forma linear. Para aferir o poder explicativo da equação, testou-se a significância dos parâmetros (coeficientes) individuais, a correlação entre as variáveis e possíveis problemas relacionados à má especificação e heteroscedasticidade. A amostra também conteve 180 observações ( $n = 180$ ), favorecendo a obtenção de resultados confiáveis.

Todos os testes econométricos foram realizados no pacote estatístico E-VIEWS 5.0.

### 3.3. FONTES DOS DADOS

As principais fontes de informação referentes às estatísticas fiscais e às séries históricas das principais variáveis macroeconômicas no Brasil são: o Banco Central, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e o Ministério da Fazenda (GIAMBIAGI, 2001). As estatísticas fiscais são tradicionalmente utilizadas para inúmeros propósitos nas finanças públicas como, por exemplo, avaliar o tamanho do setor público, o impacto da política fiscal sobre o produto e sustentabilidade fiscal (BACEN, 2006).

O estudo em questão utilizou o seguinte conjunto de variáveis macroeconômicas e fiscais:

| <u>Variável</u> | <u>Descrição</u>   | <u>Fonte</u>                        |
|-----------------|--|-------------------------------------|
| $DLSP_t$        | Dívida Líquida do Setor Público.   | Bacen - Série 4513.                 |
| $RG_t$          | Receitas do governo central – critério “acima da linha”.   | Ministério da Fazenda / IPEA / STN. |
| $GG_t$          | Despesas do governo central – critério “acima da linha”.   | Ministério da Fazenda / IPEA / STN. |
| $DUM_t$         | Variável <i>dummy</i> relativa à mudança do regime cambial brasileiro podendo assumir os seguintes valores: 0 - regime de câmbio fixo (Jan/1995 a Dez/1998); 1 - regime de câmbio flutuante (Fev/1999 a dez/2007). |                                     |

**Tabela 06 - Variáveis Macroeconômicas e Fiscais Utilizadas no Modelo de Análise da Evolução da DLSP e Testes de Sustentabilidade da Política Fiscal Brasileira.**

**Fonte:** Elaboração própria do autor.

O Banco Central apura e publica mensalmente informações sobre o saldo da Dívida Líquida do Setor Público não-financeiro (DLSP – Série 4513)<sup>67</sup> pelo critério “abaixo da linha”, a qual possui ampla aceitação por parte dos agentes econômicos. O resultado primário (Série 7557 - Bacen) no critério “acima da linha” foi incorporado ao modelo por se tratar de uma variável relevante na avaliação da consistência entre as metas de política macroeconômica e a sustentabilidade da dívida, ou seja, da capacidade do governo de honrar com seus compromissos (BACEN, 2006). As séries de receitas e gastos do governo central foram obtidas nos *sites* do Ministério da Fazenda, IPEA e da Secretaria do Tesouro Nacional e também são apresentadas no conceito “acima da linha”. As variáveis  $DLSP_t$ , e  $RESPRIM_t$  estão descritas no modelo em proporção do PIB dado que o comprometimento do governo é com metas de superávit fiscal nesta condição e não em termos nominais ou reais.

Cabe ressaltar, ainda, a não inclusão das receitas com senhoriagem e privatizações, no lado do ativo, bem como dos passivos ocultos (*hidden liabilities*). No caso das receitas com senhoriagem, estas passaram a ter pouca representatividade após o Plano Real tendo em vista o processo de controle inflacionário. Quanto às privatizações, tais receitas se mostraram mais importantes no período de 1995 a 1997, quando muitas empresas estatais foram vendidas ao capital privado. Por fim, com relação aos passivos ocultos, muitos deles foram reconhecidos no período de estudo deste trabalho e a tendência é de que tais passivos não sejam recorrentes no futuro, portanto, não foram considerados para efeito de análise da sustentabilidade fiscal.

### 3.4. ABRANGÊNCIA

A abrangência do estudo sobre a sustentabilidade fiscal e sua influência sobre a gestão de ativos e passivos das EFPC's compreendeu o período 1997-2011. A escolha deste intervalo de tempo ocorreu em função do processo de estabilização da economia brasileira verificada a partir da implantação do Plano Real, em 01/07/1994.

---

<sup>67</sup> O presente trabalho utiliza o conceito de Dívida Líquida, visto que, internacionalmente, esta é reconhecida como uma boa medida da posição do estoque de endividamento do setor público. Segundo Goldfajn (2002, p. 12-13), “apesar de o conceito de dívida federal bruta ser mais freqüentemente usado para exercícios de dinâmica da dívida, dado que os números dos governos regionais são difíceis de serem coletados e a qualidade dos ativos do governo de ser medida, no caso do Brasil, o uso do conceito de dívida líquida é mais apropriado. O conceito de dívida líquida do setor público inclui os três níveis de governo, o Banco Central e as empresas públicas. A consolidação da dívida intragovernamental foi estabelecida em bases sólidas e a natureza dos ativos governamentais é bastante transparente. Um aspecto relevante é que o conceito de dívida líquida leva em consideração o fato de os ativos poderem ser usados para resgatar dívida bruta. Pode-se sempre financiar déficits com o esgotamento de ativos sem afetar o nível da dívida bruta. Assim, o conceito de dívida pública líquida está mais próximo da correta medida de patrimônio líquido do setor público, que deduz o passivo total dos ativos totais. Essa é a direção adotada pelas novas Estatísticas Financeiras Governamentais do FMI, que propõem conjunto de estatísticas que buscam refletir o verdadeiro patrimônio líquido do setor público”.

### 3.5. ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados foi feita mediante o auxílio da econometria. Esta, por sua vez, é definida como sendo “o ramo da Economia que trata da mensuração de relações econômicas, isto é, relações entre variáveis de natureza econômica” (MATOS, 2000 apud KOUTSOYIANNIS, 1977, p. 3). A econometria resulta de uma combinação entre teoria, matemática e estatística, com a finalidade de dar conteúdo empírico às formulações teóricas em Economia possibilitando: i) mensurar variáveis e agregados macroeconômicos; ii) estimar parâmetros de relações estabelecidas pela teoria econômica; iii) formular e testar hipóteses sobre o comportamento da realidade e; iv) elaborar previsões acerca de valores de variáveis econômicas (MATOS, 2000).

De acordo com Matos (2000, p. 20), o modelo econométrico “*é uma representação simplificada da realidade, estruturada de tal forma que permita compreender o funcionamento total ou parcial dessa realidade ou fenômeno*”. De cunho probabilístico, o modelo econométrico contém as especificações (fórmula matemática, definição das variáveis e número de equações) para aplicação empírica. Incorpora, também, um termo residual com o objetivo de levar em conta variáveis ou outros elementos que, por alguma razão, não puderam ser explicitamente considerados.

Dentre as principais qualidades desejáveis dos modelos econométricos, incluem-se: *i)* plausibilidade teórica (o modelo deve ser compatível com os postulados da teoria econômica); *ii)* capacidade explanatória (o modelo deve ser capaz de explicar os dados observados); *iii)* exatidão das estimativas dos parâmetros (os parâmetros estimados devem se aproximar tanto quanto possível dos verdadeiros parâmetros estruturais); *iv)* capacidade de previsão (o modelo deve ser capaz de gerar previsões satisfatórias de valores futuros da variável dependente) e; *v)* simplicidade (de acordo com o princípio da parcimônia, o modelo deve representar as relações econômicas com o máximo de simplicidade em termos de número de equações e da forma matemática). No presente trabalho, a análise econométrica sobre a sustentabilidade da política fiscal brasileira no período 1995-2006 está ancorada na teoria de séries temporais e modelos de regressão, cujos tópicos são discutidos a seguir.

#### 3.5.1. Séries Temporais

Uma série temporal é definida como qualquer conjunto de observações ordenadas no tempo (MORETIN; TOLOI, 2006), cujo conjunto de dados é gerado por um processo

estocástico (aleatório). Ao trabalhar com séries temporais, o requisito básico assumido é que elas sejam **estacionárias**. De acordo com Matos (2000), um processo é estacionário se a sua média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre os dois períodos de tempo decrescer em função da distância ou do número de defasagens que separa as observações e não do período de tempo  $t$  associado aos valores da série. Em síntese, a média, a variância e a covariância da série não se alteram ao longo do tempo. Matematicamente, uma série de tempo estacionária possui as seguintes características:

$$\text{Média: } E(Y_t) = E(Y_{t-k}) = \mu \quad (63)$$

$$\text{Variância: } \text{Var}(Y_t) = \text{Var}(Y_{t-k}) = [E(Y_t) - \mu]^2 = \sigma^2 \quad (64)$$

$$\begin{aligned} \text{Covariância: } \text{Cov}(Y_t, Y_{t-k}) &= \text{Cov}(Y_{t-j}, Y_{t-j-k}) = [E(Y_t) - \mu] \cdot [E(Y_{t-k}) - \mu] = \\ &= [E(Y_{t-j}) - \mu] \cdot [E(Y_{t-j-k}) - \mu] = \gamma_k \end{aligned} \quad (65)$$

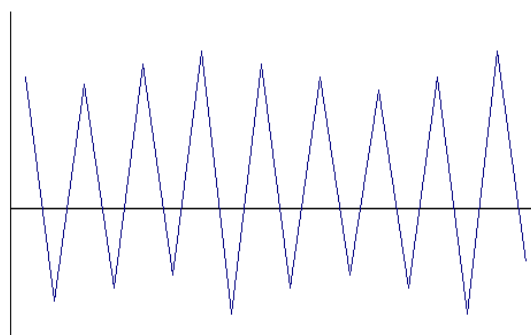
Onde  $\mu$ ,  $\sigma^2$  e  $\gamma_k$  são constantes.

O gráfico temporal de uma série permite visualizar seu comportamento, sendo muitas vezes possível inferir, por exemplo, a existência de tendência e não-estacionariedade. Graficamente, é possível identificar uma série estacionária de uma não-estacionária, conforme demonstrado a seguir:



**Gráfico 08 - Série Não-Estacionária.**

**Fonte: Elaboração própria do autor.**



**Gráfico 09 - Série Estacionária.**

**Fonte: Elaboração própria do autor.**

O Gráfico 08 indica uma série temporal não estacionária, isto é, uma série que exhibe claramente uma determinada tendência. No caso acima, tendência é positiva. De forma oposta, o Gráfico 09 representa uma série temporal estacionária, ou seja, uma série que não

exibe tendência, ou ainda, uma série cuja média, variância e covariância permanecem as mesmas independentemente do período de tempo em que sejam medidas.

A ausência de estacionariedade ou a não-estacionariedade constitui-se uma violação de pressuposto, cuja consequência é a possibilidade de obterem-se resultados **espúrios**. Segundo Gujarati (2000), esse problema ocorre pelo fato de as séries temporais exibirem fortes tendências que resultam num  $R^2$  (coeficiente de determinação)<sup>68</sup> bem alto sem, com isso, significar a existência de uma relação significativa entre elas. Daí a importância de verificar se a relação entre as variáveis econômicas é verdadeira ou espúria. A ocorrência desta última significa que o resultado obtido do relacionamento entre as variáveis é desprovido de significado econômico, o que invalida completamente a análise do fenômeno em questão. Sendo assim, torna-se necessário aplicar um tratamento estatístico corretivo desta distorção.

De acordo com Gujarati (2000), um teste simples para verificação da estacionariedade baseia-se na chamada **função auto-correlação (FAC)**. Segundo o autor, a FAC na defasagem  $k$  indicada por  $\rho_k$  é definida como:

$$\rho_k = \gamma_k / \gamma_0 = \text{variância na defasagem } k / \text{variância} \quad (66)$$

Como tanto a covariância quanto a variância são medidas nas mesmas unidades de medida,  $\rho_k$  é um número entre -1 e +1, como qualquer coeficiente de correlação. O gráfico obtido da representação de  $\rho_k$  contra  $k$  é conhecido como **correlograma da população**. Como, na prática, geralmente se tem uma amostra de um processo estocástico, é possível calcular apenas a função auto-correlação amostral  $\hat{\rho}_k$  bastando, para tanto calcular primeiro a covariância amostral na defasagem  $k$ ,  $\hat{\gamma}_k$ , e a variância amostral  $\hat{\gamma}_0$  assim definidas:

$$\hat{\gamma}_k = \sum [(Y_t - Y_M) \cdot (Y_{t+k} - Y_M)] / n \quad (67)$$

$$\hat{\gamma}_0 = \sum (Y_t - Y_M)^2 / n \quad (68)$$

Onde:

---

<sup>68</sup> Tomando como base a função  $Y = f(X)$ , o coeficiente de determinação  $r^2$  (no caso de duas variáveis) ou  $R^2$  (no caso de regressão múltipla) é uma medida sintética que diz quão bem a reta de regressão da amostra se ajusta aos dados. Em outras palavras, indica a parcela da variação de  $Y$  (variável dependente) explicada pela variação de  $X$  (variável independente).



$n$  = tamanho da amostra e;

$Y_M$  = média da amostra.

Logo, a função auto-correlação amostral na defasagem  $k$  é dada por:

$$\hat{\rho}_k = \hat{\gamma}_k / \hat{\gamma}_0 = \text{variância na defasagem } k / \text{variância} \quad (69)$$

Que é simplesmente a razão entre a covariância amostral e a variância da amostra, cuja representação gráfica de  $\hat{\rho}_k$  contra  $k$  é conhecido como **correlograma amostral**. A Figura 34 apresenta um exemplo típico de um correlograma amostral, onde as linhas tracejadas são os limites assintóticos de significância ao nível de 95% de confiança.

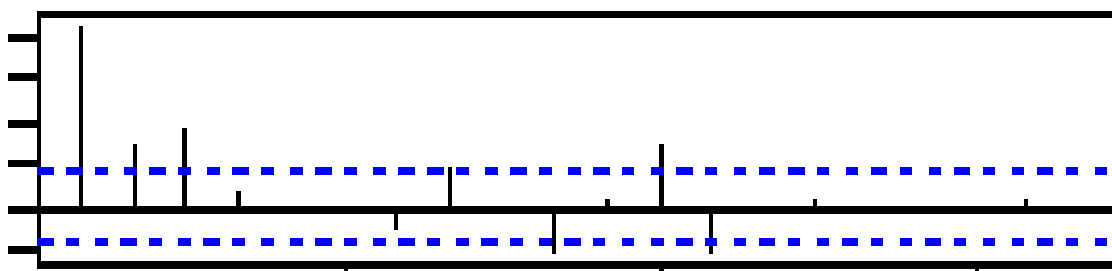


Figura 34 – Função Auto-correlação (FAC).  
Fonte: Elaboração própria do autor.

Segundo Gujarati (2000), um teste alternativo de estacionariedade muito conhecido é o **teste da raiz unitária**, o qual é apresentado a partir do seguinte modelo:

$$Y_t = Y_{t-1} + \mu_t \quad (70)$$

Em que  $\mu_t$  é o termo de erro estocástico que segue as hipóteses clássicas de possuir **média zero**, **variância  $\sigma^2$**  e ser **não-autocorrelacionado**. Ele é também conhecido como **termo de erro de ruído branco**. O problema da raiz unitária ocorre quando, ao rodar a regressão o coeficiente  $\rho$  for igual a 1.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad (71)$$

Neste caso, é possível afirmar que a variável estocástica  $Y_t$  tem uma raiz unitária.

O diagnóstico da existência de raiz unitária em uma série de tempo poder ser feito não somente através do exame dos gráficos e correlogramas, mas, principalmente, mediante a realização de testes formais para detecção deste problema. Um dos testes mais conhecidos é o teste de *Dickey-Fuller*. Basicamente, o teste consiste em regredir uma série  $Y_t$  contra seus valores defasados de um período,  $Y_{t-1}$  e, em seguida, testar a significância estatística do parâmetro associado a  $Y_{t-1}$  (MATOS, 2000). Existem três especificações para esta equação:

a) Sem intercepto e sem tendência:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad (72)$$

b) Com intercepto e sem tendência:

$$Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + v_t \quad (73)$$

c) Com intercepto e com tendência:

$$Y_t = \beta + \delta T + \rho Y_{t-1} + s_t \quad (74)$$

Para qualquer um dos casos, as hipóteses pertinentes são formuladas como segue:

$H_0$ :  $\rho = 1$  (presença de raiz unitária ou série não-estacionária);

$H_1$ :  $-1 < \rho < 1$  (ausência de raiz unitária ou série estacionária).

Séries temporais não-estacionárias tendem a gerar resultados espúrios (desprovidos de significado econômico); entretanto, podem ser transformadas em estacionárias mediante o uso de diferenças (MATOS, 2000). Isto quer dizer que as equações (72), (73) e (74) podem ser transformadas através da subtração de  $Y_{t-1}$  de cada uma das equações, obtendo-se, dessa maneira:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \mu_t \quad (75)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + v_t \quad (76)$$

$$\Delta Y_t = \beta + \delta T + \gamma Y_{t-1} + s_t \quad (77)$$

Onde  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$  e  $\gamma = \rho - 1$ .

Neste caso, as hipóteses a serem testadas são:

H<sub>0</sub>:  $\gamma = 0$  (presença de raiz unitária ou série não-estacionária);

H<sub>1</sub>:  $\gamma < 0$  (ausência de raiz unitária ou série estacionária).

Este é o teste simples de *Dickey-Fuller*. Contudo, quando os resíduos são auto-correlacionados (o que geralmente ocorre), as primeiras  $\rho$  diferenças de  $Y_t$  são incorporadas à equação especificada até que o problema desaparece e os resíduos de tornem um **ruído branco**. Tem-se, então o teste *Dickey-Fuller* Aumentado (DFA), cuja equação mais geral incluindo constante e tendência tem a seguinte especificação:

$$\Delta Y_t = \beta + \delta T + \gamma Y_{t-1} + \eta_1 \Delta Y_{t-1} + \eta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \eta_p \Delta Y_{t-p} + s_t \quad (78)$$

A determinação do número ótimo de defasagens das  $\rho$  diferenças podem ser realizadas através de critérios formais, dentre os quais se destacam os critérios de informação de *Akaike* (AIC) e *Schwarz* (SIC), cujas estatísticas são, respectivamente:

$$\text{AIC}(\rho) = n \cdot \ln(\text{SQR}) + 2m \quad (79)$$

$$\text{SIC}(\rho) = n \cdot \ln(\text{SQR}) + m \cdot \ln(n) \quad (80)$$

Onde  $n$  é o tamanho da amostra, SQR é a soma de quadrado dos resíduos,  $m$  é o número de parâmetros estimados (inclusive o termo constante), e  $\ln$  indica logaritmo neperiano. A idéia é que AIC ( $\rho$ ) e SIC ( $\rho$ ) assumam valor mínimo, pois ambos os critérios são estruturados em função da variância dos resíduos, incorporando um ajuste para captar a perda de graus de liberdade que advém da estimação dos parâmetros.

Na econometria de séries temporais, uma série que apresente raiz unitária é conhecida como uma série temporal de **caminho aleatório** (*random walk*) ou, simplesmente, não-estacionária. A equação (72) pode ser escrita de forma alternativa como:

$$\Delta Y_t = (\rho - I)Y_{t-1} + \mu_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t \quad (81)$$

Sendo  $\delta = (\rho - I)$  e  $\Delta$ , o **operador de primeira diferença**. Assumindo  $\delta = 0$  (hipótese nula), verifica-se que:

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1}) + \mu_t \quad (82)$$

O significado da equação (82) é que as primeiras diferenças de uma série temporal com caminho aleatório ( $= \mu_t$ ) são uma série temporal estacionária, pois, por hipótese,  $\mu_t$  é puramente aleatório (GUJARATI, 2000). No caso de uma série temporal ser diferenciada apenas uma vez para atingir a estacionariedade, é possível afirmar que a série original (com caminho aleatório) é **integrada de ordem 1**, representada por I(1). Caso ela necessite ser diferenciada duas vezes até atingir a condição de estacionariedade, a série original será considerada como **integrada de ordem 2**, representada por I(2), e assim por diante. Assim, no caso geral, diz-se que uma série temporal original diferenciada  $d$  vezes para se tornar estacionária é **integrada de ordem  $d$** , ou I( $d$ ), onde  $d$  é a ordem de integração.

Uma questão relevante sobre a aplicação do método da primeira diferença para transformar uma série não-estacionária em estacionária diz respeito à qualidade das informações, também conhecida como problema da **má especificação**. Ocorre que, ao se tomar diferenças numa série temporal para atingir a condição de estacionariedade, perdem-se graus de liberdade, isto é, informações valiosas referentes à série original e que podem comprometer a qualidade dos resultados obtidos pelas estimações econométricas em relação aos postulados da teoria econômica subjacente ao fenômeno em estudo (favorecendo a obtenção de resultados espúrios). Gujarati (2000) explica que, se as teorias econômicas são formadas com base em variáveis expressas em níveis, a especificação de modelos com séries em diferenças é inconsistente com os postulados teóricos que as norteiam.

Nesse sentido, o autor pondera que:

A maior parte da teoria econômica é enunciada como uma relação de longo prazo entre as formas de nível e não em primeira diferença. Assim a hipótese de Milton Friedman de renda permanente postula que o nível de consumo permanente é uma função do nível de renda permanente; a relação não é enunciada em termos das primeiras diferenças dessas variáveis (GUJARATI, 2000, p. 731).

De modo geral, ao analisar o comportamento das séries temporais de variáveis macroeconômicas, Gujarati (2000) ressalta a expectativa de que as séries demonstrem comportamento não-estacionário, isto é exibam tendências. Matos (2000) complementa as idéias de Gujarati (2000) observando que, caso duas ou mais variáveis sejam não estacionárias, porém, sigam tendências estocásticas crescentes ou decrescentes análogas (isto é, de forma uníssona e sincronizada), diz-se que elas são **co-integradas**. Nesse caso, as séries possuem raiz unitária, são integradas da mesma ordem e seguem trajetórias semelhantes.

A análise de co-integração estuda relações de longo prazo entre duas ou mais variáveis, tornando desejável um horizonte temporal dos dados tanto maior quanto possível. Além disso, tem a sincronia como idéia subjacente (GUJARATI, 2000). Assim, se duas ou mais séries se movem ao longo do tempo de forma sincronizada seus movimentos possuem o mesmo comprimento, o que significa dizer que elas são co-integradas com a mesma ordem, ou seja, são  $I(d)$ . Ainda, se essas séries seguem uma tendência estocástica e, individualmente, não são estacionárias, uma combinação linear delas é, em geral, estacionária, visto que a tendência comum desaparece no processo de estimação, obtendo-se conseqüentemente resultados sem problemas de espuriedade (MATOS, 2000).

Ilustrando matematicamente esta situação, seja o modelo linear simples dado por  $Y_t = \alpha + \beta X_t + \mu_t$  (denominada equação de co-integração), o mesmo pode ser expresso em termos de seus resíduos  $\mu_t$ , ou seja:

$$\mu_t = Y_t - \alpha - \beta X_t \quad (83)$$

Se  $Y_t$  e  $X_t$  são individualmente integradas, isto é,  $I(1)$ , elas serão co-integradas se os resíduos da equação (82) forem estacionários, isto é,  $I(0)$ .

### 3.5.2. Modelos de Regressão

Os modelos de regressão podem ser expressos sob diversas formas funcionais como, por exemplo, linear, logarítmica, semi-logarítmica hiperbólica, quadrática e logística. Dentre eles, os mais freqüentemente verificados nas relações entre as variáveis econômicas são expressos sob a forma linear e logarítmica (linear transformada).

Segundo (Matos 2000), o modelo linear geral é uma extensão do modelo simples de regressão, cuja equação básica é expressa por:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \dots + \beta_n X_{nt} + \mu_t \quad (84)$$

Onde  $t = 1, 2, \dots, n$ ;  $n$  = tamanho da amostra e  $k$  = o número de variáveis explicativas. O modelo possui, portanto,  $k + 1$  parâmetros. Os pressupostos básicos que validam o modelo linear geral são:

- i) Aleatoriedade de  $\mu_t$ : A variável  $\mu_t$  é real e aleatória (randômica);
- ii) Média zero de  $\mu_t$ : A variável  $\mu_t$  tem média zero, ou seja,  $E(\mu_t) = 0$ ;
- iii) Homoscedasticidade:  $\mu_t$  tem variância constante, ou seja,  $E(\mu_t^2) = \sigma^2$ , onde  $\sigma$  é constante;
- iv) A variável  $\mu_t$  tem distribuição normal:  $\mu_t \sim N(0, \sigma^2)$ ;
- v) Ausência de autocorrelação ou independência serial dos resíduos  $\mu_t$ :  $E(\mu_t \mu_n) = 0$  para  $t \neq n$ ;
- vi) Independência entre  $\mu_t$  e  $X_t$ :  $E(\mu_t X_{1t}) = E(\mu_t X_{2t}) = \dots = E(\mu_t X_{nt}) = 0$ ;
- vii) Nenhum erro de medida nos  $X$ : As variáveis explicativas não são estocásticas, e seus valores são fixados;
- viii) Ausência de multicolinearidade perfeita: As variáveis explicativas não apresentam correlação linear perfeita;
- ix) A função é identificada: As funções em análise são identificadas;
- x) O modelo tem especificação correta: Todas as variáveis explicativas importantes aparecem explicitamente no modelo e a forma matemática (linear e não linear) são corretamente definidos;
- xi) Estacionariedade: As séries de tempo usadas na estimação são estacionárias, isto é, não contém raiz unitária.

Existem diversos métodos sugeridos pela literatura para estimar os parâmetros de um modelo econométrico. Um dos principais deles é o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que será utilizado no presente trabalho. O objetivo do MQO é obter estimativas dos parâmetros  $a$  e  $b$  a partir de uma amostra dos valores de  $Y_t$  e  $X_t$ , de modo que os erros ou resíduos sejam mínimos. Isto faz com que o estimador de mínimos quadrados ordinários (EMQO) dos parâmetros lineares da estrutura de regressão seja não-viesado (isto é, em média, se iguala ao parâmetro verdadeiro) e consistente (ou seja, converge em probabilidade para o parâmetro verdadeiro à medida que o número de observações aumenta).

Matematicamente, o MQO pode ser explicado através do modelo teórico na forma:

$$\hat{Y}_t = \hat{a} + \hat{b} X_t + \varepsilon_t \quad (85)$$

Onde os acentos circunflexos indicam estimativas e  $\varepsilon_t$  são os erros, os resíduos estimados. A equação (85) pode ser reescrita como:

$$\varepsilon_t = (Y_t - \hat{Y}_t) = Y_t - (\hat{a} + \hat{b} X_t) \quad (86)$$

Elevando-se a equação (86) ao quadrado e somando-se os valores das variáveis para abranger todas as unidades de observações, obtém-se:

$$SR = \sum \varepsilon^2 = \sum [Y - (\hat{a} + \hat{b} X)]^2 \quad (87)$$

Assim, a aplicação do MQO consiste em obter estimativas dos parâmetros  $a$  e  $b$  da equação (87), de modo que a soma de quadrado dos resíduos ( $SR$ ) seja mínima. Após alguns algebrismos, encontram-se as estimativas dos parâmetros  $a$  e  $b$  dadas por:

$$\hat{b} = [ \sum YX - ( \sum Y \cdot \sum X ) / n ] / [ \sum X^2 - ( \sum X )^2 / n ] \quad (88)$$

$$\hat{a} = \hat{Y} - \hat{b} \hat{X} \quad (89)$$

Obtendo-se, dessa maneira, a equação estimada  $\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b} X$  que melhor se aproxima da verdadeira relação  $E(Y) = a + bX$ .

As principais estatísticas de avaliação de um modelo linear geral são:

a) Variância Residual ( $S^2$ ): Mede a dispersão entre os valores observados e os valores de  $Y$ . É expressa por:

$$S^2 = VR / (n - k - 1) = \sum \varepsilon^2 / (n - k - 1) = \sum (Y - \hat{Y})^2 / (n - k - 1) \quad (90)$$

b) Coefficiente de Determinação ou de Explicação ( $R^2$ ): Mede a parcela de variação de  $Y$  explicada pela variação dos  $X$ . Assim,  $0 < R^2 < 1$  e é expresso por:

$$\begin{aligned} R^2 &= VE / VT = \text{Variação explicada dos } X / \text{Variação total de } Y = \\ &= 1 - (\text{Variação não explicada} / \text{Variação total de } Y) \end{aligned} \quad (91)$$

O  $R^2$  depende do número de variáveis explicativas ( $k$ ) e do tamanho da amostra ( $n$ );

c) Estatística  $F$ : É utilizada para testar o efeito conjunto das variáveis explicativas sobre a variável dependente, isto é, serve para verificar se, pelo menos, um dos  $X$  explica a variação de  $Y$ . Dessa forma, a hipótese nula ( $H_0$ ) indicará que nenhum dos  $X$  afeta  $Y$ , enquanto que a hipótese alternativa ( $H_1$ ) assegura que, pelo menos, uma das variáveis explicativas influenciará a variável dependente  $Y$ . A estatística  $F$  é definida por:

$$\begin{aligned} F_{k; n-k-1} &= \text{Variância explicada} / \text{Variância residual} = \\ &= (VE / k) / [VR / (n - k - 1)] \end{aligned} \quad (92)$$

Onde  $k$  e  $(n - k - 1)$  são, respectivamente, os graus de liberdade do numerador (quantidade de variáveis regressoras) e do denominador (quantidade de observações), os quais



servirão para localizar na tabela de distribuição  $F$  os valores críticos de  $F$ , dado um nível de significância;

d) Estatística  $t$ : É utilizada para testar os coeficientes das variáveis explicativas, ou seja, se o efeito de cada uma das variáveis explicativas sobre a dependente é ou não estatisticamente significativo. É expressa por:

$$tn = (\hat{b}_n - b_n) / S_n \quad (93)$$

Onde  $S_n$  é o erro padrão do coeficiente estimado  $\hat{b}_n$ , definido por:

$$S_n = (S^2 \cdot a_{nn})^{1/2} \quad (94)$$

Onde  $a_{nn}$  ( $n = 1, 2, \dots, k$ ) é o elemento correspondente à variável  $X_n$  na diagonal principal da matriz inversa  $(X'X)^{-1}$  e  $S^2$  é a variância residual. O erro padrão  $S_n$  mede a dispersão da estimativa do parâmetro, indicada pelos dados amostrais. Assim, quanto mais expressivo o efeito de  $X_n$  sobre  $Y_n$ , menor será a dispersão  $S_n$ .

Com relação à forma funcional logarítmica, ela é expressa por:

$$Y_t = a \cdot X_t^b + \varepsilon_t \quad (95)$$

Podendo, também, assumir a forma linearizada por transformação:

$$\ln Y_t = \ln a + b \ln X_t + \varepsilon_t \quad (96)$$

Onde  $Y_t$  e  $X_t > 0$ , obrigatoriamente.

Uma hipótese relevante assumida pelo modelo clássico de regressão linear é que as perturbações  $\mu_i$  que aparecem na função de regressão da população são homoscedásticas, isto é, todas possuem a mesma variância. Nas palavras de Gujarati (2000, p.354):

(...) uma das importantes hipóteses do modelo clássico de regressão linear é que a variância de cada termo de perturbação  $\mu_i$ , condicional aos valores escolhidos das variáveis explicativas, é algum número constante igual a  $\sigma^2$ . Esta é a hipótese de **homoscedasticidade** (grifo do autor), ou *igual* (homo) *dispersão* (scedasticidade), isto é, igual variância.

Quando ela não é satisfeita, ocorre, então a hipótese de **heteroscedasticidade**, simbolicamente representada por:

$$E(\mu_i^2) = \sigma_i^2 \quad (97)$$

Neste caso, o subscrito de  $\sigma^2$  mostra que as variâncias condicionais de  $\mu_i$  já não são mais constantes.

A heteroscedasticidade não é motivo para se rejeitar um modelo (GUJARATI, 2000) e não elimina as propriedades de inexistência de viés de consistência dos estimadores de MQO; contudo, estes deixam de ter mínima variância e eficiência, o que significa que os intervalos de confiança baseados nos referidos estimadores são desnecessariamente maiores. As implicações da heteroscedasticidade são que os testes  $t$  e  $F$  usuais (que se baseiam nas fórmulas de variância de MQO) podem apresentar resultados enganosos, resultando em conclusões equivocadas sobre o fenômeno em estudo<sup>69</sup>.

A presença de heteroscedasticidade pode ser identificada mediante utilização alguns testes. O teste de *Breusch-Pagan-Godfrey* (BPG) é um teste eficiente neste sentido por ser assintótico, ou seja, aplicável a grandes amostras. Para ilustrar o teste, considere o seguinte modelo de regressão linear de  $k$  variáveis:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i \quad (98)$$

---

<sup>69</sup> Os testes  $t$  e  $F$  provavelmente fornecerão resultados imprecisos, pois, sendo a variância excessivamente grande, um coeficiente estatisticamente significativo (porque o valor de  $t$  é menor do que seria apropriado) pode, na verdade, ser significativo.

Supondo que a variância do erro,  $\sigma_i^2$ , seja descrita como:

$$\sigma_i^2 = f(\alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi}) \quad (99)$$

ou seja,  $\sigma_i^2$  é alguma função das variáveis não estocásticas Zs; alguns ou todos os Xs podem servir de Zs. Supondo, ainda, que:

$$\sigma_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi} \quad (100)$$

ou seja,  $\sigma_i^2$  é uma função linear dos Zs. Se  $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$ , então,  $\sigma_i^2 = \alpha_1$ , que é uma constante. Dessa forma, para testar se  $\sigma_i^2$  é homoscedástico, basta testar a hipótese de que  $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$ . Esta é a idéia subjacente ao teste de *Breusch-Pagan-Godfrey* (BPG).

A correção da heteroscedasticidade pode ser feita através da utilização do estimador HC4 sugerido por Cribari-Neto e Soares (2003), que é uma modificação do estimador utilizado no Teste de *White* (este último bastante utilizado em estudos econométricos). O HC4 leva em consideração o efeito de pontos de alta alavancagem<sup>70</sup> em amostras finitas e é definido da seguinte forma:

$$HC4 = (X'X)^{-1} X' \Psi_4 X(X'X)^{-1}, \quad (101)$$

Onde:

$$\Psi_4 = \text{diag} \left\{ \frac{\hat{e}_1^2}{(1-h_1)^{\delta_1}}, \dots, \frac{\hat{e}_n^2}{(1-h_n)^{\delta_n}} \right\} \quad (102)$$

e

$$\delta_i = \min \left\{ 4, \frac{nh_i}{p} \right\} \quad (103)$$

<sup>70</sup>Segundo Souza (2003), pontos de alta alavancagem são observações que possuem potencial para exercer grande influência sobre o valor predito.

De acordo com resultados obtidos pelos autores, o HC4 apresenta melhor desempenho em relação ao estimador tradicional do Teste de *White*, além da vantagem de ser mais simples do ponto de vista prático e computacional.

Uma vez apropriados os principais conceitos reunidos na literatura técnica sobre séries temporais e modelos de regressão, que são a base para a avaliação do problema de pesquisa levantado no início deste trabalho, a etapa seguinte consiste em utilizá-los na prática mediante a realização de testes econométricos a partir os dados relativos às variáveis selecionadas na Tabela 06, a fim de avaliar a sustentabilidade da política fiscal brasileira e sua influência sobre a gestão dos ativos e passivos das EFPC's brasileiras. O Capítulo 4, a seguir, apresenta a aplicação dos testes econométricos e analisa os resultados obtidos.

## 4. SUSTENTABILIDADE FISCAL E SUA IMPORTÂNCIA NA GESTÃO DE ATIVOS E PASSIVOS DAS EFPC BRASILEIRAS

### 4.1. RESULTADOS DOS TESTES DE SUTENTABILIDADE FISCAL

O capítulo anterior abordou a metodologia de pesquisa utilizada para a aplicação dos testes de sustentabilidade fiscal e análise empírica do problema de pesquisa, que se constituem nos objetivos específicos do presente capítulo. Tomando por base as séries históricas das variáveis descritas na Tabela 06 da seção 3.3, foram realizados testes econométricos a fim de ratificar ou refutar o pressuposto adotado no presente trabalho.

A evidenciação empírica do trabalho busca, nas suas dimensões temporal e financeira, testar a sustentabilidade fiscal durante o período 1997-2011 mediante verificação da estacionariedade da série da DLSP, da co-integração entre receitas e gastos públicos e da existência de relacionamento de longo prazo entre o resultado primário e a DLSP.

#### 4.1.1. Análise da Regressão entre Receitas Líquidas e Gastos do Governo Central.

Os Gráficos 10 e 11 e a Tabela 08 apresentam, respectivamente, as observações das séries receita líquida ( $RG_t$ ), gastos ( $GG_t$ ) do governo central e o resumo estatístico destas variáveis de janeiro de 1997 a dezembro de 2011.

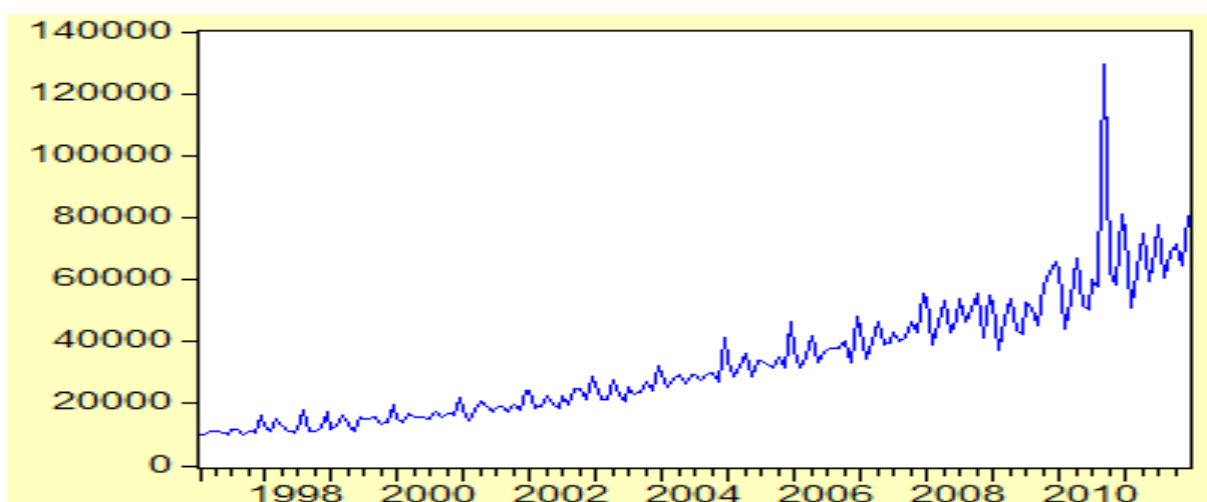


Gráfico 10 - Receita Líquida do Governo Central (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

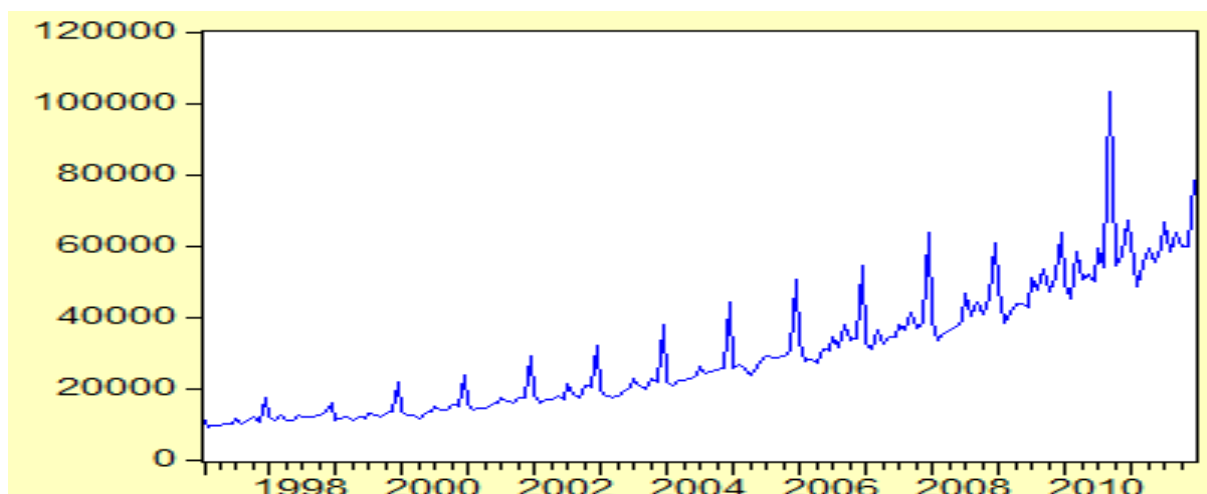


Gráfico 11 - Gastos do Governo Central (1997 - 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Uma questão importante que sobressai da análise comparativa entre as séries é que, a princípio, ambas apresentam comportamentos distintos, o que pode ser visualizado através da inspeção gráfica. Especificamente para a série de gastos do governo central observa-se sazonalidade nos meses de dezembro de cada ano da série.

| <i>Medidas Estatísticas</i> | $RG_t$      | $GG_t$      |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| <i>Média</i>                | 33.087      | 29.483      |
| <i>Erro Padrão</i>          | 1.443       | 1.290       |
| <i>Mediana</i>              | 29.032      | 24.982      |
| <i>Desvio Padrão</i>        | 19.359      | 17.310      |
| <i>Variância</i>            | 374.788.157 | 299.632.889 |
| <i>Curtose</i>              | 2,4177      | 0,9010      |
| <i>Assimetria</i>           | 1,1930      | 1,0159      |
| <i>Mínimo</i>               | 9.758       | 9.066       |
| <i>Máximo</i>               | 129.344     | 103.326     |
| <i>Contagem</i>             | 180         | 180         |
| <i>Correlação</i>           | 0,9706      |             |

Tabela 07 - Receita Líquida e Gastos do Governo Central - Resumo Estatístico (1997 – 2011).

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

O resumo estatístico contido na Tabela 07 mostra que, embora a receita líquida média tenha sido superior à média dos gastos (a média amostral da série  $RG_t$  é R\$ 33.087 milhões, enquanto que a média amostral da série  $GG_t$ , é R\$ 29.483 milhões), a dispersão da receita também foi maior (desvio padrão da série  $RG_t$  = R\$ 19.359 milhões, enquanto que o desvio

padrão de  $GG_t$ , = R\$ 17.310 milhões)<sup>71</sup>. Em fevereiro de 1997 observou-se o valor mínimo para ambas as séries ( $RG_t$  = R\$ 9.758 milhões e  $GG_t$  = R\$ 9.066 milhões), ao passo que, em setembro de 2010 registrou-se o máximo valor para as respectivas séries ( $RG_t$  = R\$ 129.344 milhões e  $GG_t$  = R\$ 103.326 milhões).

Outra verificação importante foi que, dos 180 meses contidos na amostra selecionada ( $n = 180$ ), observou-se que a receita líquida foi superior aos gastos em 150 meses (ou, em 83,33% do tempo), e inferior, em 30 meses (ou, em 16,67% do tempo). Além disso, verificou-se forte correlação positiva entre  $RG_t$  e  $GG_t$  ( $\rho = 0,9706$ ), a qual esta refletida no Gráfico 12. Nele, é possível constatar que tanto a receita líquida quanto os gastos do governo central variam na mesma direção, indicando, dessa maneira, um forte grau de associação entre as respectivas variáveis.

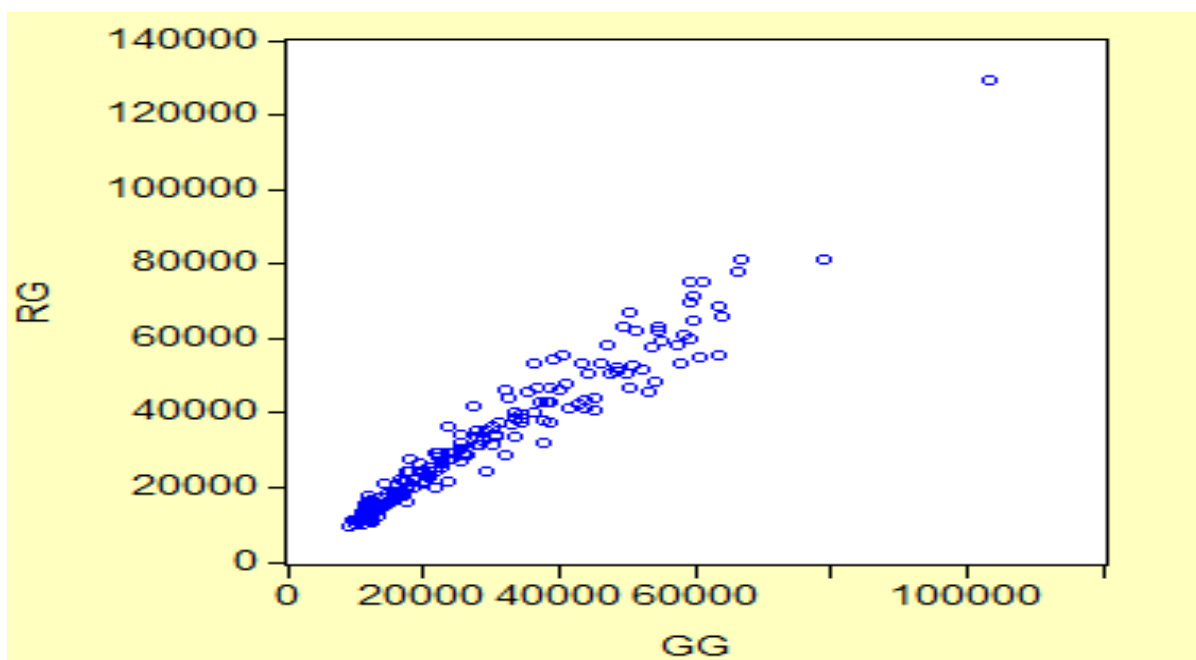


Gráfico 12 - Correlação entre Receita Líquida e Gastos do Governo Central (1997 – 2011).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no software E-VIEWS 5.0.

A distribuição de frequência das séries temporais pode ser visualizada através dos histogramas apresentados nos Gráficos 13 e 14 a seguir. De acordo com os histogramas, observa-se que a distribuição de  $RG_t$  e  $GG_t$  são assimétricas à direita.

<sup>71</sup> O mesmo raciocínio pode ser aplicado à mediana das variáveis  $RG_t$  e  $GG_t$ .

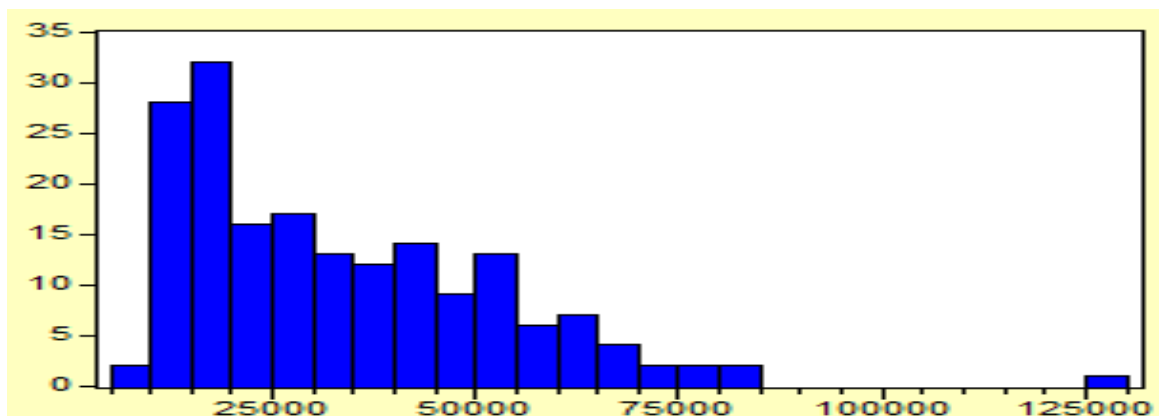


Gráfico 13 - Histograma da Série Receita Líquida do Governo Central (1997 - 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

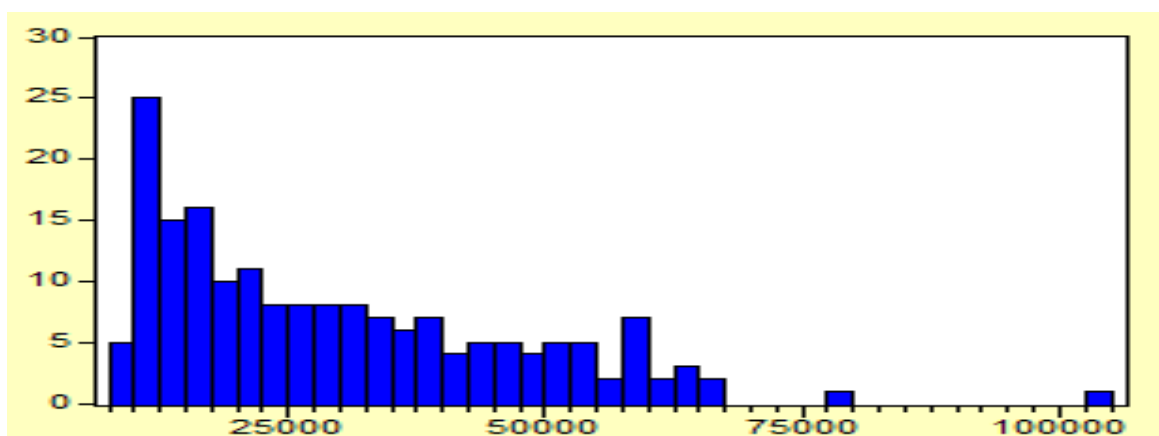


Gráfico 14 - Histograma da Série Gastos do Governo Central (1997 - 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Através da visualização dos gráficos 10 e 11, pode-se perceber, também, que ambas as séries apresentam indícios de tendência (com características de um passeio aleatório) e não-estacionariedade. Tais indícios podem ser confirmados mediante a inspeção gráfica e por teste formal de raiz unitária.

As Figuras 35 e 36 apresentam os correlogramas (função de auto-correlação amostral *versus* defasagens) das séries  $RG_t$  e  $GG_t$ , com o número de defasagens ( $k$ ) variando de 0 a 24, onde as linhas tracejadas são os limites assintóticos de significância ao nível de 95% de confiança. Observa-se que há um decaimento lento e gradual dos coeficientes de auto-correlação simples de ambas as séries em direção a zero à medida que o número de defasagens ( $k$ ) aumenta. Isto significa que valores correntes de  $RG_t$  e  $GG_t$  dependem fortemente de seus valores passados, indicando a existência de raiz unitária, ou seja, demonstrando que as séries apresentam um comportamento não-estacionário.



Sample: 1997M01 2011M12  
Included observations: 180

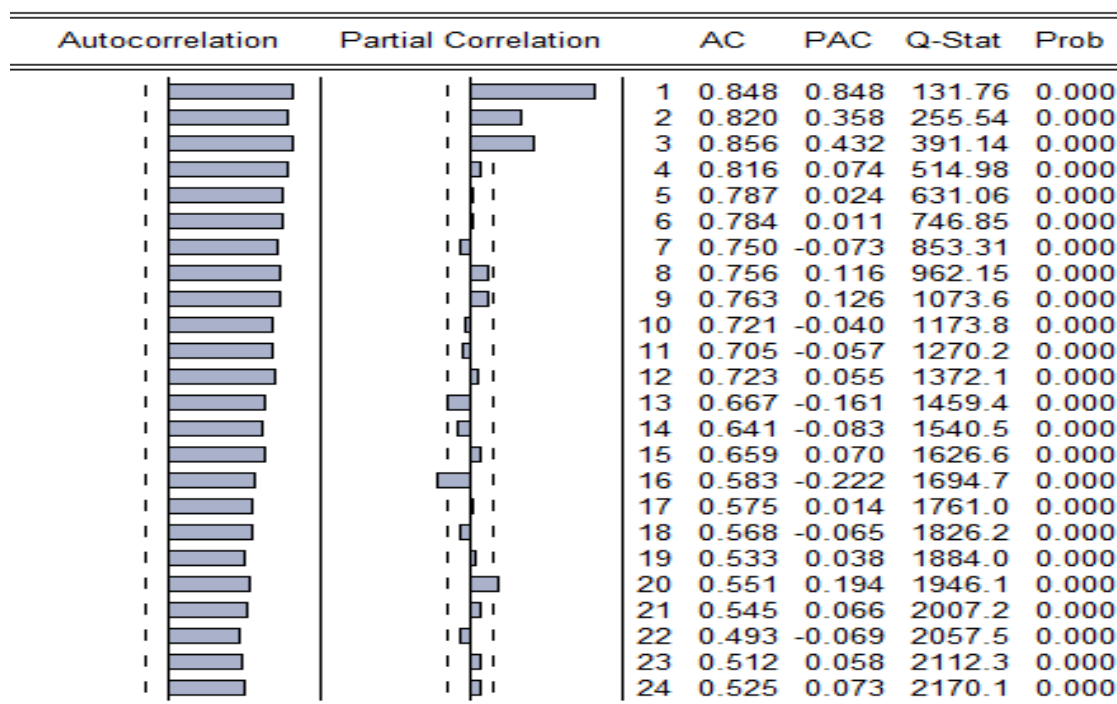


Figura 35 - Correlograma da Série Receita Líquida do Governo Central (1997 – 2011).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Sample: 1997M01 2011M12  
Included observations: 180

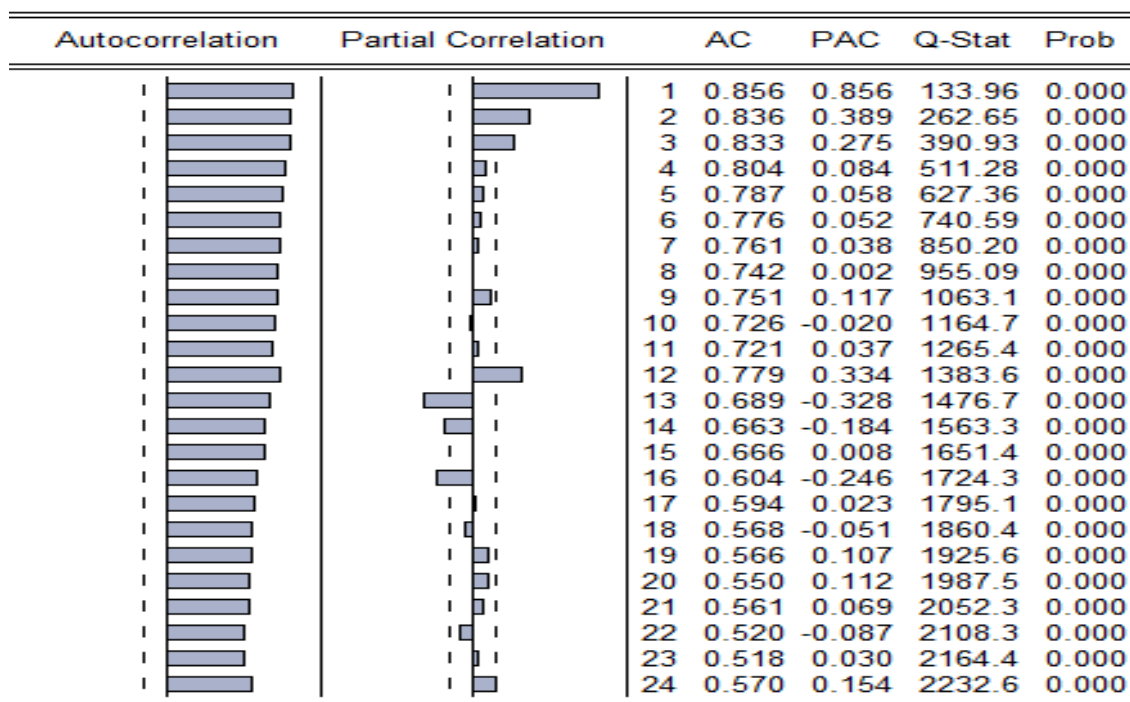


Figura 36 - Correlograma da Série Gastos do Governo Central (1997 – 2011).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Nessa situação, é recomendável empregar diferenças nas séries para averiguar a estacionariedade. Os Gráficos 15 e 16 apresentam as séries  $RG_t$  e  $GG_t$  diferenciadas e estacionárias, depois de tomadas as suas primeiras diferenças. Observa-se, agora, um padrão distinto do anterior, em que os coeficientes de auto-correlação simples oscilam em torno de zero, sugerindo a ausência de dependência dos valores correntes em relação aos seus valores anteriores. Isto indica a ausência de raiz unitária e, portanto, a estacionariedade das séries  $RG_t$  e  $GG_t$ .

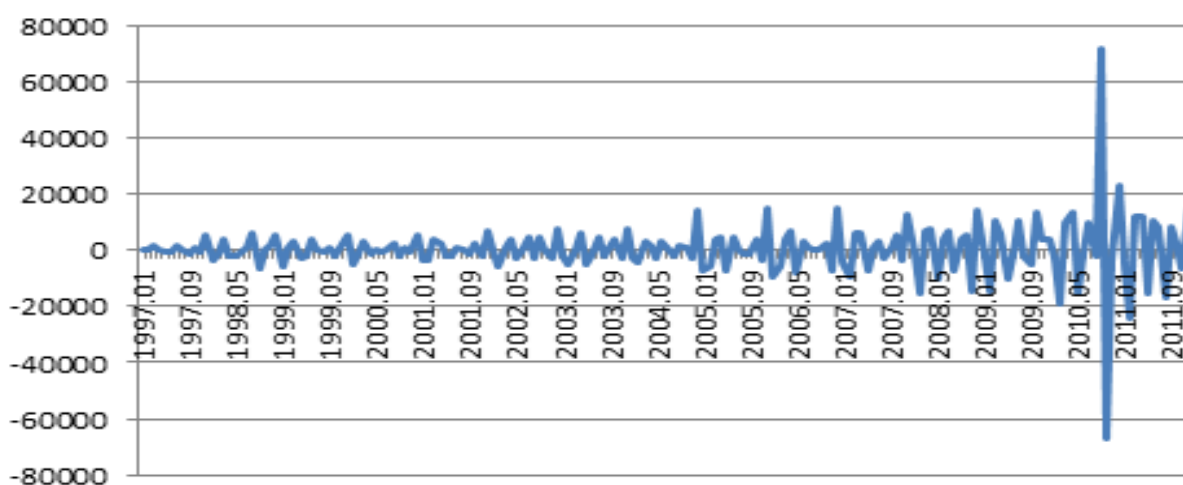


Gráfico 15 - Série Receita Líquida do Governo Central em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

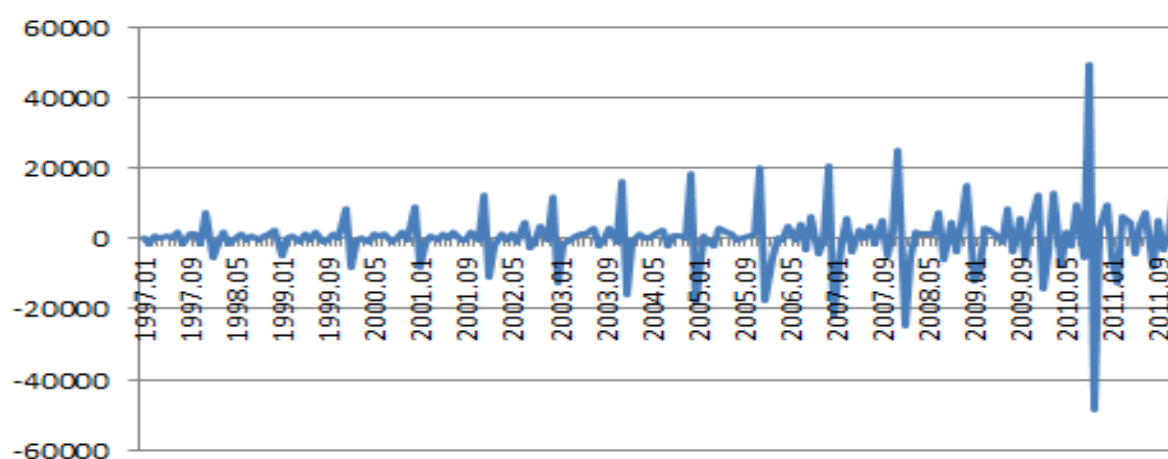


Gráfico 16 - Série Gastos do Governo Central em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

A não-estacionariedade das séries  $RG_t$  e  $GG_t$  em nível e a estacionariedade em primeira diferença podem ser constatadas mediante a realização do teste formal de raiz unitária de *Dickey-Fuller* Aumentado (DFA) com intercepto e tendência, cujos resultados são apresentados na Tabela 08.

| <i>Especificação</i>        | $RG_t$    | $\Delta RG_t$ | $GG_t$    | $\Delta GG_t$ |
|-----------------------------|-----------|---------------|-----------|---------------|
| <i>Variável defasada</i>    | 0,431294  | -11,815210    | -0,073464 | -28,381860    |
| <i>Valor crítico de 1%</i>  | -4,013608 | -4,013608     | -4,013608 | -4,013608     |
| <i>Valor crítico de 5%</i>  | -3,436795 | -3,436795     | -3,436795 | -3,436795     |
| <i>Valor crítico de 10%</i> | -3,142546 | -3,142546     | -3,142546 | -3,142546     |

**Tabela 08 - Teste de Raiz Unitária de *Dickey-Fuller* Aumentado (DFA) para a Série Receita Líquida do Governo Central em Nível e em Primeira Diferença (1997 - 2011) (R\$ milhões).**

Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Os valores de  $t$  críticos a 1%, 5% e 10% calculados para  $RG_t$  são -4,013608, -3,436795 e -3,142546, respectivamente. Em termos absolutos, o valor de  $t$  (0,431294) é inferior aos valores críticos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série não estacionária, pois os dados de  $RG_t$  exibem uma raiz unitária. Quando calculado em primeira diferença ( $\Delta RG_t$ ), o valor absoluto de  $t$  (11,815210) é superior aos valores críticos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série estacionária, pois os dados de  $RG_t$  não mais exibem uma raiz unitária. Em outras palavras, a série temporal  $RG_t$  é um processo I(1), ou seja, é um caminho aleatório.

Com relação à série temporal  $GG_t$ , os valores de  $t$  críticos a 1%, 5% e 10% calculados para  $GG_t$  são, respectivamente, -4,013608, -3,436795 e -3,142546, sendo o valor absoluto de  $t$  (-0,073464) inferior aos valores críticos absolutos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série não estacionária, pois os dados de  $GG_t$  exibem uma raiz unitária. Ao diferenciar a referida série ( $\Delta GG_t$ ), o valor absoluto de  $t$  (-28,381860) é superior aos valores críticos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série estacionária, pois os dados de  $GG_t$  não mais exibem uma raiz unitária. A série temporal  $GG_t$ , portanto, é um processo I(1).

O modelo de regressão utilizado para analisar o comportamento da receita líquida e dos gastos do governo central é expresso por:

$$\ln RG_t = \beta_0 + \beta_1 \ln GG_t + \beta_2 DUM_t + \varepsilon_t \quad (104)$$

Os valores dos coeficientes foram:

$$\hat{\ln RG}_t = -330,6398 + 1,0664 \ln GG_t + 2.296,362 DUM_t \quad (105)$$

Os coeficientes foram testados a partir de uma amostra com 180 observações ( $n = 180$ ), com graus de liberdade 2 e 177, respectivamente, no numerador e denominador<sup>72</sup>, e nível de significância de 5%. As hipóteses são:  $H_0: \beta_1 = 0$  (ausência de efeito) contra hipótese alternativa bicaudal  $H_1: \beta_1 \neq 0$  (presença de efeito), sendo o mesmo procedimento também aplicado aos coeficientes  $\beta_0$  e  $\beta_3$ . O foco principal de atenção é  $\beta_1$  que é o coeficiente de  $GG_t$ . Como o *p-valor* obtido é muito pequeno (*p-valor* < 2e-16), pode-se afirmar a hipótese nula ( $H_0$ ) foi rejeitada, isto é, sugere-se que  $GG_t$  é importante no sentido de que variações neste regressor levam a variações significantes em média em  $RG_t$ . Os coeficientes de  $GG_t$  e  $DUM_t$  (variável *dummy*) também são significativos (*p-valor* < 0,05).

O teste *t* mostrou que as variáveis  $GG_t$  e  $DUM_t$ , individualmente, são estatisticamente significativas e, portanto, influenciam  $RG_t$ . O valor crítico de  $t$  ( $t_c$ ) foi igual a 3,263. Como  $t > t_c$  (48,541 > 3,263), o valor calculado de  $t$  situou-se na região de rejeição de  $H_0$  e, conseqüentemente, de aceitação de  $H_1$  ao nível de significância de 5%. A aplicação do teste evidenciou que os gastos do governo central e a variável *dummy* correspondente à mudança do regime cambial são significativas, individualmente (por isso foram inclusas no modelo de regressão), e afetam as receitas líquidas do governo central, com uma probabilidade de erro de 5%, ou seja, com intervalo de confiança de 95%.

Da mesma forma, a aplicação do teste *F* mostrou que o modelo como um todo também é significativo (*p-valor* < 2,2e-16, ou seja, < 0,05), visto que o valor crítico de *F* ( $F_c$ ) foi igual a 3,439. Como  $F > F_c$  (1.478,679 > 3,439), o valor calculado de *F* situou-se na região de rejeição de  $H_0$ . Em outras palavras, rejeitou-se a hipótese de efeito nulo e aceitou-se a hipótese alternativa ao nível de significância de 5%. A aplicação do teste evidenciou que os gastos do governo central e a variável *dummy* correspondente à mudança do regime cambial afetam, conjuntamente, a receita líquida do governo central, com uma probabilidade de erro máxima de 5%, ou seja, com intervalo de confiança de 95%.

O coeficiente de determinação  $R^2$ , que mede a variabilidade de  $RG_t$  que pode ser explicada ao se levar em consideração o efeito que as variáveis independentes  $GG_t$  e  $DUM_t$  têm sobre ela, é de, aproximadamente, 0,9435. Em outras palavras, 94,35% da variação da receita líquida do governo central é explicada conjuntamente pela variação dos gastos do governo central e pela variável *dummy* relativa à mudança do regime cambial. O coeficiente

<sup>72</sup> O grau de liberdade (gl) do numerador equivale ao número de parâmetros  $k$  da equação de regressão, (neste caso, igual a 2), enquanto que o grau de liberdade (gl) do denominador equivale a  $(n - k - 1)$ , isto é,  $117 - 2 - 1 = 114$ .

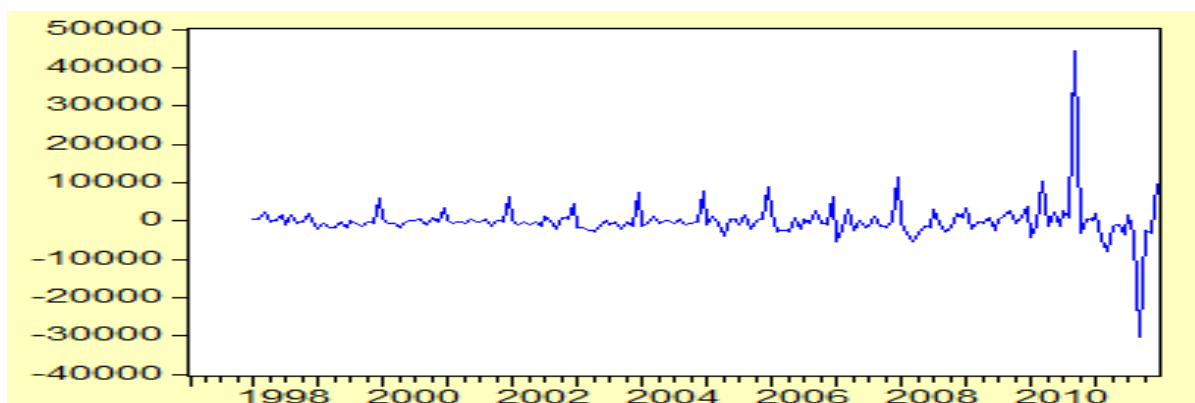
de determinação  $R^2$  calculado indica que o modelo possui elevado poder explicativo, atestando que os resultados são satisfatórios e permitem obter conclusões que são relevantes do ponto de vista econômico.

Tendo em vista a utilização da forma funcional log-linear, uma característica atraente deste modelo é que o coeficiente de inclinação  $\beta_1$  de  $GG_t$  mede a elasticidade de  $RG_t$  em relação a  $GG_t$ , ou seja, a variação percentual da receita líquida do governo central ocorrida para uma dada variação percentual nos seus correspondentes gastos, cujo parâmetro é de considerável interesse econômico. O resultado de  $\beta_1$  (1,0664)<sup>73</sup> significa que, para cada aumento de 1% nos gastos do governo ( $GG_t$ ), as receitas líquidas ( $RG_t$ ) aumentam, em média, 1,0664%. Do ponto de vista da elasticidade, é possível afirmar, então, que o comportamento da receita líquida do governo central é elástico em relação aos gastos, pois, em termos absolutos,  $1,0664 > 1$ .

A hipótese de co-integração é verificada através do teste de raiz unitária aplicada aos resíduos da regressão dada por:

$$\hat{\varepsilon}_t = RG_t - (\beta_0 + \beta_1 GG_t + \beta_2 DUM_t) \quad (106)$$

O Gráfico 17 e a Figura 37 apresentam, respectivamente, os resíduos obtidos através do modelo de regressão ajustado entre  $RG_t$  e  $GG_t$  e o correlograma das séries com o número de defasagens ( $k$ ) variando de 0 a 24, onde as linhas tracejadas são os limites assintóticos de significância ao nível de 95% de confiança. Através deles, é possível verificar que não existe tendência na série, e que, portanto, os resíduos da regressão são estacionários, isto é,  $\varepsilon_t = k$ .



**Gráfico 17 - Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Receita Líquida e Gastos do Governo Central (1997 - 2011).**

**Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no software E-VIEWS 5.0.**

<sup>73</sup> Em estudo anterior sobre sustentabilidade fiscal brasileira abrangendo o período 1997-2006, Barbosa (2007) obteve 0,8933 para esse coeficiente ( $< 1$ ), indicando “fraca” sustentabilidade da política fiscal à época.

Sample: 1997M01 2011M12  
Included observations: 168

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC    | Q-Stat | Prob   |       |
|-----------------|---------------------|----|--------|--------|--------|-------|
|                 |                     | 1  | 0.006  | 0.006  | 0.0055 | 0.941 |
|                 |                     | 2  | 0.023  | 0.023  | 0.0947 | 0.954 |
|                 |                     | 3  | -0.077 | -0.077 | 1.1081 | 0.775 |
|                 |                     | 4  | 0.029  | 0.030  | 1.2589 | 0.868 |
|                 |                     | 5  | -0.033 | -0.030 | 1.4453 | 0.919 |
|                 |                     | 6  | 0.080  | 0.074  | 2.5679 | 0.861 |
|                 |                     | 7  | 0.010  | 0.015  | 2.5866 | 0.920 |
|                 |                     | 8  | -0.072 | -0.082 | 3.5091 | 0.898 |
|                 |                     | 9  | -0.039 | -0.025 | 3.7852 | 0.925 |
|                 |                     | 10 | -0.002 | -0.002 | 3.7860 | 0.956 |
|                 |                     | 11 | -0.036 | -0.042 | 4.0243 | 0.969 |
|                 |                     | 12 | -0.221 | -0.231 | 12.995 | 0.369 |
|                 |                     | 13 | -0.029 | -0.033 | 13.151 | 0.436 |
|                 |                     | 14 | -0.055 | -0.044 | 13.715 | 0.471 |
|                 |                     | 15 | 0.052  | 0.029  | 14.215 | 0.509 |
|                 |                     | 16 | -0.004 | -0.005 | 14.219 | 0.582 |
|                 |                     | 17 | -0.003 | -0.027 | 14.221 | 0.651 |
|                 |                     | 18 | -0.143 | -0.109 | 18.112 | 0.448 |
|                 |                     | 19 | -0.009 | -0.012 | 18.126 | 0.514 |
|                 |                     | 20 | 0.051  | 0.030  | 18.632 | 0.546 |
|                 |                     | 21 | -0.009 | -0.061 | 18.647 | 0.608 |
|                 |                     | 22 | -0.002 | -0.017 | 18.647 | 0.667 |
|                 |                     | 23 | -0.042 | -0.065 | 18.996 | 0.701 |
|                 |                     | 24 | 0.065  | 0.030  | 19.829 | 0.706 |

Figura 37 - Correlograma dos Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Receita Líquida e Gastos do Governo Central (1997 – 2011).

Fonte: Ministério da Fazenda/IPEA/STN. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

A análise da regressão entre as séries temporais de receita líquida e de gastos do governo central mostrou que ambas não são estacionárias em nível; porém, o são em primeira diferença, isto é, as séries são integradas de ordem 1 –  $I(1)$ . Resgatando os comentários de Gujarati (2000), esta situação, não é compatível no âmbito econômico, pois as relações entre as variáveis são estabelecidas com as mesmas em sua forma original, e não transformada. Além do que, ao se tomar diferenças para a obtenção da estacionariedade, existe a perda de graus de liberdade, ou seja, são perdidas informações relevantes sobre a série em estudo.

A regressão em nível revelou que as variáveis são co-integradas, pois os resíduos da regressão são estacionários. Além disso, o coeficiente de elasticidade  $\beta_1$  é positivo, indicando obediência à restrição orçamentária intertemporal do governo; e superior a 1, indicando que o comportamento da receita líquida frente aos gastos do governo central é elástico, sugerindo, portanto, uma “forte” sustentabilidade fiscal à luz da teoria econômica.

Os resultados econométricos indicaram que  $\beta_1 > 1$  e  $\varepsilon t = k$ , satisfazendo, simultaneamente, as condições previstas nas equações 57 e 58, respectivamente. A interpretação econômica deste resultado sugere que existe uma relação positiva entre as

variáveis fiscais, onde a receita líquida acompanha de forma equivalente o aumento verificado nos gastos do governo central, sinalizando maior controle pelo governo de suas finanças e, portanto, sugerindo a condição de “forte” sustentabilidade fiscal.

#### 4.1.2. Análise da Regressão entre Resultado Primário e DLSP.

Os Gráficos 18 e 19 apresentam as séries dívida líquida do setor público ( $DLSP_t$ ) e resultado primário ( $RES PRIM_t$ ) de janeiro de 1997 a dezembro de 2011. A observação dos gráficos permite, de imediato, constatar uma significativa diferença no comportamento da curva de evolução das referidas variáveis.

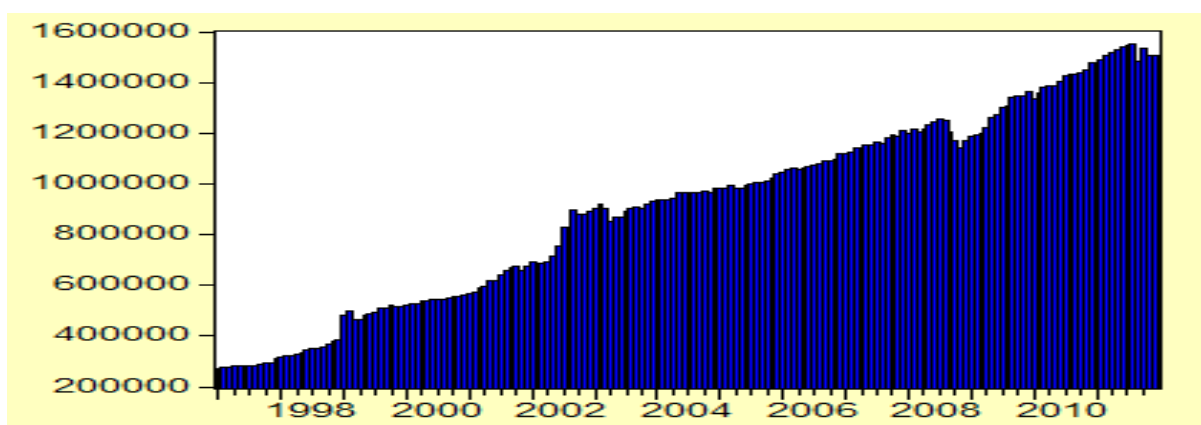


Gráfico 18 - Série da Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no software E-VIEWS 5.0.

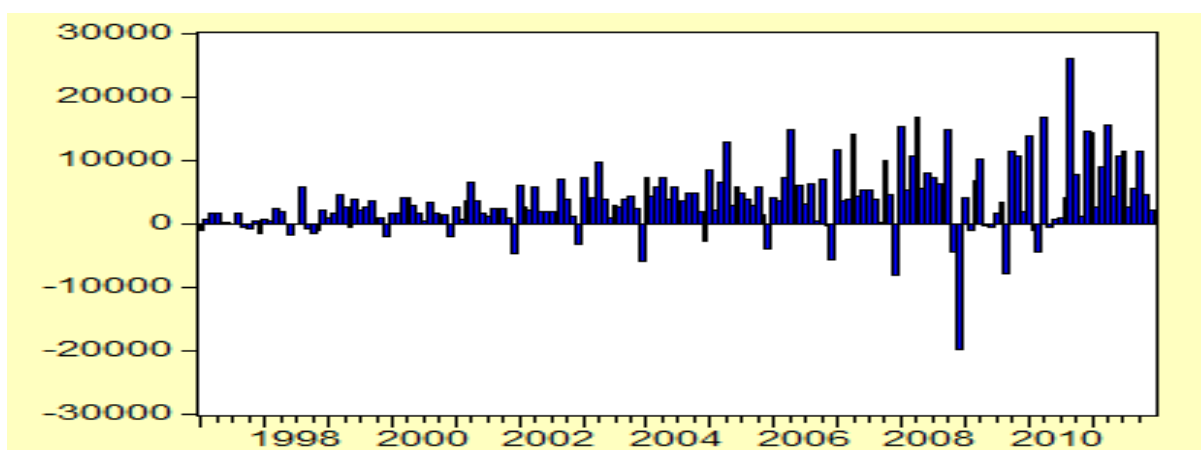


Gráfico 19 - Série Resultado Primário (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no software E-VIEWS 5.0.

A média amostral da série  $DLSP_t$  é R\$ 905.625 milhões com desvio padrão de R\$ 372.573 milhões. O maior valor observado é de R\$ 1.549.401 milhões, ocorrido em agosto de 2011, e o menor é de R\$ 273.963 milhões, em janeiro de 1997. A média amostral da série

$RESPRIM_t$  é R\$ 3.524 milhões com desvio padrão de R\$ 5.155 milhões. O maior valor observado é de R\$ 26.018 milhões, ocorrido em setembro de 2010, e o menor é de R\$ -19.994 milhões, em dezembro de 2008.

A correlação entre  $RESPRIM_t$  e  $DLSP_t$  é baixa ( $\rho = 0,376255$ ), conforme evidenciado no Gráfico 20. Nele, é possível verificar que o conjunto de pontos se distribui de forma bastante dispersa.

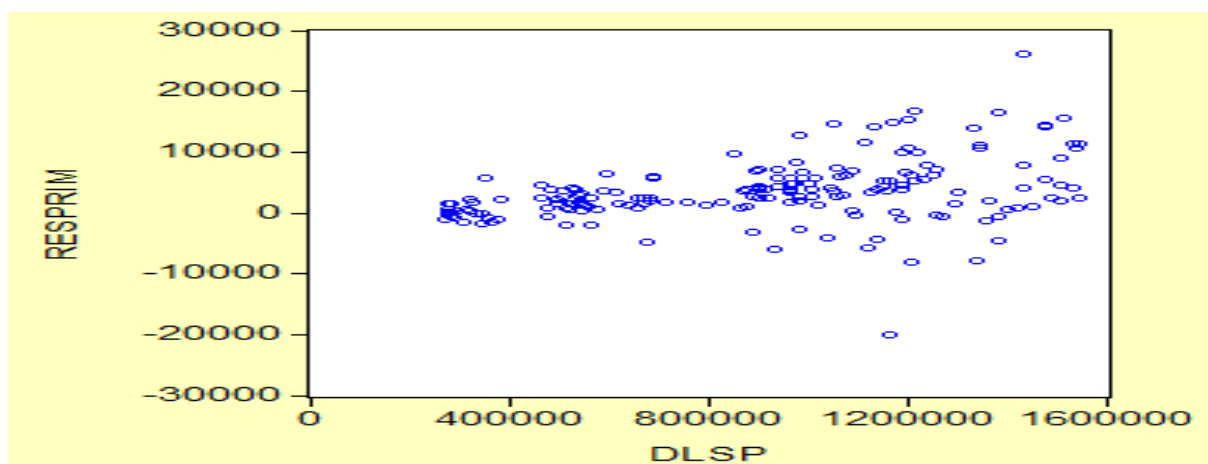


Gráfico 20 - Correlação entre Resultado Primário do Governo Central e Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

A distribuição de frequência das séries pode ser visualizada através dos histogramas apresentados nos Gráficos 21 e 22. A observação dos gráficos permite verificar uma diferença significativa no formato das distribuições. Comparativamente, a série  $RESPRIM_t$  apresenta uma distribuição mais concentrada em torno da média do que a série  $DLSP_t$ , aproximando-se da configuração normal padronizada.

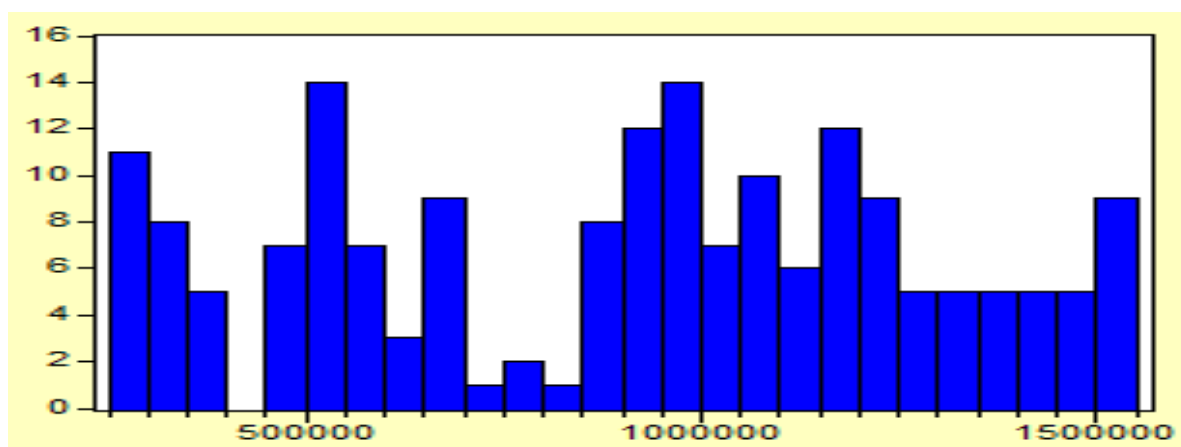


Gráfico 21 - Histograma da Série Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.



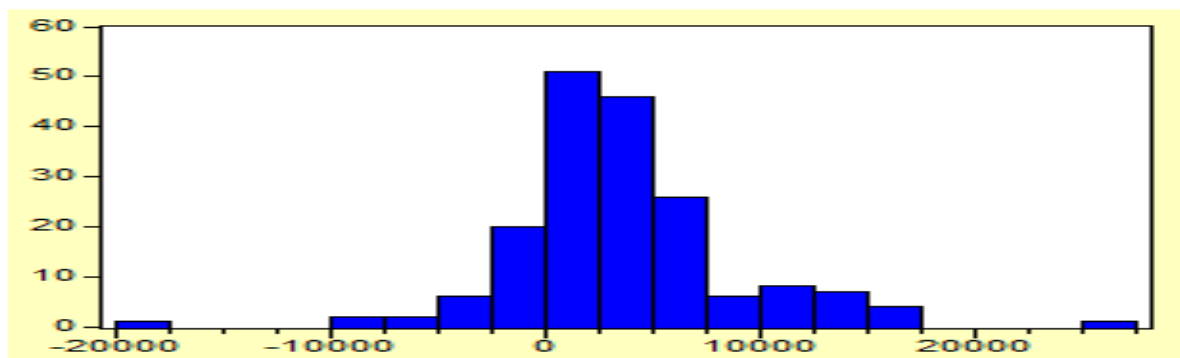


Gráfico 22 – Histograma da Série Resultado Primário (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

As Figuras 38 e 39 apresentam o correlograma (função de auto-correlação amostral *versus* defasagens) das séries  $DLSP_t$  e  $RES PRIM_t$ , com o número de defasagens variando de 0 a 24, onde as linhas tracejadas são os limites assintóticos de significância ao nível de 95% de confiança. Observa-se, neste caso, um fato relevante: com relação à série  $DLSP_t$ , há um decaimento gradual dos coeficientes de auto-correlação simples em direção a zero à medida que o número de defasagens ( $k$ ) aumenta. Isto significa que valores correntes de  $DLSP_t$  dependem fortemente de seus valores passados, indicando a existência de raiz unitária, ou seja, demonstrando que a dívida líquida do setor público apresenta um comportamento não-estacionário. Entretanto, o mesmo não ocorre com a série  $RES PRIM_t$ , cujo correlograma sugere uma interpretação contrária à realizada para a série  $DLSP_t$ , isto é, o resultado primário apresenta indícios de um comportamento estacionário em função do rápido decaimento dos coeficientes de auto-correlação simples em direção a zero logo nas primeiras defasagens.

Sample: 1997M01 2011M12  
Included observations: 180

| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC   | Q-Stat | Prob   |       |
|-----------------|---------------------|----|-------|--------|--------|-------|
|                 |                     | 1  | 0.972 | 0.972  | 173.04 | 0.000 |
|                 |                     | 2  | 0.946 | 0.007  | 337.70 | 0.000 |
|                 |                     | 3  | 0.919 | -0.021 | 494.01 | 0.000 |
|                 |                     | 4  | 0.890 | -0.059 | 641.32 | 0.000 |
|                 |                     | 5  | 0.860 | -0.019 | 779.83 | 0.000 |
|                 |                     | 6  | 0.827 | -0.079 | 908.68 | 0.000 |
|                 |                     | 7  | 0.793 | -0.038 | 1027.9 | 0.000 |
|                 |                     | 8  | 0.758 | -0.037 | 1137.4 | 0.000 |
|                 |                     | 9  | 0.724 | -0.010 | 1237.8 | 0.000 |
|                 |                     | 10 | 0.689 | -0.026 | 1329.2 | 0.000 |
|                 |                     | 11 | 0.655 | 0.012  | 1412.5 | 0.000 |
|                 |                     | 12 | 0.624 | 0.023  | 1488.3 | 0.000 |
|                 |                     | 13 | 0.592 | -0.020 | 1557.1 | 0.000 |
|                 |                     | 14 | 0.560 | -0.031 | 1619.0 | 0.000 |
|                 |                     | 15 | 0.525 | -0.070 | 1673.8 | 0.000 |
|                 |                     | 16 | 0.492 | -0.007 | 1722.1 | 0.000 |
|                 |                     | 17 | 0.459 | -0.023 | 1764.3 | 0.000 |
|                 |                     | 18 | 0.427 | 0.007  | 1801.2 | 0.000 |
|                 |                     | 19 | 0.397 | 0.007  | 1833.2 | 0.000 |
|                 |                     | 20 | 0.366 | -0.012 | 1860.7 | 0.000 |
|                 |                     | 21 | 0.338 | 0.007  | 1884.2 | 0.000 |
|                 |                     | 22 | 0.312 | 0.020  | 1904.4 | 0.000 |
|                 |                     | 23 | 0.287 | 0.007  | 1921.5 | 0.000 |
|                 |                     | 24 | 0.263 | -0.015 | 1936.0 | 0.000 |

Figura 38 - Correlograma da Série Dívida Líquida do Setor Público (1997 – 2011).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Sample: 1997M01 2011M12  
Included observations: 180

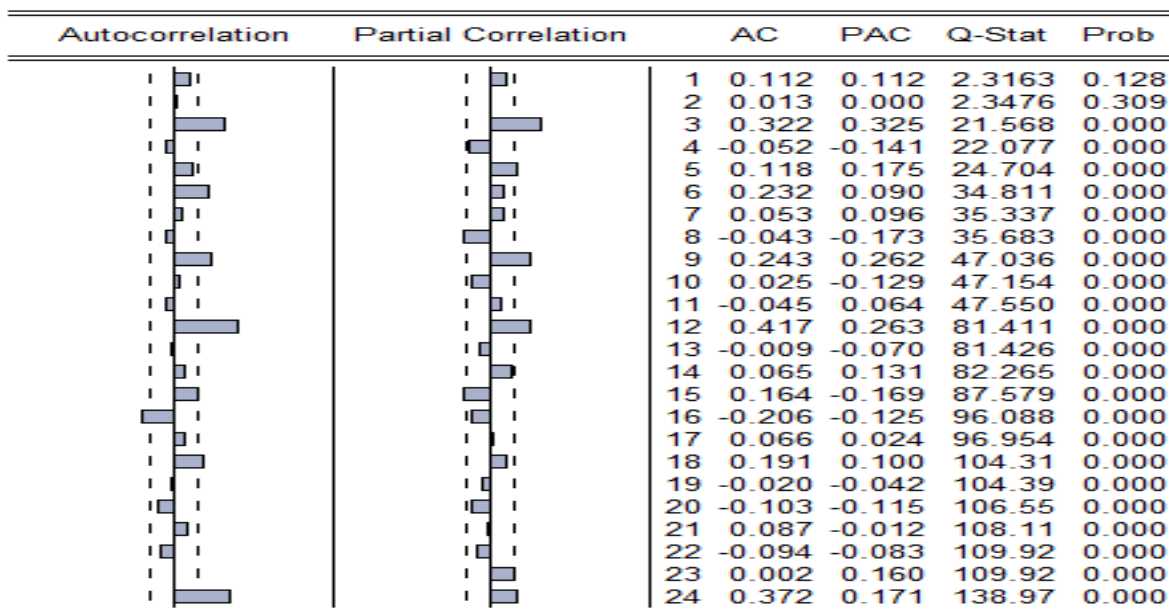


Figura 39 - Correlograma da Série Resultado Primário (1997 – 2011).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Neste caso, sugere-se empregar diferenças apenas na série  $DLSP_t$ , para averiguar a estacionariedade da referida série, a qual é demonstrada no Gráfico 23.

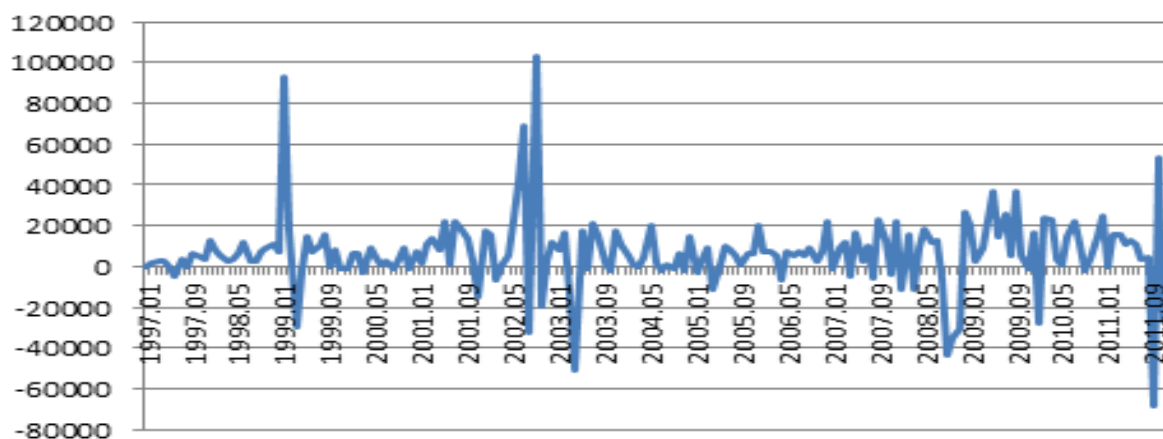


Gráfico 23 - Série Dívida Líquida do Setor Público em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Os indícios de não-estacionariedade de  $DLSP_t$  em nível e a sua estacionariedade em primeira diferença, bem como a estacionariedade de  $RESPRIM_t$  em nível podem ser constatados mediante a realização do teste formal de raiz unitária de *Dickey-Fuller* Aumentado (DFA) com intercepto e tendência, cujos resultados são apresentados na Tabela 09.

| <i>Especificação</i>        | $DLSP_t$         | $\Delta DLSP_t$   | $RESPRIM_t$      | $\Delta RESPRIM_t$ |
|-----------------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|
| <i>Variável defasada</i>    | <b>-2,642287</b> | <b>-14,755560</b> | <b>-7,434028</b> | <b>-8,143002</b>   |
| <i>Valor crítico de 1%</i>  | <b>-4,010143</b> | <b>-4,010440</b>  | <b>-4,011044</b> | <b>-4,013608</b>   |
| <i>Valor crítico de 5%</i>  | <b>-3,435125</b> | <b>-3,435269</b>  | <b>-3,435560</b> | <b>-3,436795</b>   |
| <i>Valor crítico de 10%</i> | <b>-3,141565</b> | <b>-3,141649</b>  | <b>-3,141820</b> | <b>-3,142546</b>   |

**Tabela 09 - Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado (DFA) para a Série Dívida Líquida do Setor Público e Resultado Primário em Nível e em Primeira Diferença (1997 – 2011) (R\$ milhões).  
Fonte: Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no software E-VIEWS 5.0.**

Os valores de  $t$  críticos a 1%, 5% e 10% calculados para  $DLSP_t$  são, respectivamente, -4,010143, -3,435125 e -3,141565. Em termos absolutos, o valor de  $t$  (2,642287) é inferior aos valores críticos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série não estacionária, pois os dados de  $DLSP_t$  exibem uma raiz unitária. Quando calculado em primeira diferença ( $\Delta DLSP_t$ ), o valor absoluto de  $t$  (14,755560) é superior aos valores críticos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série estacionária, pois os dados de  $DLSP_t$  não mais exibem uma raiz unitária. Em outras palavras, a série temporal  $DLSP_t$  é um processo I(1), ou seja, é um caminho aleatório.

Com relação à série temporal  $RESPRIM_t$ , os valores de  $t$  críticos a 1%, 5% e 10% são, respectivamente, -4,011044, -3,435560 e -3,141820, sendo o valor absoluto de  $t$  (7,434028) superior aos valores críticos absolutos nos três níveis de significância, indicando que se trata de uma série estacionária em nível, pois os dados de  $RESPRIM_t$  exibem uma raiz unitária. A série temporal  $RESPRIM_t$ , portanto, é um processo I(1).

O modelo de regressão utilizado para analisar o comportamento da dívida líquida do setor público e do resultado primário é expresso por:

$$RESPRIM_t = \beta_0 + \beta_1 DLSP_t + \varepsilon_t \quad (107)$$

Os valores dos coeficientes foram:

$$\hat{RESPRIM}_t = -1.190 + 0,0052 DLSP_t \quad (108)$$

Os coeficientes foram testados através de hipótese do tipo  $H_0: \beta_1 = 0$  contra hipótese alternativa bicaudal ( $H_1: \beta_1 \neq 0$ ). O foco principal de atenção é  $\beta_1$  que é o coeficiente de  $DLSP_t$ . Como o  $p$ -valor obtido é muito pequeno ( $p$ -valor  $< 2e-16$ ), pode-se afirmar a hipótese nula ( $H_0$ ) foi rejeitada, isto é, sugere-se que  $DLSP_t$  é importante no sentido de que variações neste regressor levam a variações significantes em média em  $RESPRIM_t$ .

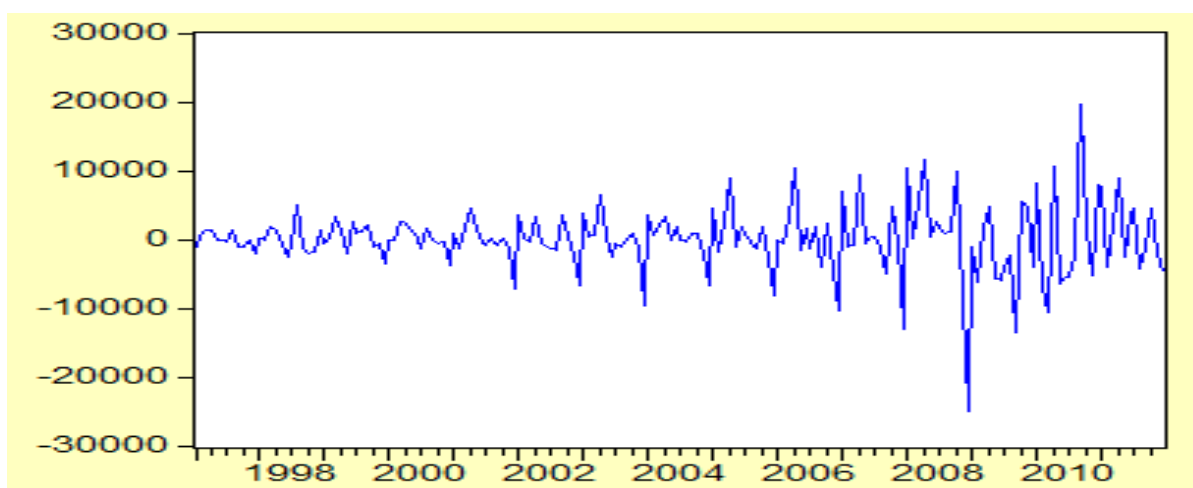
Com relação ao poder explicativo da equação, o coeficiente de determinação  $R^2$  obtido foi igual a 0,1416, indicando que a DLSP explica em apenas 14,16% as variações ocorridas no resultado primário, conferindo à equação, portanto, um baixo poder de explicação.

O coeficiente  $\beta_1$  de  $DLSP_t$ , embora positivo (0,0052), foi muito próximo de zero, indicando que aumentos/reduções verificadas na DLSP não tendem a ser acompanhadas por aumentos/reduções equivalentes no resultado primário requerido para manter a relação dívida/PIB em patamares “fortemente” sustentáveis, o que sugere o atendimento parcial da restrição orçamentária intertemporal do governo e, por consequência, a condição de “fraca” sustentabilidade da política fiscal no período em questão (pois, em termos absolutos,  $0 < 0,0052 < 1$ ).

A hipótese de co-integração é verificada através do teste de raiz unitária aplicada aos resíduos da regressão dada por:

$$\hat{\varepsilon}_t = \text{RES PRIM}_t - (\beta_0 + \beta_1 DLSP_t) \quad (109)$$

O Gráfico 24 e a Figura 40 apresentam os resíduos obtidos através do modelo de regressão ajustado. Observa-se, através deles, que não existe tendência na série e que, portanto, os resíduos da regressão são estacionários.



**Gráfico 24 - Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Resultado Primário e Dívida Líquida do Setor Público (1997 - 2011).**

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

Sample: 1997M01 2011M12  
Included observations: 180

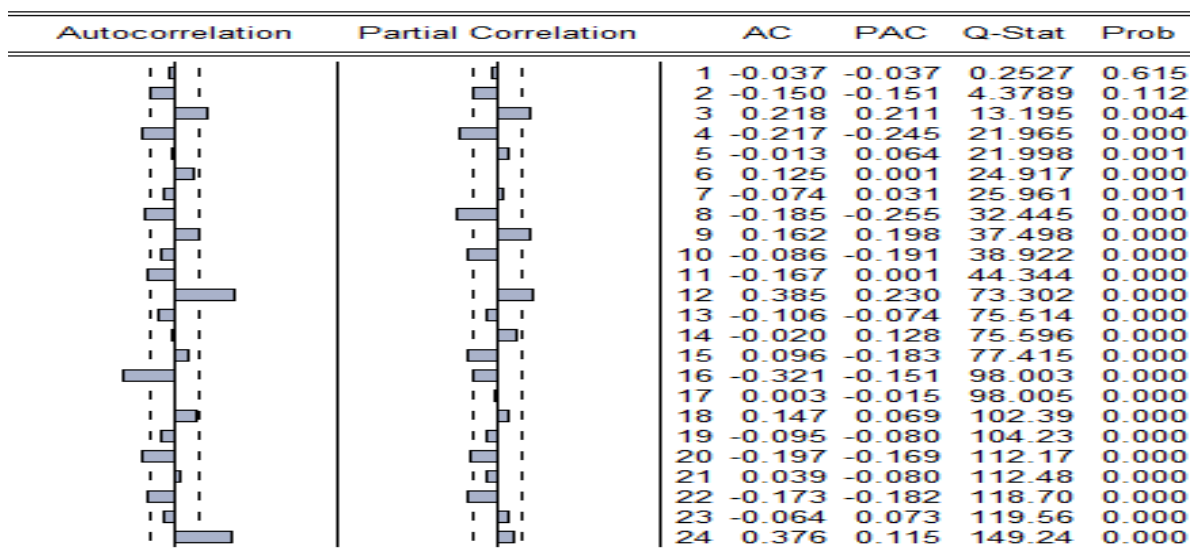


Figura 40 - Correlograma dos Resíduos do Modelo de Regressão Ajustado - Resultado Primário e Dívida Líquida do Setor público (1997 – 2011).

Fonte: Bacen. Elaboração própria do autor a partir dos cálculos realizados no *software* E-VIEWS 5.0.

A análise da regressão entre as séries  $DLSP_t$  e  $RES PRIM_t$  revelou que a dívida líquida do setor público apresentou um comportamento não-estacionário em nível, sendo estacionária apenas quando tomada a sua primeira diferença, diferentemente do resultado primário, que apresentou comportamento estacionário em nível. Além disso, a regressão apontou a existência de baixo poder explicativo de  $DLSP_t$  sobre  $RES PRIM_t$ , revelado pelo baixo valor do coeficiente de determinação calculado. Com relação ao coeficiente angular  $\beta_1$  de  $DLSP_t$ , este foi positivo; porém, praticamente próximo de zero.

Analisando os resultados à luz da teoria econômica, verificou-se que a dívida líquida do setor público apresentou tendência de alta durante o período 1997-2011, a qual não foi acompanhada por aumentos equivalentes do resultado primário. Todavia, consolidando todos os resultados obtidos, foi possível verificar que a solvência da dívida pública federal foi alcançada e, portanto, que a política fiscal brasileira, do período 1997-2011 se mostrou “fortemente” sustentável. Em outras palavras, os indícios a favor da sustentabilidade foram sinalizados, principalmente, pelo comportamento equivalente entre as receitas líquidas e gastos do governo central.

## 4.2. GESTÃO DE ATIVOS E PASSIVOS VIA APLICAÇÃO DO ESTUDO DE ALM EM UM FUNDO DE PENSÃO: A EXPERIÊNCIA DA FAELBA.

### 4.2.1) Sobre a FAELBA<sup>74</sup>.

A FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar é uma entidade fechada de previdência privada sem fins lucrativos, constituída em 31 de outubro de 1974 sob a forma de fundação, por prazo indeterminado, com autonomia administrativa e financeira, autorizada a funcionar pela Portaria nº 1.681 de 06/07/1979, publicada no Diário Oficial da União de 10/07/1979, processo MPAS nº 301.855/79. A Entidade obedece às normas expedidas pelo Ministério da Previdência e Assistência Social, por meio da Superintendência Nacional de Previdência Complementar – PREVIC<sup>75</sup>, e às resoluções específicas do Banco Central do Brasil, estando disciplinada pela Lei Complementar nº 109/2001, e alterações.

Na forma de suas disposições estatutárias e regulamentares, a Entidade tem como principal finalidade instituir e administrar planos de benefícios previdenciários, complementares ou assemelhados aos da Previdência Social e assegurar aos seus participantes (ativos, auto-patrocinados, assistidos e pensionistas) as prestações estabelecidas em seus respectivos regulamentos.

Os recursos que a Entidade dispõe para cumprir seu principal objetivo são oriundos das contribuições de suas patrocinadoras (a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA, a própria FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar e a TRACOL Serviços Elétricos), de seus participantes e dos rendimentos resultantes das aplicações desses recursos em investimentos, que obedecem ao disposto na Resolução nº 3.792 de 24/09/2009, estabelecida pelo Conselho Monetário Nacional – CMN, divulgada pelo Banco Central do Brasil. A Entidade aplica no país a totalidade de seus recursos.

Com um patrimônio total de, aproximadamente, R\$ 1,24 bilhão, a FAELBA ocupa a 58ª. posição no *ranking* nacional dos fundos de pensão fechados (onde constam 268 entidades) de acordo com dados da Revista Fundos de Pensão (2011) apresentados na Tabela 10 a seguir:

---

<sup>74</sup> Informações obtidas no Relatório Anual 2010, disponível no site [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br).

<sup>75</sup> Antiga SPC – Secretaria de Previdência Complementar.

| Entidade         | Investimentos<br>R\$ mil | Participantes | Dependentes | Assistidos |
|------------------|--------------------------|---------------|-------------|------------|
| 1. Previ         | 143.631.607              | 85.792        | 240.917     | 86.601     |
| 2. Petros        | 46.776.929               | 78.120        | 243.304     | 55.107     |
| 3. Funcef        | 39.341.836               | 73.295        | 182.219     | 29.790     |
| 4. Fundação CESP | 17.036.788               | 15.496        | 58.234      | 29.570     |
| 5. Valia         | 12.506.994               | 48.784        | 185.299     | 21.029     |
| 6. Itaubanco     | 10.962.541               | 28.341        | 6.095       | 6.135      |
| 7. Sistel        | 10.787.838               | 2.194         | 46.073      | 26.238     |
| 8. Banesprev     | 9.208.988                | 5.318         | 32.861      | 22.399     |
| 9. Forluz        | 8.543.905                | 113           | 1.677       | 1.639      |
| 10. Centrus      | 8.298.612                | 10.075        | 51.902      | 11.400     |
| 58. Faelba       | 1.234.344                | 2.314         | 9.090       | 1.419      |

Tabela 10 – *Ranking* Nacional dos Fundos de Pensão por Volume de Patrimônio (R\$ Mil).  
Fonte: Revista Fundos de Pensão (Junho/2011).

A FAELBA administra, desde 1998<sup>76</sup>, dois planos de benefícios, sendo um na modalidade de Benefício Definido (BD) denominado Plano de Benefícios Previdenciários nº 2, e outro na modalidade de Contribuição Definida (CD) denominado Plano Misto de Benefícios Previdenciários nº 1 – FAELFLEX.

O Plano de Benefícios Previdenciários nº 2 – Plano BD, criado em outubro de 1974, é um Plano cuja forma de cálculo dos Benefícios é pré-estabelecida e o plano de custeio deverá definir fontes de receita suficientes para cobertura dos mesmos. Ele está registrado no Cadastro Nacional de Planos de Benefícios (CNPB) sob o número: 19.740.005-83. Segundo o Regulamento do Plano BD e sua Política de Investimentos para o período de 2006 a 2010, o mesmo possui as seguintes características:

- a) **Benefícios previdenciários concedidos:** *i)* Suplementação de Aposentadoria por Invalidez; *ii)* Suplementação de Aposentadoria por Tempo de Serviço; *iii)* Suplementação de Aposentadoria por Idade; *iv)* Suplementação de Aposentadoria Especial; *v)* Suplementação de Pensão; *vi)* Suplementação de Auxílio-Reclusão; *vii)* Suplementação de Abono Anual, e; *viii)* Pecúlio;
- b) **Plano de benefícios vinculado ao INSS:** a suplementação de aposentadoria será devida ao participante que se desligue do quadro de pessoal do patrocinador e se

<sup>76</sup> Desde a sua criação (em Out/1974) até Set/1998, a FAELBA possuía apenas o Plano BD. O Plano CD foi instituído em Out/1998, mediante migração de aproximadamente, 98% dos participantes ativos do Plano BD à época e, desde então, a Fundação administra os recursos de ambos os Planos de Benefícios de forma segregada, sendo que, ao Plano BD, ficaram vinculados todos os participantes assistidos até aquela data.

- aposente pela Previdência Social<sup>77</sup>, após o cumprimento das carências e demais condições previstas no regulamento do referido Plano;
- c) **Contempla renda vitalícia e extensiva aos beneficiários:** as importâncias não recebidas em vida pelo participante, desde que não prescritas, serão pagas aos beneficiários e, na falta destes, aos herdeiros legais;
  - d) **Benefícios reajustados pela variação anual do INPC e pelos índices de reajuste do INSS;**
  - e) **Fatores biométricos influenciam no cálculo da Reserva Matemática:** sexo, salário, tempo de contribuição ao INSS, tempo de trabalho, idade, expectativa média de vida da população, etc.;
  - f) **O objetivo de retorno do Plano é a meta atuarial<sup>78</sup>;**
  - g) **Resultados expressos sob a forma de superávit<sup>79</sup>/déficit,** que de forma direta ou indireta, afetarão (positiva ou negativamente) o equilíbrio técnico do Plano de Benefícios;
  - h) **Plano coletivo instituído por um único patrocinador – COELBA;**
  - i) **Risco compartilhado pelos participantes com a patrocinadora:** caso ocorra resultado deficitário do Plano, observada a legislação aplicável, a FAELBA deverá promover os ajustes necessários para assegurar a manutenção de seu equilíbrio financeiro e atuarial;
  - j) **Não permite contribuição voluntária (mensal ou esporádica);**
  - k) **Não permite portabilidade** para os participantes que estiverem em gozo de quaisquer benefícios de suplementação de aposentadoria assegurados no regulamento;

---

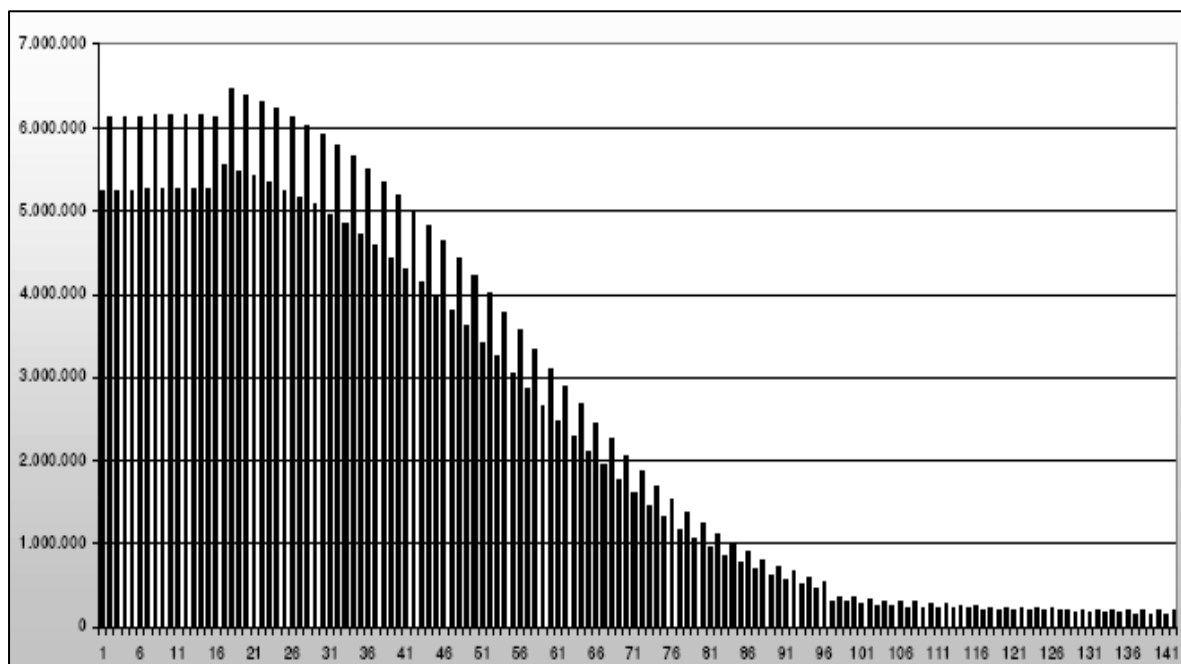
<sup>77</sup> Para o participante do sexo masculino com 35 ou mais anos de Previdência Social e para o do sexo feminino com 30 ou mais anos de Previdência Social.

<sup>78</sup> A FAELBA reduziu a meta atuarial de INPC + 6% a.a. para INPC + 5% a.a. em Jan/2007.

<sup>79</sup> De acordo com o item 41.02 do Regulamento do Plano de Benefícios Previdenciários nº 2, “Após o encerramento de cada exercício, estando cobertas todas as reservas, fundos e provisões necessárias para dar cobertura aos compromissos do Plano, existindo superávit superior ao limite de 25% das Provisões Matemáticas estabelecido pela legislação aplicável para reserva de contingência, a destinação da parcela superavitária excedente a esses 25% será objeto de definição no âmbito da FAELBA e do Patrocinador COELBA, com base em estudo atuarial que conclua pela viabilidade de, por um lado, ser feita a concessão de um **benefício temporário** aos assistidos, na forma de pagamento único, e de, por outro lado, serem dadas compensações aos participantes **quando de sua entrada em benefício** e ao referido Patrocinador, na forma permitida pela legislação aplicável”.



- l) **Plano fechado a novas adesões de participantes** (novos entrantes), desde 01/10/1998, com tendência à extinção no longo prazo;
- m) **Aplicação dos recursos segundo estratégia de preservação dos recursos;**
- n) **Previsibilidade do fluxo de caixa do passivo** (obrigações previdenciárias), com tendência decrescente no longo prazo.



**Gráfico 25 – Fluxo de Obrigações Previdenciárias (Passivo) do Plano BD da FAELBA.**

**Fonte: FAELBA – Política de Investimentos do Plano BD (2006-2010).**

Como o Plano BD está fechado para novas adesões de participantes, a estrutura de seu fluxo de caixa do passivo não se altera no tempo. De acordo com o fluxo do passivo apresentado no Gráfico 25, é possível verificar que o Plano BD é um Plano maduro, ou seja, o montante dos pagamentos são maiores que o montante das contribuições.

O Plano Misto de Benefícios Previdenciários nº 1 – Plano CD FAELFLEX, criado em outubro de 1998, é um Plano delineado sob a forma de Contribuição Definida (CD) cujo benefício do participante é calculado a partir do fundo constituído, ou seja, o valor inicial do benefício dependerá das contribuições vertidas ao referido Plano de Benefícios e da rentabilidade obtida na aplicação desses recursos. Ele está registrado no Cadastro Nacional de Planos de Benefícios (CNPB) sob o número: 19.980.036-47. De acordo com o Regulamento do Plano CD FAELFLEX e sua Política de Investimentos para o período de 2006 a 2010, o mesmo possui as seguintes características:

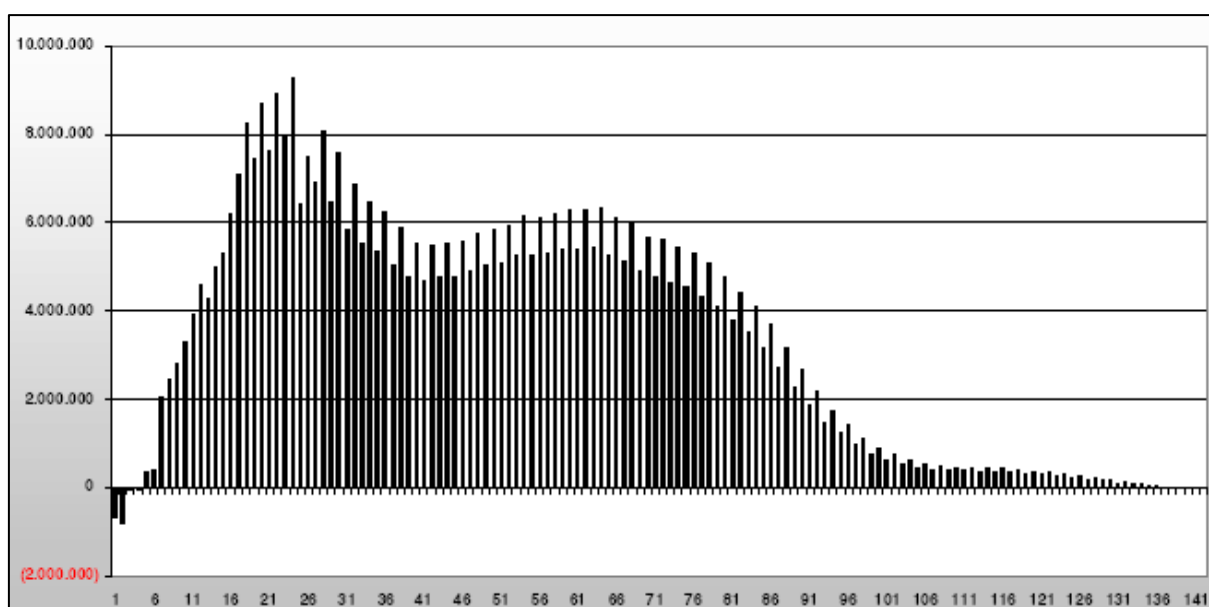
- a) **Benefícios previdenciários concedidos:** *i)* Benefício de Aposentadoria Normal<sup>80</sup>; *ii)* Benefício por Desligamento; *iii)* Benefício de Pecúlio por Invalidez Total e Permanente; *iv)* Benefício de Pecúlio Especial por Invalidez Total e Permanente, inclusive ao Participante Especial e ao Vinculado; *v)* Benefício de Pecúlio por Morte do Participante; *vi)* Benefício de Pecúlio por Morte do Participante-Assistido, e; *vii)* Benefício de Pecúlio Especial por Morte do Participante, inclusive ao Participante Especial e ao Vinculado;
- b) **Plano de benefícios desvinculado ao INSS:** os participantes não estão obrigados a preencherem os requisitos mínimos para aposentadoria pelo INSS, para se aposentarem pelo Plano CD – FAELFLEX;
- c) **Contempla benefícios de renda programada,** ou aquisição de renda vitalícia junto a Entidade Aberta ou Companhia Seguradora;
- d) **Benefícios reajustados mensalmente pela rentabilidade dos investimentos da FAELBA;**
- e) **O objetivo de retorno do Plano é a rentabilidade de mercado dos investimentos;**
- f) **Inexiste o conceito de superávit/déficit;**
- g) **Plano individual e Multi-patrocinado:** instituído pelos patrocinadores COELBA, FAELBA e TRACOL;
- h) **Risco exclusivo dos participantes;**
- i) **Permite contribuição voluntária (mensal ou esporádica),** cujo valor e periodicidade são definidos a critério exclusivo do participante;
- j) **Permite portabilidade;**
- k) **Plano aberto a novas adesões de participantes (novos entrantes);**

---

<sup>80</sup> Segundo o Art. 22 do Regulamento do Plano Misto de Benefícios Previdenciários nº 1 – FAELFLEX, “O Benefício de Aposentadoria Normal será concedido ao Participante que atender, cumulativamente, às seguintes condições: I - 180 (cento e oitenta) meses ininterruptos de vínculo empregatício ou de direção com o Patrocinador, observado o disposto no parágrafo único do artigo 14; II - 60 (sessenta) meses de contribuição ao PLANO; III - 55 (cinquenta e cinco) anos de idade; e IV- rescindir o vínculo empregatício ou de direção com o Patrocinador”.

- l) **Aplicação dos recursos segundo estratégia de acumulação dos recursos**, podendo os participantes optarem por aplicar seus recursos segundo **perfis diferenciados de investimentos**;
- m) **Falta de previsibilidade do fluxo de caixa do passivo** (obrigações previdenciárias), com tendência crescente no longo prazo.

Observando-se o Gráfico 26, referente ao fluxo do passivo do Plano CD FAELFLEX, é possível verificar que o mesmo é um Plano que ainda está em fase de acumulação de recursos.



**Gráfico 26 – Fluxo de Obrigações Previdenciárias (Passivo) do Plano CD FAELFLEX da FAELBA.**  
**Fonte: FAELBA – Política de Investimentos do Plano CD FAELFLEX (2006-2010).**

Além dos planos de benefícios previdenciários mencionados anteriormente, a FAELBA administra o Plano de Gestão Administrativa<sup>81</sup> (PGA), que possui patrimônio próprio segregado dos outros dois planos. O patrimônio do PGA é constituído pelas receitas (Previdenciária, Investimentos e Direta), deduzidas das despesas comuns e específicas da administração previdenciária e dos investimentos, sendo as sobras ou insuficiências alocadas ou revertidas ao Fundo Administrativo. O saldo do Fundo Administrativo é segregado por plano de benefício previdenciário, não caracterizando obrigações ou direitos aos patrocinadores, participantes e assistidos dos planos.

<sup>81</sup> Em conformidade com a Resolução CGPC n° 28, de 26/01/2009, e Instrução SPC n° 34, de 24/09/2009, os registros das operações administrativas são efetuados através do PGA.

As patrocinadoras são responsáveis pelo processamento da folha de pagamento dos participantes ativos, que é a base para o recebimento das contribuições, e pela atualização do cadastro de participantes, que alimenta os cálculos atuariais para determinação das reservas matemáticas da Entidade.

Em dezembro de 2010, a Entidade possuía um total de 4.538 participantes, conforme demonstrado na Tabela 11 a seguir:

| Plano                        | Participantes Ativos |              | Participantes Assistidos |              | Pensionistas |            | Total        |              |
|------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|
|                              | 2010                 | 2009         | 2010                     | 2009         | 2010         | 2009       | 2010         | 2009         |
| <b>Benefício Definido</b>    | 13                   | 15           | 790                      | 811          | 217          | 207        | 1.020        | 1.033        |
| <b>Contribuição Definida</b> | 2.884                | 2.957        | 634                      | 499          | -            | -          | 3.518        | 3.456        |
| <b>Total</b>                 | <b>2.897</b>         | <b>2.972</b> | <b>1.424</b>             | <b>1.310</b> | <b>217</b>   | <b>207</b> | <b>4.538</b> | <b>4.489</b> |

Tabela 11 – Quadro Geral de Participantes da FAELBA (Dez/2010).

Fonte: FAELBA – Relatório Anual 2010. Disponível em: [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)



Gráfico 27 – Quadro Geral de Participantes da FAELBA - Plano BD (Dez/2010).

Fonte: FAELBA – Relatório Anual 2010. Disponível em: [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)



Gráfico 28 – Quadro Geral de Participantes da FAELBA - Plano CD FAELFLEX (Dez/2010).

Fonte: FAELBA – Relatório Anual 2010. Disponível em: [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)

Os Planos de Benefícios geridos pela FAELBA são bastante distintos em termos de estratégia de investimento de longo prazo, visto que são destinados a clientes que apresentam perfis específicos.

O primeiro deles, que congrega os participantes do Plano BD, se encontra fechado a novas adesões de participantes (portanto, em extinção no longo prazo), constituído praticamente só por assistidos (já que existem, apenas, 13 participantes não assistidos) e cuja estratégia de gestão de recursos visa à **preservação** do patrimônio. O segundo perfil de clientes, que congrega os participantes do Plano CD, se encontra, em sua maioria, em plena

atividade profissional e cuja estratégia de gestão de recursos visa à **acumulação** de patrimônio até a época da aposentadoria (acumulação oriunda do somatório das contribuições individuais mensais e esporádicas dos participantes, de suas respectivas patrocinadoras e da rentabilidade acumulada dos investimentos).

São, portanto, concepções de Planos de natureza muito diferentes e, portanto, requerem a adoção de avaliação de risco e estilo de gestão diferenciado a fim de atender aos objetivos específicos de cada Plano de Benefícios.

Para efeito do presente trabalho, o enfoque específico será dado ao Plano BD, dadas as suas condições peculiares. Tendo em vista o objetivo desse capítulo de relatar a experiência da FAELBA na elaboração do estudo de ALM para adequar os investimentos (ativo) às necessidades atuarias (passivo) de longo prazo do Plano BD da Entidade, a seguir, será explicado todo o processo de construção do referido estudo, abordando: *i*) diagnóstico da situação geral do Plano BD da FAELBA antes do Estudo de ALM; *ii*) o processo de construção do Estudo de ALM, e; *iii*) os resultados obtidos após a implementação do Estudo de ALM para o portfólio de investimentos do Plano BD. Para tanto, será necessário, inicialmente, retroagir no tempo – entre os anos de 2006 e 2007 – período em que ocorreu o estudo preliminar de diagnóstico sobre a situação do Plano BD da FAELBA e, posteriormente, a elaboração do Estudo de ALM para o referido Plano de Benefícios. Cumpridas essas fases, e retornando ao período mais recente (2011), serão analisados os resultados obtidos (após a implementação do Estudo) para o Plano BD.

#### 4.2.2. Diagnóstico do Plano BD da FAELBA antes do Estudo de ALM.

O ponto de partida para a elaboração de um estudo de ALM é a análise do fluxo do passivo do Plano BD, o qual possibilitará obter informações relevantes acerca dos volumes financeiros e estrutura temporal de vencimento das referidas obrigações previdenciárias futuras.

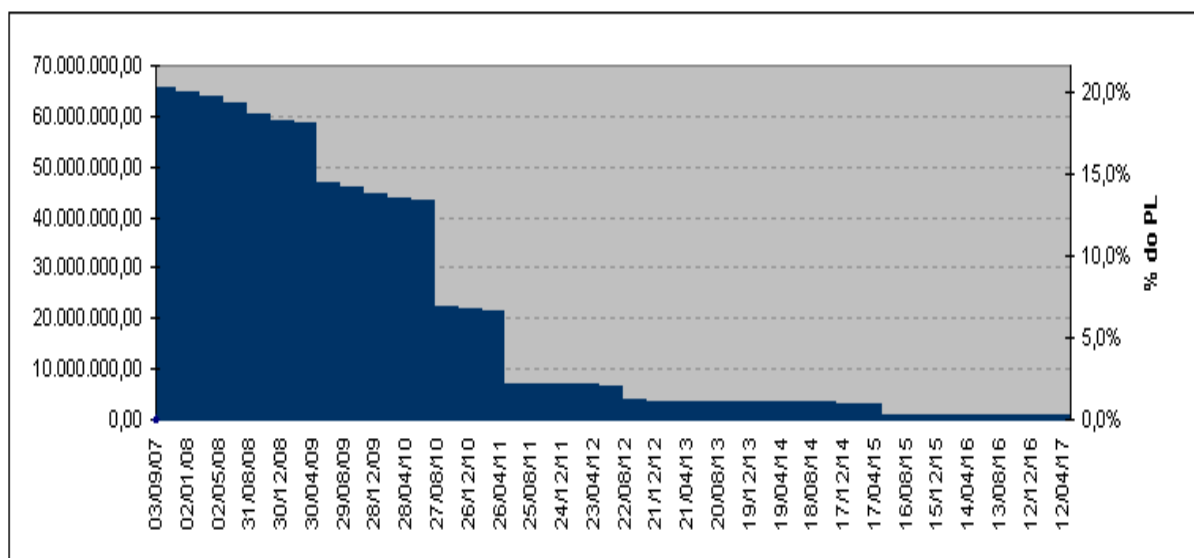
O Gráfico 25 apresentado anteriormente apresenta o fluxo semestral de pagamento de obrigações previdenciárias. Observa-se que o volume de pagamentos efetuados pelo Plano BD no segundo semestre é maior que o realizado no primeiro semestre de cada ano em virtude da inclusão do fluxo referente ao décimo terceiro salário.

A análise do gráfico mostra que o Plano BD da FAELBA apresenta uma curvatura típica de um Plano fechado para novas adesões de participantes, isto é, a tendência é que o

Plano seja extinto no futuro, quando ocorrer o pagamento do último benefício; entretanto, de acordo com fluxo atuarial refletido no gráfico, essa situação só deverá ocorrer, aproximadamente, após 141 semestres, ou seja, próximo ao ano de 2082.

Cabe ressaltar que, apesar do fluxo contemplar 141 semestres como sendo o tempo global de existência do Plano BD, o risco principal em termos de solvência e liquidez se estende até, aproximadamente, o 96º. semestre, ou seja, até 2056. A partir desse ano, o fluxo estabiliza e se torna praticamente residual.

Observando-se, da mesma forma, o fluxo de caixa anual dos ativos, ou seja, da distribuição temporal dos vencimentos dos investimentos do Plano BD que lastreiam os pagamentos das obrigações previdenciárias futuras, verificou-se a seguinte situação demonstrada no Gráfico 29:



**Gráfico 29 – Distribuição dos Investimentos (Ativo) do Plano BD da FAELBA por Vencimento (2006).**  
**Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).**

A análise do gráfico mostra uma situação preocupante à época: o Plano BD da FAELBA apresentava uma forte concentração de vencimentos no curto prazo<sup>82</sup>, visto que, cerca de 90% dos investimentos do Plano venceriam até 2010, ou seja, um descasamento relevante para um Plano com um fluxo de caixa do passivo definido (previsível) e que necessita pagar benefícios, pelo menos, até 2056, período de tempo (de 2006 a 2056) em que o Plano BD estará mais exposto ao risco de solvência e liquidez.

<sup>82</sup> Essa situação, também, se devia, em grande parte, a restrições de mercado, alheias ao controle da FAELBA, sendo, a principal delas, a condição de fraca sustentabilidade fiscal, tendo em vista que a dívida pública mobiliária federal interna (expressa pelos títulos públicos federais) era cara e mal estruturada no tempo, em função da percepção do mercado financeiro de maior risco de não pagamento que existia à época.

O descasamento entre ativos e passivos do Plano BD da Faelba pode ser visualizado através do Gráfico 30.

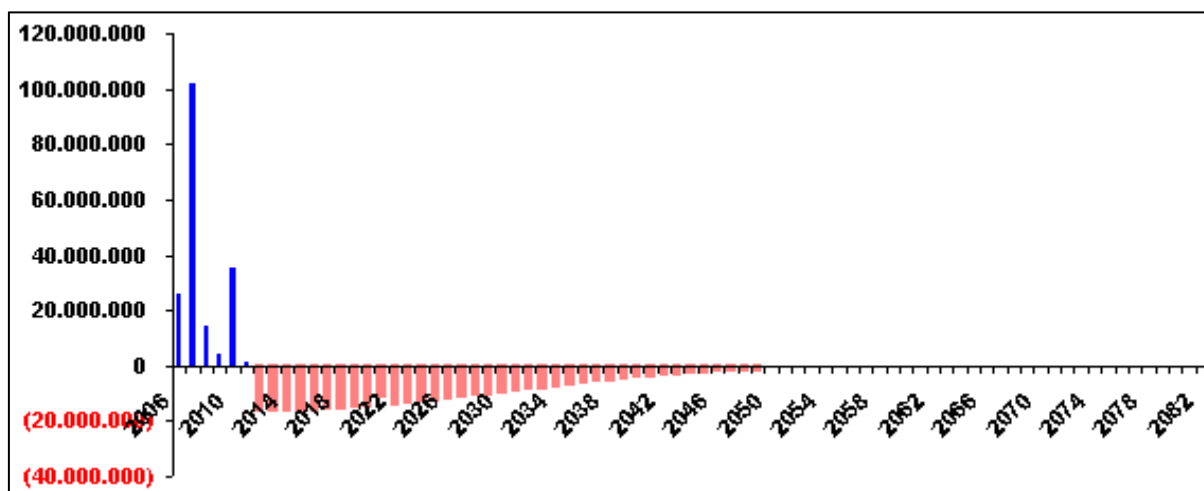


Gráfico 30 – Descasamento entre Ativos e Passivos do Plano BD da FAELBA.  
Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

Além do risco gerado pela excessiva liquidez verificada para o Plano BD, o mesmo também possuía pouco volume de recursos aplicados em títulos atrelados a índice de inflação, principalmente em NTN-B (IPCA), conforme observado no Gráfico 31.

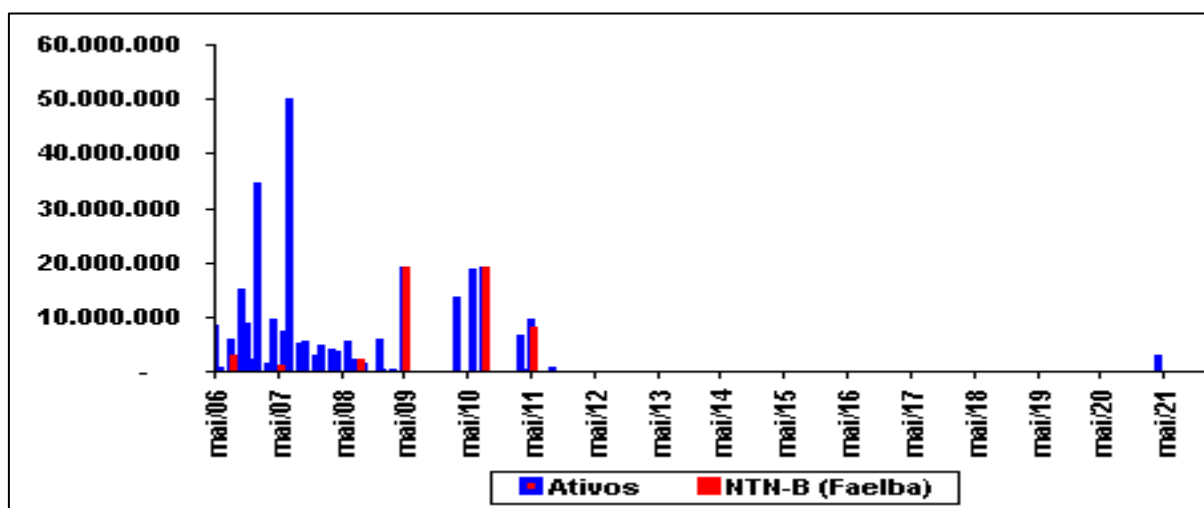


Gráfico 31 – Distribuição dos Investimentos do Plano BD da FAELBA em IPCA em relação ao Total de Ativos.  
Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

Outro ponto relevante de análise do diagnóstico atuarial do Plano BD diz respeito ao descasamento entre o indexador de inflação do passivo atuarial (INPC) e indexador dos ativos

atrelados a índices de preços (IPCA e IGP-M)<sup>83</sup>. Nesse caso, cabe fazer algumas distinções entre os índices de inflação através da aplicação de estatísticas básicas envolvendo tais índices. Além do INPC e IPCA, considerou-se, também, na análise, o IGPM, dado que ele corrige as NTN-C, as quais também são títulos utilizados para processos de casamento de fluxo de caixa em fundos de pensão e cujos títulos também fazem parte do portfólio do Plano BD da FAELBA (porém, em proporção ainda menor que as NTN-B existentes na carteira de investimentos em 2006).

As principais diferenças entre os índices de inflação INPC, IPCA e IGP-M estão evidenciadas no Quadro 03 a seguir:

| <b>INPC</b>   | <b>IPCA</b>  | <b>IGP-M</b>  |
|---|--|---|
| <p><b>Nome:</b> Índice Nacional de Preços ao Consumidor;</p> <p><b>Finalidade:</b> Acompanhar a oscilação de preços de uma cesta teórica de produtos que seria comprada mensalmente por famílias com renda entre <b>1 e 8 SM</b>;</p> <p><b>Apuração:</b> 11 capitais, levando em consideração o 1º e o último dia do mês de referência;</p> <p><b>Divulgação:</b> Até o dia 15 do mês seguinte ao de referência.</p> | <p><b>Nome:</b> Índice de Preços ao Consumidor Amplo;</p> <p><b>Finalidade:</b> Acompanhar a oscilação de preços de uma cesta teórica de produtos que seria comprada mensalmente por famílias com renda entre <b>1 e 40 SM</b>;</p> <p><b>Apuração:</b> Idem ao INPC. Em 1999, com o acordo Brasil-FMI, após a desvalorização do Real, passou a referenciar o Sistema de Metas – Racer;</p> <p><b>Divulgação:</b> Até o dia 15 do mês seguinte ao de referência.</p> | <p><b>Nome:</b> Índice Geral de Preços – Mercado;</p> <p><b>Finalidade:</b> Calculado desde 1989, visa medir a variação dos preços da economia, ponderando produção e consumo;</p> <p><b>Apuração:</b> Composição é <b>60% IPA, 30% IPC e 10% INCC</b>. Período de coleta dos preços considera o 21º dia do mês anterior e o 20º dia do mês em referência;</p> <p><b>Divulgação:</b> Aproximadamente no dia <b>29</b> do mês de referência.</p> |

**Quadro 03 – Comparativo entre os Índices de Inflação: INPC, IGP-M e IPCA.**  
**Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).**

Com base nas informações sobre as características dos índices de inflação mencionados, é possível observar as principais semelhanças e discrepâncias entre os mesmos. O INPC e o IPCA possuem características muito similares, sendo que o IPCA é mais abrangente pois captura o movimento de inflação em uma amostra maior em relação à faixa de renda das famílias. O IGPM, por sua vez, tem uma metodologia de cálculo completamente diferente, pois, ao contrário dos outros dois índices (que calculam a inflação no “varejo” – consumo), o referido índice é um resultado “híbrido” da ponderação entre três outros índices de inflação: o IPA (60%), IPC (30%) e o INCC (10%), o que denota o viés de “atacado” em relação ao cálculo da inflação, dado que o peso maior está no IPA – Índice de Preços ao Atacado – que captura principalmente os custos de produção das empresas, em especial, com forte influência de produtos “dolarizados” (capturando, dessa forma, o repasse cambial para os preços dos insumos e matérias-primas).

<sup>83</sup> O IPCA é o indexador de inflação que corrige a NTN-B, enquanto que o IGP-M corrige a NTN-C.



Essas diferenças metodológicas no cálculo dos índices de inflação medidos pelo INPC, IGP-M e IPCA estão refletidas diretamente nas estatísticas sobre a evolução dos referidos índices de inflação no tempo. O Quadro 04 resume as estatísticas referentes ao comportamento da inflação durante o período de 1994 a 2006 (n = 138 meses).

| <b><i>Resumo Estatístico</i></b> | <b><i>INPC</i></b> | <b><i>IGPM</i></b> | <b><i>IPCA</i></b> |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b><i>Contagem</i></b>           | <b><i>138</i></b>  | <b><i>138</i></b>  | <b><i>138</i></b>  |
| Média                            | 0,68               | 0,83               | 0,68               |
| Erro padrão                      | 0,05               | 0,08               | 0,05               |
| Mediana                          | 0,55               | 0,68               | 0,54               |
| Desvio padrão                    | 0,63               | 0,95               | 0,58               |
| Variância                        | 0,39               | 0,90               | 0,34               |
| Curtose                          | 3,10               | 3,60               | 2,72               |
| Assimetria                       | 1,44               | 1,41               | 1,42               |
| Intervalo                        | 3,88               | 6,19               | 3,53               |
| Mínimo                           | (0,49)             | (1,00)             | (0,51)             |
| Máximo                           | 3,39               | 5,19               | 3,02               |
| <b>Acumulado</b>                 | <b>153,90</b>      | <b>211,17</b>      | <b>153,31</b>      |

Quadro 04 – Resumo Estatístico: INPC, IGP-M e IPCA (1994 a 2006).  
Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

Observa-se, a partir das informações contidas no Quadro 04, que o IPCA é o índice de inflação cujo comportamento possui mais similaridade com o INPC do que o IGP-M, cuja dispersão é maior. Ao longo de 138 meses, os resultados obtidos em relação à média (0,68% para o INPC e IPCA; 0,83% para o IGP-M), mediana (0,55% para o INPC; 0,54% para o IPCA; 0,68% para o IGP-M), desvio-padrão (0,63% para o INPC; 0,58% para o IPCA; 0,95% para o IGP-M) e variância (0,39% para o INPC; 0,34% para o IPCA; 0,90% para o IGP-M) comprovam o comportamento dos referidos índices de inflação.

As variações mensais do INPC, IGP-M e IPCA durante o período de 1994 a 2006 estão evidenciadas no Gráfico 32, onde é possível identificar uma similaridade do comportamento da variação do IPCA em relação ao INPC maior do que o do IGP-M em relação ao INPC.

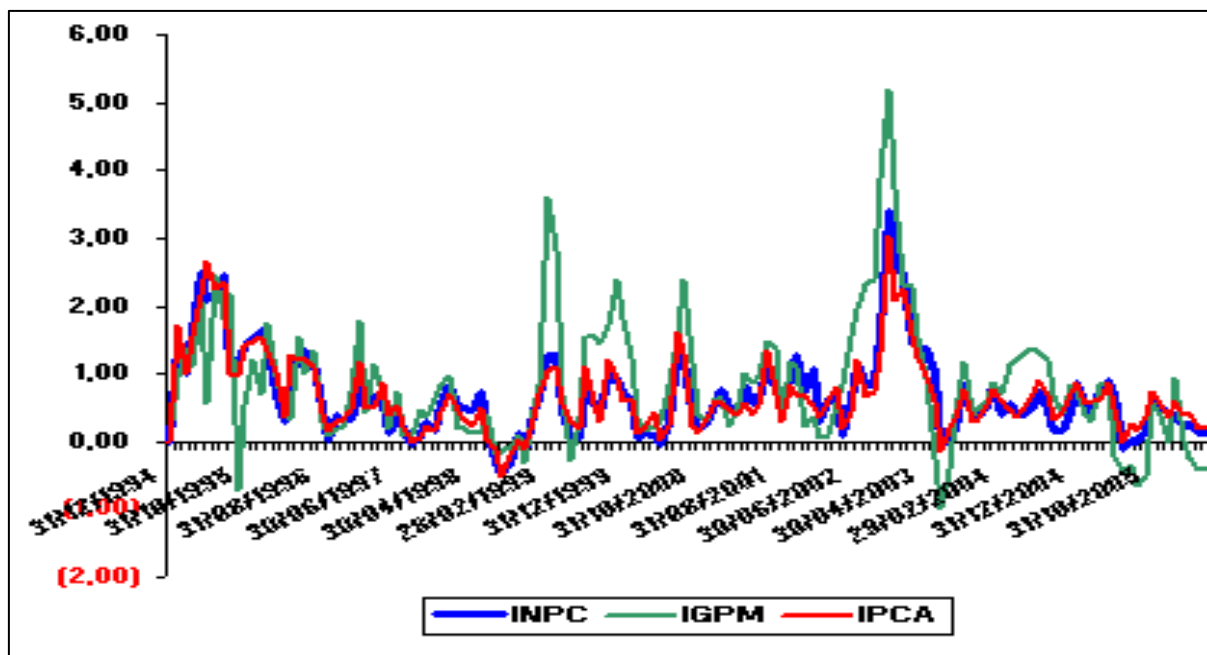


Gráfico 32 – Variação Mensal do INPC, IGP-M e IPCA (1994 a 2006).  
Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

A similaridade do comportamento do IPCA em relação ao INPC (maior do que o do IGP-M em relação ao INPC), também, se confirma quando calculada a correlação entre os índices de inflação em análise, cuja matriz está descrita no Quadro 05 abaixo. É possível verificar que a correlação entre o IPCA e o INPC (0,954092) é muito superior à correlação entre o IGP-M e o INPC (0,729181).

| <i><u>Índices</u></i> | <i><u>INPC</u></i> | <i><u>IGPM</u></i> | <i><u>IPCA</u></i> |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <i><u>INPC</u></i>    | 1                  |                    |                    |
| <i><u>IGPM</u></i>    | 0,729181           | 1                  |                    |
| <i><u>IPCA</u></i>    | 0,954092           | 0,6910534          | 1                  |

Quadro 05 – Matriz de Correlação: INPC, IGP-M e IPCA (1994 a 2006).  
Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

Através da análise de regressão, é possível notar a diferença existente entre a aderência do IPCA e IGP-M, frente ao INPC. O Quadro 06 e o Gráfico 33 apresentam, respectivamente, as estatísticas de regressão entre o INPC (eixo Y) e o IPCA (eixo X), bem como a dispersão dos pontos. Observa-se que o  $R^2$  (0,91029) é alto, indicando forte poder de explicação de uma variável frente à outra.

| <i>Estadística de regressão</i> |             |
|---------------------------------|-------------|
| R múltiplo                      | 0,954091698 |
| R-Quadrado                      | 0,910290968 |
| R-quadrado ajustado             | 0,909631343 |
| Erro padrão                     | 0,188608842 |
| Observações                     | 138         |

Quadro 06 – Estatística de Regressão: INPC e IPCA (1994 a 2006).

Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

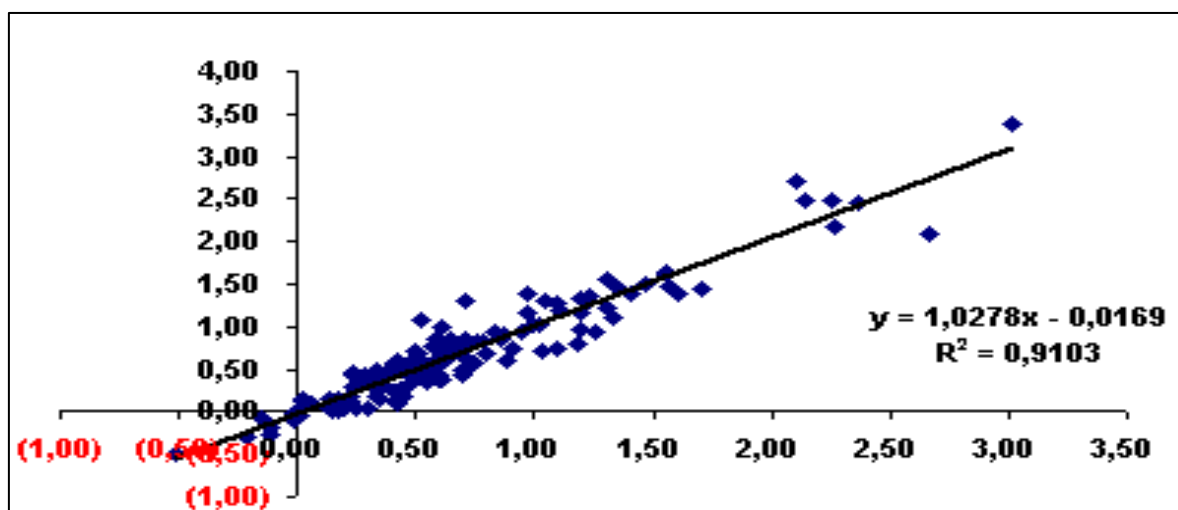


Gráfico 33 – Regressão: INPC e IPCA (1994 a 2006).

Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

O Quadro 07 e o Gráfico 34 apresentam, por sua vez, as estatísticas de regressão entre o INPC (eixo Y) e o IGPM (eixo X), bem como a dispersão dos pontos. Observa-se que o  $R^2$  (0,5317) é baixo, indicando fraco poder de explicação de uma variável frente à outra.

| <i>Estadística de regressão</i> |             |
|---------------------------------|-------------|
| R múltiplo                      | 0,729180554 |
| R-Quadrado                      | 0,531704281 |
| R-quadrado ajustado             | 0,52826093  |
| Erro padrão                     | 0,430927349 |
| Observações                     | 138         |

Quadro 07 – Estatística de Regressão: INPC e IGP-M (1994 a 2006).

Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

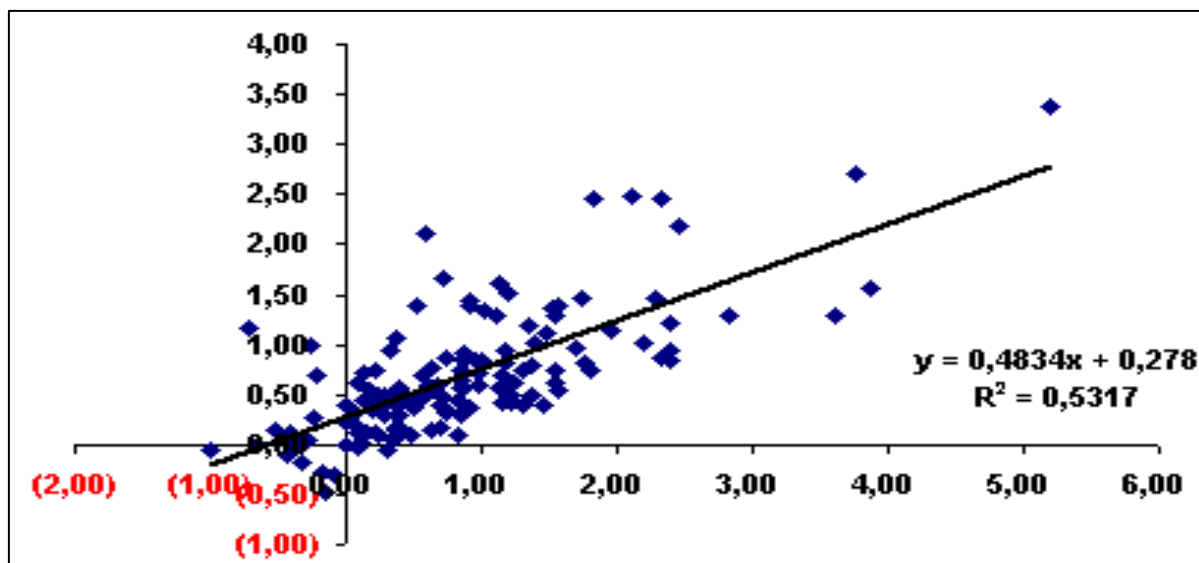


Gráfico 34 – Regressão: INPC e IGP-M (1994 a 2006).  
Fonte: FAELBA (Relatório Mensal de Risco - Junho/2006).

Através da análise comparativa das características dos índices de inflação INPC, IGP-M e IPCA, das análises estatísticas apresentadas, dos gráficos de dispersão e variação histórica dos referidos índices durante o período de 1994 a 2006, é possível concluir pela maior aderência do INPC ao IPCA, do que do INPC ao IGP-M. Assim, o estudo de ALM com o objetivo de casamento entre passivos e ativos pode ser muito mais eficiente com a utilização dos títulos atrelados ao IPCA (NTN-B), comparativamente aos títulos atrelados ao IGP-M (NTN-C)<sup>84</sup>.

Diante do exposto, o diagnóstico geral do Plano BD da FAELBA, antes do estudo de ALM, era de que o referido plano apresentava “descasamento” financeiro em relação aos seus objetivos de longo prazo, evidenciado pela excessiva concentração de recursos no curto prazo (aproximadamente, cinco anos, na média), comparativamente ao perfil e necessidade atuarial de pagamentos futuros do plano, cujos pagamentos de benefícios de aposentadoria e pensão aos participantes se estendem, pela análise do fluxo de caixa do passivo, até o ano de 2082.

Esse “descasamento” financeiro decorria, principalmente, da falta de oferta de títulos públicos federais de longo prazo emitidos pelo Tesouro Nacional, que conviviam com restrições macroeconômicas associadas à fragilidade fiscal existente à época (em 2006), que, conseqüentemente, dificultavam a percepção de sustentabilidade dívida pública federal pelo mercado (inclusive pela Fundação) e o alongamento dessa dívida no mercado de capitais.

<sup>84</sup> Além disso, cabe observar a maior liquidez da NTN-B em relação à NTN-C, principalmente, considerando que o Tesouro Nacional deixou de emitir dívida pública atrelada ao IGP-M (sujeita ao risco de repasse cambial para os preços domésticos), e passou a atrelar as novas emissões de dívida ao IPCA, que não apresenta esse risco.

Existiam, porém, condições favoráveis para a realização do “casamento” dos ativos e passivos da entidade, especialmente, por conta das altas taxas de juros reais ainda praticadas no Brasil, naquele período, verificadas nos cupons das NTN-B, cuja estrutura de remuneração do ativo revelava-se atraente e, sobretudo, aderente ao objetivo de cobertura da meta atuarial de longo prazo da entidade<sup>85</sup>.

À medida que a percepção positiva em relação à sustentabilidade da dívida pública federal tornou-se mais provável para a Fundação, durante o ano de 2007<sup>86</sup>, a gestão da entidade decidiu pela elaboração do estudo de ALM como sendo a ferramenta de auxílio para promover o “casamento” entre seus ativos e passivos previdenciários de longo prazo<sup>87</sup>.

Importante ressaltar que, na visão da alta administração da Fundação, a percepção de melhora em relação à sustentabilidade fiscal implicou numa visão diferenciada para o risco atuarial a partir daquele momento. Na visão da FAELBA, se antes o risco atuarial estava mais associado ao não pagamento da dívida pública (risco de crédito ou *default*), com a melhora na percepção de sustentabilidade fiscal, o risco atuarial se atrelou de forma mais direta à possibilidade de tendência de redução (“fechamento”) das taxas reais de juros reais (cupons) oferecidos por esses títulos (risco de mercado). Isso porque, sendo o governo um grande devedor no mercado, uma redução do risco de inadimplência da dívida pública federal implicaria na sua rolagem a um custo financeiro gradativamente menor o que, por um lado reforçaria ainda mais a condição de sustentabilidade fiscal, porém, por outro lado, representaria para a Fundação, na qualidade de investidora de longo prazo, o risco de não obter retornos reais no longo prazo, suficientes para honrar os pagamentos de benefícios previdenciários.

Essa situação motivou, portanto, a decisão da FAELBA em iniciar o movimento de alongamento dos investimentos (ativos) naquele momento, a fim de se proteger contra esse importante risco de longo prazo (risco atuarial), e, sobretudo, prover meios de preservar a solvência da entidade.

O detalhamento do estudo de ALM, bem como os resultados obtidos desde a sua implementação, serão detalhados na próxima seção.

---

<sup>85</sup> Na época do estudo, a meta atuarial era INPC + 6% ao ano, a qual foi reduzida para INPC + 5% ao ano em 2007.

<sup>86</sup> A percepção pela FAELBA de sustentabilidade fiscal favorável à época foi comprovada, na prática, pelos estudos econométricos realizados na seção 4.1 do presente trabalho, utilizando, inclusive, uma série histórica mais longa (1997-2011).

<sup>87</sup> A preocupação da Faelba em realizar o ALM demonstra a diligência da alta administração em relação ao caráter previdenciário dos recursos que norteia o processo de gerenciamento de investimentos da entidade, e que representa um importante pilar conceitual no segmento das EFPC brasileiras.

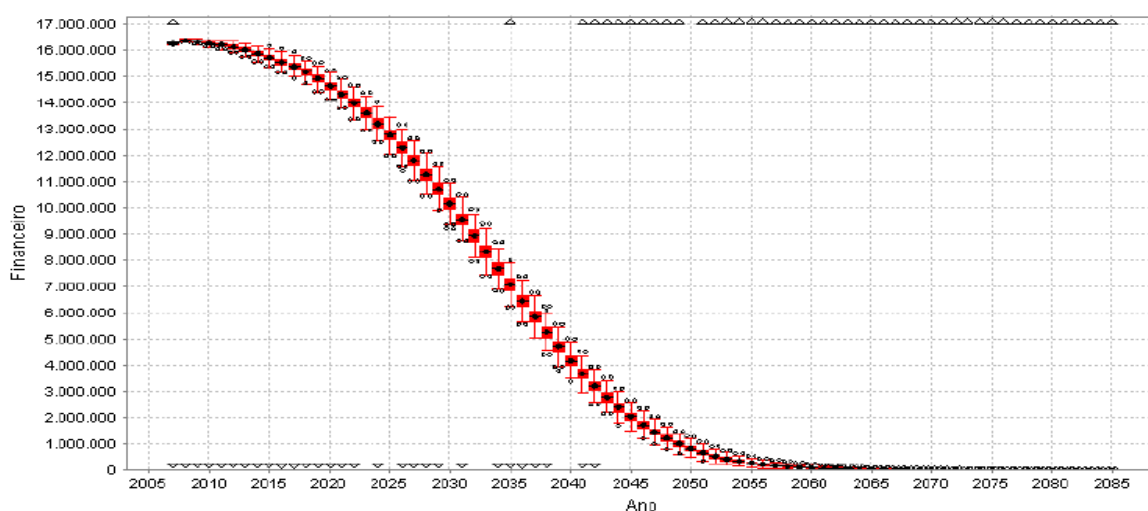
#### 4.2.3. Estudo de ALM para o Plano BD da FAELBA.

##### 4.2.3.1. Simulação do passivo atuarial.

A simulação do passivo previdenciário do Plano BD foi feita a partir de premissas atuariais, regras definidas pelo regulamento e base de participantes. As principais premissas adotadas foram:

- **Tábua de Mortalidade:** AT -83<sup>88</sup>;
- **Tábua para Entrada em Invalidez:** LIGHT (MÉDIA)<sup>89</sup>;
- **Tábua para Mortalidade de Inválidos:** AT-49;
- **Indexador do Plano:** INPC;
- **Taxa Real e Juros:** 5% a.a.;
- **Projeção e Crescimento Real de Salário:** 3% a.a.;
- **Posição do banco de dados entregue pela FAELBA:** Dezembro/2006.

As simulações estocásticas resultaram numa simulação de possíveis valores para o passivo em cada ano analisado, obtendo-se o seguinte fluxo de desembolso anual do passivo líquido<sup>90</sup> do Plano BD:



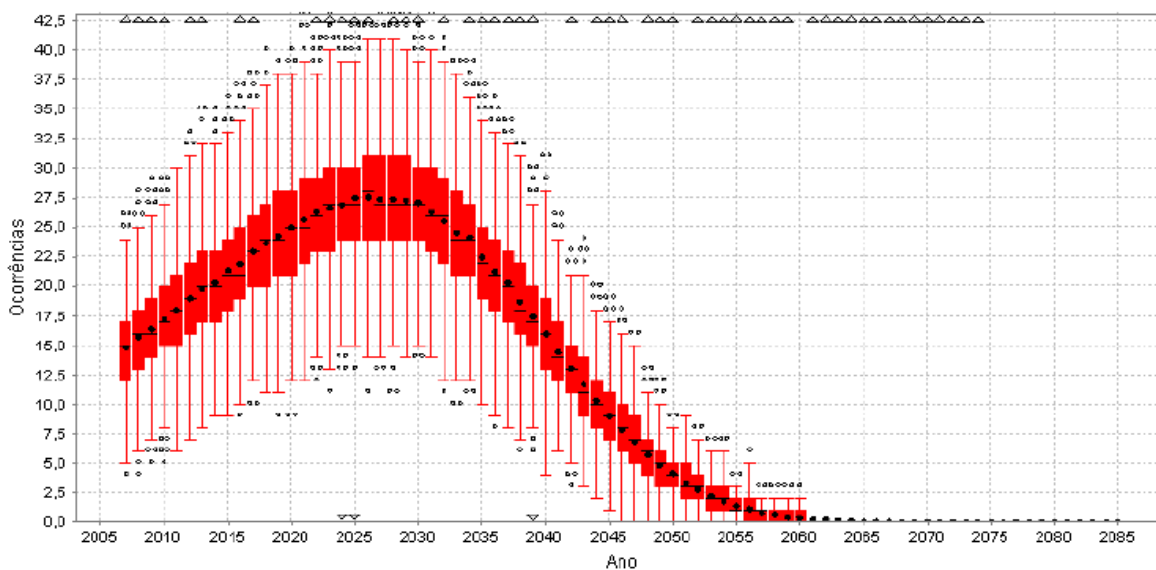
**Gráfico 35 – ALM FAELBA: Fluxo de Desembolso Anual do Plano BD.**

**Fonte:** FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).

<sup>88</sup> Atualmente (em 2012), a FAELBA já utiliza a Tábua AT-2000, considerada mais conservadora que a AT-83, conforme análise comparativa apresentada na seção 2.2.4 do presente trabalho.

<sup>89</sup> Tábua construída com base no cadastro de participantes da LIGHT.

<sup>90</sup> Valor de benefícios que deve ser pago no ano, descontado do valor das contribuições a serem recebidas no mesmo ano (desembolsos anuais).



**Gráfico 36 – ALM FAELBA: Frequência Esperada de Morte dos Participantes Atualmente Assistidos do Plano BD.**

**Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).**

#### 4.2.3.2. Otimização da carteira de ativos.

Os valores obtidos para os passivos foram utilizados no processo de otimização da carteira. A otimização foi realizada de forma a contemplar todas as possíveis realizações do fluxo de caixa atuarial do Plano BD. Os ativos selecionados foram aqueles que maximizaram, intertemporalmente, a probabilidade do Plano BD atingir seus objetivos, diante das premissas estabelecidas à época do estudo.

Foram utilizadas as seguintes premissas e restrições:

- **Alocação em bolsa:** mínimo de 0% (zero) e máximo de 50%, com rebalanceamento em +/- 2,5%;
- **Alocação em IFM-I<sup>91</sup>:** mínimo de 0% (zero) e máximo de 100%, com rebalanceamento em +/- 1,0%;
- **Premissa de reinvestimento:** 100% da SELIC;
- **Títulos públicos disponíveis para compra:** NTN-B<sup>92</sup> – todos os vencimentos, exceto, 2013, 2023 e 2033, por não apresentarem liquidez;
- **Preços dos títulos públicos disponíveis para compra:** cotação baseada nas taxas da ANDIMA de 18/09/2007, conforme Tabela 12 abaixo:

<sup>91</sup> Índice de Fundos Multimercados – Institucional.

<sup>92</sup> A alocação em títulos mais longos (2024, 2035 e 2045) foi limitada, por recomendação da FAELBA.

| ANDIMA - 18/09/2007 |            |                          |         |
|---------------------|------------|--------------------------|---------|
| Título              | Vencimento | Taxa Indicativa (% a.a.) | PU      |
| NTN-B               | 15/8/2008  | 6,4938                   | 1668,09 |
| NTN-B               | 15/5/2009  | 6,8628                   | 1678,49 |
| NTN-B               | 15/11/2009 | 7,0304                   | 1666,80 |
| NTN-B               | 15/8/2010  | 7,0253                   | 1632,46 |
| NTN-B               | 15/5/2011  | 7,0452                   | 1647,04 |
| NTN-B               | 15/8/2012  | 7,0293                   | 1607,21 |
| NTN-B               | 15/5/2015  | 7,0036                   | 1605,74 |
| NTN-B               | 15/5/2017  | 6,8996                   | 1599,91 |
| NTN-B               | 15/8/2024  | 6,5167                   | 1592,33 |
| NTN-B               | 15/5/2035  | 6,4039                   | 1618,52 |
| NTN-B               | 15/5/2045  | 6,2827                   | 1637,37 |

**Tabela 12 – ALM FAELBA: Títulos Públicos Federais Arelados ao IPCA Disponíveis para Alocação do Plano BD.**

Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).

- **Marcação de preços dos títulos públicos:** marcação na curva do papel (considerando os preços indicativos informados na Tabela 12) até o vencimento, com o objetivo de reduzir a volatilidade da carteira;

- **Ativo líquido:** o ativo líquido, utilizado no estudo de ALM, foi composto da seguinte forma:

$$\text{Ativo Disponível para Alocação} = \text{ATIVOS TOTAIS} - \text{Exigível Operacional} - \text{Exigível Contingencial} - \text{Fundos}$$

(110)

Tomando por base os valores constantes do Balancete Mensal de agosto de 2007, fornecido pela FAELBA, o Ativo Disponível para Alocação era de R\$ 309.786.471,13, conforme demonstrado na Tabela 13 a seguir:

| Ativo Disponível para Alocação |            |                       |
|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Total de Ativos                | R\$        | 340.025.140,21        |
| Exigível Operacional           | R\$        | 1.246.902,22          |
| Exigível Contingencial         | R\$        | 18.122.788,43         |
| Fundos                         | R\$        | 10.868.978,43         |
| <b>Ativo para Alocação</b>     | <b>R\$</b> | <b>309.786.471,13</b> |

**Tabela 13 – ALM FAELBA: Ativo Disponível para Alocação do Plano BD.**

Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).



Considerando as premissas e restrições mencionadas anteriormente, a alocação estratégica que melhor atendeu aos objetivos definidos foi:

| Alocação Estratégica |            |                           |                |                     |
|----------------------|------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| Ativo                | Vencimento | Valor                     | Percentual     | Quantidade de Lotes |
| IBOVESPA             | ---        | R\$ 16.173.518,11         | 5,22%          | ---                 |
| IFM-I                | ---        | R\$ 31.554.849,95         | 10,19%         | ---                 |
| NTNB                 | 15/08/2012 | R\$ 29.234.573,83         | 9,44%          | 18.190              |
| NTNB                 | 15/05/2015 | R\$ 14.161.723,46         | 4,57%          | 8.819               |
| NTNB                 | 15/05/2017 | R\$ 82.727.708,20         | 26,70%         | 51.708              |
| NTNB                 | 15/08/2024 | R\$ 47.973.532,92         | 15,49%         | 30.128              |
| NTNB                 | 15/05/2035 | R\$ 38.564.667,16         | 12,45%         | 23.827              |
| NTNB                 | 15/05/2045 | R\$ 32.462.996,10         | 10,48%         | 19.826              |
| Empréstimos          | ---        | R\$ 3.083.368,07          | 1,00%          | ---                 |
| Imóveis              | ---        | R\$ 13.849.533,33         | 4,47%          | ---                 |
|                      |            | <b>R\$ 309.786.471,13</b> | <b>100,00%</b> | <b>152.498</b>      |

**Tabela 14 – ALM FAELBA: Alocação Estratégica Recomendada para o Plano BD.**

Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).

Com base no estudo de ALM do Plano BD, em agosto de 2007, a FAELBA dispunha de R\$ 85.325.886,77 (equivalente a 27,54% do Ativo Disponível para Alocação do Plano BD) aplicados em títulos públicos federais atrelados a índice de preços, sendo R\$ 64.715.919,82 (equivalente a 20,89% do Ativo Disponível para Alocação do Plano BD) em ativos atrelados ao IPCA (NTN-B), e R\$ 20.609.966,95 (equivalente a 6,65% do Ativo Disponível para Alocação do Plano BD) em ativos atrelados ao IGPM (NTN-C).

| Alocação - Agosto/2007 |            |                          |                     |
|------------------------|------------|--------------------------|---------------------|
| Ativo                  | Vencimento | Valor                    | Quantidade de Lotes |
| NTNB                   | 15/08/2008 | R\$ 1.657.334,45         | 1.000               |
| NTNB                   | 15/05/2009 | R\$ 12.134.548,22        | 7.423               |
| NTNB                   | 15/11/2009 | R\$ 964.278,56           | 582                 |
| NTNB                   | 15/08/2010 | R\$ 23.241.654,61        | 14.968              |
| NTNB                   | 15/05/2011 | R\$ 17.695.548,69        | 10.862              |
| NTNB                   | 15/08/2012 | R\$ 3.870.403,93         | 2.439               |
| NTNB                   | 15/05/2015 | R\$ 3.574.411,29         | 2.263               |
| NTNB                   | 15/05/2017 | R\$ 1.577.740,07         | 1.000               |
| NTNC                   | 01/04/2008 | R\$ 6.508.193,72         | 3.308               |
| NTNC                   | 01/03/2011 | R\$ 6.998.843,33         | 3.587               |
| NTNC                   | 01/04/2021 | R\$ 7.102.929,90         | 3.722               |
|                        |            | <b>R\$ 85.325.886,77</b> | <b>51.154</b>       |

**Tabela 15 – ALM FAELBA: Alocação Estratégica Recomendada em Títulos Públicos Federais Atrelados a Índice de Preços para o Plano BD.**

Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).

Assim, tendo em vista a alocação sugerida pelo estudo de ALM, *vis-à-vis* a composição da carteira vigente à época, foi necessário realizar uma readequação geral do portfólio de investimentos do Plano BD a fim de ajustar a composição dos ativos existentes na carteira à nova composição sugerida (e aprovada pela Fundação) pelo estudo de ALM. Além do movimento de venda dos demais ativos existentes na carteira de investimentos do Plano BD (LFT, LTN, CDB, Debêntures, Ações) para fins de ajuste geral da carteira, parte das NTN-B também foram vendidas para compra de vencimentos mais longos (quantidades marcadas em cor vermelha), conforme demonstrado na Tabela 16 abaixo.

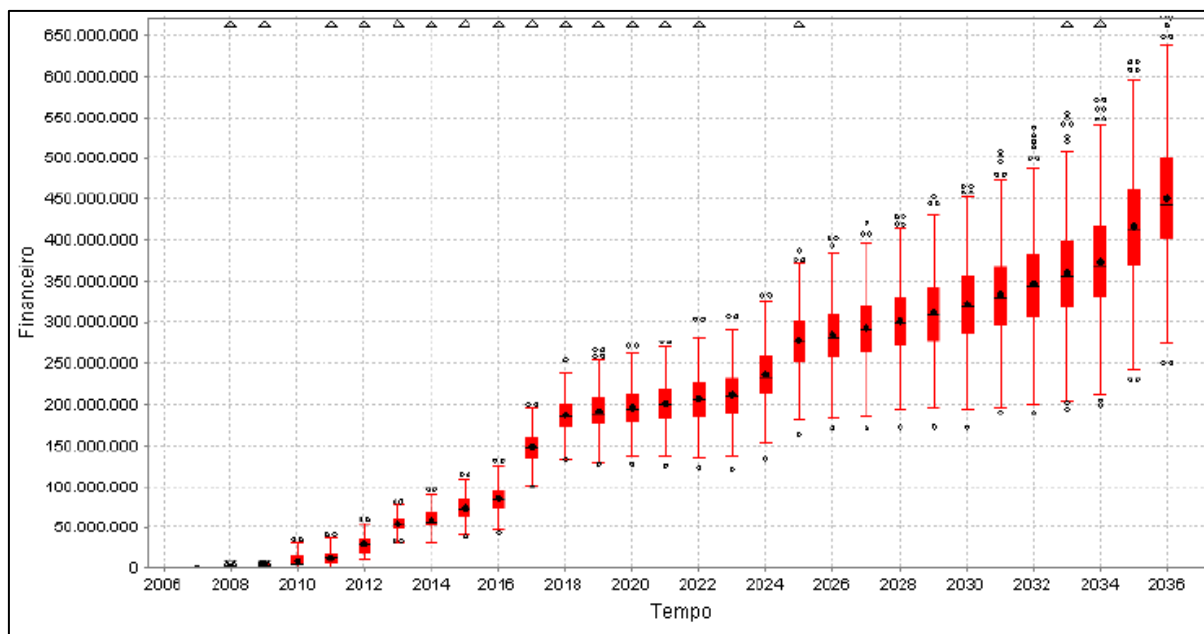
| <b>Alocação Estratégica - Alocação Atual</b> |                   |   |
|--|-------------------|---|
| <b>Ativo</b>                                 | <b>Vencimento</b> | <b>Diferença em Quantidade de Lotes</b> |
| NTNB   | 15/08/2008        | (1.000)                                 |
| NTNB   | 15/05/2009        | (7.423)                                 |
| NTNB   | 15/11/2009        | (582)                                   |
| NTNB   | 15/08/2010        | (14.968)                                |
| NTNB   | 15/05/2011        | (10.862)                                |
| NTNB   | 15/08/2012        | 15.751                                  |
| NTNB   | 15/05/2015        | 6.556                                   |
| NTNB   | 15/05/2017        | 50.708                                  |
| NTNB   | 15/08/2024        | 30.128                                  |
| NTNB   | 15/05/2035        | 23.827                                  |
| NTNB   | 15/05/2045        | 19.826                                  |
| NTNC   | 01/04/2008        | (3.308)                                 |
| NTNC   | 01/03/2011        | (3.587)                                 |
| NTNC   | 01/04/2021        | (3.722)                                 |

**Tabela 16 – ALM FAELBA: Recomendação de Troca de Alocação Estratégica em Títulos Públicos Federais Arelados a Índice de Preços do Plano BD.**

Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).

Em relação às NTN-C, considerando a particularidade de que tais títulos não são mais emitidos pelo Tesouro Nacional, optou-se por mantê-los na carteira até o vencimento.

O Gráfico 37 a seguir apresenta as projeções do saldo de caixa (liquidez) para os anos futuros, cujos valores são resultado da alocação estratégica sugerida (Tabela 14). Os valores foram calculados com base na simulação de 1.000 (mil) combinações entre as premissas expostas anteriormente: valor das obrigações atuariais (passivo), evolução dos preços, taxas e índices de mercado (cenário econômico prospectivo), além da carteira selecionada.



**Gráfico 37 – ALM FAELBA: Evolução de Caixa do Plano BD.**

**Fonte: FAELBA: Estudo de ALM para o Plano BD (Set/2007).**

Conforme observado, o caixa recebe todo o valor excedente após o pagamento das obrigações do Plano. Os recursos são provenientes dos cupons semestrais dos títulos, do pagamento de principal de cada título, e do rebalanceamento da posição em bolsa e em IFM-I. Verifica-se, também, a partir das premissas definidas e a alocação sugerida, que o Plano BD controla com segurança o seu saldo de caixa, mantendo-se solvente no longo prazo (*Razão de Solvência* > 1), em linha com as argumentações realizadas por ABRAPP (2005), Oliveira (2005) e França (2009), na seção 2.2.7 do presente trabalho. Observa-se, ainda, que, com as combinações de cenários consideradas, essa carteira conseguiu formar e manter saldo positivo de recursos com liquidez, adequado ao cumprimento de suas obrigações num horizonte de 30 anos (probabilidade nula do caixa se tornar negativo). Em suma, a alocação sugerida, com as premissas adotadas, provê liquidez e solvência suficiente para o Plano BD (positiva e crescente).

#### 4.2.4. Resultados Obtidos após a implementação do estudo ALM para o Plano BD da FAELBA.

##### 4.2.4.1. Provisões matemáticas e equilíbrio técnico do Plano BD.

De acordo com a avaliação geral da situação econômico-financeira constante do item 1 do parecer atuarial contido em FAELBA (2010, p. 45):

A situação financeiro-atuarial do Plano e Benefícios Previdenciários (BD) N° 2 da FAELBA, que concede benefícios na modalidade de Benefício Definido (BD), avaliada com os mesmos regimes/métodos de financiamento atuarial e com as mesmas hipóteses atuariais adotados na avaliação de 2009, bem como já considerando que, tendo em vista a solicitação de reversão do “Fundo Coelba” (ver item 7 deste parecer atuarial), cuja aprovação está tramitando na PREVIC, todas as contribuições de participantes (inclusive patronais) sejam suspensas em definitivo, apresentou, em 31/12/2010, um Superávit Técnico Acumulado de R\$ 86.803.046,81, equivalente a 24,59% do Patrimônio de Cobertura do Plano (então, de R\$ 352.936.950,81) e equivalente a 32,62% do total das Provisões Matemáticas de Benefícios Concedidos e a Conceder (então, de R\$ 266.133.904,00).

Em 31/12/2010, as provisões matemáticas<sup>93</sup> e o superávit técnico acumulado estão demonstrados como segue:

| <u>Plano de Contas</u>   | <u>Valor (R\$)</u>   |
|--|----------------------|
| (A) Provisão de Benefícios Concedidos                          | 261.175.192,00       |
| (B) Provisão de Benefícios a Conceder                          | 4.958.712,00         |
| (C) Provisão Matemática a Constituir                           | 0,00                 |
| (D) = (A)-(B)+(C) Provisões Matemáticas (Passivo Atuarial)     | 266.133.904,00       |
| <b>(E) = (F)-(D) Superávit Técnico Acumulado *<sup>1</sup></b> | <b>86.803.046,81</b> |
| (F) Patrimônio de Cobertura do Plano                           | 352.936.950,81       |

**Tabela 17 – FAELBA: Passivo Atuarial e Patrimônio de Cobertura do Plano BD em 31/12/2010.**

**\*1: Sendo R\$ 66.533.476,00 a ser registrado como Reserva de Contingência e sendo R\$ 20.555.463,31 a ser registrado como Reserva (Especial) para Revisão de Plano.**

**Fonte: FAELBA – Relatório Anual 2010. Disponível em: [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)**

Em relação à rentabilidade do Plano BD, o Parecer Atuarial de 31/12/2010 do referido plano de benefícios apresenta uma situação favorável em relação à sua solvência ao afirmar que:

A rentabilidade nominal líquida obtida ao longo de 2010, foi de 15,05%, contra uma expectativa atuarial de rentabilidade nominal líquida de 11,39% o que, em termos reais, representou obter 8,45% contra uma expectativa atuarial de 5,5% ao ano, adotando-se o INPC do IBGE, aplicado com 1 (um) mês de defasagem, como indexador do Plano (FAELBA, 2010, p. 46).

<sup>93</sup> As provisões matemáticas do Plano de Benefício Definido foram constituídas com base nos cálculos atuariais efetuados por empresa de atuária independente contratada pela FAELBA.

Ainda, segundo o item 7 do parecer atuarial contido em FAELBA (2010, p. 46):

Para revisão do plano de Benefícios, visando estabelecer seu equilíbrio econômico-financeiro atuarial, em conformidade com o disposto na Resolução MPS/CGPC N° 26 de 29/09/2008, que estabelece critérios para destinação e utilização do superávit das EFPC, o valor registrado como Reserva para Revisão do Plano (igual à parcela do superávit excedente ao valor registrado como Reserva de Contingência) na posição de 31/12/2010, está sendo utilizado parcialmente para concessão de “Benefício Temporário” para os participantes, conforme disposto abaixo: i) Fundo Benefício Temporário Participantes/COELBA: R\$ 994.766,08. O Fundo Benefício Temporário Participantes/COELBA é constituído pelos benefícios temporários referentes aos exercícios de 2004 (1 benefício mensal), 2005 (1,5 benefícios mensais), 2006 (2 benefícios mensais), 2007 (2 benefícios mensais), 2008 (2,5 benefícios mensais), 2009 (3 benefícios mensais) e 2010 (3,5 benefícios mensais) a ser pago aos participantes, conforme estabelecido no dispositivo regulamentar em vigor, e, sua respectiva contrapartida patronal. ii) Fundo Benefício Temporário Assistidos/COELBA: R\$ 10.696.114,46. O Fundo Benefício Temporário Assistidos/COELBA é constituído pelo benefício temporário referente ao exercício 2010 (3,5 benefícios mensais) a ser pago no exercício de 2011 aos participantes assistidos avaliados nesse DRAA e sua respectiva contrapartida patronal. iii) Fundo COELBA: R\$ 22.003.122,70. O valor desse “Fundo COELBA” corresponde ao valor da contrapartida patronal aos Benefícios Temporários estabelecidos no subitem 41.02. do Plano BD N° 2 da FAELBA, já efetivamente pagos aos participantes até o final do exercício de 2010, cuja reversão, em favor da Patrocinadora COELBA, está sendo objeto de análise pela PREVIC, merecendo destaque a destinação de 155 do que for efetivamente revertido em favor da Patrocinadora COELBA do “Fundo COELBA”, definida no inciso ii do item 3 deste Parecer Atuarial, cuja adoção está sendo incorporada à Nota Técnica relativa à constituição e Manutenção do “Fundo COELBA”, originalmente enviada pela JM/3211/2010 de 10/11/2010, que está em fase de ajuste para inclusive ampliar o nível de detalhamento objetivando melhor atender ao Art. 5° da Resolução CGPC N° 26/2008.

Como é possível verificar, a obtenção de superávit atuarial tem ocorrido ao longo dos últimos anos, potencializada, principalmente, pela aplicação do estudo de ALM para o Plano BD, tem possibilitado à FAELBA, durante esse período, e, conforme reza a legislação previdenciária vigente, promover a distribuição de parte desse superávit mediante ampliação de benefícios aos seus principais (participantes e patrocinadoras) seja sob a forma de redução/isenção de contribuição, seja pelo próprio aumento direto dos benefícios.

Em 31/12/2010, registrou-se a quitação do Plano BD com a suspensão definitiva da cobrança das contribuições do Patrocinador, dos Participantes Ativos e Autopatrocinaos, de acordo com a Resolução CGPC n° 26/2008 e em conformidade com o DRAA do respectivo Plano relativo ao exercício de 2010. (FAELBA, 2010, p. 6).

A Tabela 18 abaixo resume essa situação:

| <b>Anos</b> | <b>Rentabilidade<br/>Plano BD</b> | <b>Meta<br/>Atuarial*</b> | <b>Superávit/<br/>Déficit</b> | <b>Concessão de Benefícios<sup>94</sup></b> |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|
| <b>2002</b> | 11,12%                            | 21,58%                    | n/d                           | 2,0   |
| <b>2003</b> | 12,22%                            | 17,02%                    | n/d                           | 1,0   |
| <b>2004</b> | 19,42%                            | 12,47%                    | n/d                           | 1,0   |
| <b>2005</b> | 17,89%                            | 11,30%                    | n/d                           | 1,5   |
| <b>2006</b> | 16,37%                            | 8,97%                     | 50,00%                        | 2,0   |
| <b>2007</b> | <b>15,16%</b>                     | 10,46%                    | <b>35,00%</b>                 | <b>2,0</b>                                  |
| <b>2008</b> | <b>13,74%</b>                     | 11,83%                    | <b>28,00%</b>                 | <b>2,5</b>                                  |
| <b>2009</b> | <b>12,58%</b>                     | 9,31%                     | <b>31,00%</b>                 | <b>3,0</b>                                  |
| <b>2010</b> | <b>15,05%</b>                     | 11,39%                    | <b>37,00%</b>                 | <b>3,5</b>                                  |

**Tabela 18 – FAELBA: Histórico de Rentabilidade do Plano BD e Concessão de Benefícios (2002 – 2010).**

\* Meta Atuarial = INPC + 6% a.a. até 2006; INPC + 5% a.a. a partir de Jan/2007.

n/d – Não disponível.

Fonte: FAELBA – Relatório Anual 2010. Disponível em: [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)

Tendo em vista o caráter dinâmico do ALM, a FAELBA realizou, em 2010, a primeira revisão periódica do estudo inicial efetuado em 2007, cujo resultado indicou a necessidade de realização de um “ajuste fino” na alocação em títulos públicos atrelados à inflação medida pelo ao IPCA, em relação ao estudo inicial de 2007 mediante a venda de NTN-B com vencimento em 2017 e compra de NTN-B com vencimento em 2030 (operação de alongamento de títulos públicos federais), conforme descrito na Tabela 19:

| <b>Data</b> | <b>Operação</b> | <b>Título</b> | <b>Vencimento</b> | <b>CV</b> | <b>Quantidade</b> | <b>Taxa de Carregamento</b> | <b>Taxa Negociada</b> |
|-------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 26/8/2010   |                 | NTN-B         | 15/8/2030         | C         | 2008              | -                           | 5,89%                 |
| 26/8/2010   |                 | NTN-B         | 15/5/2017         | V         | 2000              | 7,32%                       | 5,95%                 |

**Tabela 19 – FAELBA: Ajuste do Estudo de ALM do Plano BD em 2010.**

Fonte: FAELBA – Relatório Anual 2010. Disponível em: [www.faelba.com.br](http://www.faelba.com.br)

<sup>94</sup> Conforme observado na Tabela 20, a partir de 2007, o acúmulo de superávits sucessivos propiciou à FAELBA suspender a cobrança de contribuição dos participantes, como, também, conceder benefícios adicionais (abonos/bônus, ou benefícios temporários). Tais benefícios eram equivalentes, em 2007 a 2,0 salários e vêm aumentando, gradativamente, atingindo 3,5 salários adicionais em 2010.

O objetivo apontado pela revisão do estudo de ALM foi ajustar a liquidez dos ativos do Plano BD e suas necessidades atuariais e, com isso, mitigar o risco de reinvestimento, já que os títulos públicos adquiridos possuem taxas superiores a sua meta atuarial (INPC + 5% aa), tendo como efeito a melhora da solvência do Plano.

Em conformidade com as exigências legais em relação ao procedimento de apreçamento de ativos, a entidade optou pelo estabelecimento do critério de marcação de preços pela curva do papel, declarando possuir capacidade financeira para manter até o vencimento os títulos classificados na categoria “títulos mantidos até o vencimento”, junto à PREVIC (órgão fiscalizador).

Diante da apresentação da experiência da FAELBA, é possível concluir que o pressuposto inicialmente assumido pelo presente trabalho, de que a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira das EFPC na medida em que sinaliza aos gestores dessas entidades a necessidade de selecionar um portfólio de investimentos que priorize a alocação em títulos públicos federais de longo prazo, a fim de minimizar o risco atuarial, ou seja, o risco de não possuir recursos suficientes no futuro para honrar com o pagamento de benefícios (aposentadorias, pensões, etc.), aos seus respectivos participantes foi plenamente atendido<sup>95</sup>. No caso prático da Fundação, além da sinalização mencionada anteriormente, a percepção de sustentabilidade fiscal também contribuiu para o processo de gestão de ativos e passivos de forma mais dinâmica e integrada visando à preservação da solvência financeira da entidade, do cumprimento de seus objetivos atuariais de longo prazo e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida de seus participantes.

---

<sup>95</sup> Os resultados obtidos pela FAELBA ratificam, também, os pontos de vista sobre as contribuições oferecidas pelos estudos de ALM para uma gestão dinâmica e mais integrada entre ativos e passivos defendidas por Redding (2003), Oliveira (2005) e França (2009).

## 5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo estabelecer uma conexão entre sustentabilidade fiscal e o processo de gerenciamento de ativos e passivos das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC) brasileiras, buscando analisar como a sustentabilidade fiscal influencia esse processo de gestão, especificamente, para fundos de pensão que administram planos na modalidade de Benefício Definido, cujas obrigações previdenciárias (passivos) estão previamente contratadas juntos aos participantes desse tipo do plano.

O estudo dessa questão é relevante visto que os fundos de pensão são, tradicionalmente, investidores de longo prazo e, no Brasil, são os principais compradores dos títulos públicos federais que compõem a dívida pública federal interna (aproximadamente 62% do patrimônio dos fundos de pensão). Essa situação enseja, portanto, o estabelecimento de uma relação risco/retorno em que se espera que o fundo de pensão esteja disposto a alongar os investimentos (pela necessidade de “casar” financeiramente os ativos aos passivos previdenciários de longo prazo a fim de obter retornos suficientes para garantir sua solvência e ser capaz de pagar benefícios no longo prazo, minimizando, assim, o risco atuarial) desde que exista percepção de sustentabilidade da dívida pública, isto é, que o governo sinalize capacidade de honrar o pagamento dos títulos emitidos no mercado.

O estudo assumiu o pressuposto de que a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira das EFPC na medida em que sinaliza aos gestores dessas entidades a necessidade de selecionar um portfólio de investimentos que priorize a alocação em títulos públicos federais de longo prazo, a fim de minimizar o risco atuarial, ou seja, o risco de não possuir recursos suficientes no futuro para honrar com o pagamento de benefícios (aposentadorias, pensões, etc.), aos seus respectivos participantes.

Para atingir tal objetivo, o trabalho foi construído a partir de duas vertentes: *i*) a primeira, analisando a sustentabilidade da política fiscal brasileira, durante o período de 1997 a 2011, considerando a dinâmica da dívida pública federal durante o referido período, o comportamento das receitas e gastos públicos, e o comportamento do resultado primário frente a novos aumentos no endividamento público como os principais pilares de discussão. A idéia básica consistiu em verificar se o governo conseguiu manter uma disciplina fiscal, ou seja, estabelecer uma relação equilibrada entre receitas, gastos e resultado primário de forma a estabilizar e reduzir a relação dívida/PIB sem a necessidade de promover mudanças bruscas na condução da política fiscal, e; *ii*) a segunda, analisando o processo de gerenciamento de ativos e passivos das EFPC que administram planos BD mediante o estudo de um caso prático



envolvendo a experiência da FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar, que, em 2007, realizou o alongamento de seus investimentos em função da percepção de sustentabilidade da dívida pública federal, à época, e cujos títulos públicos federais representavam a sua principal fonte de alocação de recursos com o objetivo de pagar benefícios previdenciários até o ano de 2082.

No campo da sustentabilidade fiscal, a Teoria da Equivalência Ricardiana (base teórica utilizada nesse trabalho de pesquisa) sustenta o argumento da neutralidade do déficit público, segundo o qual o consumo, a acumulação de capital e o crescimento econômico não são alterados em função de um aumento do déficit e o aumento da dívida pública torna-se irrelevante, visto que a redução da carga tributária no presente significará maiores impostos no futuro.

Na prática, diversos estudos sobre sustentabilidade fiscal têm sido feitos no âmbito internacional, abordando o tema sob duas perspectivas distintas: a visão retrospectiva (*backward looking*), que, amparada nos modelos econométricos de regressão, avalia a questão do ponto de vista da continuidade da condução histórica da política fiscal no futuro (isto é, se a política fiscal será sustentável naquelas condições ou se serão requeridas mudanças estruturais em tal política), e a visão prospectiva (*forward looking*), que, suportada por projeções e simulações de cenários acerca do comportamento das variáveis fiscais, procura identificar quais políticas (no âmbito fiscal) deveriam ser adotadas, hoje, a fim de prevenir quanto a necessidade de futuros ajustamentos para garantir a sustentabilidade fiscal. No Brasil, em função do processo de estabilização econômica iniciada com o advento do Plano Real, em julho de 1994, a literatura acerca do assunto encontra-se em fase de expansão e os estudos realizados, até então, não são conclusivos acerca do assunto.

Na literatura econômica existem vários modelos e testes empíricos sobre sustentabilidade fiscal, os quais estão inseridos em três abordagens distintas. A primeira testa a estacionariedade da série da dívida pública, sendo que a rejeição da hipótese nula de não estacionariedade da dívida indica que a restrição orçamentária do governo encontra-se em equilíbrio, caso contrário ela estará sendo violada. A segunda testa a co-integração existente entre as séries de receitas e gastos governamentais, visando identificar se as variáveis apresentam uma relação com coeficiente igual a um, ou seja, se existe uma relação de longo prazo entre elas de modo a respeitar a restrição orçamentária do governo. Caso positivo, a política fiscal será considerada sustentável, pois a trajetória das receitas será ao menos suficiente para acompanhar a trajetória de gastos do governo. Por último, a terceira abordagem refere-se à existência de um mecanismo de *feedback* entre as séries de dívida e a

de resultado primário, evidenciado pela rejeição da hipótese nula no teste de raiz unitária para as respectivas variáveis. Em se constatando tal mecanismo, a relação DLSP/PIB será estacionária. Caso contrário, a existência da raiz unitária nesse teste indicará que o superávit primário se mostrará insensível ao endividamento, sugerindo a violação da restrição orçamentária intertemporal e, portanto, sugerindo a insustentabilidade fiscal.

Nesse contexto, e visando atingir os propósitos da pesquisa, a sustentabilidade da política fiscal foi analisada sob as dimensões temporal e financeira, a partir da restrição orçamentária intertemporal do governo defendida pela Equivalência Ricardiana e respaldada na visão retrospectiva. O estudo em questão envolveu a aplicação de testes econométricos de estacionariedade e co-integração das séries temporais mensais da dívida líquida do setor público, resultado primário, receita líquida e gastos totais do governo a fim de verificar o cumprimento de sua restrição orçamentária intertemporal.

A análise da sustentabilidade fiscal foi embasada pela seguinte escala de avaliação: *i) política fiscal “fortemente” sustentável*: equações de regressão entre as receitas e gastos do governo bem como entre a DLSP e o resultado primário apresentam coeficiente  $\beta_1 = 1$  (despesas do governo - incluindo os juros - são acompanhadas por receitas equivalentes na proporção de um para um); *ii) política fiscal “fracamente” sustentável*: equações de regressão entre as receitas e gastos do governo bem como entre a DLSP e o resultado primário apresentam coeficiente  $0 < \beta_1 < 1$  (receitas acompanham os gastos do governo; porém, de forma não equivalente, numa proporção menor que um para um); *iii) política fiscal insustentável*: equações de regressão entre as receitas e gastos do governo bem como entre a DLSP e o resultado primário apresentam coeficiente  $\beta_1 \leq 0$  (aumentos dos gastos não são acompanhados por aumentos nas receitas governamentais).

A regressão entre as séries temporais de receita líquida e de gastos do governo central resultou na equação  $\ln RG_t = -330,6398 + 1,0664 \ln GG_t + 2,296,3619 DUM_t$ . O teste  $t$  mostrou que as variáveis  $GG_t$  e  $DUM_t$ , individualmente, são estatisticamente significativas e, portanto, influenciam  $RG_t$ . O valor crítico de  $t$  ( $t_c$ ) foi igual a 3,263. Como  $t > t_c$  ( $48,541 > 3,263$ ), o valor calculado de  $t$  situou-se na região de rejeição de  $H_0$  e, conseqüentemente, de aceitação de  $H_1$  ao nível de significância de 5%. A aplicação do teste evidenciou que os gastos do governo central e a variável *dummy* correspondente à mudança do regime cambial foram significativas, individualmente e, portanto, afetaram as receitas líquidas do governo central, com uma probabilidade de erro máxima de 5%, ou seja, com intervalo de confiança de 95%. Da mesma forma, a aplicação do teste  $F$  mostrou que o modelo como um todo também foi

significativo ( $p\text{-valor} < 2,2e-16$ , ou seja,  $< 0,05$ ), visto que o valor crítico de  $F$  ( $F_c$ ) foi igual a 3,439. Como  $F > F_c$  ( $1.478,679 > 3,439$ ), o valor calculado de  $F$  situou-se na região de rejeição de  $H_0$ . Em outras palavras, rejeitou-se a hipótese de efeito nulo e aceitou-se a hipótese alternativa ao nível de significância de 5%. Traduzindo para a linguagem econômica, a aplicação do teste evidenciou que os gastos do governo central e a variável *dummy* correspondente à mudança do regime cambial afetaram, conjuntamente, a receita líquida do governo central, com uma probabilidade de erro máxima de 5%, ou seja, com intervalo de confiança de 95%.

O coeficiente de determinação  $R^2$  que mede a variabilidade de  $RG_t$  que pode ser explicada ao se levar em consideração o efeito que as variáveis independentes  $GG_t$  e  $DUM_t$  têm sobre ela foi de, aproximadamente, 0,9435, indicando que 94,35% da variação da receita líquida do governo central foi explicada conjuntamente pela variação dos gastos do governo central e pela variável *dummy* relativa à mudança do regime cambial. O coeficiente de determinação  $R^2$  calculado indicou que o modelo possui elevado poder explicativo, atestando que os resultados foram satisfatórios e permitiram obter conclusões que são relevantes do ponto de vista econômico.

A utilização da forma funcional log-linear gerou uma característica interessante para este modelo: o coeficiente de inclinação  $\beta_1$  de  $GG_t$  mediu a elasticidade de  $RG_t$  em relação a  $GG_t$ , ou seja, a variação percentual da receita líquida do governo central ocorrida para uma dada variação percentual nos seus correspondentes gastos, cujo parâmetro é de considerável interesse econômico. O resultado de  $\beta_1$  (1,0664) significou que, para cada aumento de 1% nos gastos do governo ( $GG_t$ ), as receitas líquidas ( $RG_t$ ) aumentaram, em média, 1,0664%. Do ponto de vista da elasticidade, foi possível concluir, então, que o comportamento da receita líquida do governo central foi elástico em relação aos gastos, pois, em termos absolutos,  $1,0664 > 1$ .

A análise da regressão entre as séries temporais de receita líquida e de gastos do governo central mostrou que ambas não são estacionárias em nível; porém, o são em primeira diferença. Embora do ponto de vista da sustentabilidade fiscal, a estacionariedade das séries seja uma condição favorável ao atendimento da restrição orçamentária intertemporal, tal situação, porém, não é compatível no âmbito econômico, pois as relações entre as variáveis são estabelecidas com as mesmas em nível e não em diferenças, requerendo, portanto, a análise de co-integração das variáveis em nível, onde a condição favorável a sustentabilidade é dada pelo coeficiente angular (elasticidade) positivo da variável  $GG_t$  e pela estacionariedade dos resíduos da regressão.

A regressão em nível revelou que as variáveis são co-integradas, pois os resíduos da regressão são estacionários. Além disso, o coeficiente de elasticidade  $\beta_1$  é positivo, indicando obediência à restrição orçamentária intertemporal do governo; e superior a 1, indicando que o comportamento da receita líquida frente aos gastos do governo central é elástico, sugerindo, portanto, uma “forte” sustentabilidade fiscal à luz da teoria econômica.

A interpretação econômica deste resultado sugere que existe uma relação positiva entre as variáveis fiscais, onde a receita líquida acompanha de forma equivalente o aumento verificado nos gastos do governo central (assumindo um comportamento “ricardiano”), sinalizando maior controle pelo governo de suas finanças e, portanto, sugerindo melhora da sustentabilidade fiscal.

A regressão entre as séries temporais do resultado primário e a DLSP foi expressa pela equação  $\hat{RES PRIM}_t = -1.190 + 0,0052 DLSP_t$ . O coeficiente de determinação  $R^2$  obtido foi igual a 0,1416, indicando que a DLSP explicou em apenas 14,16% as variações ocorridas no resultado primário, conferindo à equação, portanto, um baixo poder de explicação. O coeficiente  $\beta_1$  de  $DLSP_t$ , embora positivo (0,0052), foi muito próximo de zero, indicando que aumentos/reduções verificadas na DLSP não tendem a ser acompanhadas por aumentos/reduções equivalentes no resultado primário requerido para manter a relação dívida/PIB em patamares “fortemente” sustentáveis, o que sugere o atendimento parcial da restrição orçamentária intertemporal do governo e, por consequência, a condição de “fraca” sustentabilidade da política fiscal no período em questão (pois, em termos absolutos,  $0 < 0,0052 < 1$ ).

A análise da regressão entre as séries temporais do resultado primário e da DLSP, revelou que a dívida líquida do setor público apresentou tendência de alta durante o período 1997-2011, a qual não foi acompanhada por aumentos equivalentes do resultado primário sugerindo, dessa forma, o atendimento parcial da restrição orçamentária intertemporal do governo.

Consolidando, porém, todos os resultados obtidos à luz da teoria econômica, foi possível verificar que a solvência da dívida pública federal foi alcançada e, portanto, que a política fiscal brasileira, do período 1997-2011 se mostrou “fortemente” sustentável. Em outras palavras, os indícios a favor da sustentabilidade foram sinalizados, principalmente, pelo comportamento equivalente entre as receitas líquidas e gastos do governo central.

Tais resultados divergiram daqueles obtidos por Barbosa (2007) em seu primeiro estudo, visto que os testes ofereceram novos resultados que apontaram na direção da “forte” sustentabilidade da razão DLSP/PIB, reforçando a percepção de que o governo promoveu um

ajuste na sua estrutura de receitas para se adequar à fase de estabilização, ocorrida a partir do Plano Real. De acordo com os achados do presente trabalho, o ajuste foi suficiente para manter a relação dívida/PIB em patamares aceitáveis no futuro, daí, a conclusão pela “forte” sustentabilidade da política fiscal brasileira no período em questão (no estudo anterior do referido autor, os testes haviam sugerido o indicativo de “fraca” sustentabilidade da política fiscal brasileira).

Em relação ao processo de gerenciamento de ativos e passivos das EFPC que administram planos BD, o estudo de um caso prático envolvendo a experiência da FAELBA – Fundação Coelba de Previdência Complementar, que, em 2007, realizou o alongamento de seus investimentos em função da percepção de sustentabilidade da dívida pública federal, à época, demonstrou que o pressuposto inicialmente assumido pelo presente trabalho, de que a sustentabilidade fiscal influencia a gestão financeira das EFPC na medida em que sinaliza aos gestores dessas entidades a necessidade de selecionar um portfólio de investimentos que priorize a alocação em títulos públicos federais de longo prazo, a fim de minimizar o risco atuarial, ou seja, o risco de não possuir recursos suficientes no futuro para honrar com o pagamento de benefícios (aposentadorias, pensões, etc.), aos seus respectivos participantes foi plenamente atendido.

O diagnóstico geral do Plano BD da FAELBA era de que o referido plano apresentava “descasamento” financeiro em relação aos seus objetivos de longo prazo, evidenciado pela excessiva concentração de recursos no curto prazo, comparativamente ao perfil e necessidade atuarial de pagamentos futuros do plano (cujo fluxo de caixa previa, à época, o pagamento de benefícios de aposentadoria e pensão aos participantes até o ano de 2082). Esse “descasamento” financeiro decorria, principalmente, da falta de oferta de títulos públicos federais de longo prazo emitidos pelo Tesouro Nacional, que convivia com restrições macroeconômicas associadas à fragilidade fiscal existente à época, que, conseqüentemente, dificultavam a percepção de sustentabilidade dívida pública federal pelo mercado (inclusive pela Fundação) e o alongamento dessa dívida no mercado de capitais.

À medida que a percepção positiva em relação à sustentabilidade da dívida pública federal tornou-se mais provável para a Fundação, a partir em 2007, a alta administração da entidade decidiu pela elaboração do estudo de ALM a fim de para promover esse “casamento” entre seus ativos e passivos previdenciários. Naquele momento, a própria percepção em relação ao risco atuarial também havia sido alterada, visto que, na opinião dos gestores da entidade esse risco reduziu sua vinculação em relação à capacidade do governo em honrar o pagamento da dívida pública (risco de crédito), e passou a se associar de forma mais direta ao

risco de mercado, associado à possibilidade de redução da remuneração via juros reais oferecidos pelos títulos públicos atrelados à inflação (no caso específico, as NTN-B, que é o título que melhor se ajusta ao fluxo de caixa de um fundo de pensão), com reflexo decisivo no retorno e, conseqüentemente, no risco de solvência de longo prazo da Fundação.

A implementação do estudo de ALM, priorizando a construção de um portfólio composto, principalmente, por NTN-B (as quais, naquela época, ofereciam juros reais acima da meta atuarial da FAELBA), produziu uma sequência de superávits ao longo dos últimos anos, que tem possibilitado à Fundação promover a distribuição de parte desse superávit mediante ampliação de benefícios aos seus principais (participantes e patrocinadoras) seja sob a forma de redução/isenção de contribuição, seja pelo próprio aumento direto dos benefícios.

Verificou-se, ainda, no caso prático da Fundação, que a percepção de sustentabilidade fiscal contribuiu não apenas no sentido de sinalizar aos gestores da entidade a necessidade de selecionar um portfólio de investimentos que priorizasse a alocação em títulos públicos federais de longo prazo, a fim de minimizar o risco atuarial, mas sobretudo, contribuiu para o processo de gestão de ativos e passivos de forma mais dinâmica e integrada visando à preservação da solvência financeira da entidade, do cumprimento de seus objetivos atuariais de longo prazo e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida de seus participantes.

Cabe ressaltar, ainda, algumas limitações relativas ao presente trabalho. Em relação à questão da sustentabilidade da política fiscal brasileira: *i*) o trabalho assumiu uma visão retrospectiva (do tipo “*backward looking*”), embora existam outras perspectivas distintas de abordagem do assunto, conforme foi evidenciado no próprio trabalho; *ii*) os testes econométricos que respaldaram a avaliação empírica sobre a dimensão financeira da sustentabilidade fiscal não puderam ser aplicados ao período integral (1995-2011) devido à escassez de informações anteriores a 1997. Em relação ao estudo de caso envolvendo a experiência da FAELBA, é necessário frisar que os resultados obtidos pela Fundação após o estudo de ALM, apesar de positivos e relevantes, poderão ser avaliados com maior clareza no longo prazo, tendo em vista as características do seu Plano BD, cabendo, portanto, um monitoramento periódico da situação de solvência do referido plano.

Por fim, como sugestões para trabalhos futuros, a construção de indicadores que permitam capturar o “impulso” dos fundos de pensão em promover alterações nas suas estratégias de investimentos frente às alterações na percepção acerca da sustentabilidade fiscal, pode ser útil para promover uma maior interação entre esses dois relevantes temas.

## REFERÊNCIAS

ABRAPP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR – **Consolidado Estatístico – Dezembro de 2011**. Disponível em: <www.abrapp.org.br>. Acesso em: 15.04.2012.

AHMED, Shaghil; ROGERS, John H. “Government Budget Deficits and Trade Deficits: Are Present Value Constraints Satisfied in Long-Term Data?” **Journal of Monetary Economics**, v.36, n.2 pp: 351-374, 1995.

ALÉM, Ana Cláudia; GIAMBIAGI, Fábio. **Finanças Públicas: Teoria e Prática no Brasil**. 2ª. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 475p.

AMARAL, Hudson Fernandes et al. Fundos de Pensão como Financiadores da Atividade Econômica. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: FGV – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Volume 44, pp. 79-91, n.2, abril/junho, 2004.

ARÁOZ, María Florência et al. Fiscal sustainability and crises: the case of Argentina. In: **ANNUAL MEETING, XXXIX, Asociación Argentina de Economía Política, La Plata. 2006**. Disponível em: [http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2006/Araoz\\_Cerro\\_Meloni\\_SoriaGenta.pdf](http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2006/Araoz_Cerro_Meloni_SoriaGenta.pdf). Acesso em: 27 mai. 2010.

BERNSTEIN, P. L.; **Desafio aos Deuses: a Fascinante História do Risco**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

BRASIL. Lei Complementar número 108, de 29 de maio de 2001. Dispõe sobre a relação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, sua autarquias, fundações, sociedades de economia mista e outras entidades públicas e suas respectivas entidades fechadas de previdência complementar, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar número 109, de 29 de maio de 2001. Dispõe sobre o regime de previdência complementar, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. Ministério da Previdência Social – MPAS, Secretaria de Previdência Complementar – SPC. **Previdência Complementar: Plano de instituidor**. Brasília, MPAS, SPC, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Previdência Social – MPAS, Secretaria de Previdência Complementar – SPC. **Coletânea de Normas dos Fundos de Pensão**. Brasília, MPAS, SPC, 2006.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 9ª ed. -São Paulo: Atlas, 2009. 318 p.

AUSTIN RATINGS. Estudo Especial. **Metas de Inflação: Uma Contribuição para o Crescimento**. 2006.

BAIMA, Francisco de Resende. **Análise de Desempenho dos Investimentos dos Fundos de Pensão no Brasil**. Florianópolis: UFSC, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade de Santa Catarina, 1998.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - FINANÇAS PÚBLICAS: **Sumário dos Planos Brasileiros de Estabilização e Glossário de Instrumentos e Normas Relacionadas à Política Econômico-Financeira** (3ª. Edição Revisada) – Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br/?MANFINPUB>>. Acesso em: 03 mai. 2005.

\_\_\_\_\_. **Manual de Estatísticas Fiscais**. 2006. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br/>>. Acesso em: 03 set. 2006.

\_\_\_\_\_. **Relatório Anual**. Vários Números. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br/>>. Acesso em: 22 mai. 2009.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Inflação**. Set. 2003, p. 63-64. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2003/09/ri200309c3p.pdf>> . Acesso em: 22 out. 2006.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Inflação**. Dez. 2005. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2005/12/ri200512b3p.pdf>> . Acesso em: 22 out. 2006.

\_\_\_\_\_. **Séries Temporais**. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br/>> . Acesso em: 15 out. 2006.

BARBOSA, Fernando de Holanda, LOUREIRO, André Soares. **Risk Premia for Emerging Markets Bonds: Evidence from Brazilian Government Debt, 1996-2002**. Trabalhos para Discussão, n. 85. Brasília: Banco Central do Brasil, 2003, 26p.

BARBOSA, Gélvio Luiz Barreto. **Sustentabilidade da Política Fiscal Brasileira no Período Pós-Real: 1995-2006**. Dissertação (Mestrado em Administração). Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia – EAUFBA, Salvador, 2007, 138p.

BARRETO, Rafael Siqueira. **Dívida Mobiliária Federal: uma análise para obtenção de uma carteira ótima de endividamento**. XV Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: ESAF, 2010.

BARROS, Lousanne Cavalcanti. **Avaliação da Performance de Fundos de Pensão**. Belo Horizonte: UFMG, 2003. Dissertação (Mestrado em Administração), Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração – CEPEAD, Universidade Federal de Minas Gerais. 2003.

BELTRÃO, Kaizô Iwakami et al. **Análise da estrutura da Previdência Privada Brasileira: Evolução do Aparato Legal**. Rio de Janeiro: IPEA – Texto de Discussão N° 1043, 2004. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/pub/td/2004/td\\_1043.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2004/td_1043.pdf)>. Acesso em: 04. dez. 2007.

BERTUSSI, Luís Antônio Sleimann; TRICHES, Divanildo. **Multicointegração e Políticas Fiscais: uma avaliação de sustentabilidade para o Brasil e países da América Latina**. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807182058200-.pdf>. Acesso em: 09 mai 2011.



BEVILAQUA, Afonso; GARCIA, Márcio G. P. **Debt Management in Brazil: Evaluation of the Real Plan and Challenges Ahead**. World Bank Policy Research Working Paper n. 2402, 2000. 56p.

BICALHO, Aurélio. **Teste de Sustentabilidade e Ajuste Fiscal no Brasil Pós-Real**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2005.

BLANCHARD, Olivier J. **Suggestions for a New Set of Fiscal Indicators**. OECD Department of Economics and Statistics, Working Paper n. 79, 1990, 34 p.

BLANCHARD, Olivier. J. et alli. The Sustainability of Fiscal Policy: New Answers to an old Question. **Economic Studies**, n.15, p.7-36, 1990.

BOHN, Henning. The Behavior of US Public Debt and Deficits, **Quarterly Journal of Economics** v.113, n.3 pp: 949-963, 1998.

\_\_\_\_\_. **The Sustainability of Fiscal Policy in the United States**. CESIFO Working Paper n. 1446, 2005, 45p. Disponível em: <[http://www.cesifo.de/DocCIDL/cesifo1\\_wp1446.pdf](http://www.cesifo.de/DocCIDL/cesifo1_wp1446.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2006.

BORGES, B.L. **Sustentabilidade e Limites de Endividamento Público: o caso brasileiro**. XI Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: ESAF, 2006.

BOULIER, Jean-François e DUPRÉ, Denis. **Gestão Financeira dos Fundos de Pensão**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.

BRASIL. **Conselho Monetário Nacional. Resolução N.º 3.456, de 25 de setembro de 2003**. Altera e consolida as normas que estabelecem as diretrizes pertinentes à aplicação dos recursos dos planos de benefícios das entidades fechadas de previdência complementar. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar N.º 109, de 29 de maio de 2001**. Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF.

BUITER, Willem H. **Measuring Aspects of Fiscal and Financial Policy** NBER Working Paper n. 1332, April. 1984. 37p. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w1332.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2006.

\_\_\_\_\_. **Measuring Fiscal Sustainability** NBER Working Paper n. 1332, August. 1985, 15p. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w1332.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2006.

BUITER, Willem H.; PATEL, Urjit R. Debt, Deficits and Inflation: An Application to the Public Finances of India. **Journal of Public Economics** 47, pp. 171-205, 1992.

CAMURI, Paulo André. **Dívida Pública, Política Fiscal e Restrição Externa no Brasil: 1994-2004**. Dissertação de Mestrado. UFMG/Cedeplar, Belo Horizonte, 2005. 88p.

CANUTO, Otaviano; SANTOS, Pablo Fonseca P. dos. **Risco-Soberano e Prêmios de Risco em Economias Emergentes**. Temas de Economia Internacional 01. Ministério da Fazenda, Secretaria de Assuntos Internacionais. Brasília, 2003. 43 p.

CAPELO, E.R. Uma introdução ao estudo atuarial dos fundos privados de pensão. Tese (Doutorado em Administração). EAESP/FGV, São Paulo, 1986, 384p.

CARVALHO *et al.* **Finanças Públicas Brasileira: Algumas Questões e Desafios no Curto e no Médio Prazos**. Texto para Discussão, n. 977. Brasília: IPEA, 2003.

CASTRO, Marília Vieira Machado da Cunha. **Alguns Conceitos Atuariais**. In: REIS, Adacir. (Org.). **Fundos de Pensão em Debate**. Brasília: Brasília Jurídica, 2002.

CHAGAS, Paulo César. **PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR BRASILEIRA: um estudo sobre a aderência da informação do passivo atuarial entre empresas patrocinadoras de planos de benefícios de aposentadoria e pensão e seus respectivos fundos de pensão**. (Dissertação – Mestrado). Brasília: UNB, 2006. 156 p.

CHALK, Niger; HEMMING, Richard. **Assessing Fiscal Sustainability in Theory and Practice**. IMF Working Paper, (WP/00/81), 2000. 27 p.

CONDE, N. Modalidades e características dos planos de benefícios. *In: Introdução à Previdência Complementar*. São Paulo: Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar – ABRAPP, 2005.

CONSELHO DE GESTÃO DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR – CGPC. Resolução número 4, de 30 de janeiro de 2002. Estabelece critérios para registro e avaliação contábil de títulos e valores mobiliários das entidades fechadas de previdência complementar. Disponível em: [http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao04\\_SPC.pdf](http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao04_SPC.pdf). Acesso em: 13 mai 2010.

\_\_\_\_\_(b). Resolução número 5, de 30 de janeiro de 2002. Dispõe sobre as normas gerais que regulamentam os procedimentos contábeis das entidades fechadas de previdência complementar. Disponível em: [http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao05\\_SPC.pdf](http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao05_SPC.pdf). Acesso em: 10 jul 2010.

\_\_\_\_\_(c). Resolução número 18, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os parâmetros técnico-atuariais para estruturação de plano de benefícios de entidades fechadas de previdência complementar. Disponível em: [http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao18\\_SPC.pdf](http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao18_SPC.pdf). Acesso em: 25 jul 2010.

\_\_\_\_\_(d). Resolução número 26, de 29 de setembro de 2008. Dispõe as condições e os procedimentos a serem observados pelas entidades fechadas de previdência complementar na apuração do resultado, na destinação e utilização de superávit e no equacionamento de déficit dos planos de benefícios de caráter previdenciário que administram, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao26\\_SPC.pdf](http://www.mpas.gov.br/docs/pdf/resolucao26_SPC.pdf). Acesso em: 20 ago 2010.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL – CMN. Altera e consolida as normas que estabelecem as diretrizes pertinentes à aplicação de recursos dos planos de benefícios das

entidades fechadas de previdência complementar. Resolução n. 3.792, de 25 de setembro de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

CORREIA, Fernando Motta ; MEURER, Roberto. **Política Fiscal, Sustentabilidade da Dívida Pública e Liquidez dos Títulos: Uma Análise para o Brasil**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ee/v38n3/v38n3a08.pdf>. Acesso em: 12. Abr 2011.

CORSETTI, Giancarlo; ROUBINI, Nouriel. **Fiscal Deficits, Public Debt, and Government Solvency – Evidence from OECD Countries**. NBER Working Paper n. 3658, 1991.

CRIBARI-NETO, Francisco; SOARES, Ana Cristina Nunes. **Inferência em Modelos Heteroscedásticos**. Revista Brasileira de Econometria. Rio de Janeiro, Abr/Jun. 2003, p. 319-335.

CUDDINGTON, John T. **Analyzing the Sustainability of Fiscal Deficits in Developing Countries**. Washington: Economics Department Georgetown University, 1996. 47p.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de Investimentos**. Ferramentas e Técnicas para a Determinação do valor de Qualquer Ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1997. 630 p.

CUNHA, Pedro Maia da. **Análise da Evolução Recente do Endividamento Público Brasileiro**. XV Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: ESAF, 2010.

De MENDONÇA, H. F. **Dívida Pública e Estabilidade de Preços no Período Pós-Real: Explorando Relações Empíricas**. Estudos Econômicos, FIPE/FEA-USP, Abril-Junho, vol.34, n.2, pp. 345-368, 2004.

DUARTE Jr., A. M. Risco: Definições, Tipos, Medição e Recomendações para seu Gerenciamento. **Revista Resenha BM&F**, São Paulo, n. 4 nov-dez/1996, p. 25-33.

EINSTEIN DE OLIVEIRA, Átila. **Entidades Fechadas de Previdência Privada no Brasil – Políticas de investimentos em fundos de pensão – ALM**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: UFCE, 2005. 132 p.

EDWARDS, Sebastian. **Debt relief and fiscal sustainability**. Review World Economics/Weltwirtschaftliches, v. 139, n. 1, p. 38-65, 2003.

ELTON, E. J. *et al.* **Moderna Teoria das Carteiras e Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2004.

ENGSTED, Tom; GONZALO, Jesus; HALDRUP, Niels. Testing for multicointegration. *Economic Letters*, v. 56, p. 259-66, 1997.

E-VIEWS 5.0. Quantitative Micro Software. <http://www.eviews.com>.

FABOZZI, F. J.; MODIGLIANI, F. **Capital Markets: institutions and instruments**. 2<sup>a</sup>. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Pequeno Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/risco/>. Acesso em: 14 mar 2012.

FESTA, Jorge. *Asset Liability Modeling (ALM): Aplicação em Otimização da Alocação de Ativos*. (Dissertação - Mestrado). Curitiba: UFPR, 2005. 283p.

FEVE, P.; HENIN, P. Y. Assessing Effective Sustainability of Fiscal Policy Within the G-7. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* v62, n2 (May 2000): 175.

FEVE, P.; HENIN, P. Y., JOLIVALDT, P. **Feedback Covariates Unit Root Tests**. CREMAP, 1998 (Working Paper 9810). Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/paper/cpmcepmap/9810.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2006.

FRANÇA, Everaldo Guedes de Azevedo. *Asset Liability Modelling*. In: Avaliação de Risco – Manual de Boas Práticas. ABRAPP, p. 137-156, 2009.

FRANZONI, Francesco; e MARIN, José M. Pension Plan Funding and Stock Market Efficiency. **SIRN – Social Security, Pension & Retirement Income**, July 2004.

GAMBOA, Ulisses Ruiz de. **Dívida Pública Brasileira, Default e a “Nova Equivalência Ricardiana”**: Um Exercício Cliométrico do Brasil – Império a Época Atual. IPE/USP, 2005. 20p. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A050.pdf>>. Acesso em: 11 ago.2006.

GAMBOA, Ulisses Ruiz de; SILVA, Roseli. **Nova Evidência sobre a Sustentabilidade da Política Fiscal Brasileira: Cointegração, Quebras Estruturais e Senhoriagem**. In Seminários Bacen-USP de Economia Monetária e Bancária, São Paulo, 2004.

GARCIA, Márcio; RIGOBON, Rogério. **A Risk Management Approach to Emerging Market’s Sovereign Debt Sustainability with an Application to Brazilian Data**. NBER Working Paper n. 10336, 2004. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w10336>>. Acesso em: 30 set. 2006.

GHATAK, Subrata; FUNG, José R. Sánchez. Is fiscal policy sustainable in developing economies? **Review of Development Economics**, Blackwell Publishing, v.11, p. 518-530, 2007.

GAZZONI, Antônio Fernando. **ALM – Asset Liability Management**. In: Fundos de Pensão – Gestão de Investimentos, p. 7-26, 2008.

GIAMBIAGI, Fábio; RONCI, Márcio. **Fiscal policy and debt sustainability: Cardoso’s Brazil, 1995-2002**. Washington, DC: IMF, 2004 (Working paper, n. 04/156).

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª. ed. São Paulo, Atlas, 2008.

GOLDFAJN, Ilan. **Há Razões para Duvidar que a Dívida Pública no Brasil é Sustentável?** Brasília: Banco Central do Brasil, (Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, nº 25), jul. 2002, 24 p.

GOLDFAJN, Ilan, GUARDIA, Eduardo Refinetti. **Regras Fiscais e Sustentabilidade da Dívida no Brasil**. Brasília: Banco Central do Brasil, (Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, nº 39), jul. 2003, 25 p.

GRANGER, C. W. J.; LEE T. H. Investigation of reproduction, sales and inventory relationships using multicointegration and non-symmetric error correction models. **Journal of Applied Econometrics**, v. 4, p. 145-159, 1989.

\_\_\_\_\_. **Multicointegration, in advances in econometrics: cointegration, spurious regression and unit roots**. Edited by G. F. Rhodes, Jr. and I. B. Fomlisy. New York: JAI Press, p. 71-84, 1990.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. São Paulo, 3<sup>a</sup>. ed., Pearson Makron Books, 2000. 846 p.

HALDRUP, Niels. An econometric analysis of I(2) variables. *Journal of Econometric Surveys*, v. 12, 1998.

HAKKIO, Craig S.; RUSH, Mark. "Is the Budget Deficit 'Too Large'?" **Economic Inquiry**, v.29, n.3 pp: 429-45, 1991.

HAMILTON, James D.; FLAVIN, Marjorie A. On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing. **American Economic Review**, v.76, n.4, p.809-819, 1986.

HAUG, Alfred. Cointegration and Government Borrowing Constraints – Evidence for the United States. **Journal of Business & Economic Statistics** v. 9, n. 1 pp. 97-101, 1991

HERMANN, Jennifer. **A Macroeconomia da Dívida Pública: Notas sobre o Debate Teórico e a Experiência Brasileira Recente (1999-2002)**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), 2003.

HORNE, Jocelyn. **Indicators of Fiscal Sustainability**. Washington: International Monetary Fund. IMF Working Paper n. 5, 1991.

HURTADO, N. H. Gestão de ativos e passivos (ALM) dinâmica: uma aplicação aos fundos de pensão. **Cadernos Discentes COPPEAD**. Rio de Janeiro: n. 2, p. 56-79, 2000.

INTERNATIONAL MONETARY FUND - IMF. **Assessing Sustainability**. Discussion Paper. 2002. 60p.

\_\_\_\_\_. World Economic Outlook. **Public Debt in Emerging Markets**. 2003.

ISSLER, João Victor; LIMA, Luis Renato. "Public Debt Sustainability and Endogenous Seigniorage in Brazil: Time Series Evidence from 1947-1992". **Journal of Development Economics**. n.62, pp: 131-147, 2000.

JORION, Philippe. **Value at Risk. A Nova Fonte de Referência para a Gestão do Risco Financeiro**. 2<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2003.

J. P. MORGAN BANK. **RiskMetrics<sup>TM</sup> – Technical Document**. 4<sup>o</sup> Ed. New York, 1996.

KAWALL, Carlos Leal Ferreira; DUPITA, Adriana Beltrão. **A Dívida Pública e o Setor Externo**. In: CÂMARA DOS DEPUTADOS. **A Dívida Pública Brasileira**. Trabalho

elaborado pelo Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados. Brasília, Câmara dos Deputados, Série Cadernos de Altos Estudos n. 2, Coordenação de Publicações, 2005, 199p.

LEACHMAN, L et al. Multicointegration and sustainability of fiscal practices. *Economic Inquiry, Forthcoming*, v. 43, n. 2, p. 454-466, 2005.

LELLIS JUNIOR, Luis Carlos. **Sustentabilidade da Dívida Pública Brasileira: 1995-2008**. XIII Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: ESAF, 2008.

LIMA, Luiz Renato; SAMPAIO, Raquel; GAGLIANONE, Wagner. **Limite de Endividamento e Sustentabilidade Fiscal no Brasil: Uma Abordagem via Modelo Quantílico Auto-Regresivo**. Ensaios Econômicos n. 602. EPGE/FGV, 2005.

LUPORINI, Viviane. **Sustainability of the Brazilian Fiscal Policy and Central Bank Independence**. Belo Horizonte, CEDEPLAR/UFMG, Texto para Discussão, n.125, 1999.

\_\_\_\_\_. **The Behavior of the Brazilian Federal Domestic Debt**. Texto para Discussão, Belo Horizonte, CEDEPLAR/UFMG, Texto para Discussão n.161, 2001.

\_\_\_\_\_. **Conceitos de Sustentabilidade Fiscal**. Rio de Janeiro, UFF/ECONOMIA, Textos para Discussão 189, 2006. Disponível em: <<http://www.uff.br/econ>>. Acesso em: 24 set. 2006.

MADEIRA, Rodrigo Ferreira. **Política Fiscal e Dinâmica do Endividamento Público no Brasil: 1995 a 2006**. XIII Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: ESAF, 2008.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**. New York, v. 26, n. 1, pp. 65-86, February, 1952.

MARTIN, Gael Margaret. U.S. Debt Sustainability: a New Approach Base on Multiple Endogenous Break, **Journal of Applied Econometrics** 15, pp. 83-105, 2000.

MARQUES, Carlos, José. **Guia da Previdência: Como garantir a sua aposentadoria**. São Paulo, Ed. Três, 2003.

MARTINS, Marco Antônio dos Santos. **Gestão de Risco em Entidades Fechadas de Previdência Complementar – EFPC – Fundos de Pensão**. (Tese de Doutorado). UFRS, Porto Alegre, 2010, 176 p.

MATOS, Orlando Carneiro de. **Econometria Básica: Teoria e Aplicações**. São Paulo, 3ª. ed., Atlas, 2000.

MELLO, Luis de. **Estimating a Fiscal Reaction Function: The Case of Debt Sustainability in Brazil**. Paris: OECD Economics Department, 2005 (Working paper, n. 423). Disponível em:

<[http://www.oilis.oecd.org/olis/2005doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/b5abaa79e8f87b30c1256fdb007cfae7/\\$FILE/JT00181528.pdf](http://www.oilis.oecd.org/olis/2005doc.nsf/43bb6130e5e86e5fc12569fa005d004c/b5abaa79e8f87b30c1256fdb007cfae7/$FILE/JT00181528.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2006.

MENDOZA, Enrique G.; OVIEDO, Marcelo. **“Fiscal Solvency and Macroeconomic Uncertainty in Emerging Markets: The Tale of the Tormented Insurer”**. NBER Working Paper No. w10637 (Washington: National Bureau of Economic Research). June. 2004. 51p.

MORETTIN, Pedro A.; TOLOI, Clélia M. C. **Análise de Séries Temporais**. São Paulo, 2ª. ed., Edgard Blücher, 2006. 538 p.

NOBRE, Waldir de Jesus. **As Entidades Fechadas de Previdência Privada: Revisão de Conceitos, Tendências e Aspectos Contábeis**. São Paulo: USP, 1996. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, 1996.

OLIVEIRA, Jedson César de. **Uma Análise das Condições de Sustentabilidade de Curto e Médio Prazo da Dívida Pública Brasileira**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, 2005. 131 p.

OREIRO, José Luís; SICSÚ, João; PAULA, Luiz Fernando de. Controle da Dívida Pública e Política Fiscal: uma Alternativa para um Crescimento Auto-sustentado da Economia Brasileira. In **Agenda Brasil: Políticas Econômicas para o Crescimento com Estabilidade de Preços**. Barueri, Manole/Fundação Konrad Adenauer, 2003.

OURIVES, Lígia Helena da Cruz. **A Sustentabilidade da Dívida Pública na Presença de Déficit Quase-Fiscal**. VII Prêmio do Tesouro Nacional. Publicado em 2003.

PAMPLONA, E. O. Um Estudo do Modelo Arbitrage Pricing Theory (APT) Aplicado na Determinação da Taxa de Desconto. 17º. ENEGEP. Gramado, RS, outubro de 1997.

PASTORE, Afonso Celso. Déficit Público, e a Sustentabilidade do Crescimento das Dívidas Interna e Externa, Senhoriagem e Inflação: Uma Análise do Regime Monetário Brasileiro. **Revista de Econometria**, vol. 14, n. 2, 1995.

\_\_\_\_\_. **Senhoriagem e Inflação: O Caso Brasileiro**. Texto para Discussão, n. 5, Fundação Getúlio Vargas – Centro de Estudos de Reforma do Estado, 1997.

PENNA, A. F. S.; MORAES, M. A. S. Um modelo quantitativo de um fundo de capitalização. **Revista de Administração**, v. 36, n. 1, p. 46-56, jan./mar., 2001.

PEREIRA, Francisco; MIRANDA, Rogério Boueri; SILVA, Marly Matias. **Os Fundos de Pensão como Geradores de Poupança Interna**. Brasília: IPEA – Texto de Discussão N° 480, 1997.

PINHEIRO, Armando Castelar; GIAMBIAGI, Fábio. **Rompendo o Marasmo: A Retomada do Desenvolvimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 312 p.

PINHEIRO, Maurício Mota Saboya. **Dívida Mobiliária Federal e Impactos Fiscais: 1995/99**. Texto para Discussão n. 700. Rio de Janeiro: IPEA, 2000, 34p.

PINHEIRO, Ricardo Pena. **A demografia dos fundos de pensão**. Brasília: Ministério da Previdência Social. Secretaria de Políticas de Previdência Social, 2007.

PINHEIRO, Ricardo Pena; PAIXÃO, Leonardo A.; CHEDEAK, J.C.S. Regulação dos investimentos nos fundos de pensão: evolução histórica, tendências recentes e desafios regulatórios. **Revista de Previdência da UERJ/Faculdade de Direito/CEPED**, n. 3, set. 2005.

PINTON, Octávio Vargas Freitas; MENDONÇA, Helder Ferreira de. **Impulso Fiscal e Sustentabilidade da Dívida Pública: uma análise da política fiscal brasileira**. XIII Prêmio Tesouro Nacional. Brasília: ESAF, 2008.

QUINTOS, Carmela E. Sustainability Of the Deficit Process with Structural Shifts, **Journal of Business & Economic Statistics** v. 13, n. 4, pp. 409-417, 1995.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. 2ª. Ed. Lisboa: Gradiva, 1995, 281p.

RAPOSO, Gustavo Santos. **Análise de Risco e Alocação de Capitais para Fundos de Pensão Considerando Investimentos em Renda Fixa**. Rio de Janeiro: PUC, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção: Finanças e Análise de Investimentos), Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001.

REDDING, M. B. *Asset/Liability modeling: Putting plan sponsors in the driver's seat*. **Journal of Pension Benefits**. EBSCO Business Source Premier Publications. Aspen Publishers, v. 10, n. 4, 2003.

REDINGTON, F. M. Review of the principles of life-office valuations. Disponível em: <http://www.actuaries.org.uk/files/pdf/library/JIA-078/0286-0340.pdf>. Acesso em: 13 ago 2009.

REZENDE, Fernando Antônio. **Finanças Públicas**. 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2001. 382p.

RIGOLON, Francisco José Zagari; GIAMBIAGI, Fábio. **O Ajuste Fiscal de Médio Prazo: O Que Vai Acontecer Quando as Receitas Extraordinárias Acabarem?**. Texto para Discussão n. 70. IPEA, 1999, 32p.

ROCHA, Fabiana. "Long Run Limits on the Brazilian Government Debt". **Revista Brasileira de Economia**, FGV, 1997.

ROMER, D. **Advanced Macroeconomics**. 2nd. ed. New York: McGraw Hill, 2001. 651p.

ROSS, Stephen A. **Princípios de Administração Financeira**. 2ª. ed. – São Paulo: Atlas, 2000. 513 p.

ROSSI, José W. **A Solvência da Dívida: Testes para o Brasil**. Texto para Discussão n. 493. Rio de Janeiro. IPEA, jul.1997. 55p.

RUBIO, Oscar Bajo; ROLDÁN, Carmen Diaz; ESTEVE, Vicente. **US Déficit Sustainability Revisited: A Multiple Structural Change Approach**. 2006. Disponível em: <<http://www.uclm.es/profesorado/obajo/imagenes/sostence.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2006.



SAAD, Nicolas Soudki; RIBEIRO, Celma de Oliveira. Um Modelo de Gestão de Ativo/Passivo: Uma Aplicação para Fundos de Benefício Definido com Ativos de Fluxo Incerto. **Revista Contabilidade e Finanças**, USP – São Paulo, p. 75-87, Dez.2006.

\_\_\_\_\_. Modelos Determinísticos de Gestão de Ativo/Passivo: Uma Aplicação no Brasil. **Revista Contabilidade e Finanças**, USP – São Paulo, n.34, p. 50-62, janeiro/abril.2004

SANT'ANNA, Adriano Savastano de; ROSSI, Luis Egydio Malamud. Análise das Metodologias de VaR – Value At Risk – para estimar o Risco de Mercado de Ativos Brasileiros. *In: VII Seminários em Administração FEA-USP*, São Paulo, agosto 2004.

SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL. Informe Dívida. **Projeções FOCUS e a Relação Dívida PIB em 2010**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.stn.fazenda.gov.br/>>. Acesso em: 20 mar. 2006.

SHARPE, William F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. **The Journal of Finance**. Vol. 19, n.º 3, pp. 425-442, September, 1964.

\_\_\_\_\_. Budgeting and Monitoring Pension Fund Risk. *Financial Analysts Journal*, v. 58, n. 5, p. 76-86, sep/oct, 2002. Disponível em: <http://www.stanford.edu/~wfsharpe/art/q2001/q2001.htm>. Acesso em: 15 mai 2011.

SICSÚ, João. Teoria e Evidências do Regime de Metas Inflacionárias. *Revista de Economia Política*, v. 22, n. 1, 2002.

SILVA, Alexandre Manoel Angelo da; PIRES, Manoel Carlos de Castro. **Dívida Pública, Poupança em Conta Corrente do Governo e Superávit Primário: Uma Análise de Sustentabilidade**. Texto para Discussão n. 1196 IPEA, Brasília, jun. 2006. 31p.

SILVA, D. O. O que são e como funcionam os fundos de pensão. *In: Introdução à Previdência Complementar*. São Paulo: Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar – ABRAPP, 2005.

SOA Professional Actuarial Specialty Guide: **Asset-Liability Management Specialty Guide**. Society of Actuaries, 2003. Disponível em: <http://www.soa.org/sections/alm.html>. Acesso em 23 ago 2009.

SOUZA, N.; NAZARÉ, S.R.M. Aspectos da previdência no Brasil e os fundos de pensão multipatrocinados. *In: Introdução à Previdência Complementar*. São Paulo: Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar – ABRAPP, 2005.

SOUZA, Tatiene Correia de. **Inferência em Modelos Heteroscedásticos na Presença de Pontos de Alavanca**. Dissertação de Mestrado. UFPE. Recife, 2003, 80p.

TANNER, Evan; RAMOS, Alberto. **Fiscal Sustainability and Monetary versus Fiscal Dominance: Evidence from Brazil 1991-2000**. IMF Working Paper, n. 02/05, 2002. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2002/wp0205.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2006.

TANNER, Evan; SAMAKE, Issouf. **Probabilistic sustainability of public debt: a vector autoregression approach for Brazil, Mexico, and Turkey**. IMF Staff Papers. v. 55, n. 1, p. 149-182, 2008.

TREHAN, Bharat; WALSH, Carl, E. "Testing Intertemporal Budget Constraints: Theory and Applications to U.S. Federal Budget and Current Account Deficits", **Journal of Money, Credit, and Banking**, v.23, n.2 pp: 206-23, 1991.

TROWBRIDGE, C. L.; FARR, C. E. *The theory and practice of pension funding*. 1. Ed. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc., 1976.

UCTUM, Merih; WICKENS, Michael. **Debt and Déficit Ceilings, and Sustainability of Fiscal Policies: An Intertemporal Analysis**. Federal Reserve Board of New York, Research Paper n. 9615, 1996.

WILCOX, David W. "The Sustainability of Government Deficits: Implications of the Present-Value Borrowing Constraint", **Journal of Money, Credit, and Banking** v.21, n.3 pp: 291-306, 1989.

ZANINI, F. A. M.; FIGUEIREDO, A. C. As Teorias de Markowitz e de Sharpe. **Revista de Administração Mackenzie**. Ano 6, n. 2, 2005, p. 37-64.

**ANEXO A**  
**Séries Temporais das Variáveis Seleccionadas para Análise da Sustentabilidade da Política Fiscal**  
**Brasileira (Fonte: BACEN).**  
**(Amostra = Jan/1997 a Dez/2011).**

| n  | Período | DLSP<br>(R\$ Milhões) | RESPRIM<br>(R\$ Milhões) | RG<br>(R\$ Milhões) | GG<br>(R\$ Milhões) |
|----|---------|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|
| 25 | 1997.01 | 273.963               | -978                     | 9.922               | 10.855              |
| 26 | 1997.02 | 276.050               | 648                      | 9.758               | 9.066               |
| 27 | 1997.03 | 278.736               | 1.625                    | 11.366              | 9.673               |
| 28 | 1997.04 | 281.771               | 1.524                    | 11.299              | 9.696               |
| 29 | 1997.05 | 281.373               | 191                      | 10.380              | 10.097              |
| 30 | 1997.06 | 276.922               | 103                      | 10.122              | 9.938               |
| 31 | 1997.07 | 280.853               | -108                     | 11.400              | 11.439              |
| 32 | 1997.08 | 280.496               | 1.587                    | 11.474              | 9.848               |
| 33 | 1997.09 | 287.236               | -696                     | 10.216              | 10.908              |
| 34 | 1997.10 | 292.261               | -769                     | 11.234              | 12.025              |
| 35 | 1997.11 | 295.702               | 276                      | 10.791              | 10.487              |
| 36 | 1997.12 | 308.426               | -1.602                   | 16.081              | 17.515              |
| 37 | 1998.01 | 316.719               | 551                      | 12.620              | 12.013              |
| 38 | 1998.02 | 321.847               | 279                      | 11.079              | 10.739              |
| 39 | 1998.03 | 324.711               | 2.344                    | 15.042              | 12.639              |
| 40 | 1998.04 | 328.172               | 1.788                    | 12.989              | 11.145              |
| 41 | 1998.05 | 334.515               | -58                      | 11.000              | 11.020              |
| 42 | 1998.06 | 346.737               | -1.842                   | 10.585              | 12.376              |
| 43 | 1998.07 | 349.791               | -26                      | 11.777              | 11.746              |
| 44 | 1998.08 | 352.093               | 5.748                    | 17.892              | 12.127              |
| 45 | 1998.09 | 358.936               | -738                     | 11.052              | 11.784              |
| 46 | 1998.10 | 367.735               | -1.467                   | 11.018              | 12.428              |
| 47 | 1998.11 | 378.265               | -1.159                   | 12.338              | 13.443              |
| 48 | 1998.12 | 385.870               | 2.158                    | 17.590              | 15.789              |
| 49 | 1999.01 | 479.089               | 760                      | 11.859              | 11.099              |
| 50 | 1999.02 | 496.137               | 1.571                    | 12.905              | 11.334              |
| 51 | 1999.03 | 466.427               | 4.507                    | 16.290              | 11.783              |
| 52 | 1999.04 | 464.155               | 2.510                    | 13.333              | 10.823              |
| 53 | 1999.05 | 478.916               | -651                     | 11.326              | 11.976              |
| 54 | 1999.06 | 485.738               | 3.813                    | 15.482              | 11.669              |
| 55 | 1999.07 | 495.291               | 2.157                    | 15.304              | 13.146              |
| 56 | 1999.08 | 511.112               | 2.643                    | 14.931              | 12.287              |
| 57 | 1999.09 | 510.707               | 3.518                    | 15.519              | 12.001              |
| 58 | 1999.10 | 519.080               | 506                      | 13.601              | 13.095              |
| 59 | 1999.11 | 517.638               | 785                      | 14.195              | 13.409              |
| 60 | 1999.12 | 516.579               | -1.955                   | 19.739              | 21.694              |
| 61 | 2000.01 | 523.215               | 1.481                    | 14.927              | 13.447              |
| 62 | 2000.02 | 529.617               | 1.476                    | 13.833              | 12.357              |
| 63 | 2000.03 | 527.183               | 4.014                    | 16.661              | 12.647              |
| 64 | 2000.04 | 536.153               | 3.937                    | 15.613              | 11.676              |
| 65 | 2000.05 | 541.080               | 2.882                    | 15.739              | 12.857              |
| 66 | 2000.06 | 542.325               | 1.641                    | 15.255              | 13.614              |
| 67 | 2000.07 | 544.934               | 356                      | 15.320              | 14.964              |
| 68 | 2000.08 | 544.173               | 3.272                    | 17.309              | 14.037              |
| 69 | 2000.09 | 547.947               | 1.593                    | 15.461              | 13.868              |
| 70 | 2000.10 | 557.324               | 1.025                    | 16.599              | 15.574              |
| 71 | 2000.11 | 555.990               | 1.291                    | 16.305              | 15.014              |
| 72 | 2000.12 | 563.163               | -1.986                   | 21.747              | 23.733              |
| 73 | 2001.01 | 564.447               | 2.556                    | 18.189              | 15.633              |
| 74 | 2001.02 | 575.335               | 569                      | 14.511              | 13.942              |
| 75 | 2001.03 | 588.718               | 3.583                    | 18.197              | 14.614              |
| 76 | 2001.04 | 596.722               | 6.504                    | 20.823              | 14.319              |
| 77 | 2001.05 | 618.514               | 3.499                    | 18.999              | 15.500              |
| 78 | 2001.06 | 619.442               | 1.564                    | 17.191              | 15.627              |
| 79 | 2001.07 | 641.292               | 1.189                    | 18.329              | 17.140              |
| 80 | 2001.08 | 658.284               | 2.389                    | 18.792              | 16.403              |

|     |         |           |        |        |        |
|-----|---------|-----------|--------|--------|--------|
| 81  | 2001.09 | 671.931   | 1.561  | 17.226 | 15.666 |
| 82  | 2001.10 | 674.955   | 2.381  | 19.812 | 17.431 |
| 83  | 2001.11 | 660.398   | 785    | 17.928 | 17.143 |
| 84  | 2001.12 | 677.431   | -4.843 | 24.418 | 29.261 |
| 85  | 2002.01 | 693.018   | 6.030  | 24.271 | 18.241 |
| 86  | 2002.02 | 686.807   | 2.526  | 18.406 | 15.881 |
| 87  | 2002.03 | 686.333   | 2.005  | 18.951 | 16.946 |
| 88  | 2002.04 | 692.104   | 5.726  | 22.391 | 16.665 |
| 89  | 2002.05 | 715.143   | 1.831  | 19.446 | 17.614 |
| 90  | 2002.06 | 757.614   | 1.772  | 18.506 | 16.734 |
| 91  | 2002.07 | 826.211   | 1.781  | 22.759 | 20.977 |
| 92  | 2002.08 | 793.885   | 1.324  | 19.799 | 18.475 |
| 93  | 2002.09 | 897.021   | 6.956  | 24.492 | 17.536 |
| 94  | 2002.10 | 877.835   | 3.797  | 24.549 | 20.752 |
| 95  | 2002.11 | 880.668   | 1.027  | 21.391 | 20.364 |
| 96  | 2002.12 | 892.292   | -3.199 | 28.955 | 32.154 |
| 97  | 2003.01 | 900.853   | 7.171  | 26.555 | 19.384 |
| 98  | 2003.02 | 917.116   | 3.833  | 21.502 | 17.669 |
| 99  | 2003.03 | 902.497   | 4.128  | 21.393 | 17.265 |
| 100 | 2003.04 | 851.667   | 9.672  | 27.531 | 17.860 |
| 101 | 2003.05 | 868.861   | 3.725  | 22.752 | 19.028 |
| 102 | 2003.06 | 868.250   | 760    | 20.825 | 20.064 |
| 103 | 2003.07 | 888.983   | 2.808  | 25.513 | 22.705 |
| 104 | 2003.08 | 904.330   | 2.488  | 23.103 | 20.616 |
| 105 | 2003.09 | 905.763   | 3.764  | 23.751 | 19.987 |
| 106 | 2003.10 | 903.868   | 4.327  | 27.242 | 22.914 |
| 107 | 2003.11 | 921.085   | 2.362  | 24.310 | 21.948 |
| 108 | 2003.12 | 932.138   | -5.958 | 31.953 | 37.911 |
| 109 | 2004.01 | 937.639   | 7.243  | 29.187 | 21.944 |
| 110 | 2004.02 | 938.831   | 4.283  | 25.228 | 20.945 |
| 111 | 2004.03 | 939.065   | 5.745  | 28.020 | 22.275 |
| 112 | 2004.04 | 943.702   | 7.129  | 29.466 | 22.338 |
| 113 | 2004.05 | 964.008   | 3.770  | 26.305 | 22.534 |
| 114 | 2004.06 | 965.828   | 5.660  | 29.108 | 23.448 |
| 115 | 2004.07 | 964.279   | 3.622  | 29.509 | 25.887 |
| 116 | 2004.08 | 964.791   | 3.460  | 27.483 | 24.023 |
| 117 | 2004.09 | 963.305   | 4.706  | 29.330 | 24.624 |
| 118 | 2004.10 | 969.434   | 4.742  | 30.082 | 25.340 |
| 119 | 2004.11 | 967.772   | 1.757  | 27.202 | 25.445 |
| 120 | 2004.12 | 982.509   | -2.776 | 41.138 | 43.914 |
| 121 | 2005.01 | 979.822   | 8.378  | 34.025 | 25.647 |
| 122 | 2005.02 | 983.722   | 2.016  | 28.567 | 26.551 |
| 123 | 2005.03 | 992.405   | 6.573  | 32.068 | 25.496 |
| 124 | 2005.04 | 981.595   | 12.713 | 36.242 | 23.530 |
| 125 | 2005.05 | 982.569   | 2.780  | 28.940 | 26.160 |
| 126 | 2005.06 | 992.627   | 5.766  | 33.794 | 28.027 |
| 127 | 2005.07 | 1.001.203 | 4.757  | 33.730 | 28.973 |
| 128 | 2005.08 | 1.006.319 | 3.782  | 32.497 | 28.716 |
| 129 | 2005.09 | 1.007.391 | 2.787  | 31.321 | 28.534 |
| 130 | 2005.10 | 1.013.662 | 5.853  | 35.109 | 29.256 |
| 131 | 2005.11 | 1.020.018 | 1.278  | 31.594 | 30.316 |
| 132 | 2005.12 | 1.040.046 | -4.009 | 46.551 | 50.560 |
| 133 | 2006.01 | 1.047.626 | 4.055  | 37.153 | 33.098 |
| 134 | 2006.02 | 1.054.869 | 3.607  | 31.344 | 27.736 |
| 135 | 2006.03 | 1.060.503 | 7.290  | 35.126 | 27.836 |
| 136 | 2006.04 | 1.054.019 | 14.687 | 41.880 | 27.194 |
| 137 | 2006.05 | 1.061.011 | 2.662  | 33.515 | 30.853 |
| 138 | 2006.06 | 1.066.702 | 6.050  | 36.482 | 30.432 |
| 139 | 2006.07 | 1.074.059 | 3.027  | 37.423 | 34.396 |
| 140 | 2006.08 | 1.079.412 | 6.272  | 37.652 | 31.381 |
| 141 | 2006.09 | 1.088.216 | 375    | 38.013 | 37.638 |
| 142 | 2006.10 | 1.090.807 | 6.850  | 40.378 | 33.527 |

|     |         |           |         |         |         |
|-----|---------|-----------|---------|---------|---------|
| 143 | 2006.11 | 1.098.244 | -337    | 33.397  | 33.734  |
| 144 | 2006.12 | 1.120.053 | -5.791  | 48.364  | 54.154  |
| 145 | 2007.01 | 1.118.605 | 11.556  | 43.954  | 32.397  |
| 146 | 2007.02 | 1.127.619 | 3.500   | 34.310  | 30.810  |
| 147 | 2007.03 | 1.139.114 | 3.864   | 40.064  | 36.200  |
| 148 | 2007.04 | 1.134.707 | 14.095  | 46.417  | 32.322  |
| 149 | 2007.05 | 1.151.503 | 4.242   | 38.818  | 34.576  |
| 150 | 2007.06 | 1.153.731 | 5.198   | 39.755  | 34.557  |
| 151 | 2007.07 | 1.164.162 | 5.163   | 43.142  | 37.979  |
| 152 | 2007.08 | 1.158.709 | 3.664   | 40.186  | 36.522  |
| 153 | 2007.09 | 1.181.191 | 39      | 41.398  | 41.359  |
| 154 | 2007.10 | 1.193.567 | 9.878   | 46.569  | 36.691  |
| 155 | 2007.11 | 1.190.211 | 4.504   | 43.001  | 38.497  |
| 156 | 2007.12 | 1.211.762 | -8.052  | 55.656  | 63.708  |
| 157 | 2008.01 | 1.200.436 | 15.363  | 54.352  | 38.989  |
| 158 | 2008.02 | 1.216.004 | 5.217   | 38.766  | 33.548  |
| 159 | 2008.03 | 1.204.373 | 10.607  | 45.790  | 35.183  |
| 160 | 2008.04 | 1.213.886 | 16.721  | 53.099  | 36.379  |
| 161 | 2008.05 | 1.232.019 | 5.551   | 42.936  | 37.385  |
| 162 | 2008.06 | 1.243.643 | 7.921   | 46.765  | 38.844  |
| 163 | 2008.07 | 1.256.660 | 7.205   | 53.581  | 46.377  |
| 164 | 2008.08 | 1.250.140 | 6.268   | 46.371  | 40.103  |
| 165 | 2008.09 | 1.206.972 | 6.134   | 50.478  | 44.344  |
| 166 | 2008.10 | 1.172.000 | 14.867  | 55.615  | 40.747  |
| 167 | 2008.11 | 1.141.380 | -4.419  | 41.015  | 45.434  |
| 168 | 2008.12 | 1.168.238 | -19.994 | 54.817  | 60.567  |
| 169 | 2009.01 | 1.187.935 | 3.978   | 52.388  | 48.411  |
| 170 | 2009.02 | 1.190.974 | -1.111  | 37.413  | 38.524  |
| 171 | 2009.03 | 1.199.738 | 6.627   | 47.735  | 41.108  |
| 172 | 2009.04 | 1.223.042 | 10.031  | 53.538  | 43.507  |
| 173 | 2009.05 | 1.260.119 | -367    | 43.502  | 43.869  |
| 174 | 2009.06 | 1.274.406 | -618    | 42.117  | 42.735  |
| 175 | 2009.07 | 1.299.769 | 1.510   | 52.528  | 51.018  |
| 176 | 2009.08 | 1.305.139 | 3.383   | 50.730  | 47.348  |
| 177 | 2009.09 | 1.341.607 | -7.814  | 45.392  | 53.206  |
| 178 | 2009.10 | 1.347.193 | 11.235  | 58.464  | 47.229  |
| 179 | 2009.11 | 1.346.062 | 10.663  | 62.063  | 51.401  |
| 180 | 2009.12 | 1.362.711 | 1.921   | 65.751  | 63.831  |
| 181 | 2010.01 | 1.335.186 | 13.866  | 63.249  | 49.382  |
| 182 | 2010.02 | 1.359.155 | -1.185  | 44.154  | 45.339  |
| 183 | 2010.03 | 1.382.153 | -4.559  | 53.535  | 58.095  |
| 184 | 2010.04 | 1.385.978 | 16.597  | 66.963  | 50.366  |
| 185 | 2010.05 | 1.387.015 | -510    | 51.543  | 52.052  |
| 186 | 2010.06 | 1.401.396 | 668     | 50.485  | 49.817  |
| 187 | 2010.07 | 1.423.735 | 780     | 60.000  | 59.221  |
| 188 | 2010.08 | 1.434.611 | 4.005   | 57.808  | 53.803  |
| 189 | 2010.09 | 1.432.956 | 26.018  | 129.344 | 103.326 |
| 190 | 2010.10 | 1.436.288 | 7.798   | 62.338  | 54.541  |
| 191 | 2010.11 | 1.450.709 | 1.027   | 58.453  | 57.424  |
| 192 | 2010.12 | 1.475.820 | 14.412  | 81.205  | 66.958  |
| 193 | 2011.01 | 1.476.105 | 14.202  | 75.321  | 61.119  |
| 194 | 2011.02 | 1.491.400 | 2.535   | 51.129  | 48.594  |
| 195 | 2011.03 | 1.507.305 | 8.980   | 63.061  | 54.809  |
| 196 | 2011.04 | 1.518.660 | 15.546  | 74.957  | 59.415  |
| 197 | 2011.05 | 1.531.600 | 4.165   | 59.319  | 55.156  |
| 198 | 2011.06 | 1.542.175 | 10.587  | 69.681  | 59.100  |
| 199 | 2011.07 | 1.545.332 | 11.345  | 77.799  | 66.458  |
| 200 | 2011.08 | 1.549.401 | 2.536   | 60.777  | 58.236  |
| 201 | 2011.09 | 1.481.260 | 5.437   | 68.843  | 63.427  |
| 202 | 2011.10 | 1.534.974 | 11.268  | 71.468  | 59.962  |
| 203 | 2011.11 | 1.508.404 | 4.614   | 64.584  | 59.874  |
| 204 | 2011.12 | 1.508.547 | 2.013   | 80.985  | 78.972  |

