ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM RENDA FIXA À LUZ DO ÍNDICE DE SHARPE: UM ESTUDO APLICADO AO FUNDO NAVAL

Luiz Henrique Costa de Jesus

Capitão-Tenente (IM). Ajudante da Divisão de Programação Financeira da Diretoria de Finanças da Marinha. Especialista em Planejamento e Finanças (UERJ). E-mail: luiz.jesus@dfm.mar.mil.br

Fernando Padovani

Professor Adjunto do Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis (PPGCC/UERJ). Doutor em Sociologia (USP). E-mail: fpadovani@uerj.br

RESUMO

O presente estudo analisa, entre três carteiras de investimentos em renda fixa, a que apresentou melhor performance em função do binômio risco x retorno. Das três carteiras consideradas, duas referem-se aos fundos exclusivos de longo prazo gerenciados pela Diretoria de Finanças da Marinha (Fundo Acanthus CEF e Fundo Admiral BB), e a terceira, a uma carteira composta por Títulos do Tesouro Nacional. Tal comparativo tem como objetivo aferir se é relevante, para a Marinha do Brasil (MB), a diferença entre os desempenhos dos investimentos proporcionados por opções mais diversificadas no lugar de outras mais conservadoras. A partir de uma pesquisa descritiva, com base em levantamento bibliográfico e documental, foi realizada, por meio do emprego do indicador desenvolvido por William Sharpe (1966) e baseado no modelo Capital Asset

ABSTRACT

The present study analyzes, among three investment portfolios in fixed income, the one that presented better performance due to the binomial risk x return. Of the three portfolios considered, two refer to long-term exclusive funds managed by the Navy's Finance Directorate (Acanthus CEF Fund and Admiral BB Fund), and the third to a portfolio comprised of National Treasury Securities. The purpose of this comparative is to determine if the difference between the performance of the investments offered by more diversified options, rather than the more conservative ones, is relevant for the Brazilian Navy (MB). Based on a bibliographic and documentary survey, a quantitative analysis of these investment portfolios was carried out, using the indicator developed by

Princing Method (CAPM), uma análise quantitativa dessas carteiras de investimentos, no período de julho de 2014 a junho de 2016. Os resultados apontam os Fundos Admiral BB e Acanthus CEF como melhores opções, ambas com significativo destaque em relação à carteira de Títulos do Tesouro Nacional, cujo Índice de Sharpe foi cerca de 35 vezes menor. Comprova-se, assim, que, quanto maior a diversificação de ativos, maiores os retornos para um dado nível de risco, corroborando com a estratégia adotada pela MB.

Palavras-chaves: Renda Fixa; Risco; Retorno; Fundo Naval; Sharpe.

Willian Sharpe (1966) and based on the Capital Asset Pricing Method (CAPM) model. 2014 to June 2016. The results indicate the Admiral BB and Acanthus CEF Funds as the best options, both with a significant highlight in relation to the National Treasury Bond portfolio, whose Sharpe Index was about 35 times smaller. Thus, the greater the diversification of assets, the greater the returns for a given level of risk, corroborating with the strategy adopted by MB.

Keywords: Fixed Income; Risk; Return; Naval Fund; Sharpe.

INTRODUÇÃO

Diante das mudanças impostas pela atual conjuntura político-econômica, frente a um cenário de instabilidade, recessão e desemprego, destacado pelo atual presidente do Banco Central (GOLDFAJN, 2016), emergem a preocupação e a prudência quanto à gestão dos recursos financeiros, tanto nos gastos, como nos investimentos. Sob uma ótica distorcida, diversos investidores creem estarem remunerando, de forma satisfatória, seu capital, quando, entretanto, não conseguem nem ao menos corrigir seu valor no tempo, obtendo patamares abaixo da inflação.

Conforme apresentado na cartilha *Introdução ao Mercado de Capitais* elaborada por BMF&BOVESPA (2010), todo investidor busca a otimização de três aspectos básicos: retorno, prazo e proteção. Isto é, o título deve ser estimado na sua rentabilidade, liquidez e grau de risco. A rentabilidade é referência direta relacionada ao risco, cabendo ao investidor definir o nível de risco que está disposto a correr em função de obter maior ou menor lucratividade (BMF&BOVESPA, 2010).

Por esse sentido, a análise de investimentos, sobretudo no tocante ao binômio risco x retorno, torna-se gradativamente mais relevante, visto que o processo de avaliação realizado de forma adequada é primordial para o êxito das aplicações de capital, sejam elas pessoais ou realizadas por instituições privadas ou públicas.

A Marinha do Brasil (MB), por sua vez, tem no Fundo Naval uma importante fonte de orçamento, cuja dotação é autorizada pela Lei Orçamentária Anual. Diante da atual conjuntura político-econômica vivenciada no país, com recursos orçamentários cada vez mais exíguos e, também, como tentativa de manter poder aquisitivo no cotidiano, os recursos do Fundo Naval vêm sendo aplicados no mer-

cado de capitais, especificamente em renda fixa, por se tratarem de recursos públicos, o que justifica o viés conservador, além de limitações operacionais contábeis.

Nesse contexto, este ensaio analisa, entre três carteiras de investimentos em renda fixa, a que apresentou melhor *performance* em função do binômio risco x retorno. Das três carteiras consideradas, duas referem-se aos fundos exclusivos de longo prazo gerenciados pela Diretoria de Finanças da Marinha (Fundo Acanthus CEF e Fundo Admiral BB), e a terceira, a uma carteira composta por Títulos do Tesouro Nacional.

Tal comparativo tem como objetivo aferir se é relevante, para a Marinha do Brasil (MB), a diferença entre os desempenhos dos investimentos proporcionados por opções mais diversificadas no lugar de outras mais conservadoras. Portanto, esta análise tem sua relevância justificada pela necessidade de uma gestão eficaz e eficiente dos recursos públicos, visando à manutenção do poder de compra da MB de forma atemporal, e garantindo, assim, fluxo e reserva financeira programada para honrar compromissos futuros.

O Fundo Naval é composto por recursos arrecadados diariamente pela MB, onde, em média, apenas 5% desses recursos do Fundo Naval é utilizado para cobrir despesas mensais da Marinha (SANTOS, 2015). O restante está livre para aplicação no mercado financeiro, conforme autorização dada pela Portaria MF nº 345, de 29 de dezembro de 1998. De acordo com dados do sistema Tesouro Gerencial, a receita financeira do Fundo Naval, ou seja, a receita proveniente dos juros auferidos pelas aplicações financeiras (remuneração dos depósitos bancários), em 2015, correspondeu a cerca de 32% do total da receita do Fundo Naval. E, no primeiro semestre de 2016, se observou que

a parcela das receitas dos juros oriunda de investimentos financeiros superou 31% do total da receita do Fundo Naval. Estes dados são suficientes para justificar esforços em prol de uma gestão eficaz e eficiente desses recursos, incluindo a adoção de estratégias de investimentos que busquem melhores retornos para um determinado nível de risco.

Para a consecução do objetivo proposto, estruturou-se o presente estudo em quatro seções, além deste prólogo. A primeira seção consiste em um breve referencial teórico, onde será apresentada uma sucinta exposição sobre o mercado brasileiro de renda fixa, a teoria de alocação de ativos de Sharpe e o Fundo Naval, servindo de arcabouço para compreensão do tema. Em seguida, após apresentação da metodologia empregada, chega-se ao ponto central do estudo, onde será realizada uma análise quantitativa, no período de julho de 2014 a junho de 2016, dos retornos obtidos pelos Fundos Admiral BB e Acanthus CEF gerenciados pela Diretoria de Finanças da Marinha e da carteira composta de Títulos do Tesouro Nacional, apresentando os principais resultados encontrados. Por último, na quarta seção, serão apresentadas as considerações finais, bem como sugestões para a estratégia de investimentos da MB.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 O Mercado Brasileiro de Renda Fixa

De acordo com Cerbasi (2008), os investimentos em renda fixa se caracterizam como aqueles que geram rendimentos fixos, onde a rentabilidade é previamente acordada no momento da aplicação ou no momento do resgate da mesma. Em geral, para aquele autor, os rendimentos proporcionados e os riscos de perda nessas aplicações são menores que nas aplicações em renda variável. Portanto, esse tipo de aplicação é geralmente procurado por investidores com perfil mais conservador, que não querem arriscar capital.

Segundo a BMF&BOVESPA (2012), os títulos de renda fixa são classificados quanto à natureza do emissor (governo, instituições financeiras e não financeiras privadas), quanto ao prazo (curto ou longo prazo) e quanto à forma de pagamento de juros (prefixados ou pós-fixados).

No Brasil, a negociação no mercado de renda fixa engloba títulos públicos e privados, sendo o estoque de títulos públicos maior do que o dos privados, mas, em ambos os

casos, com giro do mercado secundário relativamente baixo e concentrado no curto prazo (BMF&BOVESPA, 2012). A Figura 1 aponta em números essa distribuição no mês de junho de 2016, de acordo com boletim da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA, 2016).

Figura 1: Distribuição do mercado de renda fixa no mês de Jun/16

Fonte: Adaptada de ANBIMA (2016)

1.2 O Fundo Naval

O Fundo Naval foi instituído pelo Decreto 20.923, de 8 de janeiro de 1932, o qual possui força de lei. Após seis alterações do decreto original, teve sua normatização em vigor regulamentada pelo Decreto 46.429, de 14 de julho de 1959. De acordo com as Normas sobre Administração Financeira e Contabilidade da MB, seu orçamento é parte integrante do Orçamento da Marinha que, por sua vez, encontra-se incluso no Orçamento Geral da União, que é aprovado pelo Congresso Nacional e sancionado pelo Presidente da República (BRASIL, 2014).

Mediante dotação consignada na Lei do Orçamento ou em créditos adicionais, a utilização dos recursos do

Fundo Naval deve ocorrer em conformidade com as discriminações de despesas estabelecidas na legislação em vigor, tais quais: aquisição de material flutuante em geral; aquisição de materiais de toda espécie, inclusive material fixo e móvel para a defesa dos portos, rios e litoral; aquisição de imóveis; obras de construção civil; e serviços de socorros marítimos (BRASIL, 2014).

No mesmo sentido, as receitas deste fundo também devem ser previstas em legislação. Suas fontes são, entre outras, a venda de material inútil, sem aplicação ou ineficiente; a alienação de navios, terrenos e prédios do patrimônio nacional sob a jurisdição da MB que não mais sejam necessários ao serviço; as rendas das Capitânias dos Portos, Delegacias e Agências; rendas das Organizações Militares (OM) prestadoras de serviços; rendas provenientes de socorros navais; indenizações a verbas orçamentárias, de exercícios já encerrados; a importância resultante da arrecadação da Tarifa de Utilização de Faróis (TUF); rendas provenientes de serviços de qualquer espécie, prestados pela Marinha a seus Órgãos e a empresas ou pessoas estranhas à MB; os juros de depósitos ou de operações financeiras realizadas com os recursos do próprio Fundo Naval, foco do presente estudo; e demais contribuições e rendas diversas (BRASIL, 2014).

Conforme previsão legal, estabelecida pela Portaria 345, de 29 de dezembro de 1998, do Ministério da Fazenda, são permitidas aos Fundos de Defesa Nacional, incluindo o Fundo Naval, e ao Fundo de Amparo ao Trabalhador, as aplicações de suas disponibilidades de caixa no mercado financeiro, tanto no País como no exterior (BRASIL, 1998). No âmbito da MB, visando mitigar riscos na gestão dos ativos do Fundo Naval e por limitações do sistema pelo qual são gerenciados os recursos da União (Sistema Integrado de Administração Financeira – SIAFI) quanto ao registro contábil de perdas financeiras, as aplicações de capital devem se dar de forma conservadora, restringindo-se ao mercado de renda fixa. O risco, embora inferior ao da renda variável, ocorre se o emissor do título não cumpre a obrigação assumida ou se, ao final do período da aplicação, a rentabilidade se revelar menor do que a oferecida para outras aplicações de risco similar, para o mesmo período (RASSIER, 2011).

Nesse sentido, voltada para a gestão de riscos, a Diretoria de Finanças da Marinha estabeleceu, por meio do Memorando nº 1/2009, como parâmetro de formação da carteira de investimentos em renda fixa pelo Fundo

Naval, que os recursos aplicados devem ser distribuídos entre diferentes ativos, de forma que nenhum deles ultrapasse 50% do montante negociado (BRASIL, 2009). No País, as alternativas de investimentos em renda fixa para a MB são: aquisição de papéis públicos e privados por meio dos Fundos Exclusivos da Caixa Econômica Federal (Acanthus CEF) e do Banco do Brasil (Admiral BB); aquisição de papéis privados (CDB e operações compromissadas); e aplicação na Conta Única do Tesouro Nacional. Já no exterior, as aplicações deverão ser efetuadas em instituições financeiras definidas pelos presidentes das Comissões Navais no Exterior, observadas as orientações básicas emanadas pela Secretaria Geral da Marinha (BRASIL, 2014).

Como mencionado, os investimentos do Fundo Naval apresentam uma composição bem diversificada. Além de CDBs, operações compromissadas e aplicações na Conta Única do Tesouro Nacional, o Fundo Naval possui dois fundos exclusivos, um gerenciado junto à Caixa Econômica Federal, denominado Fundo Acanthus CEF e outro junto ao Banco Brasil, Admiral BB. Nestes fundos é possível à MB negociar ativos como Notas do Tesouro Nacional (NTN), Letras Financeiras do Tesouro (LFT), Certificados de Depósitos Bancários (CDB), Depósito a Prazo com Garantia Especial (DPGE), Letras Financeiras (LF), entre outros.

► 1.3 O Índice de Sharpe

Segundo Bruni e Famá (2008), um dos relevantes marcos na história das finanças alicerça-se no desenvolvimento da Moderna Teoria de Portfólios (MTP), onde, por intermédio da aplicação de técnicas de programação quadrática, seria possível maximizar retornos esperados e/ou minimizar riscos corridos. Para estes autores, um dos pioneiros acadêmicos a considerar a importância da análise e do domínio do risco na gestão de ativos foi Harry Markowitz, ao publicar o clássico artigo *“Portfolio Selection”*, em junho de 1952, no *Journal of Finance*.

De acordo com Markowitz *apud* Zanini e Figueiredo (2005), o modelo embrionário da MTP preconiza que o retorno esperado para um conjunto de ativos é baseado na média ponderada dos retornos esperados para cada ativo individual, tendo o seu risco em função das variâncias individuais de cada ativo e de uma parcela das covariâncias entre os ativos calculado aos pares, ou seja, representado pelo desvio padrão dos retornos.

Entretanto, em face da requisição de elevado número de comparações e da complexidade de cálculos necessários que impunham dificuldades técnicas à aplicação da Teoria de Markowitz àquela época, impulsionou-se o desenvolvimento de um modelo alternativo e mais simplificado, sobretudo no tocante ao número de *inputs* necessários (ZANINI; FIGUEIREDO, 2005).

Surgiu, assim, um novo modelo, denominado *Diagonal Model*, proposto por Willian Forsyth Sharpe em 1963, cerca de uma década após o modelo de Markowitz. Buscando facilitar os cálculos necessários para as análises de portfólio, expressivas simplificações foram adotadas, simplificando a matriz de variância-covariância de Markowitz, na qual valores diferentes de zero passaram a ser obtidos apenas na diagonal principal (SHARPE, 1963).

Em 1964, Sharpe publicou seu egrégio artigo *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under conditions of risk*, estruturando o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), um modelo empregado para precificação dos ativos em mercados de títulos de risco em equilíbrio. De acordo com o CAPM, em equilíbrio, haverá uma relação linear simples entre o retorno esperado e o risco sistemático do título (SHARPE, 1964).

Fundamentado no modelo CAPM, em 1966, foi formulado o Índice de Sharpe (IS), que se encontra até hoje entre as estatísticas de avaliação de fundos de investimentos mais conhecidas e celebradas entre acadêmicos e praticantes do mercado financeiro (VARGA, 2001). Por meio desse índice, Sharpe (1966) demonstrou que o desempenho de ativos, conhecido também como *performance*, pode ser avaliado por meio de uma simples medida que considera o retorno médio e o risco.

Segundo Zanini e Figueiredo (2005), a simples obtenção de retorno mais elevado num investimento não é prova absoluta de sua superioridade em relação a outro. Na verdade, o que se quer determinar é se o investimento proporcionou um retorno adequado ao seu nível de risco. Nesse intuito, aplica-se o Índice de Sharpe (IS) relacionando as variáveis de retorno e risco por meio da fórmula demonstrada abaixo:

$$IS = \frac{R_c - R_f}{\sigma_C}$$

R_c : retorno da carteira de investimentos

R_f : retorno do ativo livre de risco (*benchmark*)

σ_C : desvio padrão dos retornos (risco)

Nesse indicador, o numerador representa o prêmio de risco, obtido pela diferença entre as expectativas de retorno da carteira de investimentos e retorno do ativo livre de risco (taxa de *benchmark* comparativa). O denominador contempla o desvio padrão como medida de variação a qual o investidor encontra-se sujeito ao optar por cada ativo que irá compor a carteira de investimentos, ou seja, o risco ou volatilidade (TAVARES, 2012).

O índice de Sharpe (IS) ordena as carteiras de acordo com a chamada recompensa pela variabilidade (*reward-to-variability*), que é definida pelo excesso de retorno por unidade de risco. Assim, um IS maior significa melhor desempenho (*performance*) da carteira, com um retorno esperado maior por unidade da taxa de risco assumida (ALMEIDA, 2010).

Contudo, segundo o autor supracitado, o IS não deve ser utilizado quando se obtiver valores negativos, que são decorrentes de um retorno da carteira menor (R_c) que o retorno livre de riscos (R_f) (ALMEIDA, 2010). Ademais, deve ser salientado o fato de que o IS é uma média e que muitas vezes suas comparações são realizadas de modo inadequado, ou seja, sem a necessária consideração de que se trata de um índice médio (ZANINI; FIGUEIREDO, 2005). Outro óbice é a impossibilidade de se definir o risco da própria estimativa do Índice de Sharpe, ou seja, como método de projeção futura; para isso, são recomendadas técnicas mais avançadas (VINOD; MOREY, 2001).

2. METODOLOGIA

A metodologia empregada nesse estudo consiste no método dedutivo, onde, partindo de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, obtém-se conclusões em virtude unicamente de sua lógica, encontrando, assim, vasta aplicação no âmbito da Matemática e de outras ciências exatas, cujos princípios podem ser enunciados como leis (GIL, 2008).

De natureza quantitativa e configurando-se como uma pesquisa descritiva, com base em um levantamento bibliográfico e documental (GIL, 2008), o método teve como procedimentos a análise histórica de dados referentes aos retornos de dois fundos de investimentos em renda fixa gerenciados pela Diretoria de Finanças da Marinha (Acanthus CEF e Admiral BB), comparando suas *performances* com uma carteira composta de Títulos do Tesouro Nacional, estruturada para este estudo com base em dados coletados da plataforma *Bloomberg Professional*.

Esses dois fundos foram escolhidos em razão de, perante o portfólio de ativos administrados pelo Fundo Naval, serem os que apresentam os maiores prazos de investimento. Segundo a teoria de Sharpe (1963), quanto maior o prazo de investimento, melhor a confiabilidade do resultado, em virtude do tamanho da amostra analisada. Cabe ainda destacar a relevante parcela que representam perante o montante aplicado pelo Fundo Naval. Juntos representa cerca da metade de todo o Patrimônio Líquido investido pela Marinha. Já a carteira de Títulos do Tesouro Nacional foi escolhida, em virtude de, dentro do mercado de renda fixa, mais de 53% do *Market Share* ser ocupado por Títulos Públicos, bem como, se trata de uma modalidade de investimento de perfil conservador, ou seja, com baixo risco (BRASIL; AMBIMA, 2016).

Inicialmente, por ocasião da pesquisa bibliográfica, foram realizadas consultas ao conteúdo publicamente divulgado sobre o tema, especialmente leis, decretos, normas, livros, revistas e periódicos, com o intuito de alicerçar o referencial teórico deste estudo.

Posteriormente, foi realizada a coleta de dados em âmbito interno à Diretoria de Finanças da Marinha, responsável pela gestão do Fundo Naval, com a finalidade da obtenção dos dados relativos às aplicações nos dois fundos. Por meio do montante do Patrimônio Líquido de cada Fundo obtido no último dia útil de cada mês, foram calculados seus retornos mensais, entre o período de julho de 2014 e junho de 2016, de acordo com as instruções e procedimentos apresentados por Benninga (2008) e Minozzo e Giacomelli (2008).

Para cálculo do retorno e risco da carteira de Títulos do Tesouro Nacional, foram considerados os preços unitários, ao final de cada mês, de quatro títulos, sendo dois pré-fixados e dois pós-fixados, ambos com os prazos de vencimentos até o primeiro semestre de 2017. A opção por vencimentos próximos se deu em virtude de a Marinha necessitar de liquidez em seus investimentos, não imobilizando seu capital por mais de dois anos. Nesse contexto, optou-se por Letras de Tesouro Nacional (LTN)

com vencimentos em 01/01/2017 e 01/07/2017 e Notas do Tesouro Nacional série B Principal (NTN-B Principal) com vencimentos em 15/08/2016 e 15/05/2017. Obtidos os preços unitários, em consulta à plataforma *Bloomberg Professional*, para o mesmo período (de julho de 2014 e junho de 2016), foram calculados também os seus retornos. Entretanto, pelo fato de o Fundo Acanthus CEF e o Admiral BB se tratarem de carteiras de ativos, fez-se necessária uma composição desses quatro ativos, constituindo uma carteira de Títulos do Tesouro Nacional, para que houvesse uma comparação mais isonômica. Ou seja, uma avaliação entre carteiras e não entre carteiras e ativos isolados.

Por fim, com o intuito de aplicar o Índice de Sharpe (1966) para se emprender a análise comparativa das *performances* das carteiras e estabelecer uma relação entre retorno e risco, foram considerados o retorno médio mensal de cada carteira no período; os seus respectivos riscos, calculados pelo desvio padrão dos retornos mensais; e, como retorno do ativo livre de risco ou retorno do *benchmark*, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ao mês.

O IPCA, obtido junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), foi escolhido como *benchmark*, pois é utilizado pelo Banco Central como índice oficial da inflação do país, ou seja, como referência para verificar se a meta estabelecida para a inflação está sendo cumprida (CARVALHO, 2011). A escolha desse *benchmark* permite entregar um ganho real ao investidor. Assim, para um portfólio estar remunerando a contento, seu retorno médio deve se sobrepor a inflação.

3. RESULTADOS

Diante da análise dos dados coletados, seguindo os parâmetros da metodologia apresentada, apresentam-se os retornos mensais para o período em análise. A tabela 1 relaciona os retornos mensais, em percentuais, no período em questão, dos Fundos Acanthus CEF e Admiral BB, administrados pela MB.

Tabela 1 - Retornos dos Fundos Admiral BB e Acanthus CEF

	ADMIRAL BB	ACANTHUS CEF
Jul/2014	0,9644%	0,9917%
Ago/2014	0,8802%	0,9023%
Set/2014	0,9116%	0,9464%
Out/2014	0,9825%	0,9921%
Nov/2014	0,8722%	0,8816%
Dez/2014	0,9936%	1,0037%
Jan/2015	0,9659%	0,9740%
Fev/2015	0,8521%	0,8638%
Mar/2015	1,0770%	1,0668%
Abr/2015	0,9858%	0,9909%
Mai/2015	1,0250%	1,0406%
Jun/2015	1,1100%	1,1105%
Jul/2015	1,2223%	1,2450%
Ago/2015	1,1586%	1,1473%
Set/2015	1,1546%	1,1347%
Out/2015	1,1386%	1,1629%
Nov/2015	1,0869%	1,1060%
Dez/2015	1,1969%	1,2091%
Jan/2016	0,9980%	1,1456%
Fev/2016	1,0316%	1,0522%
Mar/2016	0,7764%	1,6426%
Abr/2016	0,6043%	1,6046%
Mai/2016	0,7021%	1,5954%
Jun/2016	1,0547%	1,6582%

❑ Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados obtidos na Diretoria de Finanças da Marinha

Considerando os dados do Fundo Admiral BB, ficou constatado que no período de julho de 2014 a junho de 2016, foi proporcionado o retorno médio mensal de 0,9894% com risco de 0,1536%. Por ocasião da análise dos dados do Fundo Acanthus CEF, ficou constatado que,

no mesmo período, proporcionou-se o retorno médio mensal de 1,1445%, com risco de 0,2409%.

Quanto aos Títulos do Tesouro Nacional escolhidos para comparativo (LTN 01/01/2017 e 01/07/2017 e NTN-B Principal 15/08/2016 e 15/05/2017), a Tabela 2 ilustra os seus respectivos retornos mensais em termos percentuais.

Tabela 2 - Retornos dos Títulos do Tesouro Nacional

	LTN 01/01/17	LTN 01/07/17	NTN-B 15/08/16	NTN-B 15/05/17
Jul/2014	1,1028%	1,2645%	0,8647%	0,7697%
Ago/2014	1,4483%	1,7957%	-1,6657%	1,6370%
Set/2014	-1,1300%	-1,6190%	-0,0300%	-1,2150%
Out/2014	1,1032%	1,1136%	0,9803%	1,9162%
Nov/2014	1,1278%	1,5091%	0,8093%	-1,7045%
Dez/2014	-0,2715%	-0,8085%	0,2296%	-0,2322%
Jan/2015	1,7765%	2,1521%	1,6101%	2,1301%
Fev/2015	0,3381%	0,1846%	-1,5972%	1,1817%
Mar/2015	0,2664%	0,0547%	1,4091%	0,8556%
Abr/2015	0,9424%	0,9949%	0,2663%	0,2769%
Mai/2015	1,4097%	1,6750%	2,2056%	-1,1061%
Jun/2015	-0,1876%	0,2298%	1,0969%	0,8637%
Jul/2015	1,8663%	1,3399%	1,5398%	1,7096%
Ago/2015	0,1702%	-0,6121%	-2,9085%	-0,0202%
Set/2015	-0,3300%	-1,2305%	1,5135%	1,3219%
Out/2015	1,3142%	1,2030%	1,9154%	1,4149%
Nov/2015	0,8245%	0,7253%	1,1363%	-1,3255%
Dez/2015	1,1030%	0,9361%	1,4356%	1,1764%
Jan/2016	2,4155%	3,1207%	2,1057%	2,3804%
Fev/2016	1,2761%	1,5800%	-1,6087%	1,4578%
Mar/2016	1,3496%	1,8834%	0,2795%	1,1509%
Abr/2016	1,0845%	1,6098%	1,5434%	1,0563%
Mai/2016	1,0394%	0,9496%	0,6776%	-2,0317%
Jun/2016	1,0692%	1,0037%	1,3106%	0,9352%

❑ **Fonte:** Elaborada pelos autores com base em dados obtidos na plataforma Bloomberg Professional

A partir dos dados individuais dos ativos, foram calculadas as médias mensais de retorno e risco da carteira como um todo, por meio da Matriz de Covariância (BEN-

NINGA, 2008; MINOZZO; GIACOMELLI, 2008) ilustrada pela Tabela 3, considerando uma distribuição igual dos quatro títulos dentro da carteira, ou seja, 25%.

Tabela 3 - Tabela de Covariância dos Retornos dos Títulos do Tesouro Nacional

	LTN 01/01/17	LTN 01/07/17	NTN-B 15/08/16	NTN-B 15/05/17
LTN 01/01/17	0,000061534	0,000081367	0,000029860	0,000037377
LTN 01/07/17	0,000081367	0,000118657	0,000041356	0,000047581
NTN-B 15/08/16	0,000029860	0,000041356	0,000169734	0,000010861
NTN-B 15/05/17	0,000037377	0,000047581	0,000010861	0,000151077

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Considerando os dados da carteira de Títulos do Tesouro Nacional, ficou constatado que no período de julho de 2014 a junho de 2016, foi proporcionado o retorno médio mensal de 0,7488% com risco de 0,7897%.

As Figuras abaixo ilustram o comparativo entre os retornos mensais do Fundo Admiral BB e da Carteira de Títulos do Tesouro Nacional (Figura 2) e entre os retornos mensais do Fundo Acanthus CEF e da Carteira de Títulos do Tesouro Nacional (Figura 3), em ambos os casos tomando-se como *benchmark* o IPCA.

Figura 2: Retornos mensais do Fundo Admiral BB e da Carteira de Títulos do Tesouro Nacional

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3: Retornos mensais do Fundo Acanthus CEF e da Carteira de Títulos do Tesouro Nacional

❏ Fonte: Elaborada pelos autores

Observa-se que, no período em questão, tanto os retornos do Fundo Admiral BB, quanto do Fundo Acanthus CEF seguiram uma tendência semelhante, cujos valores se apresentaram quase sempre acima do IPCA. Percebe-se, entretanto, uma pequena diferença a partir de fevereiro de 2016, quando o retorno do Fundo Acanthus CEF cresce e o retorno do Fundo Admiral BB decresce. Tal fato, fez com que, na gestão de ativos do Fundo Naval, ocorrem mudanças de estratégias de investimentos, com o remanejamento de parte do patrimônio líquido de um fundo para o outro.

Já na carteira de Títulos de Tesouro Nacional observa-se a sazonalidade de retornos muito mais evidente do que a dos Fundos administrados pela MB. Em alguns meses, percebe-se não somente retornos abaixo do IPCA, como também momentaneamente negativos.

De acordo com Orsetti (2011), o fato de ser classificado como ativo de renda fixa não significa que os preços e ta-

xas desses títulos não apresentem variação ao longo do tempo. Entretanto, segundo o mesmo autor, quando os títulos da carteira são “carregados” até a data de vencimento, recebe-se o valor correspondente à rentabilidade bruta pactuada no momento da compra. Assim, por exemplo, a rentabilidade negativa poderá ocorrer apenas nos casos de venda antecipada, isto é, caso se decida vender os títulos antes da data de vencimento (PEREIRA, 2015).

Com o intuito de sistematizar as informações apresentadas a respeito das três carteiras de investimentos analisadas, a Tabela 4 demonstra o comparativo de *performance* entre as mesmas, utilizando como ferramenta o Índice de Sharpe, baseado no modelo CAPM. Na fórmula empregada, apresentada no referencial teórico desse estudo, foram considerados a média e o risco dos retornos mensais da cada carteira e a média do IPCA ao mês, no período de julho de 2014 a junho de 2016, como ativo livre de risco ou *benchmark*.

Tabela 4 - Comparativo das performances das carteiras

Carteira	Retorno Médio	Risco	Ativo Livre de Risco	Índice de Sharpe
Fundo Admiral BB	0,9894%	0,1536%	0,7113%	1,8104
Fundo Acanthus CEF	1,1445%	0,2409%	0,7113%	1,7984
Títulos do Tesouro Nacional	0,7488%	0,7897%	0,7113%	0,0475

❑ **Fonte:** Elaborada pelos autores

Diante da análise da Tabela 4, verifica-se que o Fundo Admiral BB apresentou o melhor Índice de Sharpe (1,8104), quando comparado às demais opções. Desse modo, este fundo obteve a melhor relação retorno/risco, isto é, a melhor *performance*. Em seguida, com índice bem próximo, o Fundo Acanthus CEF (1,7984), e por último, os Títulos do Tesouro Nacional (0,0475), com uma diferença considerável, cerca de 35 vezes menor do que os índices encontrados nos fundos exclusivos administrados pela MB.

Das carteiras consideradas, a carteira de Títulos do Tesouro Nacional foi a que apresentou o menor retorno médio mensal, entretanto, com o maior risco das três. Tais resultados demonstram a exceção à premissa tomada como parâmetro geral de que rentabilidade e risco são diretamente proporcionais, onde são esperados maiores retornos para aqueles investimentos de maiores riscos, e vice-versa. Por outro lado, comprovam o argumento de que a diversificação eficiente de ativos pode ser uma importante ferramenta para minimizar o risco e maximizar o retorno dos investimentos (MARKOWITZ *apud* ASSAF NETO, 2003), aduzindo ao velho dito popular colocado por Ross, Westerfield e Jaffe (2002) de nunca colocar todos os ovos na mesma cesta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou, entre três carteiras de investimentos em renda fixa, a que apresentou melhor *performance* em função do binômio risco x retorno, no período de julho de 2014 a junho de 2016. Para isso, utilizou-se a ferramenta de análise denominada Índice de Sharpe, baseada no modelo CAPM.

Das três carteiras analisadas, duas referem-se aos fundos exclusivos de longo prazo gerenciados pela Diretoria de Finanças da Marinha (Fundo Acanthus CEF e Fundo Admiral BB), e a terceira, estruturada para servir de parâmetro de comparação, a uma carteira composta por

Títulos do Tesouro Nacional. Tal comparativo teve como objetivo aferir se é relevante, para a MB, a diferença entre os desempenhos dos investimentos proporcionados por opções mais diversificadas no lugar de outras mais conservadoras. Os resultados encontrados apontaram que as carteiras com maiores Índices de Sharpe com uma modesta diferença entre si corresponderam ao Fundo Admiral BB (1,8104) e Fundo Acanthus CEF (1,7984). Em contrapartida, o índice obtido para a carteira de Títulos do Tesouro Nacional (0,0475) apresentou resultado consideravelmente inferior aos relativos às duas primeiras administradas pela Marinha. Tais números comprovam a premissa de que quanto maior a diversificação de ativos, maiores as chances de obtenção de melhores retornos a menores riscos, e que, nem sempre, opções tidas como conservadoras apresentam as melhores *performances*.

Deste modo, é possível afirmar que tem sido satisfatória a estratégia adotada pela MB na gestão de ativos do Fundo Naval, com a opção pela diversificação de seu portfólio, o que vem proporcionar eficazes resultados. Ademais, nessa vertente estratégica, seria interessante uma diversificação ainda maior dos investimentos, com a inclusão, até mesmo de ativos de renda variável, como sugerido por Santos (2015).

Ressalta-se que uma das principais limitações do Índice de Sharpe refere-se à dificuldade de projetar adequadamente seus parâmetros em um horizonte futuro. Segundo Ferreira e Costa (2016), na prática, a sua estimativa, por costumeiramente ser baseada em séries históricas e situações estáticas, supõe, consequentemente, que o desempenho passado é um bom previsor para o futuro, quando na verdade, retornos passados não são garantia de retornos futuros. Assim, objetivando estimativas futuras, ainda mais com a inclusão de ativos de alto risco, como renda variável, no portfólio de investimentos, aliado ao atual cenário de instabilidade político-econômica

no Brasil e a preocupação que deve sempre existir com a eficaz e eficiente gestão dos recursos públicos, sugere-se, para trabalhos subseqüentes, a utilização, concomi-

tantemente ao indicador apresentado nesse estudo, de mais ferramentas e métodos estatísticos de projeção que permitam análises de outras potenciais variáveis.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Tulio G. **Otimização de carteiras de investimentos utilizando o modelo de Elton-Gruber**. Juiz de Fora, MG, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2010_3_Tulio.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

AMBIMA, Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. **Boletim de Renda Fixa**. Jul. 2016. Disponível em: <http://portal.ambima.com.br/informacoes-tecnicas/boletins/renda-fixa/Documents/BoletimRF_201607.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2016.

ARAÚJO, E. A. T., CASTRO E SILVA, W. A. Principais estudos, aplicações e achados do CAPM: um estudo da produção científica de 1997 a 2008. **Anais EBFIN**, 2010.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 5ª Ed. São Paulo. Atlas, 2003.

BENNINGA, S. **Financial Modeling**. 3ª Ed. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 2008.

BMF&BOVESPA. **Introdução ao Mercado de capitais**. São Paulo: BM&F Bovespa, 2010.

_____. **Mercado e Títulos de Renda Fixa no Brasil**. Capítulo 4. São Paulo: BM&F Bovespa, 2012. Disponível em: <<https://educacional.bmfbovespa.com.br/documentos/APO-PQO-V2-completa.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 20.923, de 8 de janeiro de 1932**. Institui o Fundo Naval. Subsecretaria de Assuntos Jurídicos. Brasília, DF. Diário Oficial da União, 01 jan. 1932. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/fed/decret>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

_____. **Decreto nº 46.429, de 4 de julho de 1959**. Aprova o Regulamento para o Fundo Naval. Subsecretaria de Assuntos Jurídicos. Brasília, DF. Diário Oficial da União, 16 jul. 1959. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

_____. Marinha do Brasil. Secretaria Geral da Marinha. SGM-301. **Normas sobre Administração Financeira e Contabilidade** (7ª Revisão). Brasília, DF, 2014.

_____. Marinha do Brasil. Diretoria de Finanças da Marinha. **Diretrizes para operações do Fundo Naval**. Memorando nº 1, 2009.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Conheça o Tesouro Direto**. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-conheca-o-tesouro-direto>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

BRUNI, Adriano L. FAMA, Rubens. **Moderna Teoria de Portfólios**: É possível captar, na prática, os benefícios decorrentes da sua utilização? São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.infinittaweb.com.br/albruni/artigos/a9901-BMF_MTP.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2016.

CARVALHO, Henrique. **IPCA e IGP-M**. Dados históricos, Sazonalidade, Metas de Inflação no Brasil e muito mais... Fev. 2011. Disponível em: <<http://hcinvestimentos.com/2011/02/21/ipca-igpm-inflacao-historica/?hvid=NcSFP>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

CERBASI, Gustavo. **Investimentos Inteligentes**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2008.

FERREIRA, Ernani C. COSTA, Stella R. R. A utilização do Índice de Sharpe como ferramenta para comparação de risco/retorno em fundos de investimento. **Revista Espacios**. Fev. 2016. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a16v37n15/16371526.html>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

FORCELINI, Tiago. A. B. BAGGIO, Daniel K. AGUDO, Luis F. CAMARGO, Bruna F. Análise dos Fundos de Investimentos de Renda Fixa do Banco do Brasil S.A. **Revista de Administração IMED**, 2014. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5061364.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas S.A. 2002.

GOLDFAJN, Ilan. **Pronunciamento do Dr. Ilan Goldfajn na Sábata do Senado Federal para Apreciação de sua Indicação ao Cargo de Presidente do Banco Central do Brasil**. Banco Central do Brasil. Brasília, DF, jun. 2016. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pec/apron/apres/Discursos_Sabatina_Ilan_Goldfajn.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor**: Séries Históricas. 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm>. Acesso em: 20 ago. 2016.

MINOZZO, C. P.; GIACOMELLI, J. R.. Comparação de carteiras na fronteira eficiente utilizando multiplicadores de Lagrange. **Anais do XV SIMPEP**. Nov. de 2008.

ORSETTI, Walmor. **Tipos de Título do Tesouro Direto**. 2011. Disponível em: <<http://sejainvestidor.blogspot.com.br/2011/01/tipos-de-titulos-do-tesouro-direto.html>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

OTRANTO, Luiz C. A. O aparelhamento da Marinha do Brasil para gestão financeira. **Revista da Intendência**. Edição anual. 2010.

PEREIRA, Diogo. **Por que Ocorre Rentabilidade Negativa no Tesouro Direto?** 2015. Disponível em: <<http://viverdeinvestimento.com/tesouro-direto/rentabilidade-negativa>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

RASSIER, Leandro Hirt. Análise de retorno de fundos de renda fixa brasileiros através de indicadores de mercado. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

_____. Leandro Hirt. **Conquiste sua liberdade financeira**: organize suas finanças e faça o seu dinheiro trabalhar para você. Rio de Janeiro. Elsevier, 2011.

ROSS, Stephen A. WESTERFIELD, Randolph W. JAFFE, Jeffrey F. **Administração Financeira**. 2ª Ed. São Paulo. Atlas, 2002

SANTOS, Aline P. B. Faria dos. Montagem de uma carteira ótima para o Fundo Naval com base na teoria de alocação de ativos de Markowitz. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro. 2015.

SHARPE, William F. A simplified model for portfolio analysis. **Management Science**, p. 277-293, 1963. Disponível em: < <https://analiseeffiecs.files.wordpress.com/2013/07/teoria-de-portafolio-sharpe-1.pdf> > Acesso em: 10 ago. 2016.

_____. William F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425- 442, 1964. Disponível em: < http://homepage.univie.ac.at/youchang.wu/sharpe_1964.pdf > Acesso em: 10 ago. 2016.

_____. William F. Mutual fund performance. **The Journal of Business**, v.39, n.1, p.119-138, jan. 1966. Disponível em: <http://finance.martinsewell.com/fund-performance/Sharpe_1966.pdf> Acesso em: 10 ago. 2016.

TAVARES, Fredy. **Fundos parecem todos iguais**. Como escolher? 2012. Disponível em:< <http://www.ibcpf.org.br/PlanejamentoFinanceiro/Artigo/217>>. Acesso em: 02 ago. 2016.

VARGA, Gyorgy. Índice de Sharpe e outros Indicadores de Performance Aplicados a Fundos de Ações Brasileiros Aplicados a Fundos de Ações Brasileiros. **Revista de Administração Contemporânea**, 2001 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552001000300011&script=sci_arttext&tIng=es> Acesso em: 10 jul. 2016.

VINOD, H. D.; MOREY, M. R. A "Double" Sharpe ratio. Em: LEE, C. F (Ed.). **Advances in Investment Analysis and Portfolio Management**. New York: JAI-Elsevier Science, vol. 8, pp. 57-65. 2001

ZANINI, Francisco A. M.; FIGUEIREDO, Antônio Carlos. As teorias de carteira de Markowitz e de Sharpe: uma aplicação no mercado de ações entre julho/1995 e jun/2000. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, n. 2, v. 6, 2005.

Como citar este documento:

JESUS, L. H. C. de; PADOVANI, F.. Análise de Investimentos em Renda Fixa à luz do Índice de Sharpe: Um estudo aplicado ao Fundo Naval. **Revista PAGMAR**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, p. 25 - 37, jan./dez. 2017.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.4322/pagmar.2446-4791.2016.003>

Recebido em 30JUN2016. Última versão recebida em 03SET2016. Aprovado em 27OUT2016.

Avaliado pelo sistema *Triple Review*: a) *Desk Review* pelo Editor-Chefe; e b) *Double Blind Review* (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação.