



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DEPARTAMENTO DE DEMOGRAFIA E CIÊNCIAS ATUARIAIS
CURSO DE CIÊNCIAS ATUARIAIS

HUDSON RODRIGO OLIVEIRA DE VASCONCELOS

**AVALIAÇÃO ATUARIAL DOS RISCOS DOS INVESTIMENTOS FINANCEIROS
DE UM FUNDO PREVIDENCIÁRIO: UM ESTUDO DE CASO DO FUNDO
NATALPREV/RN**

NATAL
2017

HUDSON RODRIGO OLIVEIRA DE VASCONCELOS

**AVALIAÇÃO ATUARIAL DOS RISCOS DOS INVESTIMENTOS FINANCEIROS
DE UM FUNDO PREVIDENCIÁRIO: UM ESTUDO DE CASO DO FUNDO
NATALPREV/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Bacharelado em Ciências Atuariais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Atuariais.

Orientador: Prof. Eduardo Henrique Silveira de Araújo, D.r.

NATAL
2017

Catálogo da Publicação na Fonte. UFRN / SISBI / Biblioteca Setorial
Centro de Ciências Exatas e da Terra – CCET.

Vasconcelos, Hudson Rodrigo Oliveira de.

Avaliação atuarial dos riscos dos investimentos financeiros de um fundo previdenciário: um estudo de caso do fundo Natalprev/RN / Hudson Rodrigo Oliveira de Vasconcelos. - Natal, 2017.

56f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Henrique Silveira de Araújo.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Departamento de Ciências Atuariais. Curso de Ciências Atuariais.

1. Ciências atuariais – Monografia. 2. Gestão de risco – Monografia. 3. Investimentos – Monografia. 4. Regimes próprios de previdência social – Monografia. I. Araújo, Eduardo Henrique Silveira de. II. Título.

RN/UF/BSE-CCET

CDU: 368.01

HUDSON RODRIGO OLIVEIRA DE VASCONCELOS

**AVALIAÇÃO ATUARIAL DOS RISCOS DOS INVESTIMENTOS
FINANCEIROS DE UM FUNDO PREVIDENCIÁRIO: UM ESTUDO DE CASO
DO FUNDO NATALPREV/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação de Graduação em Ciências Atuariais
da Universidade Federal do Rio Grande do Norte -
UFRN, com requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Ciências Atuariais.

Natal, 26 de junho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Eduardo Henrique Silveira de Araújo, D.r.
Orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Prof. Francisco de Assis Medeiros da Silva, M. Sc.
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

A minha família que sempre me incentivou e apoiou em todos os momentos e Liz Morena por estar sempre ao meu lado e me incentivando a sempre continuar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proteger, abençoando minha vida, mostrando o caminho certo a ser seguido em momentos confusos, dando-me saúde para chegar ao meu objetivo.

A minha família, que sempre buscou o melhor, me fornecendo educação, apoio, carinho, nunca desistindo de mim, em especial a minha tia Ana Maria que me tem como um filho, por sua paciência, e que sempre lutou por mim e a minha mãe (Rosângela) que sempre esteve junto comigo dizendo que sou capaz.

Ao meu orientador Eduardo Henrique que me acompanhou durante a elaboração deste trabalho, mostrando-me o caminho certo para atingir meus objetivos. Também tenho que agradecer ao professor Luiz Carlos, que me ajudou bastante, o qual considero um co-orientador, que abdicou do seu tempo para me atender, dando-me atenção e fazendo com que tudo ficasse mais fácil.

A Liz Morena, que participou de forma intensa e presente nesse ciclo universitário, apoiando-me em todos os momentos e passando-me confiança e me estimulando a alcançar os meus objetivos.

Aos colegas Lenildo Sena e Jamilson Melo, que participaram comigo dessa caminhada, estudando e aprendendo juntos, colaborando para que o aprendizado fosse de forma saudável e incentivando para que esse dia chegasse.

Agradeço a todos que foram e são muito importantes em minha vida. Amo todos vocês, obrigado!

*“A força não provém da capacidade física.
Provém de uma vontade indomável”.*

(Mahatma Gandhi)

VASCONCELOS, Hudson Rodrigo Oliveira de. **AValiação Atuarial dos Riscos dos Investimentos Financeiros de um Fundo Previdenciário: Um Estudo de Caso do Fundo NATALPREV/RN.** 2017. 56p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Atuariais) – Coordenação de Curso de Ciências Atuariais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

RESUMO

Os problemas financeiros enfrentados pelos Regimes Próprios de Previdência Social se acumulam ao longo dos anos, investimentos realizados pelos entes em busca de captação de recursos se tornaram mais frequentes e mais arriscados. Em busca de soluções, Gestores passaram a utilizar ferramentas econômicas para minimizar tais problemas. O objetivo desse trabalho é analisar o desempenho econômico dos fundos de investimentos que compõem a carteira de investimentos do Regime Próprio de Previdência Social do Município de Natal - NATALPREV, através da análise dos riscos e com isso apresentar uma proposta de estratégia para a carteira de investimentos maximizando desempenho e diluindo riscos. Utilizando ferramentas financeira e estatística para ser obter os resultados, abordando a situação atual e as delimitações impostas por leis, decretos e portarias. Analisando variáveis como rendimento e rentabilidade, cruzando informações descritivas para ser obter índices, onde, permitem avaliar o desempenho positivo ou negativo do fundo de investimento. Com isso o trabalho propõe um padrão de análise para tomada de decisões em fundos de investimentos do NATALPREV. Resultando em uma análise de 5 fundos que obtém um total de 80% dos rendimentos, no qual, possuem características distintas, destacando os fundos são BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI e BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI, onde, ambos obtiveram melhores rendimentos, apresentando menores riscos estimados para o ano de 2017.

Palavras-chave: Gestão de risco. Investimentos. Regimes Próprios de Previdência Social.

VASCONCELOS, Hudson Rodrigo Oliveira de. **EVALUATION OF THE RISK OF FINANCIAL INVESTMENTS OF A PREVENTIVE FUND: A CASE STUDY OF THE NATALPREV / RN.** 2017. 56p. Completion of course work (Bachelor of Actuarial Science) - Coordination of Actuarial Sciences Course, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal.

ABSTRACT

The financial problems faced by the Own Social Security Regimes accumulate over the years, investments made by entities seeking fundraising have become more frequent and riskier. In search of solutions, managers began to use economical tools to minimize such problems. The objective of this study is to analyze the economic performance of the investment funds that make up the investment portfolio of the Private Social Security Scheme of the Natal Municipality - NATALPREV, through the analysis of the risks and with that present a proposal of strategy for the portfolio of investments Maximizing performance and reducing risk. Using financial and statistical tools to get the results, addressing the current situation and the delimitations imposed by laws, decrees and ordinances. Analyzing variables such as yield and profitability, crossing descriptive information to obtain indexes, where they allow to evaluate the positive or negative performance of the investment fund. With this, the work proposes a standard of analysis for decision-making in investment funds of NATALPREV. Resulting in an analysis of 5 funds that obtains a total of 80% of the incomes, in which, they have distinct characteristics, highlighting the funds are BB Fixed Income Pension IRF-M1 Public Securities FIC FI and BB Social Security Fixed Income FIC FI Profile, Both obtained better yields, presenting lower estimated risks for the year 2017.

Key words: Risk management. Investments. Private Pension Regimes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - ORGANOGRAMA DO NATALPREV 19

LISTA DE TABELA

TABELA I – COMPARATIVO DE BENEFÍCIOS CONCEDIDOS DE ACORDO COM AS LEIS COMPLEMENTARES DO MUNICÍPIO NÚMERO 042/2002 E 063/2005.	19
TABELA II - LIMITE PARA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO SEGMENTO RENDA FIXA DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CMN 3.922/2010.	23
TABELA III – LIMITE PARA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO SEGMENTO RENDA VARIÁVEL DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CMN 3.922/2010.	23
TABELA IV - COEFICIENTES DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS UTILIZADO PARA REALIZAÇÃO DO CÁLCULO DA PREVISÃO DE RENTABILIDADE PARA O ANO DE 2017.	43

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO I - PARTICIPAÇÕES DOS FUNDOS NOS RENDIMENTOS LÍQUIDOS TOTAIS DA CARTEIRA DE INVESTIMENTOS NO PERÍODO DE 2014 A 2016 .	37
GRÁFICO II - RENDIMENTO LÍQUIDO NO PERÍODO (%)	38
GRÁFICO III - ÍNDICE DE SHARPE NO PERÍODO DE JANEIRO DE 2014 A DEZEMBRO DE 2016	39
GRÁFICO IV - ÍNDICE DE SHARPE NO PERÍODO DE SETEMBRO 2014 A DEZEMBRO DE 2016	40
GRÁFICO V - PREVISÃO DE RENTABILIDADE MENSAL DO FUNDO IMA-B TÍTULOS PÚBLICOS FI PARA O ANO DE 2017, MÊS A MÊS – (%)	44
GRÁFICO VI - PREVISÃO DE RENTABILIDADE MENSAL DO FUNDO IRF-M1 TÍTULOS PÚBLICOS FIC FI PARA O ANO DE 2017, MÊS A MÊS – (%)	45
GRÁFICO VII - PREVISÃO DE RENTABILIDADE MENSAL DO FUNDO IDKA 2 TÍTULOS PÚBLICOS FI PARA O ANO DE 2017, MÊS A MÊS – (%)	46
GRÁFICO VIII – PREVISÃO DE RENTABILIDADE MENSAL DO FUNDO PERFIL FIC FI PARA O ANO DE 2017, MÊS A MÊS – (%)	47
GRÁFICO IX – PREVISÃO DE RENTABILIDADE MENSAL DO FUNDO IMA-B 5 PARA O ANO DE 2017, MÊS A MÊS – (%)	48
GRÁFICO X - PREVISÃO DA RENTABILIDADE PARA O ANO DE 2017 (MÊS A MÊS) – (%)	49
GRÁFICO XI - RENTABILIDADE ANUAL ESTIMADA PARA O ANO DE 2017 – (%)	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMN	Conselho Monetário Nacional
CRP	Certificado De Regularidade Previdenciária
EC	Emenda Constitucional
IS	Índice de Sharpe
LCM	Lei Complementar do Município
MAPE	Erro Percentual Absoluto Médio
MPS	Ministério da Previdência Social
NATALPREV	Regime Próprio de Previdência Social do Município De Natal
RPPS	Regime Próprio de Previdência Social

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMÁTICA.....	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1 REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL	17
2.2 REGRAS E LEGISLAÇÃO PARA INVESTIMENTO	19
2.3 GESTÃO DE RISCO	24
2.4 ÍNDICE DE SHARPE	28
2.5 MODELO DE PREVISÃO HOLT-WINTERS	30
3. METODOLOGIA	33
3.1 TIPO DE PESQUISA	33
3.2 UNIVERSO DA PESQUISA.....	33
3.3 DEFINIÇÃO DAS VARÁVEIS E PLANO DE COLETA DE DADOS	33
3.4 TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS E PREVISÃO	34
3.5 MODELO DE PREVISÃO - HOLT WINTERS	34
3.6 MODELO DE RISCO INDIVIDUAL – ÍNDICE SHARPE.....	35
3.7 ELABORAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	36
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	37
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS FUNDOS DE RENDA FIXA ANALISADOS	41
4.1.1 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI	41
4.1.2 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI	41

4.1.3 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI	42
4.1.4 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FI	42
4.1.5 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5.....	42
4.2 PREVISÃO DA RENTABILIDADE PARA O ANO DE 2017.....	43
4.2.1 Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI	43
4.2.2 Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI	44
4.2.3 Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos F.....	45
4.2.4 Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI...	46
4.2.5 Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B5.....	47
4.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS FUNDOS	48
4.4 RENTABILIDADE TOTAL ESTIMADA PARA 2017	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMÁTICA

A Constituição Federal de 1988 impôs novas regras e leis ao sistema laboral previdenciário, objetivando garantir ou manter a fonte de renda ao trabalhador quando o mesmo perde sua capacidade de trabalho permanente, seja por aposentadoria, morte ou invalidez, ou temporária, em casos de doença, maternidade ou acidente. Além de acobertar os menos favorecidos economicamente, que não possuem trabalho com carteira assinada e não possuem condições financeiras para realizar contribuições, a partir de auxílios ou benefícios de prestações continuadas (BPC) essa população se torna beneficiada, neste caso, atingindo a população que não contribuiu pelo período mínimo exigido. Utilizando a modalidade de Repartição Simples, onde, os valores obtidos através das contribuições dos ativos serão utilizados para pagamento dos benefícios dos inativos.

Com essa forma de garantia futura, criaram-se outros planos previdenciários de caráter social para determinados grupos de participantes, denominado de Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), elaborados com finalidade de assegurar o direito aos servidores públicos de cargos efetivos em nível, Municipal, Estadual, Federal, e Militares dos Estados e Distritos Federais.

Com nova regulamentação os RPPS's passaram a ser organizados e terem obrigações embasadas em regras atuariais e contábeis. O RPPS possui características específicas de funcionalidade, onde cada um obtém sua particularidade, como no caso suas legislações próprias, características da população, rentabilidade etc. Até 2014 existiam, no Brasil, aproximadamente, 2.181(dois mil, cento e oitenta e um) RPPS's, distribuídos por municípios, estados e regiões.

De acordo com Bogoni e Fernandes (2011) um grande problema a ser enfrentado no Brasil relaciona-se ao sistema previdenciário, o qual, vem demonstrando problemas econômicos, com uma estrutura fragilizada, acarretando assim problemáticas nas contas públicas. Algumas dificuldades se atrelam às mudanças demográficas que o país vem enfrentando, composições estruturais, econômicas, educacionais entre outras.

O município do Natal conta com o RPSS de maior expressividade do estado do Rio Grande do Norte (RN). Elaborado para garantir os direitos previdenciários dos servidores municipais da cidade de Natal, o Regime Próprio de Previdência Social do Município de Natal (NATALPREV), criado no ano de 1924. Utilizando o regime de

capitalização, o NALTAPREV executa a captação das contribuições para pagamentos futuros, utilizando tais recolhimentos para aplicações em fundos de investimentos como forma de acúmulo e geração de riquezas financeiras, a fim de gerar capital suficiente para honrar os compromissos futuros, assegurando o pagamento das suas obrigações, obedecendo à legislação imposta pelos órgãos competentes.

Está cada vez mais explícito o risco de investimentos no mercado financeiro, devido aos vários fatores que desestabilizam o cenário econômico. Com o mercado financeiro enfrentando oscilações, torna-se mais difícil analisar o cenário financeiro futuro, com isso, as instabilidades financeiras e a difícil tarefa de prever os cenários econômicos futuros tornaram-se um grande problema para a gestão dos RPPS's.

Os métodos de capitalização e potencialização financeira encontram-se como uma atividade de risco e de difícil análise. Estudos foram realizados para contornar as dificuldades encontradas. Empresas privadas, bancos e até mesmo o setor público buscam métodos para minimizar os riscos de investimentos.

Segundo Oliveira e Pamplona (2012) o desenvolvimento de novas técnicas objetivam valores mais precisos, e passam a analisar novas variáveis que em técnicas mais antigas e tradicionais não eram utilizadas.

Atrelando o Regime Próprio de Previdência Social ao risco, pode-se analisar e obter respostas em que o risco financeiro está ligado fortemente à saúde financeira de um RPPS, tornando-se uma “equação” cada vez mais difícil de ser solucionada de forma segura e apropriada. Como uma das possíveis soluções, utiliza-se uma diversificação de investimentos, neste caso, elaborando uma carteira de fundos de investimentos, ou seja, os valores investidos seriam fracionados em diferentes investimentos, minimizando os riscos de investimentos. Com isso, levando em consideração as dificuldades de previsão de mercado financeiro, o risco dos investimentos e outros fatores, este trabalho busca responder ao seguinte problema da pesquisa: *Qual o desempenho dos fundos de investimentos que compõem a carteira de investimentos do Regime Próprio de Previdência Social do Município de Natal em relação ao risco enfrentado?*

Quando se trata do porquê deste estudo, acerca da carteira de fundos de investimentos do NATALPREV, um dos motivos se dá a finalidade em estudar o tema, pela oportunidade de estagiar no Regime Próprio de Previdência Social do Município de Natal – NATALPREV, por uma parte do período da graduação, como estudante do curso de ciências atuariais foi possível observar grande dificuldade em administrar a

carteira do fundo de investimentos do NATALPREV, no qual desconheço estudos, metodologia e técnicas para análise de investimentos, dessa forma dificultando a formação de uma carteira compostas por fundos que apresentem bons desempenhos.

Tratando-se da relevância acadêmica deste trabalho percebe-se uma pobre utilização do NATALPREV, pouco explorado para pesquisas e estudos de casos. Não foram encontradas obras, trabalhos ou artigos referindo-se à instituição.

A ausência de trabalhos deixa uma enorme lacuna, com potencial de preenchimento. O presente trabalho objetiva avaliar o desempenho dos fundos de investimentos da carteira do órgão, analisando o risco e retorno de forma individual a partir de dados do ano de 2014 ao ano de 2016.

O risco encontra-se iminente, presente a todo instante, com um setor competente para análise de investimentos, é desconhecido o planejamento e técnicas para avaliações nas aplicações. Onde, com técnicas e estudos específicos possibilitam o aprimoramento/aperfeiçoamento para que os desempenhos dos investimentos sejam positivos em relação ao risco exposto.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o desempenho dos fundos de investimentos que compõem a carteira de investimentos do NATALPREV, através da avaliação atuarial dos riscos de investimentos aplicados pelo comitê de investimento.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar o desempenho dos Fundos de Investimento nos anos de 2014 a 2016.
- b) Calcular e analisar Risco e Retorno através do Índice de Sharpe.
- c) Projetar os riscos de investimentos para o ano de 2017 através da Análise de Série Temporal com modelagem Holt-Winters.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL

Os Regimes Próprios de Previdência Social surgiram a partir da Constituição Federal de 1988, que define RPPS como regime específico para servidores públicos de cargo efetivo, no qual, assegura seus direitos, sendo administrados pelos seus respectivos entes. O artigo 40 concretiza a seguridade da Constituição Federal de 1988.

Aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, é assegurado o regime de previdência de caráter contributivo, observado critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial e o disposto neste artigo. (Brasil. Constituição de 1988, art.40. Senado, 1998)

Com o propósito de organizar e obrigar os entes a obterem o equilíbrio financeiro e atuarial, foram realizadas as implantações de novas legislações. Uma das medidas realizadas foi a criação da Emenda Constitucional (EC) nº 20 de 1998 no qual modificará o sistema previdenciário e determinou normas de transições para os entes, no ano de 2003 a EC nº 20/1998 foi modificada pela EC nº 41 de 2003, bastante conhecida por alterar a forma de cálculo do benefício de aposentadoria, na qual é utilizado até a presente data. Acompanhando as mudanças foi posto em prática a lei de nº 9.717/1998, com objetivo de regulamentar o funcionamento dos regimes, com criação e execução de novas regras.

Lei nº 9.717 - Dispõe sobre regras gerais para a organização e o funcionamento dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, dos militares dos Estados e do Distrito Federal e dá outras providências. (Brasil, 1998).

A obrigação do cumprimento da lei nº 9717/1998 passou a ser de suma importância para o funcionamento dos institutos, pois em caso do descumprimento da legislação, os entes não irão obter o Certificado de Regularidade Previdenciária - CRP. O Decreto nº 3.788 de 11 de abril de 2001 concede os direitos de desempenhar atividades de acordo com o art. 1º no qual retrata a concessão do CRP, o parágrafo único informa que o CRP será concedido por meio eletrônico para fins de atendimento *caput*.

Decreto nº 3.788 - O Ministério da Previdência e Assistência Social fornecerá aos órgãos ou entidades da Administração Pública direta e indireta da União Certificado de Regularidade Previdenciária - CRP, que atestará o

cumprimento dos critérios exigências estabelecidos na Lei nº 9.717, de 27 de novembro de 1998 [...] (Brasil, 2001).

As atividades autorizadas a partir da obtenção do CRP são:

- I. Realização de transferências voluntárias de recursos pela União;
- II. Celebração de acordos, contratos, convênios ou ajustes, bem como de empréstimos, financiamentos, avais e subvenções em geral de órgãos ou entidades da Administração direta e indireta da União;
- III. Celebração de empréstimos e financiamentos por instituições financeiras federais;
- IV. Pagamento dos valores devidos pelo Regime Geral de Previdência Social em razão da Lei nº 9.796, de 5 de maio de 1999.

Acompanhando todo esse processo de mudanças e paralelamente sofrendo alterações, hoje, o Natalprev no qual foi fundado a partir da Lei do Município de nº 03 de 1924 com denominação Montepio dos Funcionários Públicos Municipais, assegurando apenas o direito ao benefício de pensão.

Sofrendo a primeira alteração pela Lei do Município de nº 1.738 de 1968, onde, o Montepio sofre uma reforma modificando seus benefícios assegurados e conforme artigo 1º passa a ser o Instituto de Previdência dos Servidos Públicos do Município (IPREVINAT).

Extinto em 1999 pela Lei Complementar do Município (LCM) nº 020 e reorganizado em 2002 pela Lei Complementar do Município nº 042 de 2002, onde reformula e reorganiza o RPPS de Natal, de acordo com o artigo 1º, com denominação de NATALPREV.

A Lei complementar do Município nº 042 de 2002, passou a ser revogada pela Lei Complementar do Município nº 063 de 2005, onde relata que:

Art. 1º - Esta Lei reestrutura o RPPS de Natal, conforme disposto no artigo 40 da Constituição Federal e demais legislações aplicáveis à espécie, dispondo acerca do plano dos benefícios garantidos aos seus beneficiários e do plano de custeio de suas respectivas despesas. (Natal, 2005).

Os artigos 47 da LCM nº 042/2002 e 17 da LCM nº 063/2005 descrevem os benefícios assegurados pelo NATALPREV. Segue abaixo planilha comparativa dos benefícios assegurados a partir das respectivas leis complementares.

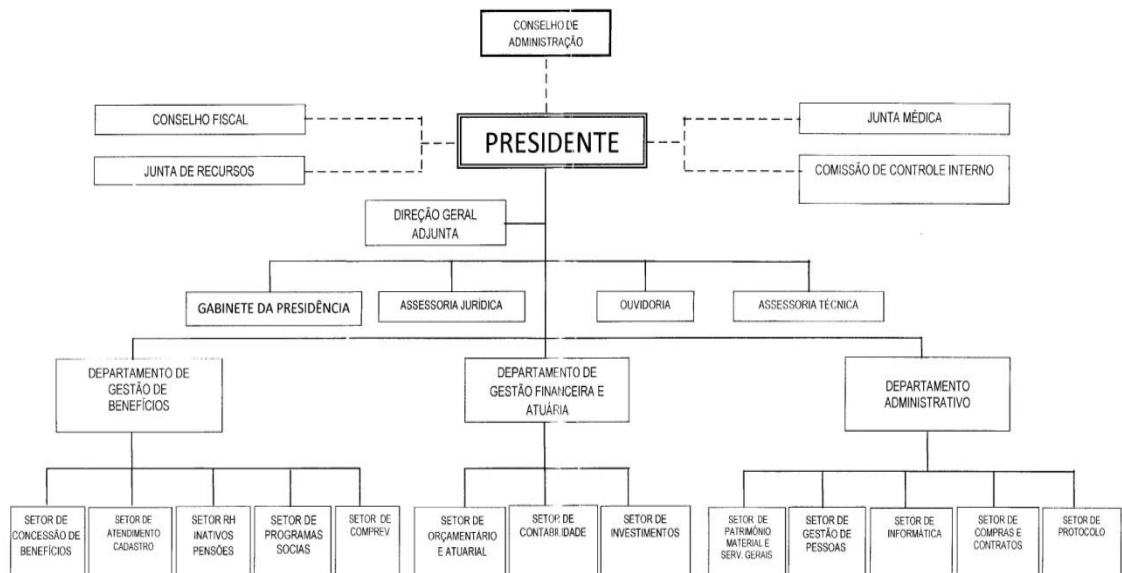
TABELA I – Comparativo de benefícios concedidos de acordo com as Leis Complementares do Município número 04/2002 e 063/2005.

Benefícios	Lei Complementar do Município nº 042/2002	Lei Complementar do Município nº 063/2005
Aposentadoria Por Invalidez	SIM	SIM
Aposentadoria Compulsória	SIM	SIM
Aposentadoria por Idade e Tempo de Contribuição	SIM	SIM
Aposentadoria por Idade	SIM	SIM
Aposentadoria Especial	NÃO	SIM
Salário Família	NÃO	SIM
Pensão por Morte	SIM	SIM
Auxílio Reclusão	SIM	SIM

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Atualmente organizado e estruturado recentemente de acordo com o Decreto nº 10.421 de 2014, em seu Art. 2º dispõe sobre alteração a estrutura básica do NATALPREV, nos termos da Lei Complementar do Município nº 142 de 28 de agosto de 2014. Desta forma segue abaixo a estrutura que compõe o NATALPREV.

FIGURA I - Organograma do NATALPREV



Fonte: Diário Oficial do Município, 2014 (Acesso em: 1 de março de 2017).

2.2 REGRAS E LEGISLAÇÃO PARA INVESTIMENTO

A definição de fundo de investimentos pode ser dada através da analogia a um condomínio, neste caso, o condomínio seria um conjunto de recursos financeiros.

A essência dos Fundos de Investimentos é a ideia do condomínio [...] Embora os aplicadores tenham o direito de resgatar suas costas a qualquer momento, nem todos as resgatam ao mesmo tempo, isto é, sempre fica uma grande soma disponível, que pode ser aplicada em títulos mais rentáveis. (FORTUNA, 2015, p. 765)

São muitos os desafios econômicos enfrentados dia a dia, para os gestores públicos um desafio financeiro a ser enfrentado relaciona-se aos problemas previdenciários.

De acordo com Tafner e Giambiagi (2007) ao criar um sistema securitário social, com gestão pública, e com alicerce em contribuições trabalhistas e patronais como forma de acumulação de valores, fazendo com que o Estado chame para si o risco, ou seja, assumir um risco implícito no sistema, neste cenário os riscos estão contidos nos desequilíbrios seja financeiro ou atuarial, oriundos de um descontrole entre recolhimentos de contribuições e pagamentos de benefícios.

Com a implementação da Lei de nº 9,717 de 1998, a garantia do equilíbrio atuarial e contábil do RPPS, vem sendo cada vez mais aprimorada, em busca da diminuição do risco implícito citado acima. Outras formas de captação de recursos foram criadas, como aplicação de recursos em investimentos. Uma tática realizada para subtração de riscos foi a exigência da formação de um comitê de investimentos. A portaria Ministério da Previdência Social (MPS) de nº 440/2013, no qual, altera a portaria MPS 359/2011 e decorre das aplicações dos recursos financeiros do RPPS, em seu artigo 3º-A, e alíneas orienta ou legisla sobre funções e formas que devem estar contidas neste comitê.

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão comprovar à SPPS que seus RPPS mantêm Comitê de Investimentos, participante do processo decisório quanto à formulação e execução da política de investimentos. (Brasil. Portaria MPS nº 440,2013, art.3-A, 2008).

O parágrafo 1º descreve as características do Comitê de Investimentos previstos no caput, onde, a estrutura, composição e forma de funcionamento devem atender os requisitos a seguir:

- a) Que seus membros mantenham vínculo com o ente federativo ou com o RPPS, na qualidade de servidor titular de cargo efetivo ou de livre nomeação e exoneração;
- b) Previsão de periodicidade das reuniões ordinárias e forma de convocação de extraordinárias;
- c) Previsão de acessibilidade às informações relativas aos processos de investimento e desinvestimento de recursos do RPPS;

- d) Exigência de as deliberações e decisões serem registradas em atas;
- e) Previsão de composição e forma de representatividade, sendo exigível a certificação de que trata o art. 2º desta Portaria, para a maioria dos seus membros até 31 de julho de 2014.

Em razão ao cumprimento da portaria MPS nº 440/2013, Art. 3 – A, § 1º, o Comitê de Investimentos do NATALPREV foi criado no ano de 2014. A partir do Decreto Municipal de nº 10.183, parágrafo 1º de 22 de janeiro de 2014.

Fica criado o Comitê de Investimentos de Recursos Previdenciários, no âmbito do Instituto de Previdência Social dos Servidores Públicos do Município de Natal – NATALPREV, competindo-lhe assessorar o seu Presidente, na correta execução da Política de Investimentos e na definição da aplicação dos recursos financeiros do Regime Próprio de Previdência Social, observadas as condições de segurança, rentabilidade, solvência, liquidez e transparência. (Natal. Decreto Municipal nº 10.183, 2014)

Em parágrafo único, inciso III, fica afirmado a utilização das normas do Conselho Monetário Nacional (CMN), constantes na Resolução CMN 3.922/2010. Sendo assim, enquadrando-se nas formas legais da legislação imposta ao RPPS. Conforme anexo único do decreto nº 10.183 de 2014, o artigo 3º deste decreto define a composição do comitê de investimento composto por:

- I. Presidente do RPPS;
- II. Diretor do Departamento de Gestão Financeira;
- III. Assessor Jurídico de carreira do NATALPREV;
- IV. Um servidor de carreira, no qual, obrigatoriamente terá que ser um contador, atuário ou economista.

Sendo assim, composto o comitê competente a fim de cumprir com as obrigações impostas em leis pelo Conselho Monetário Nacional.

Fortuna (2015) trata o CMN como o órgão superior do Sistema Financeiro Nacional (SFN). Mesmo sendo considerado órgão máximo não realiza atividades executivas, sendo assim, fica responsável as aplicações de segmentos e normas nas políticas cambiais, monetárias e créditos nacional.

Além das atividades acima relacionadas, o CMN desempenha outras funções como a determinação de taxas de recolhimentos, implementação de limites remuneratórios em operações financeiras e serviços bancários, autorização na emissão de papel moeda, regular constituição, de forma que fiscaliza e impõem metas as instituições financeiras que operam no mercado financeiro nacional entre outras.

Como forma de cumprimento as funções realizadas, o CMN vem aplicando resoluções contendo normas e regulamentações dos Fundos de Investimentos, onde, orienta as aplicações dos recursos dos RPPS. A portaria nº 402/2008 do Ministério da Previdência Social, em seu artigo 20 representa o cumprimento de uma das definições impostas pelo CMN.

Disciplina os parâmetros e as diretrizes gerais para organização e funcionamento dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos ocupantes de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em cumprimento das Leis nº 9.717, de 1998 e nº 10.887, de 2004. (Brasil. Portaria MPS nº 402, 2008).

O Artigo 20 da Portaria MPS 402/2008 segmenta a aplicabilidade das finanças disponíveis, neste artigo os valores poderão ser aplicados em mercados de capitais e financeiros nacionais, entrando em conformidade com o Conselho Monetário Nacional.

Em busca de avanços e aprimoramentos para regras de investimentos o Conselho Monetário Nacional vem implantando novas resoluções ao longo do período, tendo a resolução CMN de nº 2.652/1999 como a resolução pioneira, desde a resolução atual CMN de nº 3.922/2010. Onde, ambas designam orientações para aplicações financeiras a serem realizadas pelo fundo, sendo a Resolução CMN nº 3.922/2010 é atualmente utilizado pelo Instituto de Previdência Social do Município de Natal. “Dispõe sobre as aplicações dos recursos dos regimes próprios de previdência social instituídos pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios”. (Brasil. Resolução CMN/BACEN nº 3.922, 2010). D.O.U. seção 1, p.17).

O Artigo 2º observa os limites e condições impostas nesta resolução, de forma que os recursos se alocam nos segmentos citados abaixo:

- I. Renda Fixa;
- II. Renda Variável e;
- III. Imóveis.

De acordo com Lima et al. (2006) a renda variável se caracteriza como investimentos que tem suas rendas com dependências de eventos futuros incertos. Neste caso podendo obter resultados a partir de negociação de títulos em bolsa (ações), serviços de registros, liquidação, entre outros. Como dito anteriormente depende do desempenho das ações, debêntures, derivativos, participações em lucros e até mesmo da empresa. Os referidos autores definem renda fixa caracterizando por remunerações definidas anteriormente. Existem dois modelos de renda fixa, o pré-fixado e o pós-

fixado. O pós-fixado tem a oportunidade de obter recursos a partir de aplicações em títulos privados de renda fixa, como por exemplo, Certificado de Depósito Bancário (CDB), Recibo de Depósito Bancário (RDB), Letra de Câmbio (LC), Letra Hipotecária (LH), Certificado de Depósito Interbancário (CDI), ou em títulos públicos. Em renda fixa pré-fixado as aplicações podem ser realizadas em títulos que apresentem valores de resgates definidos previamente.

O artigo 7º e 8º da resolução CMN 3.922/2010 trata dos segmentos de Renda Fixa e Renda Variável respectivamente e aos limites de aplicação em cada segmento. Abaixo tabela representativa:

TABELA II – Limite para aplicação dos recursos do segmento renda fixa de acordo com a Resolução CMN 3.922/2010

Renda Fixa	Limite Alocação do Total dos Recursos do RPPS	Limite Alocação por Fundo de Investimento	Limite Alocação Referente ao PL do Fundo de Investimento
Título Tesouro Nacional (Selic) Art. 1 - a	100	-	-
Fundos de Investimentos 100% títulos TN - Art. 7º, I, "b"	100	-	-
Operações Compromissadas Títulos PF - Art. 7º, II, "a"	15	-	-
Fundos de Investimentos Renda Fixa / Referenciados RF - Art. 7º, III	80	20	25
Fundos de Investimentos de Renda Fixa - Art. 7º, IV	30	20	25
Poupança - Art. 7º, V	20	-	-
Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios - Aberto - Art. 7º, VI	15	-	25
Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios - Fechado - Art. 7º, VII "a"	15	5	25
Fundos de Investimentos Renda Fixa "Crédito Privado" - art. 7º, VII, "b"	5	-	25

Fonte: Conselho Monetário Nacional, 1999 (Acesso em: 8 de abril de 2017).

TABELA III - Limite para aplicação dos recursos do segmento renda variável de acordo com a Resolução CMN 3.922/2010

Renda Variável	Limite Alocação do Total dos Recursos do RPPS	Limite Alocação por Fundo de Investimento	Limite Alocação Referente ao PL do Fundo de Investimento
Fundos de Investimentos Ações Referenciado - Art. 8º, I	30	20	25
Fundos de índices Referenciados em Ações - Art. 8º, 11	20	-	25
Fundos de Investimentos em Ações - Art. 8º, 111	15	-	25
Fundos de Investimentos Multimercado - aberto - Art. 8º, IV	5	-	25
Fundos de Investimentos em Participações - Fechado - Art. 8º, V	5	-	25
Fundos de Investimentos Imobiliário - cotas negociadas em bolsa - Art. 8º, VI	5	-	25

Fonte: Conselho Monetário Nacional, 1999 (Acesso em: 8 de abril de 2017).

Conforme a tabela acima mencionada, podemos perceber a distribuição percentual de investimentos do CMN, no qual o Comitê de Investimentos segue as normas do Conselho Monetário Nacional, através da resolução 3.922/2010. De acordo

com o Art. 15º, §1º da resolução 3.922/2010, o NATALPREV tem uma gestão própria, realizando aplicações diretamente e obedecendo aos critérios impostos pela portaria MPS nº 519, de 24 de agosto de 2011, Artigo 3º, inciso IX, no qual afirma que previamente a aplicação financeira, a instituição escolhida para o recebimento das aplicações tenha prévio credenciamento, com nova redação dada pela portaria MPS nº 440/2013, citada acima anteriormente.

2.3 GESTÃO DE RISCO

Com os avanços na economia mundial surgiram paralelamente outros avanços, como a competitividade e as facilidades de acessos aos mercados financeiros, gerando consequências no mercado corporativo, um bom exemplo encontra-se nos números de agregações. Galvão et al. (2008) afirmam que as novas estruturas econômicas modificaram os cenários de produção e logísticas, em ambos os casos se tornando mais complexos.

Com novas mudanças e novos cenários as exigências passaram a ser ainda maiores, empresas tiveram que evoluir suas tecnologias para atender as necessidades atuais, pois com um novo ambiente ainda mais produtivo os riscos mercadológicos estão cada vez mais presentes.

Bogoni e Fernandes (2011) levam em consideração que o risco pode se referir a qualquer situação relacionada em todos os possíveis casos que obtenham probabilidade de ocorrência, no qual, se conhece a probabilidade de ocorrência.

O conceito de risco resiste a definições singulares pela multiplicidade de campos e abrangência de objetivos. Sua base conceitual está em que se identifique uma situação tal que acarrete possibilidades de perda e não perda relativas a transiência entre estados possíveis de um determinado bem ou direito. (RODRIGUES, 2008, p. 13)

Pode-se considerar o risco financeiro como um dos fatores principais a serem estudados/analísados por gestores no processo de escolha do fundo de investimento para elaboração de uma carteira. O risco tratado neste assunto está relacionado a perda máxima, representada e calculada através do Índice Sharpe (IS).

De acordo com Jordan (2013) o risco que influencia vários ativos, é considerado risco sistemático, independente da influencia ser total ou parcial. Como este risco não causa grandes impactos no cenário financeiro, em alguns casos, chega a ser denominado de risco de mercado. Já o risco não sistemático se diferencia por influenciar apenas um ativo, ou, um número pequeno de ativos de uma carteira. Em

algumas situações pode ser chamado de risco específico de um ativo. Segundo o referido autor, este risco também pode ser considerado risco diversificável, já o risco sistemático equipara-se ao risco não diversificável. Em resumo o risco total pode ser representado por:

$$R_t = R_s + R_{ns}$$

Tem-se:

R_t = Risco total

R_s = Risco sistemático (não diversificável)

R_{ns} = Risco não sistemático (diversificável)

Neste caso o risco diversificável pode ser reduzido ao ponto que apresente o risco mínimo, para que isso ocorra, é necessária uma carteira com vários ativos, quanto mais ativos na composição de uma carteira melhor. Já o risco não diversificável o risco sempre será dependente apenas do risco desse próprio ativo.

A maneira como o gestor ou administrador irá proceder em decisões tomadas em relação ao risco irá incidir sobre resultados esperados, podendo analisar perdas, lucros, riscos ou até mesmo grau de competitividade de mercado. Neste presente caso, como forma de gerenciamento toma-se como objetivo observar lucratividade e perda máxima esperada. Em tempos de constantes mudanças o mercado tem como principal dificuldade encontrar ferramentas que possibilitem confiabilidade e que possam diluir impactos financeiros decorridos dos diversos riscos presentes. Para Gitman (2001) criar uma carteira onde contenha uma minimização de risco, é a principal meta de um administrador.

Segundo Rodrigues (2008) riscos são eventos oriundos que resultam em volatilidades ao resultado necessário para solvência dos planos. Os regimes Próprios de Previdência Social passam por dificuldades em mensuração de risco, onde, necessitam conhecer o risco para evitar possíveis perdas financeiras nos fundos de investimentos. Os riscos financeiros estão presentes em uma gama de entidades financeiras, dentre elas, os fundos de pensões.

O Regime Próprio de Previdência Social abordado no presente estudo apresenta característica de fundo de pensão para o funcionalismo público, subentende-se que os RPPS's se igualam, ou se parecem com uma entidade financeira, pois ambos têm objetivos de formação de reservas financeiras ou atuariais. Essas reservas serão utilizadas para pagamentos de benefícios futuros e demais compromissos, de forma que possa honrar seus compromissos havendo liquidez. Assim, os investimentos realizados pelo NATALPREV seguem as orientações normativas explicitadas anteriormente.

Com o avanço e desenvolvimento da economia, negociações se concretizam com velocidades cada vez mais intensas, gerentes, gestores e administradores financeiros responsáveis por negociações mercadológicas passaram a analisar as negociações de forma mais criteriosa, levando em consideração riscos reais que podem afetar a saúde financeira do RPPS. Vários são os riscos encontrados nos cenários econômicos, porém existem particularidades que os diferenciam entre si. Podendo assim, interferir de forma direta nos resultados financeiros do plano. Rodrigues (2008) ainda subdivide-se nos seguintes tipos de riscos:

Risco de mercado: Relacionado aos valores de bens e direitos acumulados, representando a possibilidade de ganho ou perda nas transações dos ativos ou por ocorrência das volatilidades dos preços. Tido como um dos mais relevantes riscos para os planos, originado por não obtenção das metas esperadas, gerando déficit. Neste caso, deve-se analisar e revisar levando em consideração patrocinadores, participantes e assistidos, observando a relação de ganhos (reserva) e perdas (pagamentos de benefícios).

Risco de crédito: Ocorre a partir de alguma das partes não honrar com suas obrigações perante o contrato acordado, desta forma acarretando o custo de reposição no fluxo de caixa.

Risco Operacional: Levam-se em conta erros humanos, falhas de sistemas ou deficiência no processo de controles de proteção de possíveis falhas humanas, sejam em qualquer situação, gerando assim possíveis perdas. Tais eventualidades podem ocorrer devido a inexistência de sistemas estruturados e capazes de garantir resultados com níveis de confiança satisfatório.

Risco de Liquidez: Tido como o risco mais determinante para planos em fase de maturação, o risco de liquidez será executado quando se necessário realizar o saldo dos pagamentos, ou liquidez. Neste caso forçando a venda de ativos que contabilizam prejuízos, acarretando uma subtração no acumulado da poupança.

Risco Legal: Neste tipo de risco, associa-se a não realização contratual. Neste caso podendo haver implementação de novas regras, acarretando mudanças que possam refletir em um maior número de compromissos ou que modifiquem os direitos assistidos, neste caso levando a possibilidade de ocorrências judiciais contra o instituto.

Risco Moral de Fundo de Pensão: Pode-se concretizar pelo fato do administrador dos recursos não ser o proprietário dos ativos de investimentos, assim, podem não ter o acompanhamento necessário capaz de observar os administradores dos

seus investimentos. Desta maneira tem-se a probabilidade de que os gestores dos investimentos possam agir de forma que alcancem seus objetivos específicos, deixando de lado os objetivos do instituto.

Risco Institucional: Este tipo de risco está relacionado com tomada de decisões e ações realizadas, seja pelo fundo de pensão ou patrocinador. Assim, pode-se atingir ambas as partes.

Risco Biométrico: Estar ligado as escolhas atuariais, neste caso os valores esperados não coincidem com os valores observados. Em outras palavras, premissas de invalidez, mortalidade, entre outras que foram adotadas para a realização do cálculo não se concretizam.

Com todos esses riscos no mercado, se torna quase impossível resultar em risco zero, porém, existem ferramentas no qual contribuem de forma precisa para que tais riscos sejam perceptíveis e assim auxiliam ao gestor para tomadas de decisões. Com todas as definições acima percebe-se a complexidade da mensuração do risco, para o presente trabalho a análise do risco será considerado o risco total.

O Risco de uma carteira geralmente tende a ser menor que risco unitário, pelo fato da diversificação do risco, assim, a maioria dos investidores tendem a inserir os ativos financeiros em uma carteira. Para Ehrhardt e Brigham (2012) o risco de uma carteira será uma combinação dos riscos individuais formando uma carteira livre de riscos.

Já de acordo com Assaf Neto e Lima (2009) o risco de uma carteira não depende apenas do risco individual, mas sim da participação no investimento total. Assim, o risco de um determinado fundo poderá ser elevado, porém se sua participação na carteira de investimentos for inexpressiva esse risco não irá afetar a o portfólio.

Porém não se faz necessário analisar sempre uma carteira como todo, pode-se elaborar análises de riscos unitários, neste caso não diferente do risco de uma carteira, o risco unitário se torna um caso a parte de um portfólio. Ehrhardt; Brigham (2012) afirmam que o risco unitário seria enfrentado pelo gestor/investidor em caso de apenas um ativo.

“O risco de ativo único é mensurado da mesma forma que o risco de um portfólio de ativos, apesar de certos benefícios serem acumulados por portadores de portfólios. ” (Gitman, 2001, p.206)

O risco unitário e risco de uma carteira, se tornam parecidos. Sendo o risco unitário um caso à parte do risco de portfólio, onde, no presente estudo realizam-se

avaliações de risco unitário, ou seja, avaliação individual de cada fundo, analisando o valor de perda máxima de cada fundo para os anos analisados.

2.4 ÍNDICE DE SHARPE

Exposto em 1966 por William Sharpe o Índice de Sharpe se encaixa na teoria de seleção de carteira, elaborado juntamente com os estudos sobre a teoria de Capital Asset Pricing Model (CAPM), introduziu na teoria de finanças o índice simplificado no ramo de mensuração de desempenho dos investimentos, esta ferramenta tem sido utilizada até os tempos atuais nas atividades de investimentos.

Com grande valia e boa aceitação o índice é utilizado por diversos órgãos e empresas. De acordo com Vargas (2001) o Índice de Sharpe se tornou um dos métodos mais conhecidos no cenário acadêmico e profissional em finanças.

O Índice de Sharpe é capaz de mensurar o retorno esperado por uma unidade de risco, em outras palavras, considerar o retorno de um fundo superior a uma taxa de juros livre do risco (benchmark), dividido pelo desvio padrão (volatilidade). (Moreira; Souza; Duclós, 2014).

Segundo Galvão et. al. (2008) a fórmula expressa para cálculo do Índice de Sharpe, define-se como sendo uma razão entre o prêmio de risco recebido pelo investido e risco total assumido. Assim, a fórmula utilizada será a seguinte, fórmula 1:

$$IS = \frac{rc - rf}{\sigma c}$$

Onde:

rc = retorno do fundo de investimento

rf = retorno do ativo livre de risco (benchmark)

σc = volatilidade do fundo de investimento (desvio padrão)

Segundo Ceretta e Costa Jr. (2001) afirmam que o método utilizado contribui de forma direta para o refinamento e avanço das finanças, devido a esta ferramenta utilizar dados restritos relacionados em um mesmo intervalo temporal (taxa de retorno e nível de risco). Com os referidos valores apurados realiza-se uma comparação entre os fundos ou pode-se analisar com os ativos livre de riscos (benchmark). Podemos levar em consideração o risco total, já que o Índice de Sharpe leva em consideração o desvio padrão do fundo. (Lemes Júnior; Rigo; Cherobim, 2005).

Como percebido nas fórmulas acima, o Índice de Sharpe utiliza valores estatísticos para se obter os resultados. Será necessário obter o desvio padrão do risco do fundo e a média do retorno do fundo.

Para o cálculo da média, utiliza-se da seguinte fórmula:

$$Mr = \frac{\sum Rm}{n}$$

Onde:

Mr = Média do retorno do fundo de investimento

Rm = Retorno mensal do fundo de investimento

n = Número de períodos observado

Já para o cálculo do desvio padrão, tem-se a seguinte fórmula.

$$Dp = \frac{\sum |Rm - Mr|^2}{n}$$

Onde:

Dp = Desvio padrão do fundo de investimento (risco)

Rm = Retorno mensal do fundo de investimento

Mr = Média do retorno do fundo de investimento

n = Número de períodos observados

O Índice de Sharpe se torna bastante importante para investidores, tanto quanto para praticantes do sistema financeiro, auxiliando os usuários a tomarem posições quanto a decisões em algum investimento. Os valores resultantes expõem o prêmio (em unidades) pelo risco corrido, ou seja, o quanto foi positivo ou negativo enfrentar o risco para obter determinada rentabilidade. Como esse índice abrange o risco variável e diversificado, conseqüentemente os resultados consideram o risco total do fundo, fazendo com que essa “ferramenta” seja uma das mais utilizadas no mercado financeiro.

A interpretação dos resultados é simples, quanto maior o valor do resultado maior será o índice de recompensa pelo risco assumido (para cada unidade de risco), ou seja, quanto maior o resultado melhor será para o administrador ou gestor, pois, terá gerado valores em relação ao risco corrido. Em caso de Índice de Sharpe negativo o fundo deverá ser reconsiderado, neste caso, o gestor não conseguiu gerar valores pelo risco assumido.

2.5 MODELO DE PREVISÃO HOLT-WINTERS

Pode se considerar a Série Temporal como uma unidade do processo estocástico. Entende por processo estocástico um aglomerado de variáveis aleatórias juntas no período, assim definido por Gujarati e Porter (2011).

De acordo com Souza (1989 apud BECKER, 2010) define Série Temporal como sendo um grupo de quantificação numérica, gerando uma sequência de valores em um determinado tempo, onde pode-se observar o conjunto de processos.

Grande parte dos métodos de previsão de séries temporais se baseia na suposição de que observações passadas contêm todas as informações sobre o padrão comportamental da série temporal e esse padrão é recorrente no tempo. (Wheelwright, 1985 apud Mueller, 1996).

De acordo com Morettin e Toloí (2006) os modelos paramétricos têm sua análise realizada através do domínio temporal, em modelos não paramétricos pode-se analisar pelo domínio de frequências, porém em ambos modelos o objetivo é comum para ambos, que é no caso a modelagem da série temporal.

Grande parte dos métodos de análise de uma série temporal realiza apenas análise da variável ou série em estudo. Para as análises existe uma gama de métodos que permitem realizar previsões, porém é necessário realizar observação de vários fatores, a menos que se tenha o conhecimento da variável (Wheelwright, 1985 apud Mueller, 1996).

De modo geral as previsões futuras se relacionam com as análises de valores passados, com objetivo de que seja objetivado um padrão. Com esse padrão obtido pode-se explicar as ocorrências no comportamento futuro da série em relação à variável analisada.

Entre vários objetivos que podem ser explorados em uma série temporal alguns se destacam e se apresentam com mais frequência. Os Objetivos que se apresentam com maior frequência em estudos são: previsões de valor futuro, análise de periodicidade, descrição comportamental. Sem exceções, em qualquer caso analisado, são construídos modelos de probabilidades, porém se torna sugestivo utilizar modelos com maiores simplicidades.

Gujarati e Porter (2011) demonstram que tratando-se de série temporal, podemos utilizar ao menos cinco modelos para previsões pelo modelo de Série

Temporal. Regressão uni equacional, regressão de equação simultânea, Processos Autorregressivos de Média Móvel, vetores autorregressivos e suavização exponencial.

Com vários métodos expostos para análise de série temporal, o modelo para utilização será o de Holt-Winters. Seguindo Costa et. al. (2002) este modelo de suavização exponencial, tem como objetivo realizar previsões baseando-se em cálculos de médias móveis com ponderamento exponencial consideram os dados mais recentes como mais importantes, neste caso são atribuídos pesos maiores aos dados mais novos.

Subdividido em dois tipos de modelagem, temos os métodos aditivos e multiplicativos. Cada um possui características específicas, facilitando na decisão a ser tomada para aplicação do modelo em determinadas séries temporais. O modelo aditivo se caracteriza por obter variâncias e médias constantes por um período longo. No modelo multiplicativo a variância e a média se modificam com o passar do tempo. No primeiro modelo os maiores valores e menores valores possuem diferenças semelhantes no decorrer do intervalo ou período, no segundo modelo essa diferença cresce no decorrer do período.

O modelo Holt-Winters Aditivo com a seguinte fórmula

$$L_t = \alpha(\gamma_t - S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(\gamma_t - \gamma_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(\gamma_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = L_{t+h} + T_{t+h} + S_{t-s+h}$$

Onde:

α = coeficiente de alisamento;

β = coeficiente de alisamento da estimativa da tendência;

γ = coeficiente de alisamento da estimativa da sazonalidade;

γ_t = valor observado no período t;

L_t = nível da série;

T_t = estimativa da tendência;

S_t = estimativa sazonal;

F_{t+h} = previsão para o período h adiante;

s = comprimento da sazonalidade.

Como característica desse modelo, a diferença dos valores observados e estimativas sazonais são relacionados. É perceptível que para o cálculo da previsão para

o período adiante utiliza a soma da equação do nível de série e a estimativa da tendência. O modelo Holt-Winters Multiplicativo é composto pela seguinte fórmula:

$$L_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_t + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

$$S_t = \gamma y_t L_t + (1-\gamma)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = (L_{t+h} T_t) S_{t-s+h}$$

Onde:

α = coeficiente de alisamento;

β = coeficiente de alisamento da estimativa da tendência;

γ = coeficiente de alisamento da estimativa da sazonalidade;

y_t = valor observado no período t;

L_t = nível da série;

T_t = estimativa da tendência;

S_t = estimativa sazonal;

F_{t+h} = previsão para o período h adiante;

s= comprimento da sazonalidade.

Ligeiramente parecida com a fórmula do Holt-Winters Aditivo, porém diferencia no sentido que este modelo possui uma divisão entre valores observados e estimativas sazonais, outro ponto divergente encontra-se na fórmula de previsão, onde, no modelo Aditivo é realizada uma adição, e no modelo multiplicativos tem-se o resultado da multiplicação, ou seja, o produto.

Em caso de não especificidade de parâmetros de alisamento ou suavização, será realizada uma determinação automática. Ou em casos de manipulações manuais, pode definir os valores para os parâmetros iguais a zero, neste caso irá ocorrer a exclusão de um componente da série.

Como ferramenta do R, pode-se utilizar funções do Holt-Winters disponíveis na biblioteca do software (x, alfa, beta e gama), com isso sendo possível realizar o procedimento em uma série de tempo.

3. METODOLOGIA

A concretização do presente trabalho requisitou primeiramente em estudos literários sobre legislação, gestão financeira, Regime Próprio de Previdência Social e relação do risco e retorno. Após a análise definiu-se as etapas a serem seguidas para melhor objetivar os resultados.

Originando a primeira etapa como o processo de coleta de dados, após a coleta foi-se necessário realizar a análise dos dados, para isso, utilizou-se de técnicas específicas para análise, através de cruzamentos das variáveis e/ou análises estatísticas e contábeis. Por fim, com os dados e resultados obtidos, elaborou-se a interpretação dos resultados para chegar-se a conclusão dos resultados obtidos.

3.1 TIPO DE PESQUISA

O presente trabalho tem como características um estudo de caso, tratando das variáveis numéricas. O estudo de caso planejado e estruturado em diferentes etapas. De acordo com (Gil, 1995) não é necessário um roteiro rígido para sua delimitação, porém pode se definir algumas fases de delineamento. O primeiro passo a ser realizado foi a análise bibliográfica das premissas utilizadas no trabalho; risco, regime próprio de previdência social, legislação e previsões de rentabilidades.

3.2 UNIVERSO DA PESQUISA

A área em estudo, delimitação de pesquisa é o NATALPREV, no qual, possui atividades previdenciárias. Buscando informações com o setor responsável pelas finanças do instituto, o setor responsável pelos dados cedidos para o referido estudo é o Departamento de Gestão Financeira (DEGEFI).

3.3 DEFINIÇÃO DAS VARÁVEIS E PLANO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados utilizados no presente trabalho foi realizada diretamente com o NATALPREV, cedido gentilmente pelo Departamento de Gestão Financeira - DEGEFI, obtidos diretamente com o instituto, os dados são considerados primários. A partir de extratos bancários cedidos, foi obtido as seguintes informações:

- a) Rendimento Líquido;
- b) Saldo Anterior;
- c) Saldo Atual;
- d) Rentabilidade (Taxa de Retorno).

Em segundo momento buscou-se dados secundários, dados esses da Taxa Selic (retorno livre de risco), disponibilizado pelo site da Receita Federal do Brasil e informações sobre características dos fundos de investimentos, retirados do site do Banco do Brasil S. A.

3.4 TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS E PREVISÃO

O NATALPREV conta com 17 fundos de investimentos que fazem parte da carteira de investimento, para uma melhor análise e melhores resultados utilizamos os fundos que possuem maiores rendimentos líquidos observados. Para a devida filtragem, realizou-se o cálculo do percentual de rendimentos, com a fórmula:

$$PRL = \frac{RLFt}{RLCt}$$

Onde:

PRL = Proporção do Rendimento Líquido (Para os 3 anos)

RLFt = Rendimento Líquido do Fundo Total (Para os 3 anos)

RLCt = Rendimento Líquido da Carteira Total (Para os 3 anos)

Utilizando o diagrama de pareto, com objetivo de ordenar os fundos por ordem crescente, ou seja, ordena a partir dos fundos que possuem maiores rentabilidades até os menores, dado que o diagrama tem função de ordenar os fundos por ordem decrescente.

Após a elaboração do Diagrama de Pareto, filtramos os fundos com maiores rendimentos totais. Serão utilizados os fundos que possuam maiores rendimentos líquidos e que cujo seu somatório contabilize 80% (oitenta por cento) dos rendimentos líquidos totais.

Em busca de relacionar as variáveis rendimento líquido e rentabilidade, foi necessário realizar as análises em cruzamento de informações, foram utilizadas duas ferramentas para análise, no modelo de previsão utilizou-se Holt-Winters e o modelo de risco individual o Índice de Sharpe.

3.5 MODELO DE PREVISÃO - HOLT WINTERS

Para este modelo de suavização exponencial utilizou-se o software R, versão 3.4.0 para realização da programação do algoritmo e assim obter os resultados estimados, neste modelo conseguimos obter valores de rentabilidades/retorno futuro. Com dados utilizados entre os anos de 2014 a 2016, estimaram-se valores futuros para o

ano de 2017. Os resultados obtidos foram frutos de programação e modelagem a partir de funções disponíveis no software R e a partir de ajuste por programação no script do mesmo.

O modelo utilizado foi o holt-winters aditivo e multiplicativo, a escolha foi realizada a partir de análise dos dois testes, o modelo escolhido foi o que obteve o melhor ajuste, ou o menor Erro Percentual Absoluto Médio (MAPE). Aplicando os índices retornados pelo software na fórmula mencionada no tópico 2.5. Para análise de erro no ajustamento do modelo das séries foi utilizado o método de Erro Percentual Absoluto Médio (MAPE), através da fórmula abaixo, conseguimos obter os erros.

$$\sum \frac{(Y_o - Y_e)}{Y_o} * 100$$

Para $Y_o \neq 0$, onde:

Y_o = Valor Observado (Valor real)

Y_e = Valor Esperado (Estimado)

n = Número de Observações

Os valores utilizados correspondem ao valor observado do mês de janeiro do ano 2017, e valor esperado do mês de janeiro do ano de 2017. A partir dos resultados da fórmula acima, consegue-se observar MAPE, podendo ser para mais ou para menos, assim, se tornando simples e de fácil compreensão.

3.6 MODELO DE RISCO INDIVIDUAL – ÍNDICE SHARPE

Com esse método foi possível mensurar o risco e retorno de cada fundo de investimento analisado. No caso presente realizou-se análise de cinco fundos de investimentos.

Muito importante para análise positiva ou negativa do fundo, o modelo Índice de Sharpe mensurou o prêmio de cada fundo ao enfrentar um risco para obter lucratividade.

Como descrito anteriormente para realização de cálculo de obtenção dos valores foi necessário realizar cálculo das médias e dos desvios-padrão dos retornos dos fundos de investimentos, neste caso substituindo os retornos pelas rentabilidades. Além de realizar os cálculos para obtenção de média e desvio-padrão o modelo Índice de Sharpe utilizou os valores das taxas livres de risco ou (benchmark), para esses dados foram utilizados valores da taxa Selic no período de 2014 a 2016, pelo motivo desta

taxa ser utilizada pelo Banco Central (BACEN) regulamentando o mercado financeiro, os dados são fornecidos pela Receita Federal do Brasil.

Foram realizados cálculos para cada um dos cinco fundos estudados conforme filtragem descrita, realizando cálculos para o período de Janeiro de 2014 a Dezembro de 2016, além de realizar cálculos para Setembro de 2014 a Dezembro de 2016, com objetivo de analisar e comparar, pelo período total e pelo período em que todos os fundos obtêm valores de rentabilidades. Para este método foi utilizado o software Microsoft Excel, versão 2007.

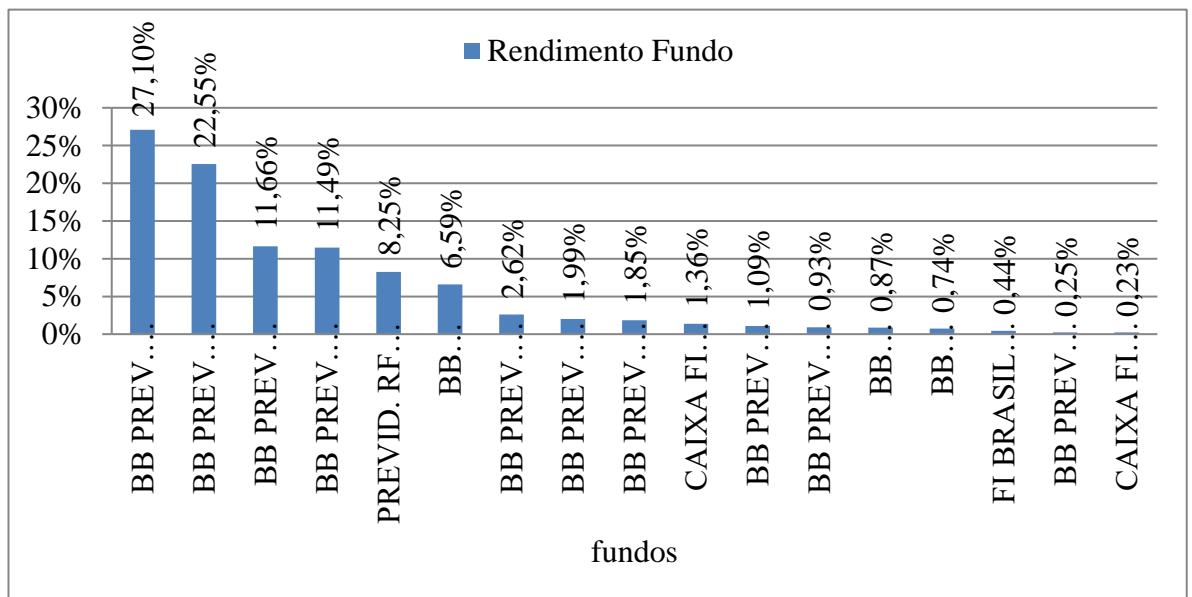
3.7 ELABORAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Com os dados devidamente filtrados e feitas as análises foi possível obter resultados que nos permitem analisar e tomar posições a partir dos resultados observados. A interpretação será de forma individual, e por fim serão inseridas algumas características semelhantes ou não entre si, levantando hipóteses do que pode ter influenciado para possíveis resultados. Por fim comentários e sugestões gerais.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao todo foram analisados 17 fundos de investimento que compõem a carteira de investimento do NATALPREV, constatou-se que dos 17 fundos representados, os 5 maiores já respondem por 81% dos rendimentos líquidos da carteira, conforme gráfico abaixo:

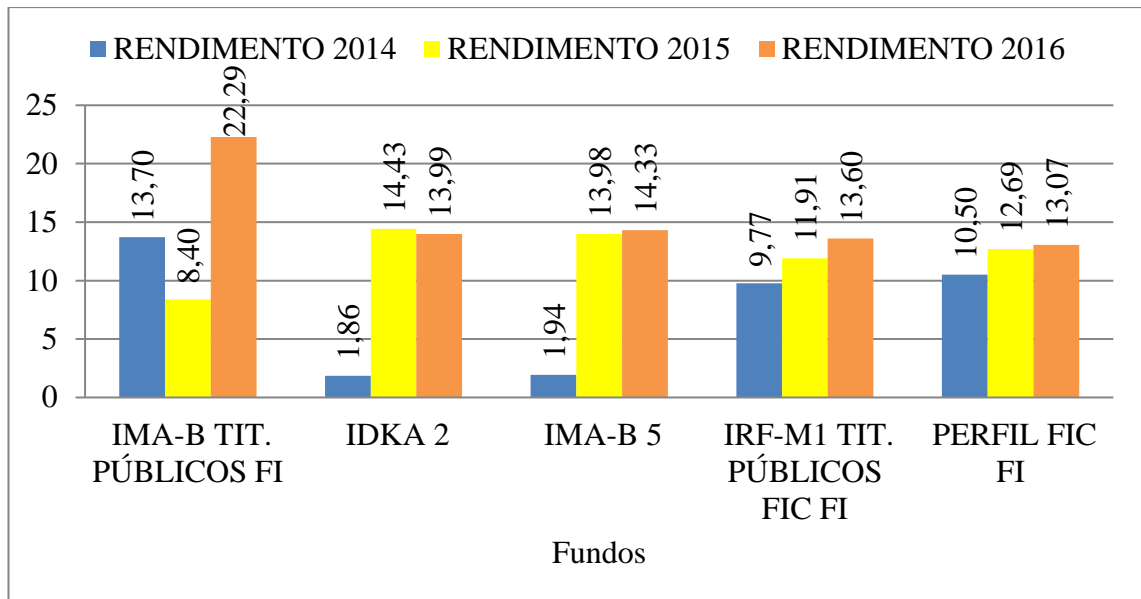
GRÁFICO I - Participações dos fundos nos rendimentos líquidos totais da carteira de investimentos no período de 2014 a 2016



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Esses 5 maiores fundos, que serão destacados na análise são: BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B títulos Públicos FI, BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI, BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI, BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI e por fim o BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5.

A composição dos rendimentos por ano pode ser analisada a partir do gráfico abaixo, onde, é possível observar que a porcentagem anual dos rendimentos totais no período de 3 anos por fundo de investimento.

GRÁFICO II - Rendimento Líquido no período (%)

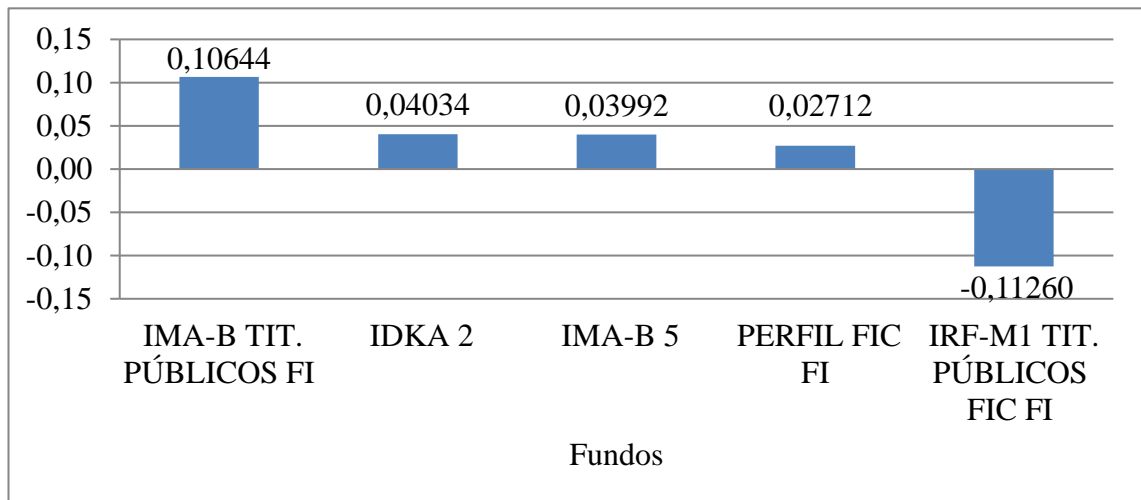
Fonte: Dados da pesquisa, 2017

É perceptível que o ano de 2016 foi um bom ano para os rendimentos líquidos dos fundos, onde, em 4 fundos foi o ano com maior rendimento líquido, exceto para o fundo Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI, que obteve seu maior rendimento líquido no ano de 2015.

Os fundos IDKA 2 Títulos Públicos FI e IMA-B 5 possuem valores baixos no ano de 2014, isso se dá pelo fato de os mesmos terem início de participação na carteira do NATALPREV no mês de setembro do ano de 2014, porém já apresentam desempenhos superiores a alguns fundos que compõem a carteira há mais tempo. Como consequência, provavelmente seus IS's seriam maiores se comparados aos demais em um mesmo intervalo de tempo.

Nota-se que os cinco fundos que apresentaram melhores rendimentos são de Renda Fixa, todos eles destinados à recepção de recursos dos Regimes Próprios de Previdência Social, seja União, Distrito Federal, Estado ou Município, aplicados por Regimes Próprios ou União, Governo Estadual, Distrito Federal ou por Prefeituras e Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC).

GRÁFICO III - Índice de Sharpe no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2016



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

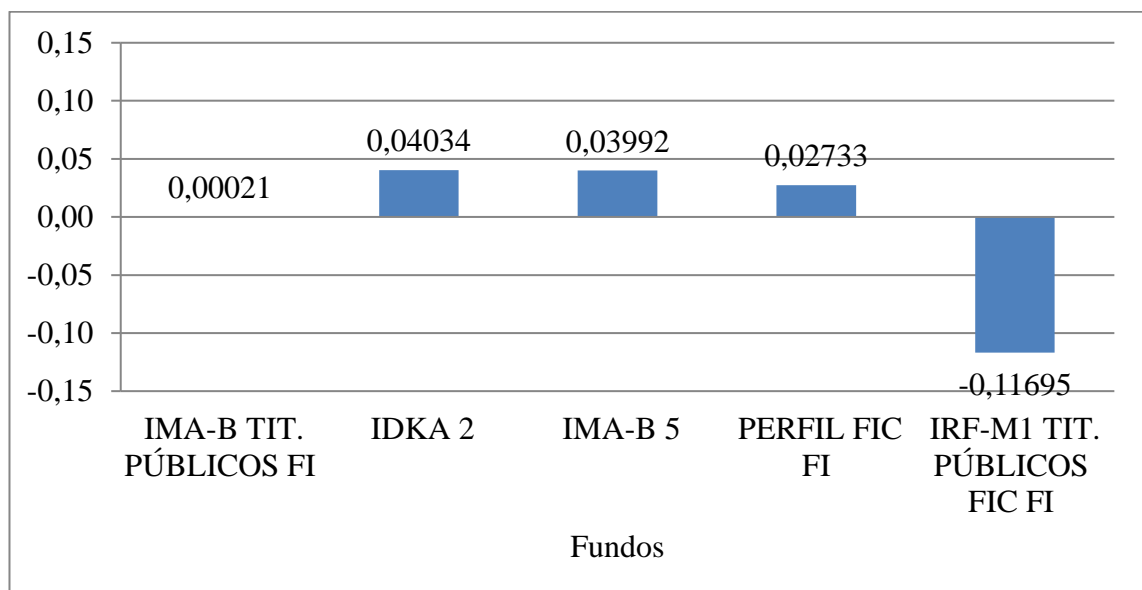
Cada fundo possui sua característica individual, seja em parâmetro, rentabilidade, capital inicial, índice de Sharpe etc... Podemos observar que dos cinco fundos de investimentos analisados, apenas um fundo obteve resultado abaixo de zero, neste caso o retorno abaixo do ativo livre de risco, no caso estudado a Taxa Selic, sendo assim, não compensando assumir o risco. O fundo que apresentou melhor índice de retorno foi o BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI, esse índice teve uma boa rentabilidade no ano de 2016 de 22,29% podendo ter sido fundamental para o aumento no resultado do índice Sharpe que foi de 0,10.

O único fundo a apresentar Índice de Sharpe negativo foi o BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI, onde obteve uma rentabilidade máxima no ano de 2016 de 13%, em 2014 e 2015 também apresentou uma rentabilidade próxima, 10,50% e 12,69% respectivamente. Porém seu desvio padrão ou no caso sua volatilidade foi muito baixa, aproximando-se de 0,0021, neste caso, por ter uma volatilidade baixa o risco se torna menor, consequentemente sua expectativa de retorno é menor. Apesar de o fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5 ter apresentado o menor rendimento líquido entre os cinco fundos, o mesmo se mostrou com um bom desempenho, sendo o terceiro melhor fundo a apresentar um IS positivo. Com comportamento semelhante ao fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5, tem o BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI, no qual também obteve posição melhor quando analisados os IS's, percebe-se que o acontecido está ligado ao desvio padrão, onde os dois apresentam valores de rendimentos líquidos

menores que o fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI, porém o desvio padrão (volatilidade) resultou em valores maiores, neste caso, concluiu-se que o IS está relacionado fortemente à volatilidade (desvio padrão), assim, os riscos enfrentados pelos fundos BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B e BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI, foram mais arriscados.

Para uma comparação “justa” realizou o mesmo cálculo para intervalos de tempo semelhantes, já que, como dito anteriormente, BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI e BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5 passaram a compor a carteira do NATALPREV apenas em setembro do ano de 2014. Com isso, os cálculos para todos os fundos foram realizados no período de setembro de 2014 a dezembro de 2016. O gráfico com os resultados obtidos, está a seguir.

GRÁFICO IV- Índice de Sharpe no período de setembro 2014 a dezembro de 2016



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

O gráfico acima analisa os IS's dos fundos de investimentos em um mesmo intervalo de tempo, como citado anteriormente. Observando que quase o mesmo padrão de comportamento, com exceção do fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B títulos Públicos FI, no qual o seu índice aproxima-se bastante de zero. Com isso pode ser levado em consideração que o primeiro semestre de 2014 foi bastante satisfatório e rentável para este fundo, com 70% do seu rendimento líquido anual apenas no primeiro semestre de 2014. Para o fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI, observou-se o mesmo resultado, sendo o único a apresentar resultados negativos. O BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI não apresentou modificações

expressivas, mantendo-se os resultados semelhantes ao resultado da análise para o período completo do ano de 2014 ao ano de 2016. Os demais iniciaram suas atividades em setembro de 2014, sendo assim, não alterando os valores.

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS FUNDOS DE RENDA FIXA ANALISADOS

Como já dito anteriormente cada fundo possui sua característica própria, seja em definição a partir da administradora da carteira, pelos resultados expostos ou até mesmo pelo segmento de renda fixa ou renda variável etc.

4.1.1 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI

O fundo tem como característica a utilização de parâmetro de rentabilidade o Índice da Anbima, composto por todas as NTN-B do mercado (IMA-B), com grau de risco considerado alto. Possui uma taxa administrativa de 0,20%, encontra-se em funcionalidade desde 24/06/2005 e conta com uma aplicação mínima inicial de R\$ 10.000,00 (dez mil reais), não possui carência para resgate, sua carteira é administrada pelo BB Gestão de Recursos – Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários S.A (BB-DTVM). Apresentando um rendimento líquido de 27,10% do total da carteira do NATALPREV, apresentou um Índice de Sharpe positivo, sendo assim um bom resultado, dado que este fundo representado um grau de risco alto como citado anteriormente.

4.1.2 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI

Este fundo caracteriza-se pela utilização de parâmetro de rentabilidade o Índice de mercado de Renda Fixa da ANBIMA - (IRF-M), possui um grau de risco considerado muito baixo. Utiliza uma taxa administrativa de 0,30%, tem sua funcionalidade desde 08/12/2009 e determina R\$ 1.000,00 (um mil reais) como aplicação mínima inicial, não existe carência para resgate. Sua carteira é administrada pelo BB Gestão de Recursos – Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários S.A (BB-DTVM). Com um rendimento líquido de 22,55% do total da carteira do NATALPREV, obteve um ÍS negativo, sendo um valor insatisfatório. O resultado pode estar relacionado ao desvio padrão (risco) próximo a zero, assim, ter obtido retornos abaixo

do esperado, já que a característica do fundo conta com um grau de risco muito baixo como citado anteriormente.

4.1.3 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI

Utiliza como parâmetro de rentabilidade o Índice de Mercado Constante ANBIMA, títulos indexados ao IPCA, com prazo médio de 2 anos - (IDKA 2), considerando o grau de risco como muito baixo. A taxa administrativa é de 0,20%, operando desde 28/04/2011, conta com uma aplicação mínima inicial de R\$ 10.000,00 (dez mil reais), sem carência para resgate. Sua carteira é administrada pelo BB Gestão de Recursos – Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários S.A (BB-DTVM). Com rendimento líquido de 11,66% do total da carteira do NATALPREV, tendo um Índice de Sharpe positivo, um bom resultado.

4.1.4 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FI

Este Fundo utiliza o Certificado de Depósito Interbancário – (CDI) como parâmetro de rentabilidade, seu grau de risco é considerado baixo. Delimita uma contribuição inicial mínima de R\$ 1.000,00 (mil reais), não existe carência para resgate. A BB Gestão de Recursos – Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários S.A (BB-DTVM) administra a carteira. Explicitando um rendimento líquido de 11,49% do total da carteira do NATALPREV, apontou um Índice de Sharpe positivo, sendo assim, obtendo um prêmio positivo ao risco exposto.

4.1.5 Característica do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5

Possui um grau de risco considerado muito baixo, com taxa administrativa de 0,20%. Encontra-se em funcionalidade desde 17/12/199 e requer aplicação mínima inicial de R\$ 1.000,00 (mil reais), não há carência para resgate. Sua carteira é administrada pelo BB Gestão de Recursos – Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários S.A (BB-DTVM).

Expondo um rendimento líquido de 8,25% do total da carteira do NATALPREV, obteve um Índice de Sharpe positivo, com isso, sendo um fundo positivo tratando-se da relação risco e retorno.

4.2 PREVISÃO DA RENTABILIDADE PARA O ANO DE 2017

Como complemento para análise, elaborou uma previsão de série temporal através do modelo de suavização exponencial Holt-Winters. Realizando previsões para o ano de 2017, aplicando as fórmulas anteriormente mencionadas, de forma a complementar a análise das previsões futuras para o ano de 2017. As previsões foram realizadas através dos modelos Holt-Winters multiplicativo e aditivo, a partir da geração do modelo obtivemos os seguintes coeficientes:

TABELA IV - Coeficientes dos fundos de investimentos utilizados para realização do cálculo da previsão de rentabilidade para o ano de 2017

Coeficientes	BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2	BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B	BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1	BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5	BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC
	Títulos Públicos FI (HOLT-WINTERS MULTIPLICATIVO)	títulos Públicos FI (HOLT-WINTERS ADITIVO)	Títulos Públicos FIC FI (HOLT-WINTERS ADITIVO)	(HOLT-WINTERS MULTIPLICATIVO)	FI (HOLT-WINTERS ADITIVO)
alpha	0,12617002	0,176086502	0,39441297	0,134418707	0,429916118
beta	0,078298706	0	0	0,244973523	0,142548799
gama	0,1	0,879457552	0	0,1	0,779063033
A	0,600119773	0,752292693	1,099737512	0,58304648	1,106951308
B	-0,039634615	-0,102927724	0,012112092	-0,073435143	0,001933403
S1	2,376349841	1,281859512	0,156261111	2,324583027	-0,032437248
S2	1,015099532	1,089226633	-0,148663889	1,159254695	-0,134087899
S3	0,379294979	2,925986218	0,012915278	0,536365393	0,030952189
S4	1,257640237	2,033285029	-0,037080556	1,148999223	-0,07255245
S5	0,60936351	-0,804750839	-0,015493056	0,62189925	0,033325857
S6	0,678605774	0,435879449	-0,041418056	0,73558303	0,002751462
S7	1,335840716	0,652844	0,102515278	1,394520392	0,076526385
S8	0,006943094	-0,870994751	-0,007751389	-0,212843297	0,083991189
S9	0,83164612	-0,325416375	-0,028759722	0,692521244	-0,024446346
S10	1,904388564	-0,167120511	0,002990278	1,739571957	-0,02561834
S11	0,389394604	-1,384392704	-0,050059722	0,417395339	-0,075246416
S12	1,584148293	1,905832379	0,054544444	1,681410949	0,03187303

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

De acordo com a tabela 4 é possível perceber que os modelos Holt-Winters aditivo e multiplicativo se encaixam ou se moldam melhor em alguns fundos. Para os fundos BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI e BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5, utilizou o modelo Holt-Winters Multiplicativo, para os demais fundos foi utilizado o modelo Holt-Winters Aditivo.

4.2.1 – Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI

Aplicando os parâmetros do fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI e substituindo os valores na fórmula definida anteriormente para a previsão futura, tem-se:

$$Lt = 0,176086501884901(\gamma t - St - s) + (1 - 0,176086501884901)(Lt - 1 + Tt - 1)$$

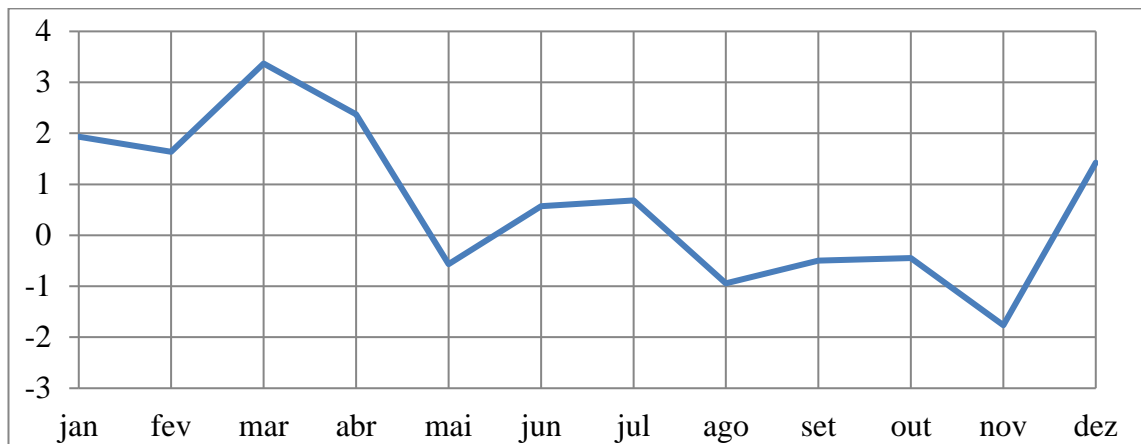
$$T_t = 0 (\gamma_t - \gamma_{t-1}) + (1-0)T_{t-1}$$

$$S_t = 0,879457551535138 (\gamma_t - L_t) + (1-0,879457551535138)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = L_{t+h}T_t + S_{t-s+h}$$

A partir das funções L_t , T_t e S_t foi realizado o cálculo da Função F_{t+h} , resultando na predição apresentada pelo gráfico abaixo:

**GRÁFICO V- Previsão de rentabilidade mensal do fundo IMA-B
Títulos Públicos FI para o ano de 2017, mês a mês – (%)**



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

De acordo com o gráfico 5, percebe-se um comportamento oscilatório decrescente, apresenta maior rendimento no mês de março e seu pior rendimento no mês de novembro, neste caso chegando a ser rentabilidade negativa, ou seja, um resultado insatisfatório. Através do MAPE obteve um valor de 5% desta forma sendo considerado um pouco assimétrico, tornando a previsão confiável, neste caso o modelo se ajustou muito bem à série analisada.

4.2.2 Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI

Utilizando os parâmetros do fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI e recolocando os valores na fórmula definida anteriormente para a previsão futura, tem-se:

$$L_t = 0,39441296967335 (\gamma_t - S_{t-s}) + (1-0,39441296967335)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

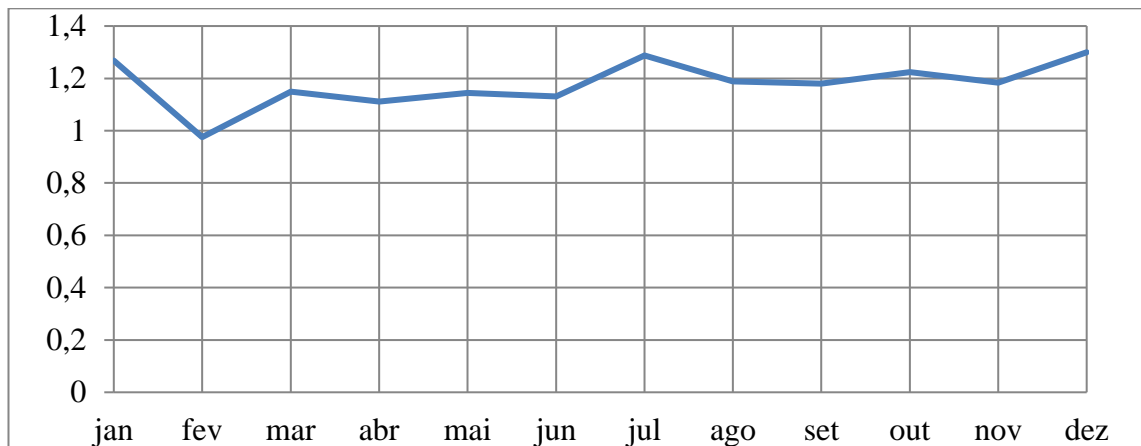
$$T_t = 0 (\gamma_t - \gamma_{t-1}) + (1-0)T_{t-1}$$

$$S_t = 0 (\gamma_t - L_t) + (1-0)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = L_{t+h}T_t + S_{t-s+h}$$

Com as funções L_t , T_t e S_t calculou-se a Função F_{t+h} , a partir desta função resultou na previsão representada pelo gráfico abaixo:

GRÁFICO VI - Previsão de rentabilidade mensal do fundo IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI para o ano de 2017, mês a mês – (%)



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Analisando o gráfico exposto acima, pode-se perceber um comportamento sendo mantido em alguns meses, o menor desempenho apresenta-se no mês de fevereiro, os meses de julho e dezembro apresentam-se como os mais rentáveis junto com o mês de janeiro. Nos demais meses o fundo apresenta um comportamento estável, com MAPE resultando em 1%, por isso a previsão se torna confiável.

4.2.3 – Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos F

Como o modelo aditivo não se modelou de forma confiável através do modelo Holt-Winters Aditivo, neste caso, apresentando valor de MAPE de 81%, o que significa uma previsão não confiável, com chances de erros altíssimas. Com isso, adotando os parâmetros do fundo BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI e inserindo os valores na fórmula multiplicativa definida anteriormente para a previsão futura, tem-se:

$$L_t = 0,126170019957016 \frac{y_t}{S_{t-s}} + (1 - 0,126170019957016)(-1 + T_{t-1})$$

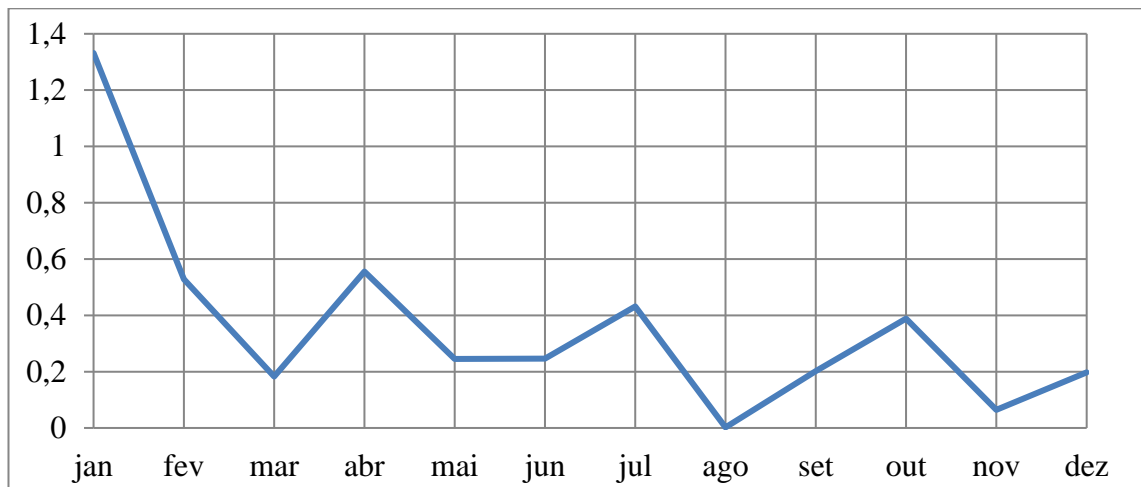
$$T_t = 0,0782987063023799 (L_t - L_{t-1}) + ((1 - 0,0782987063023799)T_{t-1})$$

$$S_t = 0,1y_t L_t + (1 - 0,1)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = (L_{t+h}T_t)S_{t-s+h}$$

Conforme as funções L_t , T_t e S_t efetuou-se o cálculo da Função F_{t+h} , a partir desta função chegando-se à previsão demonstrada no gráfico abaixo:

GRÁFICO VII - Previsão de rentabilidade mensal do fundo IDKA 2 Títulos Públicos FI para o ano de 2017, mês a mês – (%)



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Este fundo apresenta oscilações decrescentes, como se observa no gráfico VII, mas, mesmo assim, a rentabilidade não chega a ser negativa, com valores positivos no decorrer do ano, diferentemente do fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B Títulos Públicos FI que também se mostra oscilante, mas em alguns meses a rentabilidade é negativa. Como resultado do MAPE obteve-se um valor de 18,68%, sendo considerada uma previsão menos confiável, porém em relação ao teste realizado com o modelo aditivo, o modelo multiplicativo apresentou um resultado mais assimétrico, ou seja, mais confiável, dado que, como já dito anteriormente o modelo aditivo apresentou um MAPE de 81%.

4.2.4 – Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI

Aplicando os parâmetros do fundo BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI e substituindo os valores na fórmula definida anteriormente para a previsão futura, tem-se:

$$L_t = 0,429916118375294 (\gamma_t - St - s) + (1 - 0,429916118375294)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

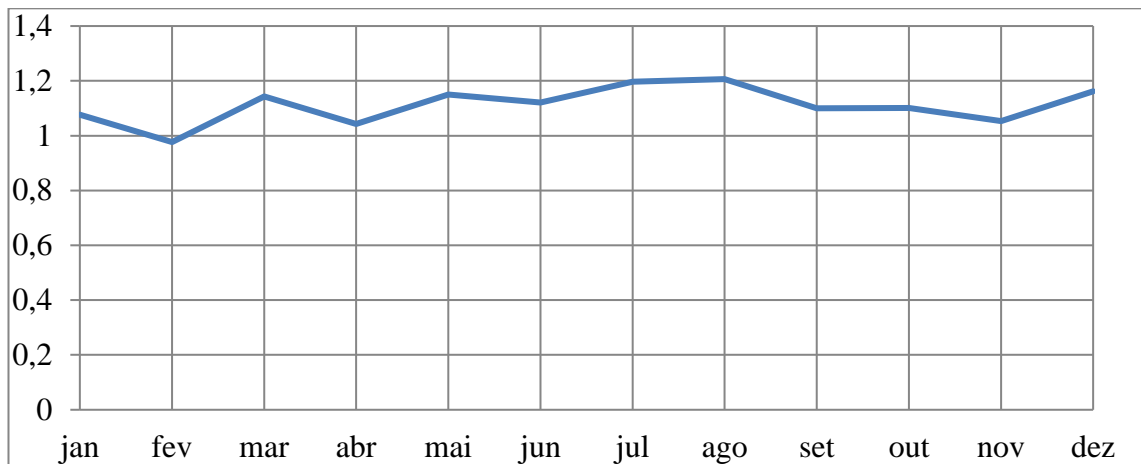
$$T_t = 0,142548798537163(\gamma_t - \gamma_{t-1}) + (1 - 0,142548798537163)T_{t-1}$$

$$S_t = 0,779063032861161 (\gamma_t - L_t) + (1 - 0,779063032861161)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = L_{t+h} + T_{t+h} + S_{t-s+h}$$

De acordo com as funções L_t , T_t e S_t elaborou-se o cálculo da Função F_{t+h} , com base no resultado desta função resultou na predição exibida pelo gráfico abaixo:

GRÁFICO VIII – Previsão de rentabilidade mensal do fundo Perfil FIC FI para o ano de 2017, mês a mês – (%)



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Com comportamento parecido ao fundo BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI, porém mais estável, com rentabilidade variando em torno de 0,9% e 1,2% apresenta suave declínio em fevereiro, retornando a crescente no mês subsequente. O fato de sua oscilação ser mínima, torna-se um fundo de rentabilidade segura para o ano de 2017. Com 2% de resultado do cálculo do MAPE, é possível considerar a previsão como sendo transparente.

4.2.5 – Previsão Rentabilidade do Fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B5

De modo que o modelo Holt-Winters aditivo não apresentou resultado do MAPE confiável, com valor de 80,5%, entendendo-se como um modelo de ajuste não confiável, neste caso a previsão possui grandes chances de erros. Adotando-se os parâmetros do fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B5 e aplicando os valores na fórmula multiplicativa definida anteriormente para a previsão futura, tem-se:

$$L_t = 0,134418707300435 \frac{y_t}{S_{t-s}} + (1 - 0,134418707300435)(-1 + T_{t-1})$$

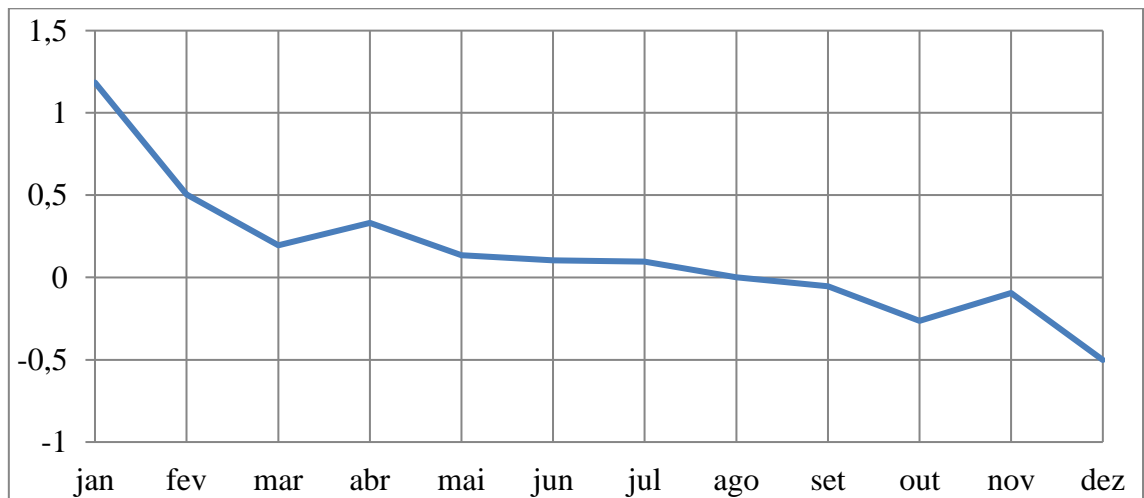
$$T_t = 0,244973522761641 (L_t - L_{t-1}) + ((1 - 0,244973522761641)T_{t-1})$$

$$S_t = 0,1y_t L_t + (1 - 0,1)S_{t-s}$$

$$F_{t+h} = (L_{t+h} T_t) S_{t-s+h}$$

A partir das funções L_t , T_t e S_t , o cálculo da Função F_{t+h} resultou na previsão exposta pelo gráfico abaixo:

GRÁFICO IX – Previsão de rentabilidade mensal do fundo IMA-B 5 para o ano de 2017, mês a mês – (%)

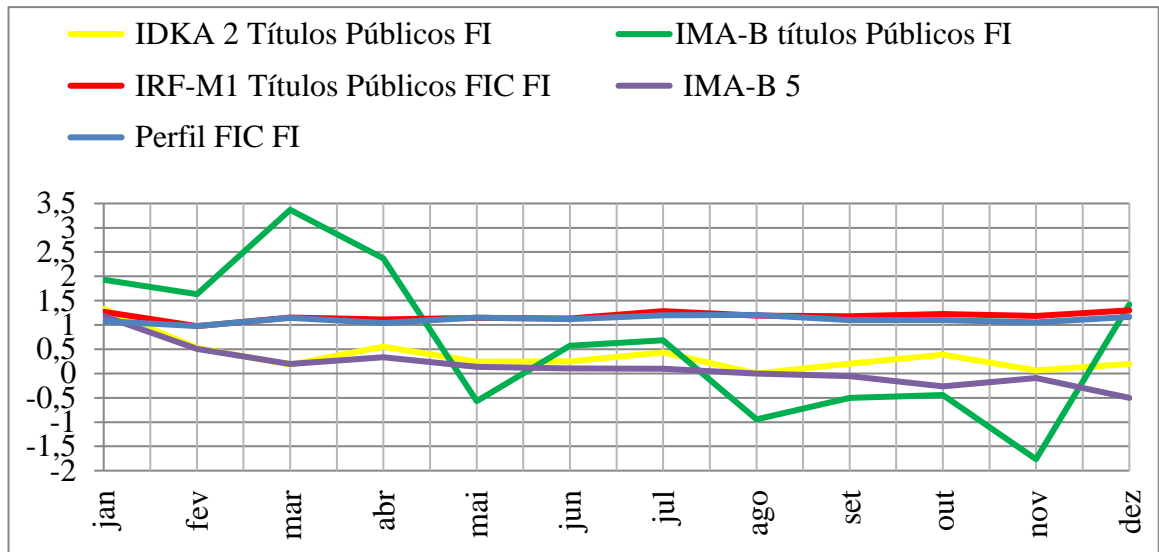


Fonte: Dados da pesquisa, 2017

O fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B5 apresenta rentabilidade mensal decrescente com leves crescentes nos meses de abril e novembro, como pode-se perceber no gráfico IX. A partir do mês de setembro a rentabilidade passa a ser negativa chegando ao valor negativo máximo de -0,5% no mês de dezembro. Apesar da diminuição das rentabilidades mensais o fundo apresenta três trimestres com resultados positivos, obtendo-se um valor de 3,95% pelo cálculo MAPE, o que permite considerar a previsão confiável.

4.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS FUNDOS

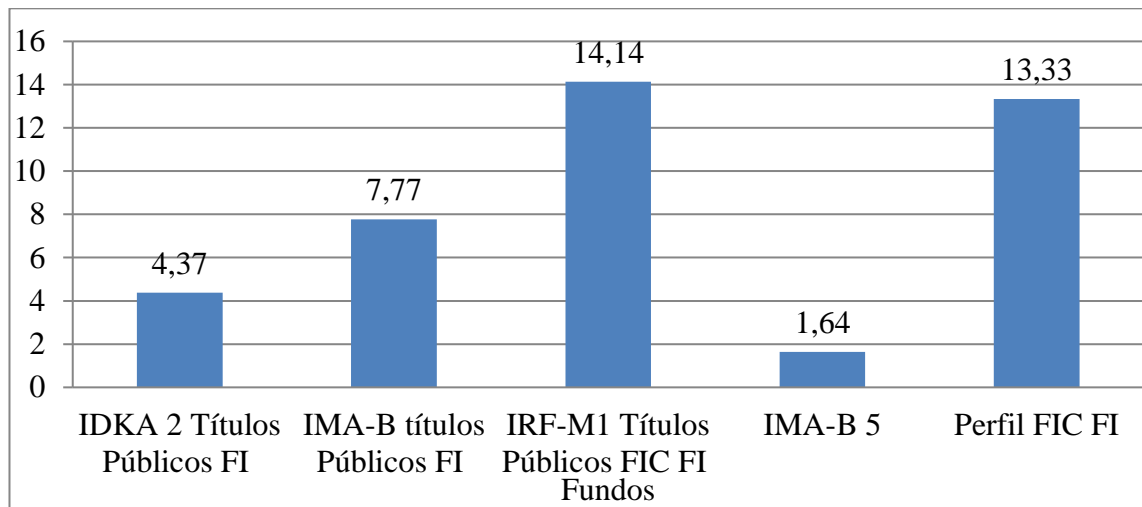
Percebe-se que os modelos se ajustam de forma considerável, obtendo erros de ajustes apontados como pequenos, exceto o fundo BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI, que apresentou um MAPE de aproximadamente 18%, enquanto o fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5 resultou em um melhor ajuste no modelo Holt-Winters Multiplicativo. Os demais fundos apresentaram melhores MAPE's no modelo aditivo, assim, utilizando o modelo Holt-Winters Aditivo para as previsões. Analisando a rentabilidade mensal, de forma que possamos comparar os fundos entre si, o gráfico X explicita os resultados previstos, permitindo analisar o comportamento entre si dos fundos de investimentos para o ano de 2017.

GRÁFICO X - Previsão da rentabilidade para o ano de 2017 (mês a mês) – (%)

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Pode-se perceber que o BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B títulos Públicos FI possui a maior variabilidade na rentabilidade, embora seja o fundo que possui maior e menor rentabilidade no ano, com variação máxima de 3% a uma mínima de aproximadamente -2%. Assim, ser um fundo bastante variável, apresenta o maior risco, coerente com o perfil citado anteriormente como um fundo de risco alto. O fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5 apresentou rentabilidade decrescente ao longo do ano, com valores negativos no último trimestre do ano, já o BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI apresentou comportamento semelhante, porém o decréscimo apenas se aproximou de zero, não obtendo valores negativos. O BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI e o BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI possuem um comportamento estável, com pouca variação, em conformidade com as características dos mesmos expostos previamente.

4.4 RENTABILIDADE TOTAL ESTIMADA PARA 2017

GRÁFICO XI - Rentabilidade anual estimada para o ano de 2017 – (%)

Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Como consequência de possuir uma menor variação prevista para o ano de 2017 os fundos BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI e o BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI apresentam maiores rentabilidades anuais estimadas. O fundo BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B títulos Públicos FI apesar de apresentar maior variação encontra-se como terceiro mais rentável. Por fim o BB Previdenciário Renda Fixa IDKA 2 Títulos Públicos FI e o BB Previdenciário Renda Fixa IMA-B 5 apresentam os menores rendimentos estimados, apesar dos riscos serem considerados muito baixos, neste caso pode-se entender que apesar do risco ser baixo as rentabilidades nem sempre serão elevadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que apesar das informações para o presente estudo, terem um intervalo pequeno de tempo, o estudo elaborado apresentou dados significativos.

A composição da carteira de fundos de investimento do NATALPREV possui uma boa composição, porém nem sempre um fundo com rendimento líquido elevado é considerado ideal para composição de uma carteira. Dois casos distintos que foram apresentados estão relacionados ao fundo IMA-B e ao fundo IRF-M1, onde, o primeiro fundo apresenta o maior rendimento líquido e ao mesmo tempo melhor índice de retorno em relação à exposição ao risco. Por sua vez o IRF-M1 apresenta um bom rendimento líquido, porém sua exposição ao risco não é satisfatória, sendo assim, um fundo a ser reanalisado pelo comitê de investimentos do NATALPREV.

Percebe-se também que os dados podem ser modificados rapidamente, dado que um semestre seja rentável além do previsto, fazendo com que se tenha uma falsa impressão que o determinado fundo tenha desempenho melhor que outros. Neste caso, comprovou-se a partir da comparação do Índice de Sharpe em um mesmo período de análise. Onde, chegou-se à conclusão que o primeiro semestre de 2014 fez com que o fundo IMA-B tivesse um ótimo desempenho quando comparado aos outros, quando inseridos em um mesmo intervalo de tempo esse resultado não se repetiu, comprovando assim, o exposto neste parágrafo.

Outro ponto observado está atrelado à formação e composição da carteira dos fundos de investimentos, já que não se percebe muito as mudanças nas composições ano a ano, as quais foram mínimas, demonstrando um receio em alterações dos investimentos, de forma coesa na ótica da situação econômica de instabilidade enfrentada há alguns anos pelo país.

Levantando a hipótese quanto à preocupação na tomada de decisões do Comitê de Fundos de Investimentos, dado que o mercado financeiro é instável, flexível, podendo ocorrer mudanças de cenário com frequência.

Os fundos que se destacam para possíveis aplicações no ano de 2017 são BB Previdenciário Renda Fixa IRF-M1 Títulos Públicos FIC FI e BB Previdenciário Renda Fixa Perfil FIC FI, que apresentam maiores rentabilidades, com riscos baixos e pouca variação. Sugere-se que seja realizada uma análise minuciosa para aplicação, pois o mercado oferece uma gama de fundos de investimentos com possibilidades de ganhos satisfatórios sem expor a um risco elevado.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. Curso de Administração Financeira. São Paulo - SP: Atlas S.A., 2009.

BANCO DO BRASIL S.A. Consulta Fundos de investimentos Setor Público. Disponível em: < [http://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/setor-publico/governo-municipal/gestao/gestao-de-recursos/investimentos#/>. Acesso em: 04 abr. 2017.](http://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/setor-publico/governo-municipal/gestao/gestao-de-recursos/investimentos#/)

BECKER, Marcel Henrique. Modelos para previsão em séries temporais: uma aplicação para a taxa de desemprego na Região Metropolitana de Porto Alegre. UFRGS, 2010.

BOGONI, N. M.; FERNANDES, F. C. Gestão de risco nas atividades de investimento dos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul. READ. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), v. 17, n. 1, p. 117–148, abr. 2011.

Brasil. Conselho Monetário Nacional. Resolução CMN/BACEN ° 2.652 de 23 de setembro de 1999. *Diário Oficial [da] União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 de set. 1999. Seção 1, p. 55.

Brasil. Conselho Monetário Nacional. Resolução CMN/BACEN ° 3.922 de 25 de novembro de 2010. *Diário Oficial [da] União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 de nov. 2010. Seção 1, p. 17.

BRASIL. Constituição (1988), Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1988.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998. *Diário Oficial [da] União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de dez. 1998. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 41, de 19 de dezembro de 2003. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 de dez. 2003. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Decreto nº 3.788, de 11 de abril de 2001. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 de abr. 2001. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Decreto Municipal nº 10.183, de 22 de janeiro de 2014. Diário Oficial [do] Município, Poder Executivo, Natal, RN, 23 jan. 2014. Seção, p. 1.

BRASIL. Lei nº 10.887 de 18 de junho de 2004. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 de jun. 2004. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei nº 9.717 de 27 de novembro de 1998. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 1998. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei Complementar Municipal nº 20 de 02 de março de 1999. *Diário Oficial [do] Estado*, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de mar. 1999.

BRASIL. Lei Complementar Municipal nº 42 de 17 de julho de 2002. *Diário Oficial [do] Estado*, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de mar. 1999.

BRASIL. Lei Complementar Municipal nº 63 de 11 de outubro de 2005. Diário Oficial [do] Município, Poder Executivo, Natal, RN, 18 de out. 1999. p. 1.

BRASIL. Lei Complementar Municipal nº 142 de 28 de agosto de 2014. Diário Oficial [do] Município, Poder Executivo, Natal, RN, 28 de ago. 2014. p. 9.

BRASIL. Lei Municipal nº 3 de 03 de setembro de 1924. Diário Oficial, Poder Executivo, Natal, RN, [1924].

BRASIL. Lei Municipal nº 1.738 de 31 de janeiro de 1968. Diário Oficial, Poder Executivo, Natal, RN, [1968].

BRASIL. Portaria do Ministério da Previdência Social, nº 402, de 10 de dezembro de 2008. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 de dez. 2008. Seção 1, p. 49.

BRASIL. Portaria do Ministério da Previdência Social, nº 440, de 09 de outubro de 2013. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 de out. 2013. Seção 1, p. 36.

BRASIL. Portaria do Ministério da Previdência Social, nº 519, de 24 de agosto de 2011. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 de ago. 2011. Seção 1, p. 86.

CERETTA, P. S.; COSTA JR., N. C. A. Avaliação e seleção de fundos de investimento: um enfoque sobre múltiplos atributos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 5, n. 1, p. 7–22, abr. 2001.

COSTA, Luciana Santos; SAMOHYL, Robert Wayne; SILVA, Wesley Vieira. Comparação entre os métodos de previsão univariados para o preço médio da soja no Brasil. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002.

EHRHARDT, M. C.; BRIGHAM, E. F. Administração Financeira: Teoria e Prática. 2o edição ed. São Paulo - SP: Cengage Learning, 2012.

FORTUNA, E. MERCADO FINANCEIRO - PRODUTOS E SERVIÇOS. 20o ed. RIO DE JANEIRO: QUALITYMARK EDITORA, 2015.

GALVÃO, A. et al. FINANÇAS CORPORATIVAS - TEORIA E PRÁTICA EMPRESARIAL NO BRASIL. RIO DE JANEIRO: ELSEVIER, 2008.

Gil AC. Como elaborar projetos e pesquisa. 3a ed. São Paulo: Atlas; 1995:58.

GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira. 2o ed. Porto Alegre - RS: Bookman, 2001.

GUJARATI, Damodar; PORTER, Dawn. *Econometria Básica*. 5. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda, 2011. 903 p. Tradução de: Denise Durante, Mônica Rosemberg, Maria Lúcia Rosa.

JORDAN, R. W. *FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA*. 9o ed. PORTO ALEGRE: AMGH EDITORA LTDA, 2013.

LEMES JÚNIOR, A. B.; RIGO, C. M.; CHEROBIM, A. P. M. S. *ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA - PRINCÍPIOS, FUNDAMENTOS E PRÁTICAS BRASILEIRAS*. 2o ed. RIO DE JANEIRO: ELSEVIER, 2005.

LIMA, I. S.; LIMA, G. A. S. F.; PIMENTEL, R. C. *CURSO DE MERCADO FINANCEIRO - TÓPICOS ESPECIAIS*. SÃO PAULO: ATLAS, 2006.

MUELLER, Alessandro. *Uma aplicação de redes neurais artificiais na previsão do Mercado acionário*. 1996. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1996.

MOREIRA, V. R.; SOUZA, A.; DUCLÓS, L. C. *Avaliação de retornos e riscos na comercialização de milho: estudo de caso usando value-at-risk*. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 52, n. 2, p. 303–322, jun. 2014.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS*. 2o ed. SÃO PAULO: BLUCHER, 2006.

OLIVEIRA, R. J. DE; PAMPLONA, E. DE O. *The volatility of industrial projects for use in analysis of risk in investments*. *Gestão & Produção*, v. 19, n. 2, p. 337–345, 2012.

R Development Core Team (2011). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Consulta à Taxa SELIC Mensal. Disponível em: <
<http://idg.receita.fazenda.gov.br/> >. Acesso em: 20 abr. 2017.

RODRIGUES, J. A. GESTÃO DE RISCO ATUARIAL. SÃO PAULO: SARAIVA,
2008.

TAFNER, P.; GIAMBIAGI, F. (Org). Previdência no Brasil: debates, dilemas e
escolhas. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.

VARGA, G. Índice de sharpe e outros indicadores de performance aplicados a fundos
de ações brasileiros. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, n. 3, p. 215–245,
dez. 2001.