



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA E PREVIDÊNCIA PRIVADA

Análise Econômica de Planos de Contribuição Variável
A relação entre contribuições e as metas de benefícios

EUGÊNIO FABIO DE RESENDE

BRASÍLIA

2013

EUGÊNIO FABIO DE RESENDE

Análise Econômica de Planos de Contribuição Variável
A relação entre contribuições e as metas de benefícios

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília (FACE/ECO/UnB) como requisito para obtenção do título de mestre em Economia, área de concentração: **Previdência**.

Orientador: Prof. Dr. Roberto de Góes Ellery Júnior

BRASÍLIA
2013

EUGÊNIO FABIO DE RESENDE

Análise Econômica de Planos de Contribuição Variável
A relação entre contribuições e as metas de benefícios

Dissertação **aprovada** como requisito para a obtenção do título de **Mestre em Economia e Previdência Privada** do Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Universidade de Brasília (ECO/UnB). A Comissão Examinadora foi formada pelos professores:

Prof. Roberto de Góes Ellery Júnior
(Orientador)

Departamento de Economia - UnB

Prof. Antônio Nascimento Júnior
Departamento de Administração - UnB

Prof. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto
Departamento de Economia - UnB

Brasília, agosto de 2013.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a meus pais, pela vida. À minha esposa Regina e filhos Marcos e Marília, pelo incentivo. À Diretoria da FUNCEF pelo apoio. Aos atuários Augusto Nitschke e Marcelo Barros, e aos analistas Leonardo Cavalcanti e Luciano Firmino, pela valiosa colaboração no levantamento dos dados e nos cálculos. Aos professores da Banca Examinadora, e ao meu Orientador, Prof. Dr. Roberto Ellery, pelas excelentes aulas de Macroeconomia.

RESUMO

Ao assinar o contrato de trabalho com seu empregador, uma das primeiras decisões a ser tomada pelo novo empregado é com relação ao plano de aposentadoria que é oferecido. A primeira barreira é decidir se adere ao plano de benefícios. Passada esta fase, surge como consequência outra ainda mais complexa, que é saber quanto contribuir para o plano de benefícios, de forma a obter uma renda satisfatória na aposentadoria. Ele sabe que o período de trabalho é longo, e que uma avaliação equivocada no presente pode lhe custar caro, pois quando o chegar o momento de pedir o benefício, não haverá mais tempo para recuperar sua meta de renda para o final da vida laboral. São muitas as variáveis envolvidas neste cenário, e nosso objetivo aqui é apresentá-las e entender como afetam o objetivo a ser alcançado.

Palavras-chave: contribuição, previdência, juros, salário, benefício.

ABSTRACT

By signing the employment contract with their employer, one of the first decisions to be taken by the new employee is related to the retirement plan that is offered. The first hurdle is deciding to join the plan. After this phase, arises as a consequence another even more complex, that is how much to contribute to the benefit plan in order to get a satisfactory income in retirement. He knows the work period is over, and that a wrong assessment of this can cost you dearly, because when it comes time to claim benefit, there will be more time to recover their income target for the end of working life. There are many variables involved in this scenario, and our goal here is to present them and understand how they affect the goal to be achieved.

Keywords: contribution, pension, interest, salary, benefit.

TABELAS

Tabela 1 Empregados CAIXA Associados/Não associados FUNCEF	13
Tabela 2 Patrimônio das EFPC em percentual do PIB	16
Tabela 3 Planos de Benefícios por modalidade	18
Tabela 4 Frequência de Participantes FUNCEF por idade	27
Tabela 5 Frequência de Participantes por Salário no Novo Plano	30
Tabela 6 Frequência de participantes por percentual de contribuição	32
Tabela 7 Frequência de participantes por idade na admissão	36
Tabela 8 Hipótese de crescimento salarial dos 22 aos 60 anos de idade	39
Tabela 9 Crescimento salarial 3% a.a dos 22 aos 60 anos de idade	41
Tabela 10 Exemplo de contribuição líquida para o plano	42
Tabela 11 Efeito da capitalização em planos de previdência complementar, considerando o número de anos e a taxa de juros real praticada.	43
Tabela 12 Resolução CMN 3792/2009 – limites das aplicações EFPC	44
Tabela 13 Idade na Aposentadoria integral por Tempo de Contribuição/idade	47
Tabela 14 Anuidades com tábua AT-2000 e juros de 4,5 %	51
Tabela 15 BENEFÍCIOS INSS – dez/2012	52
Tabela 16 Tábua AT-2000 expectativas de vida	53
Tabela 17 IDADE DE INGRESSO NO PLANO (contribuição 5,0% todo período)	54
Tabela 18 IDADE DE INGRESSO NO PLANO (contribuição 12,0% todo período)	55
Tabela 19 CRESCIMENTO SALARIAL	55
Tabela 20 CRESCIMENTO SALARIAL acelerado, o impacto na renda.	56
Tabela 21 O impacto da RENTABILIDADE	57
Tabela 22 Participantes Novo Plano FUNCEF, Rendas simuladas	58
Tabela 23 Comparativos dos impactos das contribuições na renda	60

Tabela 24 Comparativo de reservas, conforme evolução de contribuições	61
Tabela 25 Impacto do crescimento salarial nas reservas	61
Tabela 26 Comparativo do impacto crescimento salarial de 3% e 6%.	62
Tabela 27 Impacto no salário final (SF), crescimento salarial de 3% e 6%.	62
Tabela 28 Impacto no salário final (SF), crescimento salarial de 3% e 6%.	63
Tabela 29 RENTABILIDADE – impactos no saldo de conta	64
Tabela 30 RENTABILIDADE – impactos nas variações dos saldos de conta	64
Tabela 31 RENTABILIDADE – impactos nos benefícios.	65
Tabela 32 Fator atuarial, impacto da alteração da taxa de juros na renda	66
Tabela 33 Participantes FUNCEF, percentual benefício final	67
Tabela 34 Benefício FUNCEF e Renda total (contribuição 5%).	71
Tabela 35 Benefício FUNCEF e Renda total (contribuição 12%).	71
Tabela 36 Benefício FUNCEF com alterações decenais nas contribuições	72
Tabela 37 Benefício FUNCEF carreira profissional CAIXA	73
Tabela 38 Benefício FUNCEF carreira profissional CAIXA (contribuição 12%)	73

FIGURAS

Figura 1 Total de Participantes FUNCEF Novo Plano, por Idade	28
Figura 1.1 Participantes Novo Plano por idade - FEMININO	28
Figura 1.2 Participantes Novo Plano por idade – MASCULINO	29
Figura 2 Quantidade de Participantes por faixa salarial	30
Figura 2.1 Participantes por faixa salarial - sexo Feminino	31
Figura 2.2 Participantes por faixa salarial - sexo Masculino	31
Figura 3 Frequência de Participantes por percentual de contribuição	33
Figura 3.1 Participantes por percentual de contribuição – sexo Feminino	33
Figura 3.2 Participantes por percentual de contribuição – sexo Masculino	34
Figura 4 Frequência de Participantes por idade na admissão	37
Figura 4.1 Participantes por idade na admissão - sexo Feminino	37
Figura 4.2 Participantes por idade na admissão - sexo Masculino	38
Figura 5 Crescimento salarial de 7% aa, dos 22 aos 60 anos de idade	40
Figura 6 Crescimento salarial hipotético de 3% aa, dos 22 aos 60 anos de idade	41
Figura 7 Idade na aposentadoria integral por tempo de contribuição/idade (F/M)	48
Figura 7.1 Idade na aposentadoria por tempo de contribuição/idade (Feminino)	48
Figura 7.2 Idade na aposentadoria por tempo de contribuição/idade (Masculino)	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3. METODOLOGIA	23
3.1. Tipo de pesquisa	23
3.2. População participante da pesquisa	23
3.3. Procedimentos de coleta de dados	24
3.4. Análise de dados	25
3.4.1. A hipótese de Crescimento Salarial	35
3.4.2. A hipótese de rentabilidade – Taxa de juros reais	43
3.4.3. O valor futuro das contribuições – o Saldo de conta na aposentadoria	46
3.4.4. Valor da renda de aposentadoria	49
3.4.5. O Benefício do INSS – a previdência básica	51
4. RESULTADOS	53
4.1. Impacto das variáveis idades de ingresso e contribuições	54
4.2. O impacto da variável crescimento salarial	55
4.3. O impacto da variável rentabilidade.	56
4.4. Participantes FUNCEF – resultados das simulações	57
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	59
5.1. A idade de ingresso e os percentuais de contribuição	59
5.2. O crescimento salarial	61
5.3. A variável rentabilidade	63
5.4. Participantes FUNCEF – resultados das simulações	67
6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

1. INTRODUÇÃO

O propósito desta dissertação é avaliar qual a contribuição ideal que o participante de um fundo de pensão deve fazer para o seu plano de previdência complementar, de forma a não ver frustradas suas expectativas quando da sua aposentadoria, bem como as demais variáveis envolvidas neste processo, que tem como objetivo permitir um padrão de renda similar ao período em que esteve em atividade.

Ou seja, o que vamos estudar é qual o valor a ser pago pelo empregado para o fundo de pensão ao qual aderiu quando da sua admissão na patrocinadora, e como outras variáveis influenciam nestes pagamentos para o plano de benefícios durante a vida ativa, de forma a permitir que na aposentadoria ele consiga uma renda que, somada à da previdência oficial, o INSS, tenha uma adequada relação com a sua remuneração final na empresa, que em nosso caso é a Caixa Econômica Federal.

Assim, nosso trabalho será analisar as variáveis existentes nestes modelos de planos de contribuição variável, vale dizer: taxas de contribuições do empregado e da patrocinadora, evolução salarial, rentabilidade do plano, idade do participante no ingresso do plano, a taxa de juros atuarial, bem como a sua expectativa de vida e de seus dependentes na aposentadoria, de forma a encontrar qual seria a sua contribuição, ou evolução de suas contribuições para o plano de benefícios, dada a sua idade de ingresso, que otimiza a relação entre as sua expectativa de renda na aposentadoria (da previdência complementar e o INSS), com o seu salário na empresa quando do seu requerimento de benefício na EFPC.

A visão de que é importante fazer poupança previdenciária privada ainda é incipiente no Brasil. Ao ingressar em uma empresa que oferece a opção pelo fundo de pensão, o empregado se depara com um primeiro *trade off* em sua carreira, que é o de optar ou não pela adesão ao fundo de pensão do qual a empregadora é a patrocinadora.

Na verdade, o que ocorre é o chamado por alguns autores de miopia individual, pois algumas pessoas dão muito pouca importância à utilidade do consumo futuro quando tomam decisões econômicas. A premissa é que os jovens

dão insuficiente atenção às suas necessidades de consumo na aposentadoria e poupam muito pouco, e com a idade perceberiam as consequências dessas ações anteriores e concluiriam que erraram (THOMPSON, 1998).

Esta dúvida no momento da admissão se deve ao fato de que, geralmente, o salário deste novo empregado é relativamente baixo, pois ele está iniciando a carreira e suas preocupações naquele momento são imediatistas, pois o que ele quer saber na verdade é quanto vai ganhar e quais os benefícios oferecidos, como por exemplo, qual o valor do salário, se terá participação nos lucros da empresa, ou até mesmo como é o plano de saúde. É que, na visão dele, a aposentadoria é algo que ainda está muito longe, e com isto ele pode deixar para depois, pois esta decisão de aderir a um plano de benefícios não tem a menor importância naquele momento da admissão, e sendo assim, não lhe passa pela cabeça algo que está “tão longe”, como é a sua aposentadoria.

Sabemos que são muitas as variáveis que influenciam na adesão a um plano de benefícios, mas como descrito no artigo publicado no 27º Congresso Brasileiro dos Fundos de Pensão, realizado em 2006 em Curitiba/PR, pelo Doutor em economia Flávio Marcílio Rabelo, em conjunto com Lara Simielli, trabalhos internacionais apontam que a remuneração aparece como a variável mais importante para adesão ao plano de benefícios (ABRAPP – 27º Congresso Brasileiro dos Fundos de Pensão, nov/2006), pois remunerações maiores não podem contar apenas com a previdência pública que garanta a reposição da renda na aposentadoria.

Com efeito, como podemos observar na tabela 1 a seguir, na Caixa Econômica Federal – CAIXA, que é patrocinadora da Fundação dos Economiários Federais – FUNCEF, o histórico de adesão de seus empregados aos planos de benefícios tem deixado a desejar em muitos períodos, sendo que em 2005 atingiu o máximo de não participantes em termos relativos (31,94%), e em 2006 o máximo em termos absolutos, quando foram registrados 16.227 empregados sem adesão ao plano de benefícios oferecido por meio da FUNCEF, o que demonstra a necessidade de maior cuidado da Patrocinadora e do Fundo de Pensão naquele momento da admissão do empregado.

TABELA 1 Empregados CAIXA Associados/Não associados FUNCEF (31/12)

ANO	EMPREGADOS	ASSOCIADOS	NÃO ASSOCIADOS	PERC. ASSOCIADOS
2001	51.546	46.411	5.135	9,96%
2002	48.609	41.081	7.528	15,49%
2003	48.991	39.051	9.940	20,29%
2004	48.214	35.433	12.781	26,51%
2005	49.592	33.751	15.841	31,94%
2006	56.976	40.749	16.227	28,48%
2007	63.285	50.019	13.266	20,96%
2008	70.492	60.292	10.200	14,47%
2009	75.860	68.016	7.844	10,34%
2010	85.349	79.537	5.812	6,81%
2011	87.841	83.366	4.475	5,10%
2012	95.269	83.366	3.596	3,77%

Fonte: FUNCEF/DIBEN – Boletim de Informações Gerenciais

Mas passada esta barreira da adesão ao plano de benefícios, o empregado já enfrenta o segundo *trade off*, que é definir com qual percentual, incidente sobre o seu salário, irá contribuir para o plano de previdência complementar ao qual aderiu.

Como ensina Newton Conde (2008), o sistema de previdência complementar no Brasil foi formalmente regulamentado por meio da Lei 6.435 de 15 de julho de 1977, que tomou como base os poucos planos de benefícios definidos existentes na data, o que fez que os planos tivessem a mesma “cara”, ou seja, eram na modalidade BD – Benefício Definido, que tem este nome porque os benefícios são conhecidos (definidos) no momento da adesão do empregado. Nestes planos não é o empregado que determina o valor da sua contribuição, pois esta é definida por meio de avaliação atuarial e, portanto, não dependem da “vontade” dos os empregados e das patrocinadoras.

Já nos anos 80 anos começaram a aparecer outras modalidades de planos, como os CD – Contribuição Definida e CV – Contribuição Variável, onde aí

sim, os empregados é que definem os valores a serem aportados aos planos, sendo a renda na aposentadoria determinada então pelas contribuições e resultados dos investimentos.

Como conclui Euzébio (2007), com relação à modalidade dos planos de benefícios, os planos CD/CV são mais adequados tanto para as empresas quanto para seus empregados. É que as empresas estão dispostas a assumir os riscos apenas do seu próprio negócio, e o empregado quer ter a flexibilidade com relação às suas contribuições.

Dadas estas definições, centremos em nosso objeto de estudo, que é a discussão da contribuição a ser feita pelo empregado nesses planos modalidade Contribuição Variável, ou CV. Entendemos que esta é uma questão relevante para as empresas que patrocinam esses tipos planos tipo CV, pois, em caso de formação de poupança previdenciária aquém da necessária para a manutenção do padrão de vida do empregado, a consequência poderá ser um empregado desmotivado nos quadros da organização, e para o empregado ficará a decepção por não ter condições de pedir aposentadoria, pois sua renda poderá ter sensível redução. Ou seja, uma situação que certamente dificultará a saudável reposição de quadros na empresa, com a saída/entrada de empregados sendo feita de forma planejada e voluntária.

Para estas simulações utilizaremos a base de dados dos empregados da Caixa Econômica Federal, que são associados ao Novo Plano de Benefícios administrados pela FUNCEF – Fundação dos Economiários Federais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura sobre previdência complementar no Brasil ainda está em fase de consolidação, justificada pelo recente debate do tema no Brasil. Na verdade, apenas nos últimos 30 anos é que tivemos um forte do crescimento da previdência complementar no país, que foi impulsionada com o advento da lei 6.435 de 15 de julho de 1977, marco regulador da previdência privada no país. É importante salientar que a Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar – ABRAPP, por meio do Instituto Cultural de Seguridade Social – ICSS, tem contribuindo intensamente na publicação de textos, revistas e livros, com objetivo de promover a previdência complementar. Também merece destaque o IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, que muito tem contribuído com este seguimento, por meio de suas pesquisas e textos que são divulgados por meio de suas regulares publicações.

Registra-se que, como demonstram os dados estatísticos do sistema de previdência complementar, representados na tabela 2, a evolução dos ativos dos fundos de pensão vem ocorrendo de forma consistente desde aquele ano de sua regulamentação, em 1977. Como apresentado na citada tabela, enquanto em meados dos anos 80 os recursos deste segmento de Entidades Fechadas somavam US\$ 7 bilhões, ou 1,6 % do PIB – Produto Interno Bruto do Brasil, recentemente já alcança a soma de US\$ 300 bilhões, ou 15 % do PIB. (ABRAPP – Consolidado estatístico).

Observa-se que no início do funcionamento das EFPC – Entidades Fechadas de Previdência Complementar, suas bases foram fundadas na filosofia do Benefício Definido – BD (Góes, 2005), onde a característica principal é que, quando de sua entrada no plano, o participante já tem definido o valor de sua renda na aposentadoria, que via de regra era o seu salário na aposentadoria, ou uma média de suas últimas 12 (doze) remunerações, que serviram de base para as contribuições ao plano ao qual estava vinculado, deduzido o valor pago pelo Órgão Oficial de Previdência, o INSS.

TABELA 2 PATRIMÔNIO DAS EFPC EM PERCENTUAL DO PIB

ANO	ATIVOS (R\$ bilhões)		PIB (%)
1985	R\$	7,00	1,60%
1986	R\$	6,00	1,70%
1987	R\$	11,00	1,40%
1988	R\$	14,00	2,00%
1989	R\$	14,00	2,90%
1990	R\$	26,00	2,30%
1991	R\$	37,00	3,40%
1992	R\$	43,00	4,40%
1993	R\$	60,00	5,90%
1994	R\$	73,00	9,50%
1995	R\$	75,00	9,70%
1996	R\$	86,00	11,40%
1997	R\$	101,00	11,80%
1998	R\$	101,00	10,30%
1999	R\$	126,00	12,50%
2000	R\$	144,00	13,10%
2001	R\$	171,00	14,30%
2002	R\$	189,00	14,10%
2003	R\$	240,00	15,90%
2004	R\$	280,00	18,50%
2005	R\$	320,00	14,90%
2006	R\$	375,00	15,80%
2007	R\$	457,00	17,20%
2008	R\$	445,00	14,70%
2009	R\$	515,00	15,90%
2010	R\$	558,00	14,80%
2011	R\$	597,00	14,40%
2012	R\$	668,00	15,20%

Fonte: ABRAPP – Boletins Estatísticos

É sabido que este tipo de desenho de plano traz inúmeras vantagens ao participante, entre elas a manutenção de seu status salarial na aposentadoria, não

tendo assim qualquer perda na remuneração no momento em que deixa o mercado de trabalho.

Assim, o que temos nestes planos BD é que há a certeza do valor do benefício na aposentadoria quando do ingresso na Entidade, sendo que as contribuições flutuam de acordo com as políticas salariais das patrocinadoras, a rentabilidade do plano, o valor da previdência básica (INSS), e demais variáveis dimensionadas por meio de cálculo atuarial.

No entanto, ao que parece, este modelo já está esgotado. É que estes planos exigem que a sua Patrocinadora seja forte o suficiente para bancar os déficits constantes que aparecem ao longo do tempo, seja por questões de sua política salarial, que no momento em que valoriza o seu empregado tem um imediato reflexo na aposentadoria futura, gerando assim necessidade de recursos adicionais para os planos de benefícios, seja pela vinculação destes planos aos valores pagos pela previdência básica, ou seja, o INSS.

Não é preciso muito esforço para entender que qualquer perda de valor real na renda do INSS, normalmente motivada por políticas de governo, afeta também de imediato o custeio dos planos de benefícios, tornando-os também vulneráveis aos indesejáveis déficits atuariais. O motivo é que na lógica do desenho destes planos BD, uma redução do valor do INSS impacta instantaneamente a necessidade de aumentar o valor do benefício a ser pago pelo fundo de pensão. Ou seja, a redução da previdência básica faz aumentar de imediato a obrigação da previdência complementar.

Com um movimento que se iniciou no Brasil no final dos anos de 1980, e se fortaleceu a partir dos anos 1990, as Patrocinadoras passaram a exigir de seus Fundos de Pensão, como também são conhecidas as EFPC, alterações nas regras de benefícios e de custeio dos planos que patrocinavam. O objetivo era então eliminar os riscos a que estavam sujeitas, em virtude da modalidade dos planos de benefícios que patrocinavam.

Assim começaram a surgir os planos CD/CV – Contribuição Definida e Contribuição Variável, onde a característica comum é que as contribuições durante a fase em que o participante está formando as suas reservas são definidas por ele durante a sua vida ativa, sendo o seu benefício fixado apenas na aposentadoria,

resultante do saldo que acumulou referente às suas contribuições e da patrocinadora, acrescidas das devidas rentabilidades durante o período laboral. Conforme demonstrado na tabela 3 a seguir, estes planos CD/CV já ultrapassaram os planos BD.

TABELA 3 PLANOS DE BENEFÍCIOS POR MODALIDADE

Modalidade do Plano	Quantidade de Planos	Porcentagem
Benefício Definido – BD	339	31,07 %
Contribuição Definida – CD	398	36,48 %
Contribuição Variável – CV	354	32,45 %
TOTAL	1.091	100,00 %

Fonte: MPS/PREVIC – Estatística trimestral março 2012

Com isto, os riscos passaram a ser do participante do plano, pois nos casos em que as contribuições ou rentabilidade não sejam suficientes para um benefício condizente com a sua expectativa de renda na aposentadoria, cabe a ele decidir se é ou não o momento de se retirar da vida ativa, passando para a aposentadoria. Ou seja, a Patrocinadora deixou de ter a responsabilidade por eventuais déficits nos planos de benefícios que patrocinam, passando este risco exclusivamente para o participante, exigindo assim que o empregado passe a monitorar com mais cuidado a sua poupança previdenciária.

Analisando a literatura existente com relação ao foco desta Dissertação, encontramos interessante trabalho realizado em 2009, por Marcelo Abi-Ramia Caetano e Daniel da Mata, apresentado no Texto para Discussão – TD 1380, publicação do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, com o título de HIPOTECA REVERSA.

Em que pese ter o mesmo objetivo deste trabalho, no sentido de que se tenha uma renda na aposentadoria, este estudo inova nesta questão, pois não se trata de contribuições para um plano de previdência complementar até a aposentadoria, mas de outra forma de se obter um benefício após aposentadoria, que é por meio do patrimônio já acumulado pela pessoa idosa.

A metodologia utilizada pelo autor neste estudo foi inicialmente conceituar o termo hipoteca reversa; apresentar os riscos deste programa; fazer uma

comparação internacional com exemplo em vários países; avaliar a implementação deste programa no Brasil; e finalmente fazer considerações finais com relação à implementação deste programa no país.

Em sua introdução, o autor define a hipoteca reversa como uma modalidade de empréstimo onde o devedor oferece como garantia o imóvel do qual é proprietário. Explica que há várias maneiras de receber o recurso, podendo ser em valor único, ou em parcelas mensais devidamente previstas em contrato. Esclarece ainda que diferentemente da convencional, na hipoteca reversa não há pagamento de prestações, sendo que o principal e os juros deste empréstimo se concretizam no falecimento do proprietário do imóvel. Ou seja, o objetivo da hipoteca reversa é dar liquidez ao patrimônio immobilizado de idosos, que necessitam de renda para manter o padrão de vida.

Com relação aos riscos, são citados: a – Risco de descasamento entre ativo e passivo; b – Risco de longevidade; c – Risco da taxa de juros; d – Risco de flutuações no nível geral de preços dos imóveis; e – Risco de flutuações no preço específico do imóvel hipotecado; f – Risco de criação de mercado; g – Risco de falência do credor; h – Risco de complexidade do produto; i – Risco tributário; j – Risco de suspensão de benefícios assistenciais; l – Risco de liquidez; e finalmente m – Risco judicial. Os países citados que utilizam este programa foram: Estados Unidos; Espanha; Austrália e Reino Unido.

Em suas considerações finais informa das vantagens de se implementar este programa no país, entre elas, “na perspectiva macroeconômica, ao dar liquidez a ativos imobiliários, amplia-se o potencial de consumo de um segmento da população que detém expressiva parcela de seus ativos em forma ilíquida. Na ótica das contas públicas e das políticas sociais, aumenta-se a provisão privada de renda para pessoas em idade avançada, o que significa complementação da aposentadoria sem a necessidade de recorrer aos recursos públicos”. (CAETANO, 2009)

Finaliza o estudo informando que este mercado tem grande potencial no Brasil, pois mais de quatro em cada cinco chefes de família, residem em imóvel próprio, sendo imperativo para o sucesso deste programa a construção de um marco regulatório que forneça a necessária segurança jurídica quanto aos direitos e deveres de todas as partes envolvidas.

Como apresentado, este estudo em muito contribui para a discussão sobre a renda na aposentadoria, mas difere do que procuramos encontrar nesta dissertação, que são os níveis ideais de contribuições para que se tenha uma renda compatível com o salário quando da saída para a inatividade.

Dando continuidade a análise da literatura sobre o nosso tema, encontramos relevante estudo apresentado por RICARDO PENA PINHEIRO, no livro da coleção da Coleção Previdência Social – volume 24, com o título “A Demografia dos Fundos de Pensão”, publicado em 2007.

Neste estudo, o autor informa que o objetivo principal é avaliar o impacto das mudanças nas hipóteses demográficas nos benefícios de aposentadoria. Na verdade, trata-se de trabalho denso e de grande relevância para a literatura da previdência complementar, sob o aspecto do passivo dos planos de benefícios, que normalmente são preteridos por outros autores, que via de regra focam apenas os investimentos dos fundos de pensão, deixando esta lacuna referente aos compromissos previdenciários.

Assim, informa o autor que o problema central do trabalho será examinar os riscos demográficos e atuariais das rendas oferecidas pelos planos de benefício definido e de contribuição definida, que fazem parte da gestão previdenciária de um fundo de pensão no Brasil.

Após breve histórico da previdência privada no Brasil, o autor discorre sobre seus aspectos gerais, como organização dos fundos de pensão, métodos de financiamentos dos planos de benefícios e suas variáveis utilizadas para determinar seu compromisso, como entre outras, taxa de juros, salários, mortalidade, invalidez. Em seguida trata da modalidade dos planos, de benefício definido e contribuição definida.

Para o estudo utilizou-se um banco de dados de um fundo de pensão no Brasil, tendo informações de dois planos, de benefício definido e de contribuição definida, sendo que entre os dados extraídos constavam o número de participantes, idade média, tempo médio de serviço, idade média de entrada, salário e ou benefício médio, número médio de dependentes.

Para verificar o grau de aderência das hipóteses demográficas nos planos de benefícios, a metodologia utilizada foi o desvio relativo quadrático médio (DQM),

por meio do qual foram calculadas testes de aderência para empregados em atividade e assistidos. Assim, foram realizados testes para mortalidade, entrada em invalidez, rotatividade e geração futura. Na sequência o autor apresenta estudos sobre os efeitos sobre a reserva matemática dos planos de benefícios da aplicação das tábuas de decremento simples e de múltiplos decrementos, e por fim apresenta o fluxo atuarial para os planos de benefícios.

Em suas considerações finais, alerta o autor da relevância para os fundos de pensão fazerem os testes de aderência das premissas atuariais de seus planos de benefícios. Com relação ao estudo do fluxo atuarial, esclarece que para um plano de benefício definido em extinção, deve-se ter o cuidado na administração dos recursos, de modo a preservar a liquidez. No caso dos planos de contribuição definida, ainda abertos a adesões, há a possibilidade de maior exposição a aplicações de longo prazo, visando maximizar a rentabilidade das contribuições vertidas para a conta dos participantes, o que certamente proporcionará melhores rendas no futuro.

Em que pese a profundidade deste estudo com relação ao passivo atuarial, ainda não contempla o nosso objeto, pois deixa de avaliar a evolução das contribuições, de forma individual, para fins de avaliar a relação destas com os benefícios futuros.

Também encontramos em nossa pesquisa na literatura relacionada ao nosso trabalho, Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada por RENATA ARAGÃO GOMES, na Faculdade de Economia e Finanças IBMEC cujo título é: Tesouro Direto, Fundo de Investimento e Previdência Privada: Uma comparação da rentabilidade líquida.

Como informa a autora, o propósito do estudo foi comparar a rentabilidade histórica dos fundos de investimentos, títulos do tesouro e fundos de previdência privada tipo PGBL – Plano Gerador de Benefício Livre, com objetivo de verificar se os fundos de previdência são uma boa opção de investimentos de longo prazo, em renda fixa, considerados os fatores rentabilidade e tributação.

O trabalho tem o mérito de comparar o desempenho destes segmentos de investimentos (fundos de investimentos, tesouro direto e fundos de previdência tipo PGBL), para então recomendar o de melhor rentabilidade para o que é chamado no

estudo de classe de indivíduos conhecidos no mercado como “preferencial”, ajudando assim o investidor a escolher a melhor opção de investimento em renda fixa, de acordo com o prazo de aplicação.

Como metodologia para realização do trabalho, utilizou-se de ferramenta de determinada empresa para fins de acesso a uma base de dados completa e atualizada dos fundos de investimentos e PGBL, e para o cálculo da rentabilidade das LFTs o parâmetro foi a taxa SELIC. Com estas informações, foram efetuadas várias simulações de cálculos considerando-se tanto as taxas de carregamento e de administração, quanto o incentivo fiscal no caso dos fundos PGBL.

Em sua conclusão, a autora é taxativa quanto à vantagem dos fundos de previdência PGBL em relação aos fundos de investimentos e LFTs. O diferimento fiscal no caso dos fundos de previdência foi fator determinante. As simulações demonstraram que para período até dois anos o tesouro direto é mais vantajoso, mas a partir de dois anos e um dia, os fundos PGBL superam os demais.

Este trabalho tomou como base outros estudos comparativos de rentabilidade entre fundos de investimentos e PGBL, e em que pese sua relevância, deixa a lacuna de não avaliar o nível de renda que o participante pretende em sua aposentadoria, pois apenas demonstra qual é o mais rentável, não entrando no mérito de qual valor deverá ser investido para produzir uma renda desejada pelo investidor. Ou seja, não avaliou o valor ideal a ser poupado, de forma a produzir uma renda que seja próxima à de interesse do investidor, quando de sua aposentadoria, que é o que vamos avaliar a seguir em nosso estudo.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Pesquisa

Como descrito no início, o objeto do nosso trabalho é avaliar a contribuição ideal que um empregado deve fazer em um plano de benefícios, e as variáveis que influenciam estas contribuições, de forma que atenda suas expectativas de renda quando da sua aposentadoria. Ou seja, nossa meta é dimensionar o impacto de variáveis como idade de ingresso e de aposentadoria no plano, percentual de contribuição, salário durante a vida ativa, taxa de rentabilidade, expectativa de vida e valor do benefício do INSS, no planejamento que o participante faz de sua renda na aposentadoria.

Assim, como são muitas as variáveis influenciando o valor final do benefício de previdência complementar, o que se fez foi verificar por meio de simulações, a sensibilidade de algumas destas variáveis nas rendas futuras, tendo como base situações individuais dos participantes do plano de benefícios, utilizando-se como ferramentas principais a matemática financeira e atuarial.

3.2. População participante da pesquisa

Nossa população é composta pelos empregados da Caixa Econômica Federal, vinculados ao Novo Plano de benefícios, que é administrado pela Fundação dos Economiários Federais – FUNCEF.

Com esta seleção de empregados CAIXA que optaram pelo FUNCEF, encontramos 51.070 participantes, com base em informações de dezembro de 2012. Importante registrar que não incluímos empregados de outros planos de benefícios, como o plano REG/REPLAN, por ser modelagem Benefício Definido – BD, e o Plano REB, por estar em extinção.

3.3. Procedimentos de coleta de dados

Como sabemos, são muitas as informações existentes nas bases de dados das empresas referentes a seus empregados. São registros de toda natureza, como, por exemplo: cadastrais, financeiros, de treinamentos e desenvolvimento, obrigações trabalhistas, férias, ausências, vida funcional, entre outros.

Mas, claro, precisamos apenas daqueles que realmente impactam em nossa pesquisa. Assim, construímos nossa base de dados com as seguintes informações, com suas devidas justificativas:

- Matrícula do empregado, que tem como objetivo conferir informações no momento da geração do banco de dados;
- Data de nascimento, permite identificar as idades de ingresso e de aposentadoria, para simular o período de capitalização;
- Data de inscrição no Plano de benefícios da FUNCEF; complementa a informação anterior, para fins de simulação do início da capitalização;
- Sexo, informação necessária para cálculo da renda, pois, no momento da aposentadoria, a expectativa de vida depende do gênero (M/F);
- Estado Civil, informação também necessária para cálculo da renda;
- Remuneração, base na CAIXA; permite simular salário na aposentadoria. Utilizou-se como remuneração inicial o valor da carreira de Técnico Bancário Novo de R\$ 1.919,00, e a final do cargo de Superintendente Nacional, de R\$ 25.039,00, ambas dezembro 2012. Ou seja, não consideramos assim cargos de dirigentes (Presidentes, Vice Presidentes e Diretores), pelo seu caráter mais transitório, e que podem ser preenchidos por pessoas que não sejam do quadro;
- Percentual de contribuição, refere-se ao percentual que o participante optou para contribuir para o plano de benefícios, sendo o mínimo de 5% (cinco por cento), incidentes sobre o salário de participação;

- Saldo de conta, representa quanto o participante tem em sua conta no plano de benefícios da FUNCEF, no mês de dezembro de 2012. Este valor é composto pelas contribuições do participante e da CAIXA, acrescidas da rentabilidade do plano.

3.4. Análise de dados

Os principais fatores que exercem influência sobre os planos de benefícios dos fundos de pensão dizem respeito à idade e remuneração dos participantes ativos e assistidos (PINHEIRO, 2007).

De fato, a idade e a remuneração do participante no momento do cálculo de suas reservas, ou da projeção de seu benefício, são dados indispensáveis e de maior importância para estimativa de renda na aposentadoria.

Como já citado anteriormente, foram levantados 51.070 dados de todos os participantes da Fundação que aderiram ao Novo Plano da Fundação, observada, claro, a rigorosa conferência destas informações na base FUNCEF.

Além da remuneração e da idade, para fins deste estudo também é fundamental a informação sobre a contribuição do participante para o plano de benefícios. Com isto, a definição sobre qual o percentual de contribuição é o mais adequado no momento inicial também merece destaque, pois, como informado no início desta dissertação, esta é uma decisão de difícil avaliação do recente empregado, que já no início de sua atividade laboral tem que decidir qual percentual pagará para o seu plano de benefícios.

Fundamentalmente, quando se procede a uma análise de dados, busca-se alguma forma de regularidade ou padrão ou ainda modelo presente nas observações (BUSSAB, 1987). Assim, para avaliação dos dados, utilizou-se da estatística descritiva para calcular o que já se faz tradicionalmente, ou seja, algumas medidas de posição, que aqui serão a média, mediana, moda, máximo e mínimo; e o desvio padrão, que é uma medida de dispersão, para as frequências de idade, salário e percentual de contribuição.

Como ensina Bussad (1987), a média é um conceito familiar, e representa a soma das observações dividida pelo número delas, levando-se em consideração a frequência de cada observação, e é representada por:

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i$$

A mediana – (Md), é a realização que ocupa a posição central da série de observações quando estas estão ordenadas segundo suas grandezas (crescente ou decrescentemente). Já a moda – (Mo), é definida como a realização mais frequente do conjunto de valores observados. Os valores de máximo – (Mx) e mínimo – (Mi) são definidos como o maior e menor valor dos dados.

Estas medidas de posição para o conjunto de dados são relevantes, mas esconde toda a informação sobre a variabilidade do conjunto de valores. Assim, também serão calculados a variância e o desvio padrão destes dados.

A variância (Var) é uma medida que expressa um desvio quadrático médio, e por isso podem causar alguns problemas de interpretação. Para evitar esta situação, calculamos o Desvio Padrão (DP), que é a raiz quadrada da variância:

$$\text{Variância é } s^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / n \quad \text{DP} = \sqrt{s^2}$$

A distribuição de frequência de idade está apresentada na tabela 4 e nas figuras 1, 1.1 e 1.2.

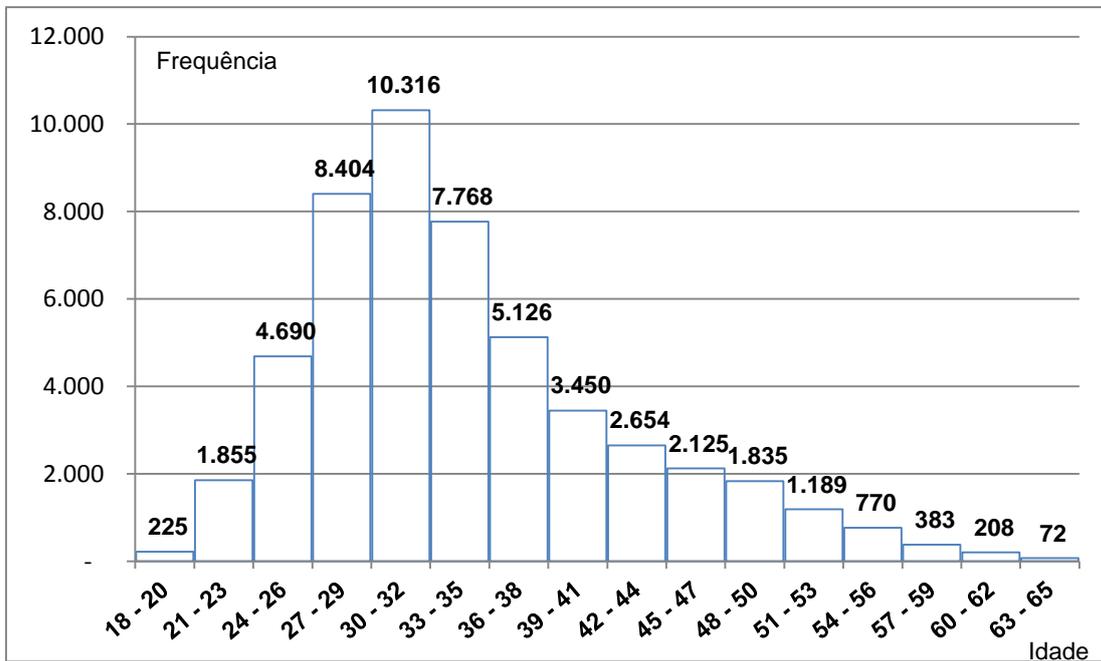
Tabela 4 Frequência de Participantes FUNCEF por idade

FAIXA DE IDADE	FREQUÊNCIA		
	FEMININO	MASCULINO	TOTAL
18 - 20	89	136	225
21 - 23	701	1.154	1.855
24 - 26	1.991	2.699	4.690
27 - 29	3.932	4.472	8.404
30 - 32	5.090	5.226	10.316
33 - 35	3.855	3.913	7.768
36 - 38	2.460	2.666	5.126
39 - 41	1.624	1.826	3.450
42 - 44	1.243	1.411	2.654
45 - 47	971	1.154	2.125
48 - 50	819	1.016	1.835
51 - 53	462	727	1.189
54 - 56	275	495	770
57 - 59	134	249	383
60 - 62	47	161	208
63 - 65	11	61	72
TOTAL	23.704	27.366	51.070

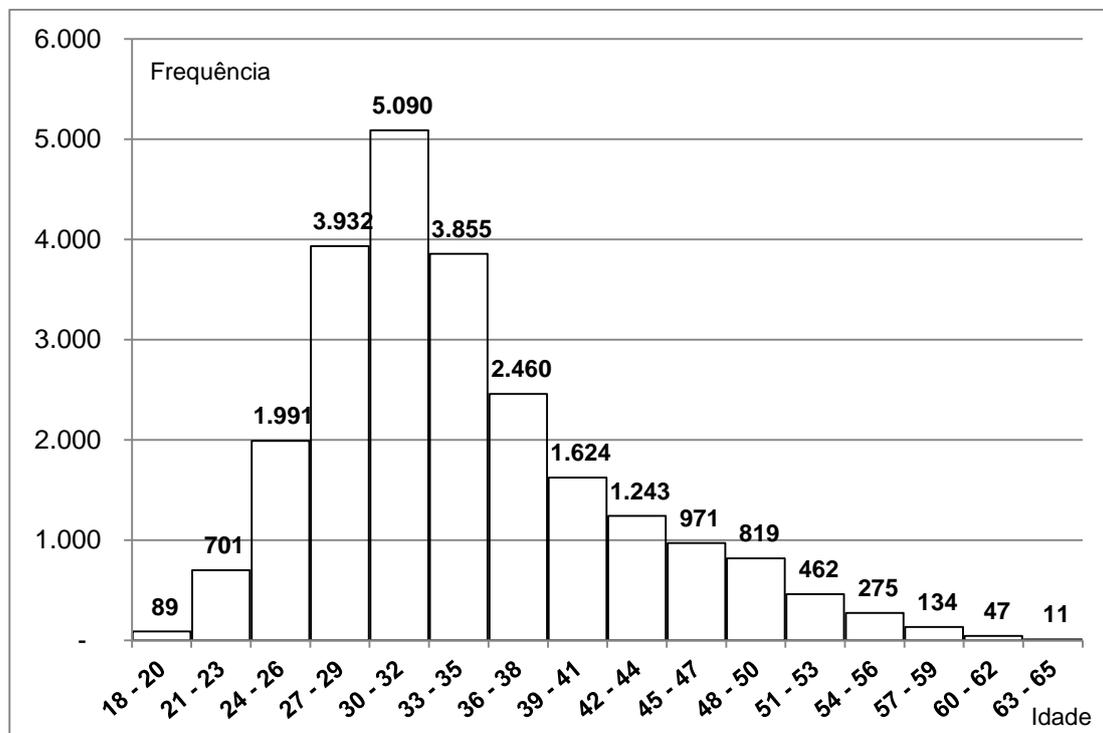
Média 34,36 **Mediana** 33,00 **Moda** 31,00

D.P. 8,00 **Mínimo** 18,00 **Máximo** 65,00

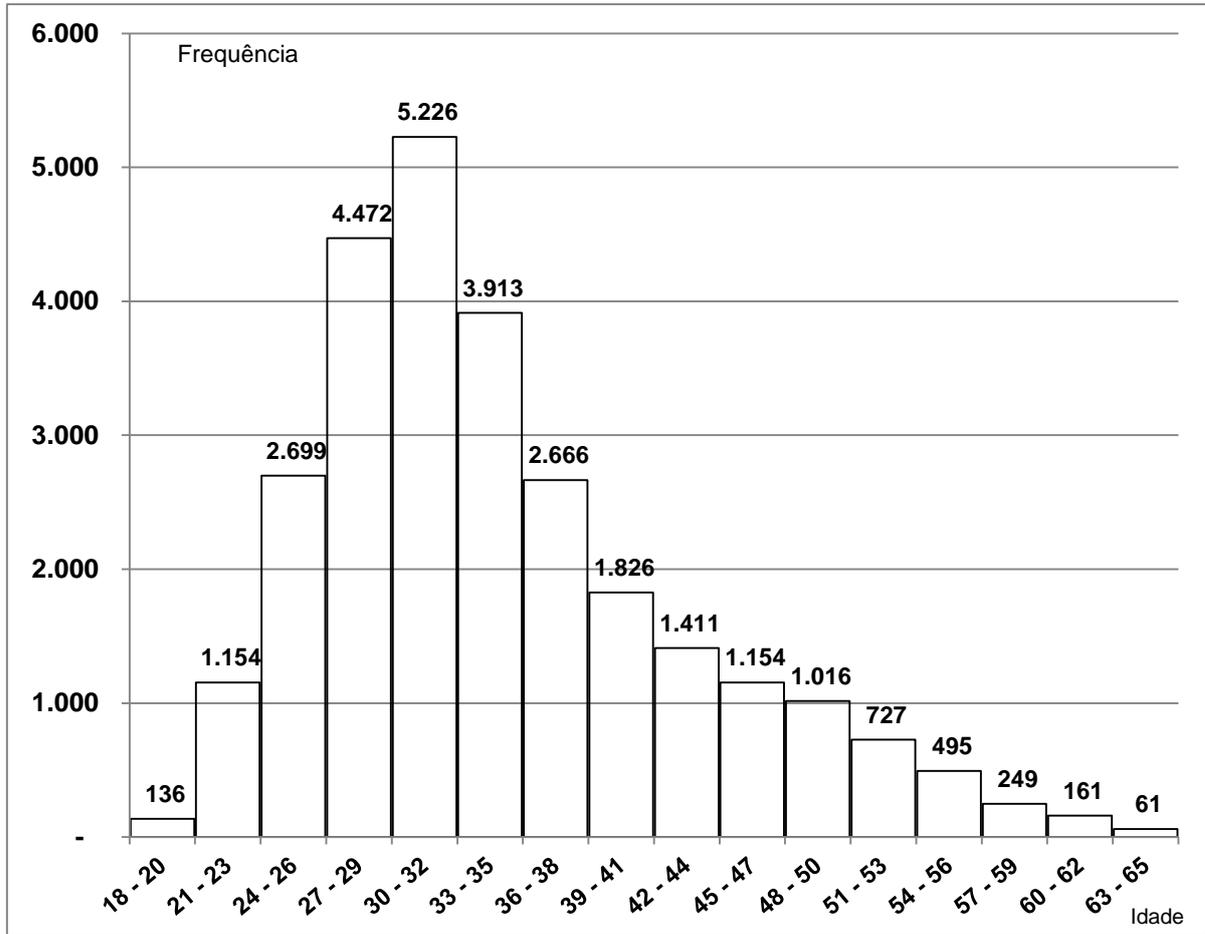
Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 1 Total de Participantes FUNCEF Novo Plano, por Idade

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 1.1 Participantes Novo Plano por idade - FEMININO

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 1.2 Participantes Novo Plano por idade - MASCULINO

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

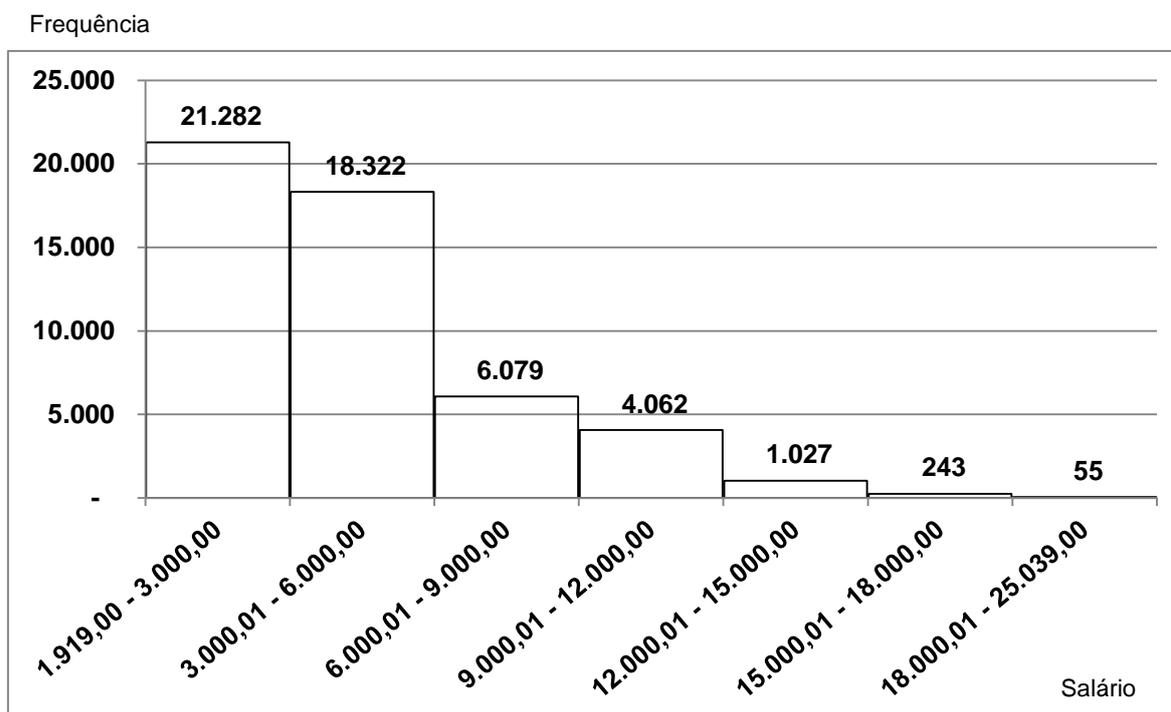
Com base nesta distribuição, encontramos as seguintes medidas de posição e dispersão: Média de 34 anos; Mediana de 33 anos e Moda de 31 anos.

Outra informação relevante foi a distribuição dos participantes pelo valor do salário de Participação no plano de benefícios Novo Plano, conforme demonstrado na tabela 5 e na figura 2.

Tabela 5 Frequência de Participantes por Salário no Novo Plano

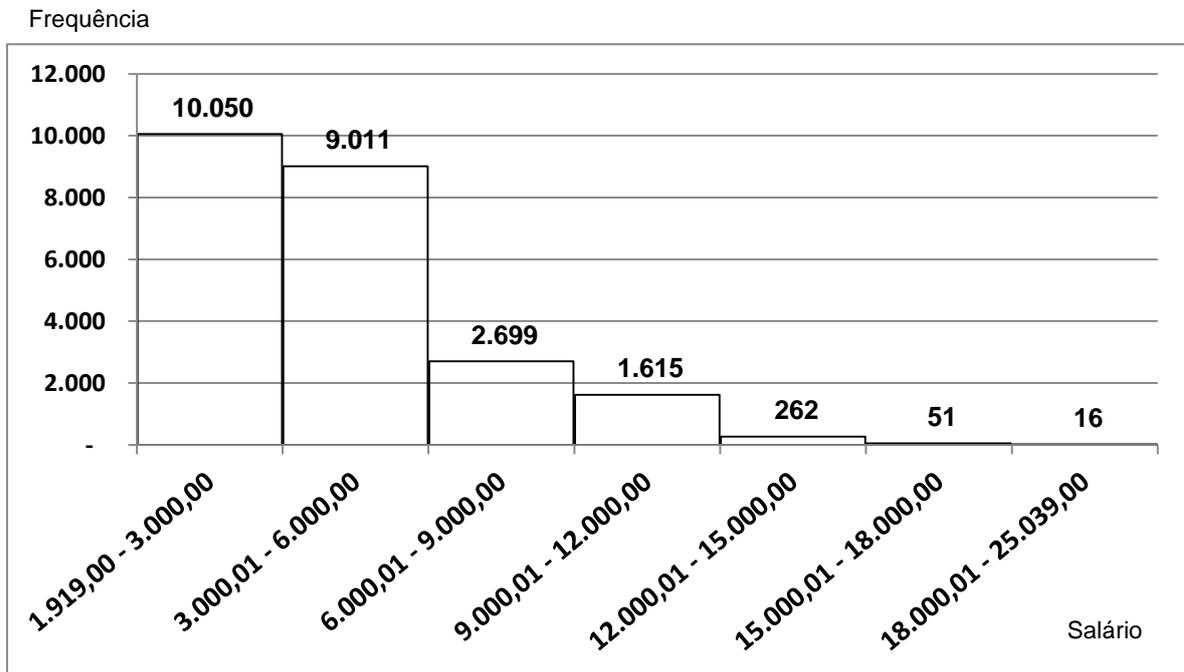
FAIXA SALÁRIO	TOTAL	Feminino	Masculino
R\$ 1.919,00 – R\$ 3.000,00	21.282	10.050	11.232
R\$ 3.000,01 – R\$ 6.000,00	18.322	9.011	9.311
R\$ 6.000,01 – R\$ 9.000,00	6.079	2.699	3.380
R\$ 9.000,01 – R\$ 12.000,00	4.062	1.615	2.447
R\$12.000,01 – R\$ 15.000,00	1.027	262	765
R\$15.000,01 – R\$ 18.000,00	243	51	192
R\$15.000,01 – R\$ 18.000,00	55	16	39
Frequência GERAL	51.070	23.704	27.366

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

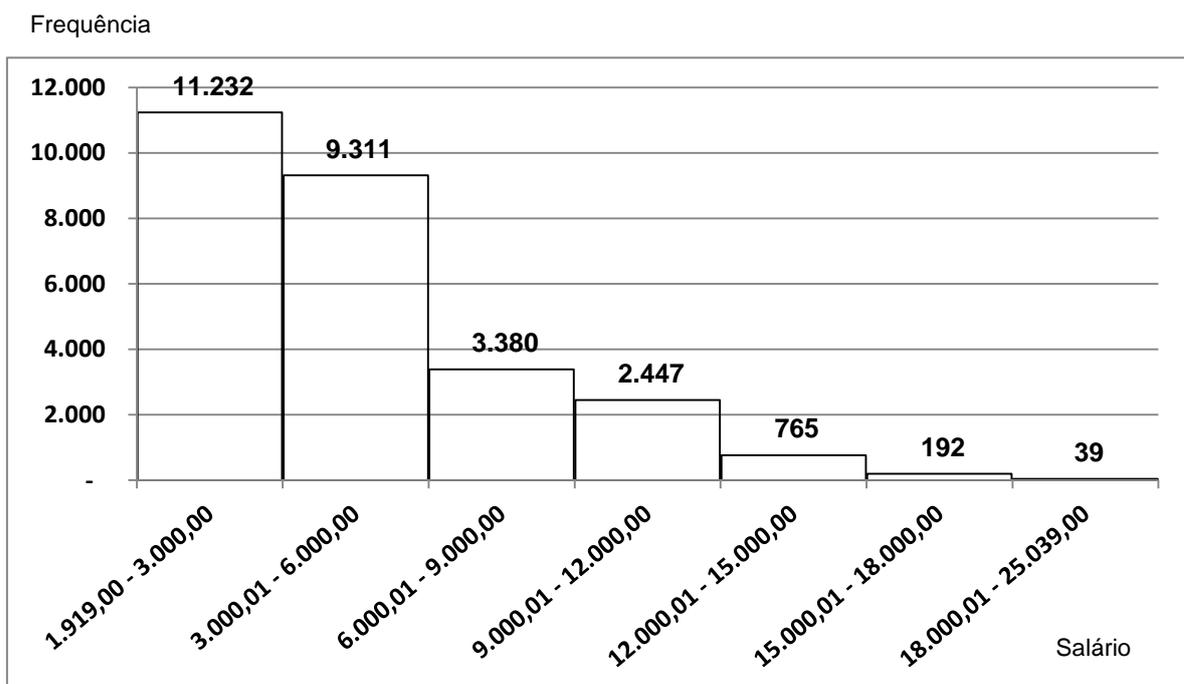
Figura 2 Quantidade de Participantes por faixa salarial

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Média	R\$ 4.344,00	Mediana	R\$ 3.405,00	Moda	R\$ 1.963,00
D.P.	R\$ 2.975,00	Mínimo	R\$ 1.919,00	Máximo	R\$ 25.039,00

Figura 2.1 Participantes por faixa salarial - sexo Feminino

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 2.2 Participantes por faixa salarial - sexo Masculino

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Informação relevante para este estudo, que tem como objetivo definir a contribuição ideal que o empregado deve fazer ao seu fundo de pensão é verificar qual o nível atual destas contribuições.

No plano de benefício da FUNCEF, quando de sua admissão na CAIXA, o empregado faz a opção de qual percentual quer pagar de seu salário, para fins de formar sua reserva no plano. O percentual mínimo permitido é de 5%, sendo que não há percentual máximo, mas observa-se que a contribuição da CAIXA é paritária somente até 12%.

Ou seja, a partir daquele percentual o empregado não tem a contrapartida da Patrocinadora, mas é livre para arbitrar o seu aporte, se quer acumular mais recursos no plano, por contra própria, sem a correspondência da CAIXA.

Consta como regra do plano a possibilidade do empregado alterar este percentual anualmente, com objetivo de dar flexibilidade em seus aportes, de forma que ele possa calibrar estas contribuições em função de sua idade, remuneração e sua expectativa de renda no futuro.

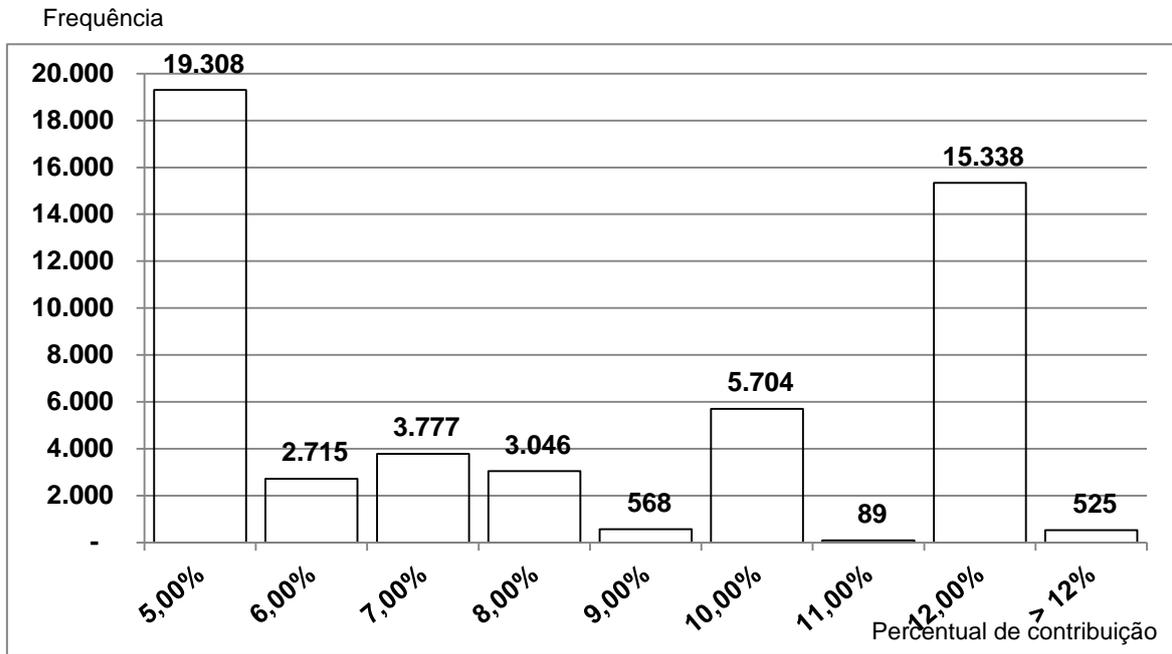
A tabela 6 e as figuras 3, 3.1 e 3.2 mostram as distribuições atuais destes percentuais de contribuição.

Tabela 6 Frequência de participantes por percentual de contribuição

PERCENTUAL DE CONTRIBUIÇÃO	FREQUÊNCIA		
	TOTAL	FEMININA	MASCULINA
5,00%	19.308	9.792	9.516
6,00%	2.715	1.240	1.475
7,00%	3.777	1.776	2.001
8,00%	3.046	1.384	1.662
9,00%	568	223	345
10,00%	5.704	2.825	2.879
11,00%	89	31	58
12,00%	15.338	6.266	9.072
12%	525	167	358
TOTAL	51.070	23.704	27.366

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

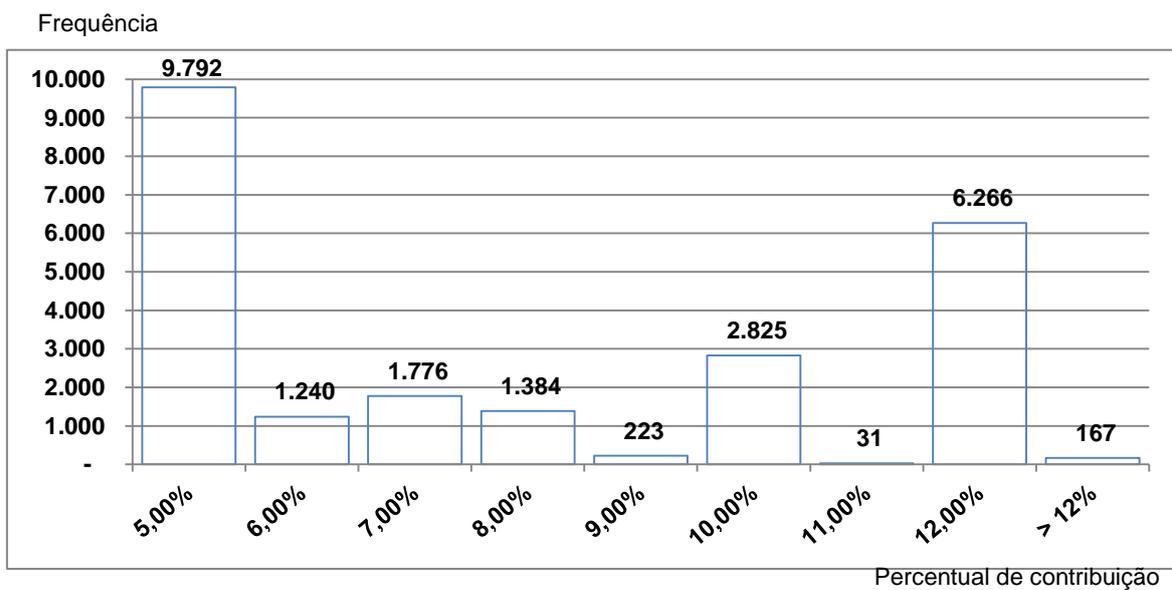
Figura 3 Frequência de Participantes por percentual de contribuição



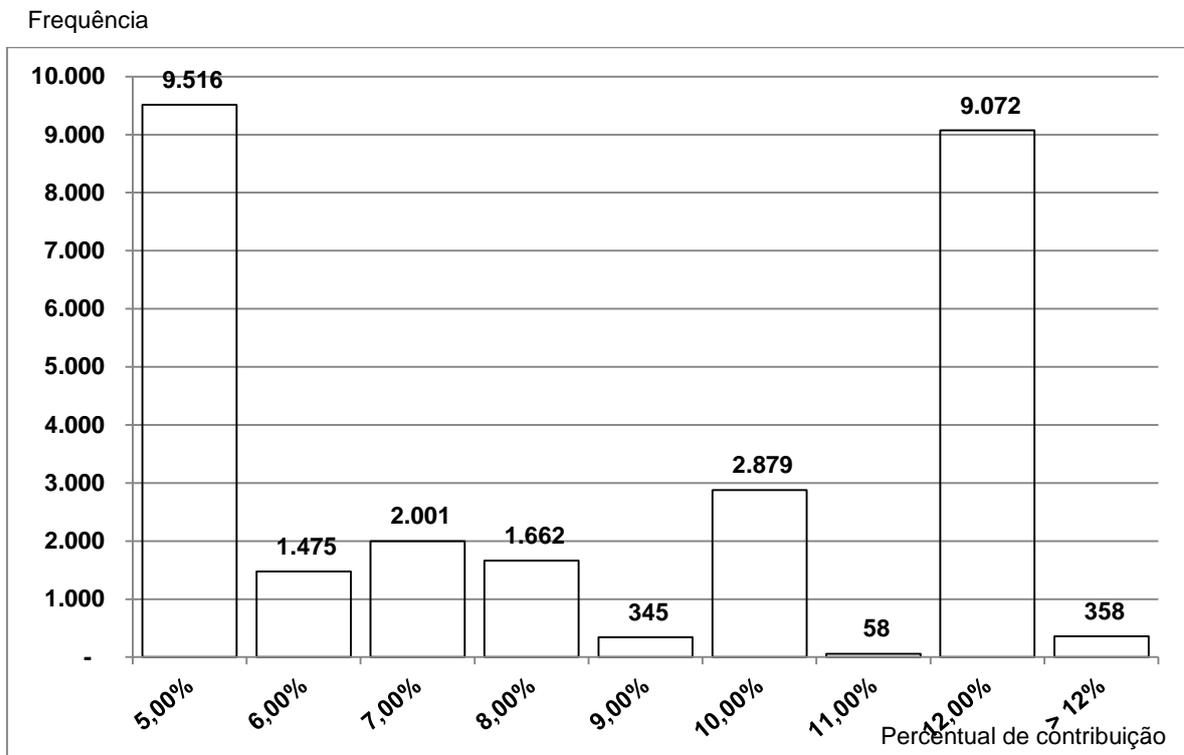
Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Média	8,19 %	Mediana	7,00%	Moda	5,00%
Desvio Padrão	3,00%	Mínimo	5,00%	Máximo	30,00%

Figura 3.1 Participantes por percentual de contribuição – sexo Feminino



Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 3.2 Participantes por percentual de contribuição – sexo Masculino

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

A partir destes dados devidamente validados, ou seja, com estas informações de idade, salário e percentual de contribuição, efetuou-se simulações dos valores acumulados pelo empregado durante a sua vida ativa na CAIXA, e as consequentes rendas de aposentadoria obtidas em função deste acúmulo de recursos, observadas determinadas premissas econômicas, como rentabilidade da FUNCEF em suas aplicações e o crescimento salarial do participante durante a fase de atividade em seu emprego, bem como a hipótese atuarial de sobrevivência após a concessão desta renda.

Sabemos que a matemática atuarial, juntamente com a matemática financeira, são as ferramentas indispensáveis na determinação das rendas de aposentadoria.

As primeiras determinam as rendas aleatórias ou probabilísticas, onde os valores e/ou as datas de pagamento ou de recebimentos podem ser variáveis aleatórias, como em um seguro de vida, onde os valores de pagamento (mensalidades) são certos, sendo aleatório o valor do seguro a receber e a data de recebimento.

Já a segunda, a matemática financeira, estuda as rendas certas ou determinísticas, cuja duração e pagamentos são predeterminados, não dependendo de condições externas, onde parâmetros como valor dos termos, prazo de duração, taxa de juros, etc., são todos fixos e imutáveis (Mathias e Gomes, 2009).

Utilizando-se assim destas ferramentas, simularam-se vários cenários para essa massa de 51.070 participantes, objetivando identificar qual o valor futuro que o empregado acumularia em seu plano de benefícios, que em nosso caso é o Novo Plano FUNCEF.

Primeiramente, a partir da remuneração atual, simularam-se os salários futuros do empregado a cada ano até a sua aposentadoria. Estes salários projetados serviram então de base para se encontrar as contribuições mensais, que foram então destinadas para o saldo de conta, que é a reserva do participante, e contém as suas contribuições e as da Patrocinadora.

3.4.1. A hipótese de Crescimento Salarial

A premissa de crescimento salarial é uma estimativa colocada no plano que identifica qual a remuneração do participante na data da aposentadoria. Parte-se do pressuposto que o participante poderá ter na empresa promoções, vantagens ou achatamentos que poderão ter um impacto positivo ou negativo na remuneração que estaria recebendo na data da aposentadoria e esse efeito estaria sendo repassado para o benefício (Conde e Ernandes, 2007).

Assim, importante parâmetro para se fazer estimativas dos valores de crescimento salarial é a idade de entrada o participante no plano de benefícios, e suas remunerações, inicial e final.

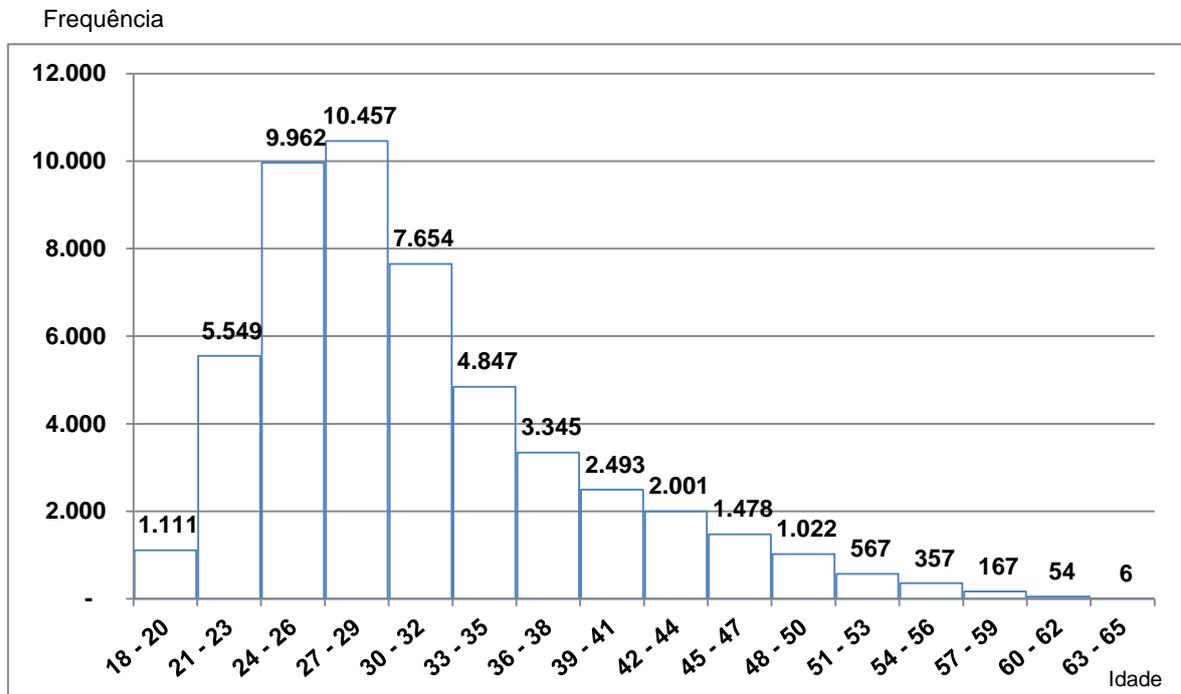
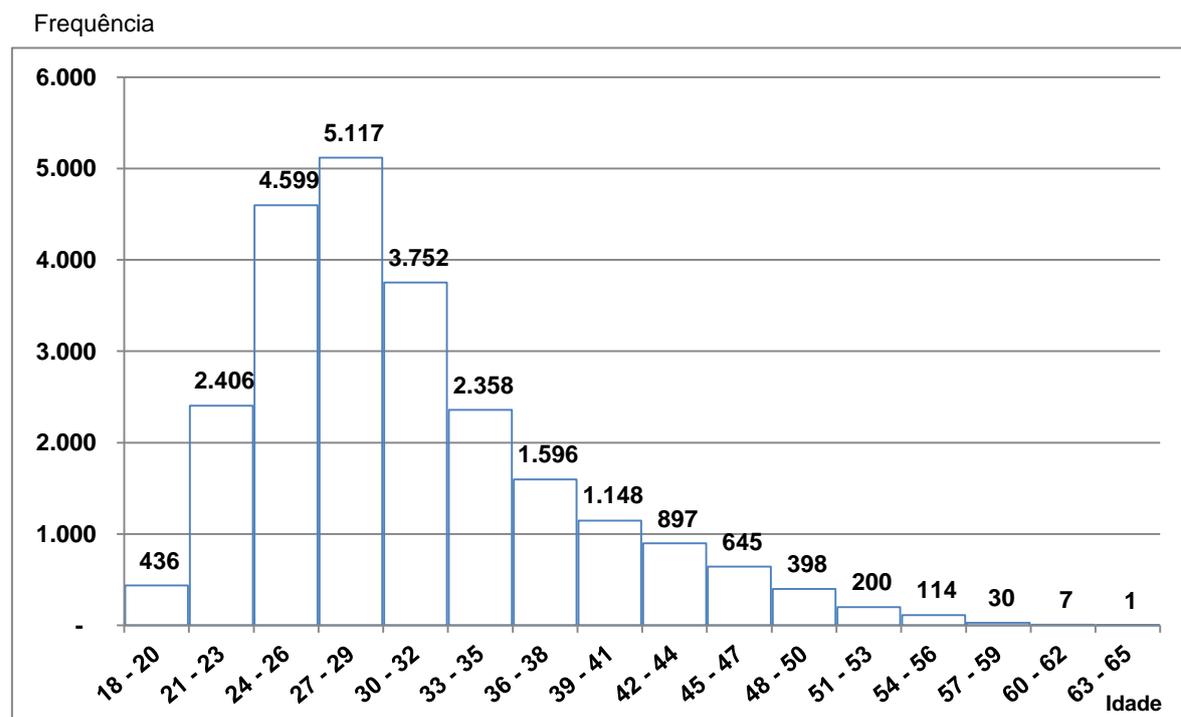
Como podemos verificar na tabela 7, encontrou-se como idade média de ingresso na CAIXA, em torno de 30 anos, mas grande variabilidade, pois encontrou-se idade mínima de 18 anos, e até de 64 anos quando da admissão.

Tabela 7 Frequência de participantes por idade na admissão

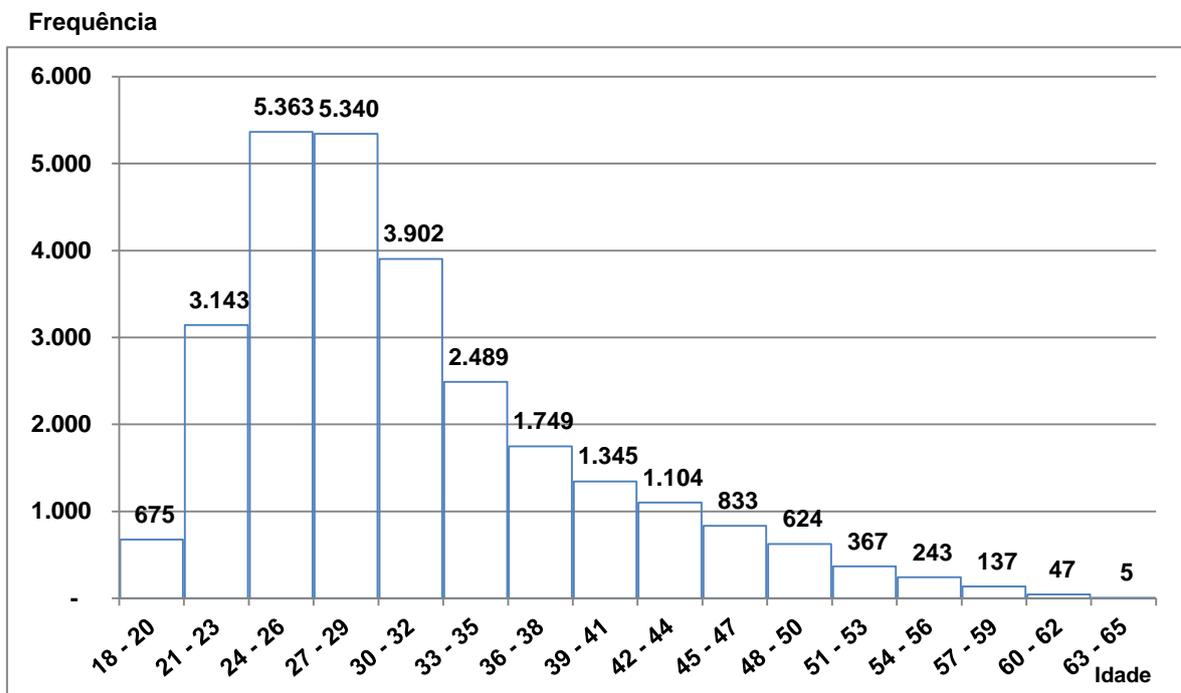
FAIXA DE IDADE NA ADMISSÃO	FREQUÊNCIA		
	TOTAL	FEMININO	MASCULINO
18 - 20	1.111	436	675
21 - 23	5.549	2.406	3.143
24 - 26	9.962	4.599	5.363
27 - 29	10.457	5.117	5.340
30 - 32	7.654	3.752	3.902
33 - 35	4.847	2.358	2.489
36 - 38	3.345	1.596	1.749
39 - 41	2.493	1.148	1.345
42 - 44	2.001	897	1.104
45 - 47	1.478	645	833
48 - 50	1.022	398	624
51 - 53	567	200	367
54 - 56	357	114	243
57 - 59	167	30	137
60 - 62	54	7	47
63 - 65	6	1	5
TOTAL	51.070	23.704	27.366

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Média	30,87	Mediana	29,00	Moda	27,00
D.P.	7,70	Mínimo	18,00	Máximo	64,00

Figura 4 Frequência de Participantes por idade na admissão**Figura 4.1** Participantes por idade na admissão - sexo Feminino

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 4.2 Participantes por idade na admissão - sexo Masculino

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Com relação aos salários de contribuição, inicial e final, no Novo Plano de benefícios da FUNCEF, como já anteriormente informado, são de R\$ 1.919,00 no início da carreira, e de R\$ 25.039,00 ao final.

Esta hipótese de crescimento salarial é um valor médio, e varia no tempo em função de uma série de fatores, fortemente influenciados pela política salarial da empresa. Teoricamente, podemos simular qual seria o valor desta premissa atuarial, considerando um empregado entra aos 22 anos (95% dos admitidos é a partir desta idade), e que se aposente aos 60 anos de idade, também por hipótese.

Tabela 8 Hipótese de crescimento salarial dos 22 aos 60 anos de idade

IDADE	SALÁRIO	IDADE	SALÁRIO	IDADE	SALÁRIO	IDADE	SALÁRIO
22	R\$ 1.919,00	32	R\$ 3.776,00	42	R\$ 7.430,00	52	R\$ 14.616,00
23	R\$ 2.053,00	33	R\$ 4.040,00	43	R\$ 7.950,00	53	R\$ 15.639,00
24	R\$ 2.197,00	34	R\$ 4.323,00	44	R\$ 8.507,00	54	R\$ 16.734,00
25	R\$ 2.351,00	35	R\$ 4.626,00	45	R\$ 9.102,00	55	R\$ 17.905,00
26	R\$ 2.516,00	36	R\$ 4.950,00	46	R\$ 9.739,00	56	R\$ 19.158,00
27	R\$ 2.692,00	37	R\$ 5.297,00	47	R\$ 10.421,00	57	R\$ 20.499,00
28	R\$ 2.880,00	38	R\$ 5.668,00	48	R\$ 11.150,00	58	R\$ 21.934,00
29	R\$ 3.082,00	39	R\$ 6.065,00	49	R\$ 11.931,00	59	R\$ 23.469,00
30	R\$ 3.298,00	40	R\$ 6.490,00	50	R\$ 12.766,00	60	R\$ 25.039,00
31	R\$ 3.529,00	41	R\$ 6.944,00	51	R\$ 13.660,00	Cres.Sal.	7,00% aa

Fonte: Cálculos do autor

Com isto, de uma forma bem simplificada, é possível simular o salário do empregado em qualquer idade futura, em função desta premissa de crescimento salarial por meio da expressão a seguir, onde as figuras 5 e 6 apresentam esta evolução na remuneração do empregado a cada idade.

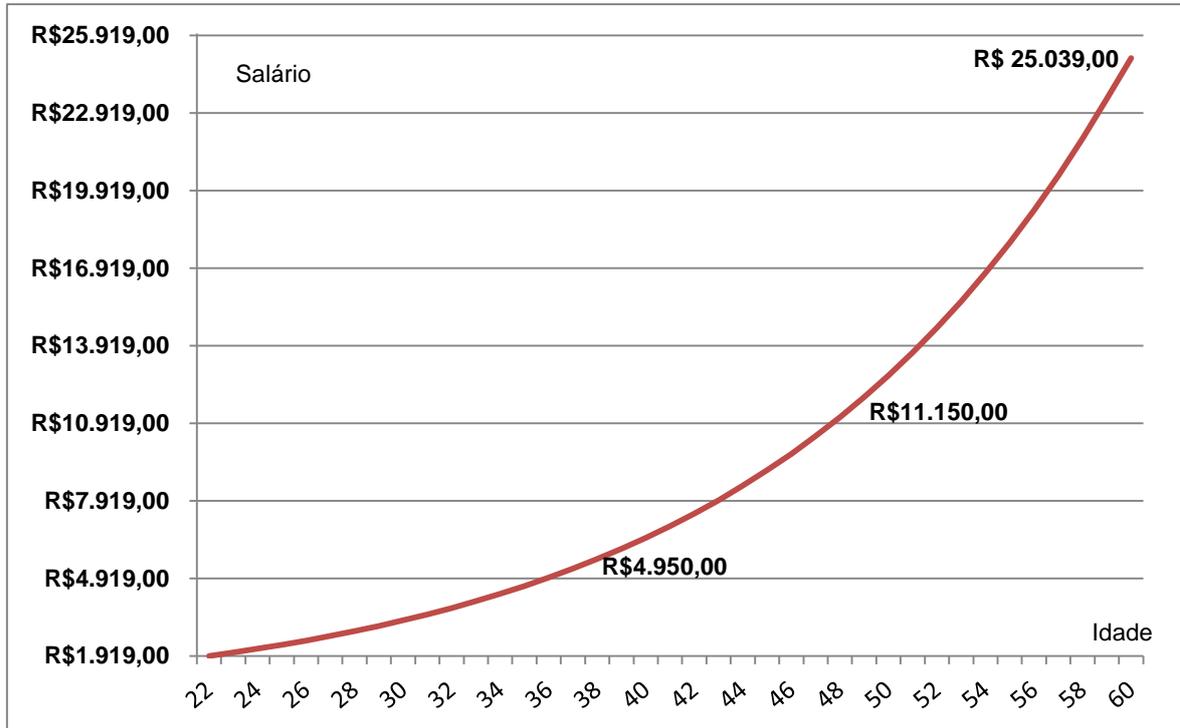
$$\text{Salário em F} = \text{Salário em A} \times (1 + C)^{(F - A)}, \text{ onde}$$

F = Idade futura, onde se quer determinar o salário.

A = Idade do empregado na data do cálculo.

C = Premissa do crescimento salarial (7 % e 3% nos exemplos).

Figura 5 Crescimento salarial de 7% aa, dos 22 aos 60 anos de idade



Fonte: cálculos do autor

Mas, claro, na vida real esta variação não é perfeita, pois o que temos são muitos fatores influenciando este crescimento salarial, como o plano de cargos da empresa, o desempenho do empregado, os acordos coletivos de trabalho, as licenças que eventualmente podem interromper esta evolução, etc.

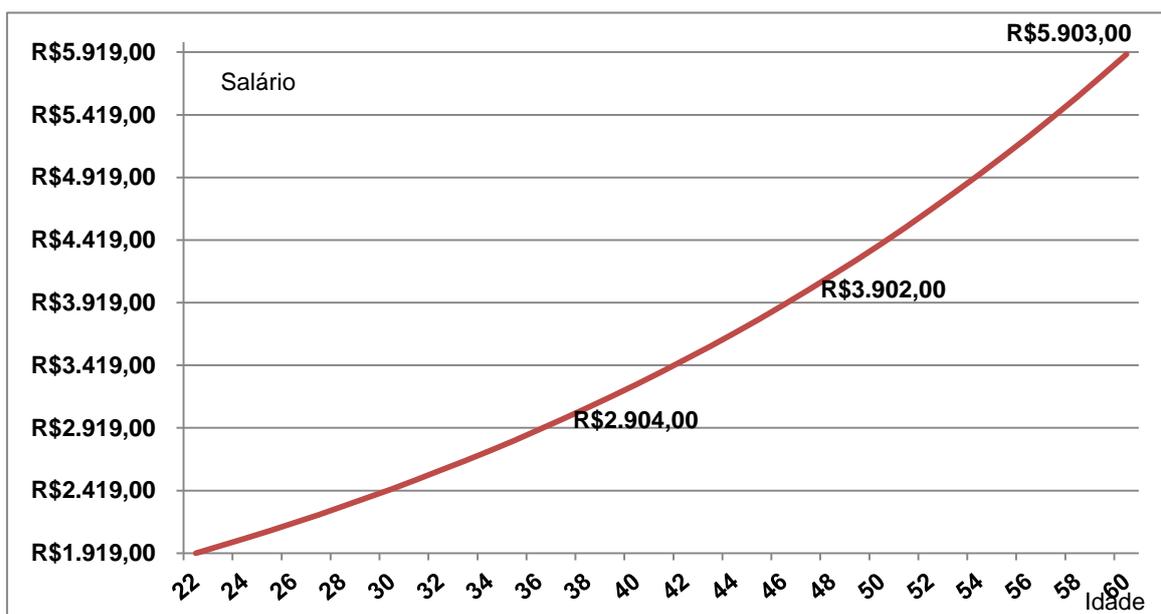
Esta premissa é de responsabilidade da empresa patrocinadora, que é a detentora do plano de cargos e salários, ou seja, quem determina a remuneração dos empregados, o que não impede de avaliar com seu fundo de pensão os impactos nos planos de benefícios.

Para este estudo foi utilizada como premissa de crescimento salarial o percentual de 3% ao ano, que é o percentual atualmente utilizado nas avaliações atuariais do plano de benefício Novo Plano, ficando os resultados simulados a seguir apresentados na tabela 9 e na figura 6.

Tabela 9 Crescimento salarial 3% a.a dos 22 aos 60 anos de idade

IDADE	SALÁRIO	IDADE	SALÁRIO	IDADE	SALÁRIO	IDADE	SALÁRIO
22	R\$ 1.919,00	32	R\$ 2.580,00	42	R\$ 3.467,00	52	R\$ 4.660,00
23	R\$ 1.977,00	33	R\$ 2.657,00	43	R\$ 3.571,00	53	R\$ 4.800,00
24	R\$ 2.036,00	34	R\$ 2.737,00	44	R\$ 3.678,00	54	R\$ 4.944,00
25	R\$ 2.097,00	35	R\$ 2.819,00	45	R\$ 3.788,00	55	R\$ 5.092,00
26	R\$ 2.160,00	36	R\$ 2.904,00	46	R\$ 3.902,00	56	R\$ 5.245,00
27	R\$ 2.225,00	37	R\$ 2.991,00	47	R\$ 4.019,00	57	R\$ 5.402,00
28	R\$ 2.292,00	38	R\$ 3.081,00	48	R\$ 4.140,00	58	R\$ 5.564,00
29	R\$ 2.361,00	39	R\$ 3.173,00	49	R\$ 4.264,00	59	R\$ 5.731,00
30	R\$ 2.432,00	40	R\$ 3.268,00	50	R\$ 4.392,00	60	R\$ 5.903,00
31	R\$ 2.505,00	41	R\$ 3.366,00	51	R\$ 4.524,00	C. Sal.	3,0% aa

Fonte: Cálculos do autor

Figura 6 Crescimento salarial hipotético de 3% aa, dos 22 aos 60 anos de idade

Fonte: Cálculos do autor

Com as remunerações dos participantes devidamente projetadas, calcularam-se as contribuições por meio da aplicação dos percentuais existentes na base de dados e estes salários projetados:

- Contribuição FUNCEF = Salário x Percentual de contribuição/100.

Esta contribuição é o valor bruto, para encontrar a contribuição líquida, que vai compor o saldo de conta do participante, é necessário deduzir as despesas administrativas, ou seja, quanto desta contribuição irá para o fundo para fazer frente às despesas administrativas do plano.

Neste estudo foi utilizada a taxa de carregamento de 4,75% como despesa administrativa, que incide sobre o valor da contribuição.

Outro ponto relevante é a contribuição da Patrocinadora CAIXA, que é paritária com a do empregado, até o limite de 12% do salário de participação, podendo o empregado contribuir com percentual maior, mas sem a paridade CAIXA.

Da contribuição bruta da CAIXA, também é deduzido o mesmo percentual de 4,75% para despesas administrativas, mas há também outra dedução, que é para o fundo de risco, que forma reserva para fins de pagamento de benefícios de aposentadorias por invalidez e as pensões por morte. Neste caso, o cálculo é feito pela aplicação da alíquota de 0,20% sobre o salário do empregado, valor este deduzido apenas da contribuição da parte patrocinadora.

Assim, a contribuição líquida mensal que vai para o saldo de conta do empregado, pode ser exemplificada como na tabela 10 a seguir, para um participante com salário de R\$ 5.000,00, pagando 8% de contribuição:

Tabela 10 Exemplo de contribuição líquida para o plano

A	Salário	R\$ 5.000,00
B	Percentual de contribuição	8,00%
C = C.1 + C.2	Contribuição TOTAL BRUTA	R\$ 800,00
C.1 = A x B	- parte empregado	R\$ 400,00
C.2 = C.1	- parte CAIXA (paridade)	R\$ 400,00
D = C x 4,75%	Fundo despesa administrativa	R\$ 38,00
E = (A x 0,2%)	Fundo de benefícios de risco	R\$ 10,00
F = C - D - E	CONTRIBUIÇÃO LÍQUIDA	R\$ 752,00

Com isto, este valor encontrado da contribuição líquida de R\$ 752,00, é o que vai para o saldo de conta do empregado para fins de capitalização, sendo a

contribuição líquida também calculada sobre a parcela referente à gratificação de natal, o 13º salário.

3.4.2. A hipótese de rentabilidade – Taxa de juros reais

Certamente esta premissa de rentabilidade, ou a taxa de juros a ser obtida pelos investimentos da FUNCEF, é sem dúvida a mais sensível em um plano de previdência complementar, de modelo contribuição variável, como é o caso do Novo Plano da FUNCEF, objeto deste estudo.

Como demonstrado na tabela 11 (Pinheiro, 2007), a participação dos recursos provenientes da rentabilidade do plano é crescente à medida que a hipótese de taxa de juros real aumenta.

Tabela 11 Efeito da capitalização em planos de previdência complementar, considerando o número de anos e a taxa de juros real praticada.

Número de anos	Taxa de Juros de 5% a.a.		Taxa de Juros de 6% a.a.		Taxa de Juros de 7% a.a.	
	Contribuição	Rentabilidade	Contribuição	Rent.	Contribuição	Rent.
3 anos	93%	7%	91%	9%	90%	10%
6 anos	86%	14%	83%	17%	81%	19%
9 anos	79%	21%	76%	24%	72%	28%
12 anos	77%	23%	74%	26%	70%	30%
15 anos	68%	32%	62%	38%	58%	42%
20 anos	59%	41%	53%	47%	47%	53%
22 anos	56%	44%	49%	51%	43%	57%
30 anos	44%	56%	37%	69%	31%	69%
40 anos	32%	68%	25%	75%	19%	81%

Como ensina Pinheiro, ao analisar a tabela 11, se considerarmos um plano de contribuição definida em que o patrocinador aporta recursos no mesmo montante do participante, no final do período médio de acumulação e considerada uma taxa de juros reais de 6,00% a.a, no saldo acumulado de conta de aposentadoria do participante, o valor da contribuição corresponderá a 49% e o total capitalizado a título de rentabilidade dos investimentos será de 51%, o que comprova a importância dessa variável para o plano de benefícios.

Nos planos de contribuição variável, esta rentabilidade estimada representa os ganhos a serem obtidos por meio da gestão financeira da carteira de aplicações formada pelo patrimônio acumulado no plano de benefícios dos fundos de pensão. Ou seja, qual o patrimônio o Participante terá em seu saldo de conta no fundo de pensão, quando do fim de sua atividade laborativa, que servirá então de base para a determinação do valor de sua aposentadoria.

Os segmentos de aplicação dos fundos de pensão obedecem a limites fixados por meio de Resolução do Conselho Monetário Nacional, conforme pode ser visto na tabela 4 a seguir, que impõe limites para estas carteiras de investimentos.

Tabela 12 Resolução CMN 3792/2009 – limites das aplicações EFPC

Item	Segmento	Limite
I	- renda fixa	Até 100%
II	- renda variável	Até 70%
III	- investimentos estruturados	Até 25%
IV	- investimentos no exterior	Até 10%
V	- imóveis	Até 8%
VI	- operações com participantes	Até 15%

A meta atuarial de um plano de benefício é a rentabilidade necessária para manutenção do seu equilíbrio, e leva em consideração um indicador de

inflação, que no caso da FUNCEF é o INPC/IBGE, e uma taxa de juros real que deve rentabilizar a carteira de investimentos.

Em um plano de previdência, esta taxa de juros real é a taxa de desconto do passivo do plano de benefícios. Ou seja, é a taxa pela qual se obtém o valor presente de uma série de pagamento de benefícios futuros, também conhecido como a reserva matemática do plano. Assim, quanto menor esta taxa, maior a necessidade de recursos para fazer jus à determinada renda, aumentando assim a responsabilidade dos gestores em cenários como o atual, de taxas de juros reduzidas na economia, onde é difícil conseguir aplicações pagando rentabilidade atraente.

Para se estimar então o valor futuro das contribuições líquidas do participante em seu plano de previdência, construímos cenários de rentabilidade destas contribuições.

Historicamente, nos fundos de pensão, utiliza-se como premissa de rentabilidade a taxa de juros efetiva de 6% a.a. Mas já faz alguns anos que a utilização desta taxa vinha sendo questionada com a alegação de que, numa economia estável, é de difícil alcance, o que poderá representar futuros desequilíbrios nos planos, devido à necessidade de mais recursos por não ter sido cumprida a meta atuarial.

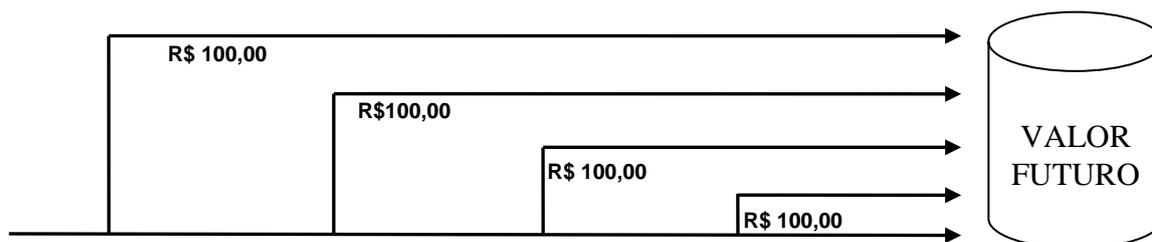
Com isto, recente Resolução do CNPC – Conselho Nacional de Previdência Completar, número 09 de 29/11/2012, determinou a redução dessa taxa de juros reais quando do cálculo dos passivos dos fundos de pensão, que deverá se ser de no máximo 4,5% a partir do ano de 2018, conforme disposto no seu Art. 1º a seguir transcrito:

Art. 1º -... A taxa máxima real de juros admitida nas projeções atuariais do plano de benefícios, que será utilizada como taxa de desconto para apuração do valor presente dos fluxos de contribuições e benefícios, é de:

VII - 4,5% (quatro inteiros e cinco décimos por cento) ao ano ou sua equivalência mensal, nas avaliações atuariais relativas aos exercícios de 2018 e seguintes. (RESOLUÇÃO CNPC/MPS, 2012)

3.4.3. O valor futuro das contribuições – o Saldo de conta na aposentadoria

Definidas assim estas premissas de crescimento salarial e da rentabilidade dos investimentos, utilizou-se então a matemática financeira como ferramenta para se calcular o valor a ser acumulado pelo participante, ou seja, o valor futuro desta série de pagamentos, que são as contribuições líquidas.



O valor futuro (VF) de determinado capital é dado seguinte expressão:

$$VF = C_0 (1 + i)^n, \text{ onde:}$$

C_0 = Capital inicial, ou Valor Presente;

i = Taxa de juros;

n = prazo de aplicação do valor atual.

Neste trabalho, o que se calculou foi o Saldo de Conta (SC) na data da aposentadoria. Ou seja, o valor futuro das CL - contribuições líquidas (uma série de pagamentos), que é dado pela seguinte expressão na matemática financeira:

$$SC = CL \times \left(\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \right) \text{ onde PMT é a contribuição mensal.}$$

Com estas definições, foram então simulados quatro saldos de contas, para as idades de 50, 55, 60 e 65 anos de idade. Estas idades foram escolhidas por serem aderentes às idades em que os empregados da CAIXA se aposentam, conforme demonstrado na tabela 13 a seguir, e devido à legislação vigente, onde a aposentadoria por idade no INSS é aos 60 anos para mulher e 65 para os homens.

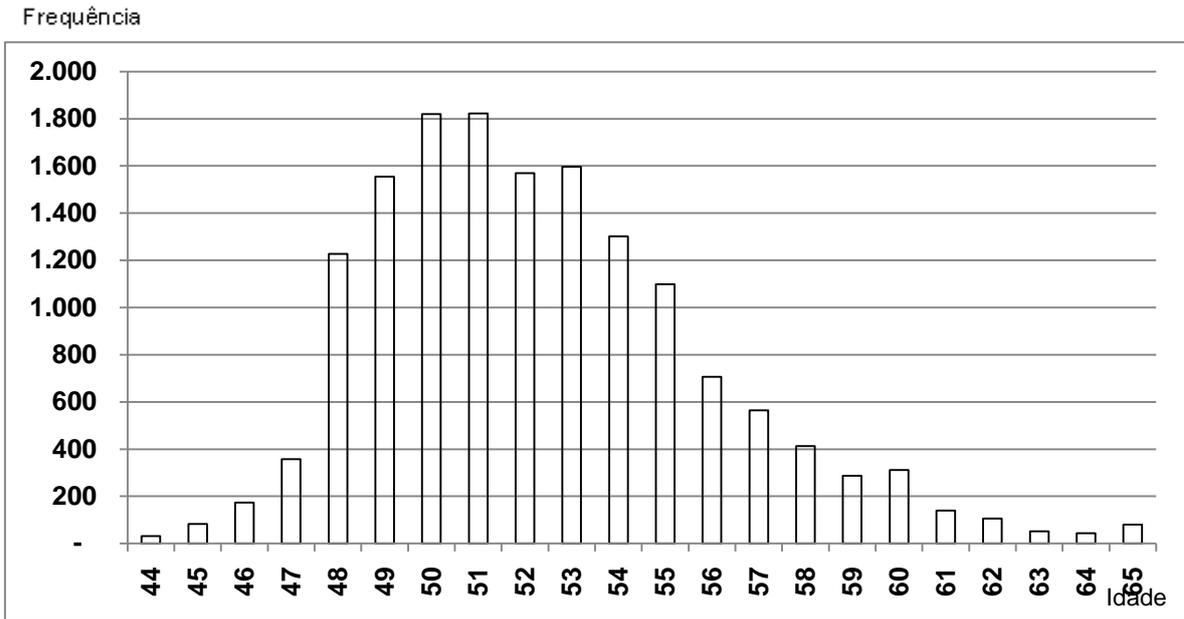
Tabela 13 Idade na Aposentadoria integral por Tempo de Contribuição/idade

IDADE NA APOSENTADORIA	FREQUÊNCIA		
	FEMININO	MASCULINO	TOTAL
44	31	-	31
45	83	-	83
46	166	8	174
47	320	38	358
48	1.176	51	1.227
49	1.399	156	1.555
50	1.417	403	1.820
51	1.371	451	1.822
52	1.078	492	1.570
53	772	824	1.596
54	549	753	1.302
55	378	721	1.099
56	193	514	707
57	149	416	565
58	114	299	413
59	72	215	287
60	172	139	311
61	47	93	140
62	31	75	106
63	15	37	52
64	15	29	44
> 65	23	57	80
TOTAL	9.571	5.771	15.342

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

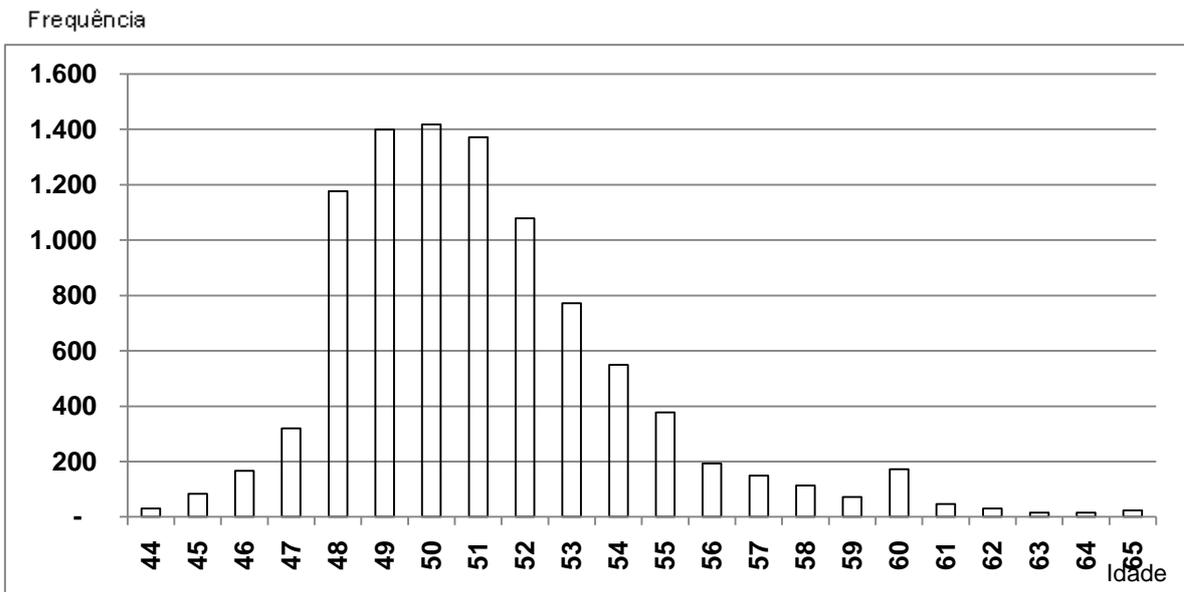
Média	52,40	Mediana	52,00	Moda	51,00
D.P.	3,64	Mínimo	44,00	Máximo	70,00

Figura 7 Idade na aposentadoria integral por tempo de contribuição/idade (F/M)

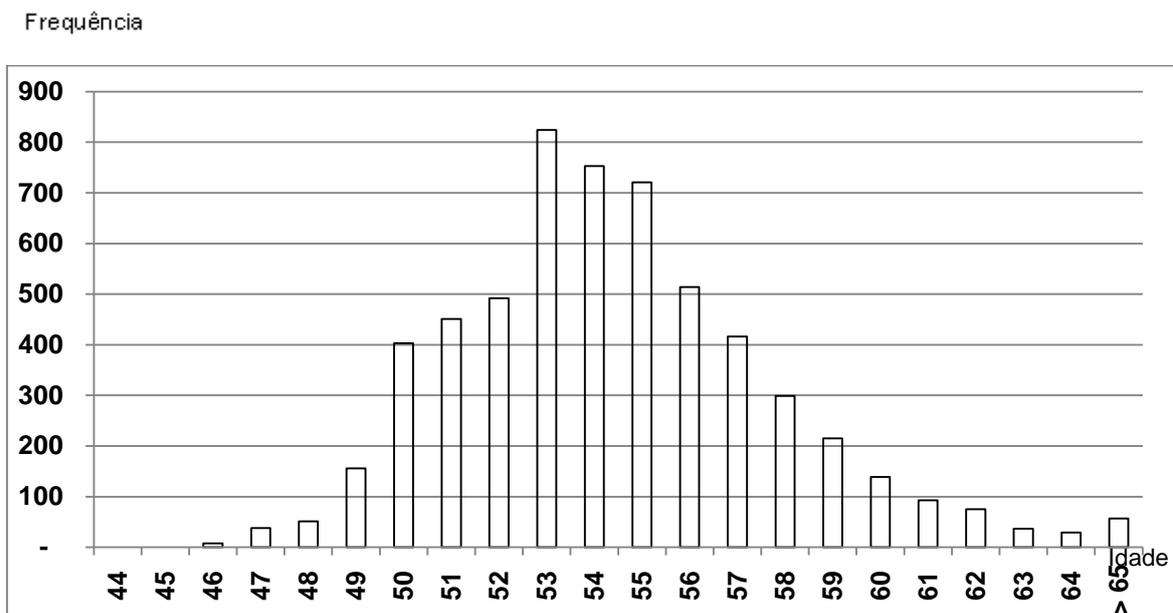


Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 7.1 Idade na aposentadoria por tempo de contribuição/idade (Feminino)



Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Figura 7.2 Idade na aposentadoria por tempo de contribuição/idade (Masculino)

Fonte: banco de dados FUNCEF dez/2012

Como visto nos gráficos, observa-se concentração de aposentadorias entre as idade de 48 a 55 anos, com idades mais reduzidas para as mulheres.

3.4.4. Valor da renda de aposentadoria

Com esta simulação do saldo de conta a cada idade de 50, 55, 60 e 65 anos, definiu-se assim o valor da renda em função da reserva do participante, nessas idades. Para encontrar o valor do benefício, utilizou-se da matemática atuarial para calcular as anuidades vitalícias para cada uma dessas idades.

As anuidades representam a combinação das funções de sobrevivência e de taxa de juros. As rendas de sobrevivência (obtidas por meio das anuidades) são calculadas a partir da matemática atuarial, que tem simbologia própria, como demonstrado nas suas funções biométricas a seguir:

- l_x = número de pessoas vivas na idade x .
- q_x = probabilidade anual de morte, ou probabilidade de uma pessoa de idade “ x ” morrer antes de atingir a idade “ $x + 1$ ”.
- p_x = probabilidade anual de sobrevivência ou probabilidade de uma pessoa de idade “ x ” sobreviver à idade “ $x + 1$ ”.
- d_x = número de pessoas mortas entre as idade “ x ” e “ $x + 1$ ”.
- ${}_n p_x$ = probabilidade de uma pessoa de idade “ x ”, sobreviver à idade “ $x + n$ ”.
- L_x = número de pessoas viva no meio do ano.
- T_x = quantidade de existência (somatório L_{x+h})
- ${}^0 e_x$ = Esperança completa de vida = T_x / l_x

$\ddot{a}_x^{(12)}$ = Valor atual, na idade x , de uma renda mensal vitalícia para um participante válido, com pagamentos efetuados no início do mês.

$\ddot{a}_{jx}^{(12)}$ = Valor atual, na idade jx , de uma renda mensal vitalícia para um cônjuge válido, com pagamentos efetuados no início do mês.

Fatores de Comutação:

D_x = $l_x \cdot v^x$, onde $v = 1 / (1 + i)$

N_x = somatório de D_x

$\ddot{a}_x^{(12)}$ = N_x / D_x

Utilizou-se para fins de cálculo do fator de anuidade, a tábua de sobrevivência AT-2000 e a taxa de juros de 4,5% ao ano, encontrando-se os fatores de anuidades representados na tabela 14, que são calculados pela seguinte expressão:

$$\text{Fator atuarial} = \dot{i}_x^{(12)} \times 13 \times \text{FATCAP}$$

Onde FATCAP corresponde ao fator de capacidade, que representa o valor médio do benefício no ano, obtido em função da inflação anual estimada, que no caso da FUNCEF é de 4 % aa, representando um FATCAP de 98%.

Tabela 14 Anuidades com tábua AT-2000 e juros de 4,5 %

Idade na aposentadoria	Fator atuarial	
	Feminino	Masculino
50	224,31	227,39
55	217,78	220,77
60	207,41	211,54
65	194,20	199,57

Fonte: Cálculos do autor

3.4.5. O Benefício do INSS – a previdência básica

O objetivo precípua do fundo de pensão é oferecer um benefício complementar de aposentadoria e pensão ao benefício da previdência social, por isso a interação com o regime geral da previdência social é refletida na variação dos custos dessas aposentadorias complementares (Pinheiro, 2007).

Assim, para se atender ao objeto deste estudo, é preciso avaliar qual será o valor do benefício da previdência social básica, o INSS, que o participante do plano terá ao se aposentar.

Desde o ano de 1999, por meio da Lei 9.876 é aplicado o fator previdenciário para fins de determinação da renda mensal inicial do INSS. Este fator leva em consideração a expectativa de vida do segurado na idade que deseja receber o benefício, e é determinado pela seguinte fórmula:

$$f = \frac{Tc \times a}{Es} \times \left(1 + \frac{(Id + Tc \times a)}{100} \right)$$

Onde:

- F = Fator previdenciário
- Tc = tempo de contribuição do trabalhador
- a = alíquota de contribuição (0,31)
- Es = expectativa de sobrevivência do trabalhador na aposentadoria
- Id = idade do trabalhador na aposentadoria.

Para encontrar a renda mensal inicial – RMI de aposentadoria, calcula-se a média dos 80% maiores salários de contribuição do trabalhador, a partir de julho/1994, e então é aplicado este fator.

Para este estudo foi considerado que a empregada tem 30 anos de contribuição em cada idade simulada (50, 55, 60 e 65) e o homem 35 anos. Com base em dezembro de 2012, simulamos os valores apresentados na tabela 15.

Para as mulheres foi considerada a aposentadoria integral aos 60 anos de idade, pois neste caso não há a aplicação do fator previdenciário, haja vista que a mulher já faz jus a aposentadoria por idade, onde não se aplica este fator.

Tabela 15 BENEFÍCIOS INSS – dez/2012

Idade aposentadoria	Fator Previdenciário	Benefício INSS simulado
50	59,80%	R\$ 2.000,00
55	71,60%	R\$ 2.400,00
60	87,30%	R\$ 3.300,00
65	100,00%	R\$ 3.800,00

Fonte: INSS e cálculos do autor

4. RESULTADOS

Como inicialmente informado, o objetivo deste estudo é encontrar a contribuição ideal que um participante deve fazer para o seu fundo de pensão, de modo a não se frustrar com o benefício na aposentadoria, e quais as variáveis que impactam esta meta de benefício.

Primeiramente esclarece-se que, em que pese a sua relevância quando da definição da renda inicial, a expectativa de vida e o grupo familiar não foram objetos de análises comparativas. É que para a expectativa de vida, a FUNCEF já utiliza uma tábua aderente à sua massa de participantes, a tábua de sobrevivência AT-2000 segregada por sexo, que gera as expectativas de vida conforme tabela 16.

Com relação ao grupo familiar, utilizou-se a família com apenas o titular e o cônjuge, sem filhos, pois a hipótese é que na aposentadoria do titular os filhos já completaram a idade máxima para a pensão no plano, que é de 24 anos.

Tabela 16 Tábua AT-2000 expectativas de vida

Idade na aposentadoria	Sobrevida		Expectativa de vida	
	Mulher	Homem	Mulher	Homem
50 anos	36 anos	32 anos	86	82
55 anos	31 anos	28 anos	86	83
60 anos	27 anos	24 anos	87	84
65 anos	22 anos	20 anos	87	85

O benefício da previdência básica, o INSS, também afeta a renda total final, mas não foi simulado variações neste item, por se considerar que não há previsão em curto prazo de alteração na legislação, e mesmo que seja criada uma idade mínima de aposentadoria, entendeu-se que as idades de 60 anos para mulher e 65 para os homens foram contempladas no trabalho, e atenderiam esta mudança.

Assim, para este estudo, foram avaliados os impactos das seguintes variáveis na definição da renda inicial: idade de ingresso e de aposentadoria no plano; o percentual de contribuição sobre o salário; a rentabilidade do fundo e o crescimento salarial do empregado durante sua vida ativa.

De fato, em sua maioria estas variáveis são de responsabilidade do participante, que pode assim estar monitorando o seu benefício por meio de variação nestes itens.

Como todos estes fatores ocorrem simultaneamente, o que se fez foi fixar a variável e verificar o impacto na renda.

4.1. Impacto das variáveis idades de ingresso e contribuições

É de se esperar que a idade de ingresso e o percentual de contribuição para o plano de benefícios sejam fundamentais para a determinação da renda de aposentadoria, e isto ficou demonstrado nas tabelas 17 e 18.

Tabela 17 IDADE DE INGRESSO NO PLANO (contribuição **5,0%** todo período)

- 20 ANOS				
Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$ 209.685,00	R\$ 922,00	R\$ 4.660,00	63,00%
55 anos	R\$ 294.786,00	R\$ 1.335,00	R\$ 5.402,00	69,00%
60 anos	R\$ 406.169,00	R\$ 1.920,00	R\$ 6.262,00	83,00%
65 anos	R\$ 550.419,00	R\$ 2.758,00	R\$ 7.048,00	93,00%
- 30 ANOS				
50 anos	R\$ 96.569,00	R\$ 425,00	R\$ 3.467,00	70,00%
55 anos	R\$ 145.251,00	R\$ 658,00	R\$ 4.019,00	76,00%
60 anos	R\$ 209.685,00	R\$ 992,00	R\$ 4.660,00	92,00%
65 anos	R\$ 294.786,00	R\$ 1.476,00	R\$ 5.245,00	101,00%
- 40 ANOS				
50 anos	R\$ 33.473,00	R\$ 147,00	R\$ 2.580,00	83,00%
55 anos	R\$ 60.249,00	R\$ 273,00	R\$ 2.991,00	89,00%
60 anos	R\$ 96.569,00	R\$ 457,00	R\$ 3.467,00	108,00%
65 anos	R\$ 144.845,00	R\$ 726,00	R\$ 3.902,00	116,00%

Fixados: Crescimento salarial **3% aa** e Rentabilidade **4,5% aa** (fonte: cálculos do autor)

* Percentual de salário final inclui o INSS, conforme valores tabela 15

Tabela 18 IDADE DE INGRESSO NO PLANO (contribuição **12,0 %** todo período)

- 20 ANOS				
Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$ 509.539,00	R\$ 2.241,00	R\$ 4.660,00	91,00%
55 anos	R\$ 716.339,00	R\$ 3.245,00	R\$ 5.402,00	104,00%
60 anos	R\$ 987.001,00	R\$ 4.666,00	R\$ 6.262,00	127,00%
65 anos	R\$1.337.533,00	R\$ 6.702,00	R\$ 7.048,00	149,00%
- 30 ANOS				
50 anos	R\$ 234.666,00	R\$ 1.032,00	R\$ 3.467,00	87,00%
55 anos	R\$ 352.964,00	R\$ 1.599,00	R\$ 4.019,00	99,00%
60 anos	R\$ 509.539,00	R\$ 2.411,00	R\$ 4.660,00	123,00%
65 anos	R\$ 716.339,00	R\$ 3.586,00	R\$ 5.245,00	141,00%
- 40 ANOS				
50 anos	R\$ 81.340,00	R\$ 358,00	R\$ 2.580,00	91,00%
55 anos	R\$ 146.406,00	R\$ 663,00	R\$ 2.991,00	99,00%
60 anos	R\$ 234.666,00	R\$ 1.109,00	R\$ 3.467,00	127,00%
65 anos	R\$ 351.977,00	R\$ 1.764,00	R\$ 4.019,00	138,00%

4.2. O impacto da variável crescimento salarial

Outra variável de considerável impacto na renda é o crescimento salarial do empregado, durante a sua vida ativa, como demonstra a tabela 19..

Tabela 19 CRESCIMENTO SALARIAL

- Crescimento salarial de 6% aa				
Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$318.032,00	R\$ 1.399,00	R\$ 11.010,00	31,00%
55 anos	R\$480.309,00	R\$ 2.176,00	R\$ 14.734,00	31,00%
60 anos	R\$710.939,00	R\$ 3.361,00	R\$ 19.717,00	34,00%
65 anos	R\$ 1.033.691,00	R\$ 5.180,00	R\$ 25.039,00	36,00%
- Crescimento salarial de 3 % aa				
50 anos	R\$ 209.685,00	R\$ 922,00	R\$ 4.660,00	63,00%
55 anos	R\$ 294.786,00	R\$ 1.335,00	R\$ 5.402,00	69,00%
60 anos	R\$ 406.169,00	R\$ 1.920,00	R\$ 6.262,00	83,00%
65 anos	R\$ 550.419,00	R\$ 2.758,00	R\$ 7.048,00	93,00%

Fixados: Idade de ingresso **20 anos** e Rentabilidade **4,5% aa** (fonte: cálculos do autor)

* Percentual de salário final inclui o INSS, conforme valores tabela 15.

O crescimento salarial é uma variável de impacto pessoal, e depende muito da política salarial da empresa e do desempenho do empregado em suas atividades, e também um pouco de sorte durante a sua vida laborativa, como estar no lugar certo no momento em que suas competências são necessárias.

Na tabela 20, apresentamos uma simulação do impacto no crescimento salarial na renda, em um caso onde o empregado teve, por hipótese, uma trajetória “meteórica”, atingindo rapidamente o topo da carreira na empresa, e lá ficando até a sua aposentadoria.

Tabela 20 CRESCIMENTO SALARIAL acelerado, o impacto na renda.

Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$ 2.505.837,80	R\$11.020,00	R\$ 25.039,00	52,00%
55 anos	R\$ 3.505.386,06	R\$ 15.878,00	R\$ 25.039,00	73,00%
60 anos	R\$ 4.810.631,14	R\$ 22.741,00	R\$ 25.039,00	104,00%
65 anos	R\$ 6.387.437,42	R\$ 32.006,00	R\$ 25.039,00	143,00%

Fixados: - Idade de ingresso **25 anos** e Rentabilidade **4,5% aa** (fonte: cálculos do autor).
 - Empregado atinge o topo da carreira em **5 anos** (aos **30 anos** de idade)
 - Contribuição de **5%** por 5 anos e de **12 %** até a aposentadoria

* Percentual de salário final inclui o INSS, conforme valores tabela 15.

4.3. O impacto da variável rentabilidade.

A hipótese de rentabilidade dos investimentos é que vai definir se o empregado deverá pagar muito ou pouco para o seu fundo de pensão. Como visto anteriormente na tabela 11, o efeito dos juros reais nos investimento determina quanto do valor acumulado será proveniente do esforço do participante e quanto virá dos rendimentos de seu patrimônio.

Assim, é preciso muita cautela do participante ao simular o quanto seu patrimônio irá render, pois se ele for muito otimista, suas chances de frustração aumentam no futuro.

Na tabela 21 a seguir, apresenta-se uma simulação de renda na aposentadoria comparando-se uma rentabilidade de 4,5% aa, com uma de 6,5%, para então avaliar qual o impacto desta mudança de rentabilidade.

Tabela 21 O impacto da RENTABILIDADE

Rentabilidade de 4,5 %				
Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$772.826,00	R\$ 3.399,00	R\$ 11.010,00	49,00%
55 anos	R\$ 1.167.164,00	R\$ 5.287,00	R\$ 14.734,00	52,00%
60 anos	R\$ 1.727.602,00	R\$ 8.167,00	R\$ 19.717,00	58,00%
65 anos	R\$ 2.511.898,00	R\$12.587,00	R\$ 25.039,00	65,00%
Rentabilidade de 6,5 %				
50 anos	R\$1.019.600,00	R\$ 4.484,00	R\$ 11.010,00	59,00%
55 anos	R\$1.610.728,00	R\$ 7.296,00	R\$ 14.734,00	66,00%
60 anos	R\$ 2.492.931,00	R\$11.785,00	R\$ 19.717,00	77,00%
65 anos	R\$ 3.791.905,00	R\$ 19.000,00	R\$ 25.039,00	91,00%

Fonte: Cálculos do autor

Fixados: - Idade de ingresso **20 anos** e Crescimento salarial de **6 % aa.**
 - Contribuição de **12 %** durante toda a atividade

* Percentual de salário final inclui o INSS, conforme valores tabela 15.

4.4. Participantes FUNCEF – resultados das simulações

Com os dados dos participantes do plano de benefícios da FUNCEF, já anteriormente descritos, também se efetuou simulações de benefícios futuros, para avaliar se o grupo está acumulando poupança suficiente para que tenham uma renda proporcional aos seus salários, que atenda às suas expectativas.

Assim, da mesma forma que foram feitas as simulações anteriores, também foram calculadas as rendas esperadas, para este grupo de 51.070 participantes do Novo Plano da FUNCEF.

Os resultados estão apresentados na tabela 22, e tiveram como base as seguintes variáveis, todas posicionadas em dezembro/2012:

- O salário atual do participante;
- O percentual atual de contribuição para o plano;
- O saldo individual de reserva;
- Premissa de crescimento salarial de 3,0 % aa.

Com estes dados, simulou-se cenários de rentabilidade de 4,5% e 6,0%.

Tabela 22 Participantes Novo Plano FUNCEF, Rendas simuladas

PERCENTUAL DO SALÁRIO	IDADE NA APOSENTADORIA							
	50 anos		55 anos		60 anos		65 anos	
	Qtde	Relativo	Qtde	Relativo	Qtde	Relativo	Qtde	Relativo
RENTABILIDADE DE 4,5 % aa								
Até 60 %	26.519	52 %	21.482	42 %	10.479	21 %	7.539	15 %
61 % a 90 %	21.574	42 %	19.661	39 %	17.546	34 %	14.945	29 %
A partir de 91 %	2.977	6 %	9.927	19 %	23.045	45 %	8.586	56 %
RENTABILIDADE DE 6 % aa								
Até 60 %	24.743	49 %	18.166	35 %	7.650	15 %	3.956	8 %
61 % a 90 %	19.133	37 %	20.793	41 %	14.653	29 %	13.441	26 %
A partir de 91 %	7.194	14 %	12.111	24 %	28.767	56 %	33.673	66 %

Fonte: Cálculos do autor

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. A idade de ingresso e os percentuais de contribuição

Ao se analisar a tabela 17, que trata do impacto da idade de ingresso nos planos de benefícios na renda de aposentadoria, há uma aparente contradição, pois quanto mais velho o empregado entrou no seu fundo de pensão, maior ficou o percentual de sua renda total (FUNCEF + INSS) em relação ao último salário.

Para a hipótese de aposentadoria aos 55 anos de idade, os resultados mostraram que estes percentuais ficaram em **69%, 76% e 89%**, para quem entrou no plano aos 20, 30 e 40 anos de idade, respectivamente.

A explicação é que há outras variáveis impactando neste percentual, que são o crescimento salarial, que tem premissa fixa de **3% ao ano**, ou seja, quanto mais velho o empregado entra, menor será o seu salário projetado, e o valor do INSS, que tem o mesmo valor a cada idade, sendo de **R\$ 2.400,00** aos 55 anos.

Verificando-se os saldos acumulados, ficou clara a vantagem da adesão ao plano em idades menores. Na simulação de aposentadoria aos 55 anos de idade, as reservas ficaram em **R\$ 294.786,00**, **R\$ 145.251,00**, e **R\$ 60.249,00**, para as idades de ingresso de 20, 30 e 40 anos, respectivamente.

Em planos de contribuição variável, qualquer diferença entre a taxa de contribuição realmente usada e a que deveria ter sido (independentemente das razões da discrepância) cria uma distância entre a acumulação efetiva de recursos e a quantia necessária para produzir o benefício visado. O aposentado vai além ou fica aquém do alvo. Os aposentados que ultrapassam o alvo terão poupado demais. Poderão desfrutar de rendimentos de aposentadoria acima do previsto, mas ao custo de terem feito sacrifícios maiores do que era necessário durante seus anos de trabalho. Os aposentados que não o alcançam serão forçados a viver com menos do que tinham previsto. (THOMPSON, 1998).

Na avaliação do impacto da taxa de contribuição na renda de aposentadoria, a ideia é avaliar qual seria a opção adequada, com as demais variáveis constantes. Assim, comparando-se as tabela 17 e 18, onde fixou-se os

percentuais de 5% e 12% respectivamente, observou-se que no primeiro caso há uma insuficiência de capitalização, e no segundo (com 12%), temos o excesso de aporte, como apresentado na tabela 23.

Tabela 23 Comparativos dos impactos das contribuições na renda

Idade na aposentadoria	Percentual de contribuição = 5 %		Percentual de contribuição = 12 %	
	Reserva acumulada	Percentual do salário final	Reserva acumulada	Percentual do salário final
50	R\$ 209.685,00	63,00%	R\$ 509.539,00	91,00%
55	R\$ 294.786,00	69,00%	R\$716.339,00	104,00%
60	R\$ 406.169,00	83,00%	R\$ 987.001,00	127,00%
65	R\$ 550.419,00	93,00%	R\$ 1.337.533,00	149,00%

Fontes: Cálculos do autor – Ingresso no plano aos **20 anos**, rentabilidade **4,5%**, e crescimento salarial de **3% aa**.

O exemplo da tabela 23 mostra um participante que ingressou no plano aos 20 anos de idade, e manteve a sua contribuição fixa durante toda a vida.

Claro que esta não é a realidade nos planos de benefícios, pois o empregado altera a sua contribuição no tempo. Mas o desafio é encontrar qual a contribuição seria a ideal. Para isto, simulou-se então uma variação hipotética das contribuições no decorrer do tempo, onde o empregado inicia aos 20 anos de idade com 5%, alterando a cada dez anos, na medida que seu salário vai evoluindo.

O resultado é apresentado na tabela 24 a seguir e, mesmo não sendo o ideal, demonstra que esta variação é salutar, e tem como resultado uma renda mais próxima ao salário final do participante.

Tabela 24 Comparativo de reservas, conforme evolução de contribuições

Idade na aposentadoria	Percentual de contribuição = 5% / 8% / 10% / 12% a cada 10 anos			
	Reserva acumulada	Percentual do salário final	Percentual do salário final (contribuições de 5% e 12%)	
50	R\$ 318.801,00	73,00%	63,00%	91,00%
55	R\$ 472.006,00	84,00%	69,00%	104,00%
60	R\$ 679.466,00	104,00%	83,00%	127,00%
65	R\$ 957.736,00	119,00%	93,00%	149,00%

Fonte: cálculos do autor

5.2. O crescimento salarial

O impacto desta variável se mostrou de grande relevância na determinação do nível de renda na aposentadoria, como mostrado na tabela 25.

Tabela 25 Impacto do crescimento salarial nas reservas.

Idade na aposentadoria	Percentual de contribuição = 3 %		Percentual de contribuição = 6 %	
	Reserva acumulada	Percentual do salário final	Reserva acumulada	Percentual do salário final
50	R\$ 209.685,00	63,00%	R\$ 318.032,00	31,00%
55	R\$ 294.786,00	69,00%	R\$ 480.309,00	31,00%
60	R\$ 406.169,00	83,00%	R\$ 710.939,00	34,00%
65	R\$ 550.419,00	93,00%	R\$ 1.033.691,00	36,00%

Fonte: Cálculos do autor

Observou-se que, consideradas as demais premissas fixas, ao se dobrar esta hipótese de 3% para 6%, as reservas crescem 52% na idade de 50 anos, até 88%, quando comparadas aos 65 anos de idade. Mas, quanto ao percentual do salário final, o efeito é inverso, como demonstrado na tabela 26.

Tabela 26 Comparativo do impacto crescimento salarial de 3% e 6%.

Idade de aposentadoria	Reserva acumulada			Percentual do salário final		
	Com 3 %	Com 6%	Δ %	3 %	6%	Δ %
50	R\$ 209.685,00	R\$ 318.032,00	52%	63,00%	31,00%	-51%
55	R\$ 294.786,00	R\$ 480.309,00	63%	69,00%	31,00%	-55%
60	R\$ 406.169,00	R\$ 710.939,00	75%	83,00%	34,00%	-59%
65	R\$ 550.419,00	R\$1.033.691,00	88%	93,00%	36,00%	-61%

Fonte: Cálculos do autor

Ocorreu com a reserva acumulada o esperado. Ou seja, devido ao percentual maior desta premissa, os salários futuros aumentaram, e como consequência as contribuições também, gerando assim reservas maiores.

Em relação ao percentual final do salário, o efeito foi inverso. Isto porque na premissa de 3% o salário final é menor, e como o valor da previdência básica permaneceu o mesmo nas duas situações, a proporção da renda total (INSS mais FUNCEF) em relação ao salário final reduziu, como mostrado na tabela 27.

Tabela 27 Impacto no salário final (SF), crescimento salarial de 3% e 6%.

Idade de aposentadoria	Crescimento salarial 3%			Crescimento salarial 6%		
	Renda Total	Salário Final	% SF	Renda Total	Salário Final	% SF
50	R\$ 2.922,00	R\$ 4.660,00	63,00%	R\$ 3.399,00	R\$ 11.010,00	31,00%
55	R\$ 3.735,00	R\$ 5.402,00	69,00%	R\$ 4.576,00	R\$ 14.734,00	31,00%
60	R\$ 5.220,00	R\$ 6.262,00	83,00%	R\$ 6.661,00	R\$ 19.717,00	34,00%
65	R\$ 6.558,00	R\$ 7.048,00	93,00%	R\$ 8.980,00	R\$ 24.892,00	36,00%

Fonte: Cálculos do autor

Registra-se que esta premissa atuarial deve ser validada pela Patrocinadora, conforme disposto na Resolução número 18/2006 do Conselho de Gestão da Previdência Complementar – CGPC, do Ministério da Previdência Social, hoje substituído pelo Conselho Nacional de Previdência Complementar – CNPC.

De fato, por ser a responsável pela política de recursos humanos, cabe à Patrocinadora esta tarefa, o que não a impede de trabalhar em parceria com o fundo de pensão, buscando assim uma definição mais adequada quanto ao impacto no plano de benefícios que patrocina.

Foi observado que, nos casos em que o empregado tenha uma forte evolução salarial no início da carreira e ajusta a sua contribuição, o percentual final do salário tende a acompanhar o rápido crescimento na remuneração. Mas, como visto na tabela 28, nestes casos a falta de ajuste nas contribuições reduz à metade a expectativa de percentual do salário final.

Tabela 28 Impacto no salário final (SF), crescimento salarial de 3% e 6%.

Idade Aposentadoria	Reserva acumulada		Percentual do salário final	
	Contribuição 12%	Contribuição 5%	Com 12%	Com 5%
50 anos	R\$ 2.505.837,80	R\$ 1.091.401,00	52,00%	27,00%
55 anos	R\$ 3.505.386,06	R\$ 1.529.532,01	73,00%	37,00%
60 anos	R\$ 4.810.631,14	R\$ 2.075.522,97	104,00%	52,00%
65 anos	R\$ 6.387.437,42	R\$ 2.753.397,65	143,00%	70,00%

Fonte: Cálculos do autor

Fixados - Idade de ingresso **25 anos** e Rentabilidade **4,5% aa** (fonte: cálculos do autor).
 - Empregado atinge o topo da carreira em **5 anos** (aos **30 anos** de idade)
 - Contribuição de **5%** por 5 anos e de **12 %** até a aposentadoria.
 - No segundo cenário a contribuição de **5%** é por todo o período.

5.3. A variável rentabilidade

Os resultados obtidos nas simulações de impacto desta variável confirmaram sua relevância na renda de aposentadoria. Conforme apresentado na tabela 29, observou-se que o saldo de conta teve expressivo crescimento a cada variação de 2% na rentabilidade estimada, até a aposentadoria, principalmente nas idades de aposentadorias de 60 e 65 anos de idade.

Tabela 29 RENTABILIDADE – impactos no saldo de conta

Idade Aposentadoria	Reserva acumulada por rentabilidade estimada			
	2,50%	4,50%	6,50%	8,50%
50 anos	R\$ 598.818,00	R\$ 772.826,00	R\$ 1.019.600,00	R\$ 1.373.546,00
55 anos	R\$ 872.298,00	R\$ 1.167.164,00	R\$ 1.610.728,00	R\$ 2.289.267,00
60 anos	R\$ 1.247.596,00	R\$ 1.727.602,00	R\$ 2.492.931,00	R\$ 3.741.930,00
65 anos	R\$ 1.753.895,00	R\$ 2.511.898,00	R\$ 3.791.905,00	R\$ 6.021.107,00

Fonte: Cálculos do autor

Fixados: - Idade de ingresso **20 anos** e contribuições de **12%** (cálculo do autor)

Considerando a rentabilidade de 4,5% aa como padrão, encontramos na tabela 30 a variação percentual destes saldos de conta, que mostra aos 65 anos de idade um crescimento de 140% no saldo. Com também verificado, ao se reduzir essa expectativa rentabilidade para 2,5% aa, há uma redução de 30% no saldo, aos 65 anos de idade.

Tabela 30 RENTABILIDADE – impactos nas variações dos saldos de conta

Idade Aposentadoria	de 4,5% para 2,5%	de 4,5% para 6,5%	de 4,5% para 8,5%
50 anos	- 23,00%	32,00%	78,00%
55 anos	- 25,00%	38,00%	96,00%
60 anos	- 28,00%	44,00%	117,00%
65 anos	- 30,00%	51,00%	140,00%

Fonte: Cálculos do autor

Como consequência destes saldos de conta, encontramos os valores de benefícios a cada rentabilidade estimada (tabela 31), onde, claro, também verificamos considerável impacto nas rendas, devido a estas variações nas rentabilidades estimadas.

Tabela 31 RENTABILIDADE – impactos nos benefícios.

Idade Aposentadoria	Benefícios simulados/rentabilidade			
	2,50%	4,50%	6,50%	8,50%
50 anos	R\$ 2.633,00	R\$ 3.399,00	R\$ 4.484,00	R\$ 6.040,00
55 anos	R\$ 3.951,00	R\$ 5.287,00	R\$ 7.296,00	R\$ 10.369,00
60 anos	R\$ 5.898,00	R\$ 8.167,00	R\$ 11.785,00	R\$ 17.689,00
65 anos	R\$ 8.788,00	R\$ 12.587,00	R\$ 19.000,00	R\$ 30.170,00

Fonte: Cálculos do autor

Os benefícios são calculados dividindo-se o valor do saldo de conta acumulado até a data da aposentadoria, pelo fator atuarial.

$$\text{Benefício} = \frac{\text{Saldo de conta}}{\text{Fator atuarial}}$$

Este fator atuarial é derivado na tábua de sobrevivência utilizada pelo fundo de pensão, no caso da FUNCEF esta tábua é a AT 2000 M/F, da taxa de juros, e do grupo familiar do participante, na data de requerimento da renda, e é calculado conforme fórmula a seguir.

$$\text{Fator atuarial} = \dot{a}_x^{(12)} \times 13 \times \text{FATCAP:}$$

$\dot{a}_x^{(12)}$ = Valor atual, na idade x, de uma renda mensal vitalícia para um participante válido, com pagamentos efetuados no início do mês.

As funções de anuidade ou de renda anual representam a combinação das funções de sobrevivência composta e da função da taxa de juros (Pinheiro, 2007).

${}_n P_x$ = função de sobrevivência, representa a probabilidade de uma pessoa de idade x sobreviver à idade x + n.

$$(v^n) = \frac{1}{(1+i)^n} = \text{função financeira, onde } i \text{ é a taxa de juros.}$$

Assim, encontramos a anuidade :

$$\ddot{a}_x^{(12)} = \sum_{t=0}^{\infty} {}_tP_x \cdot v^n$$

FATCAP = Fator de capacidade, ou seja, o valor real dos benefícios de aposentadoria durante o tempo, em função da inflação e da periodicidade dos reajustes, se mensal, semestral ou anual.

Até agora se estimou uma rentabilidade para projetar o saldo de conta, mas com este valor já constituído, ou seja, com a reserva formada, precisamos então do fator atuarial para determinar a renda.

Como visto no cálculo do benefício, a reserva (saldo de conta) é o numerador, e o este fator é o denominador de uma fração. Assim, quanto menor seu valor, maior será a renda, o que está diretamente relacionado à taxa de juros utilizada na premissa atuarial, que é a taxa de desconto que traz a valor presente o fluxo de benefícios futuros.

Assim, quanto menor for esta premissa taxa de juros (ou seja, quanto menor for a expectativa de rentabilidade dos investimentos), menor será a renda do participante, no momento da concessão do benefícios.

Foram então simuladas rendas de aposentadoria a cada taxa de juros utilizada na determinação do fator atuarial, e o que se observou está apresentado na tabela 32, onde calculou-se rendas considerando a aposentadoria aos de 55 anos de idade, onde mostrou-se o severo impacto dessa premissa no benefício.

Tabela 32 Fator atuarial, impacto da alteração da taxa de juros na renda

Taxa de juros	2,50%	4,50%	6,50%	8,50%
Fator atuarial	281,02	220,77	180,81	152,44
Renda inicial	R\$ 3.558,00	R\$ 4.530,00	R\$ 5.531,00	R\$ 6.560,00
Varição na renda*	-21,46%	27,32%	22,10%	44,81%

Fonte: Cálculos do autor

- Saldo de conta hipotético de R\$ 1.000.000,00 na data da aposentadoria.

- Participante com 55 anos de idade no momento de pedir a renda.

* variação na renda em função da taxa de 4,5%.

5.4 . Participantes FUNCEF – resultados das simulações

A base de dados dos empregados da CAIXA participantes no Novo Plano administrado pela FUNCEF representa 51.070 participantes, todos empregados admitidos no plano a partir de setembro de 2006, ano em que o Regulamento foi aprovado.

Observou-se que, fixadas as condições atuais de contribuição do participante e de rentabilidade estimada de 4,5% aa, 42% dos empregados ficarão com renda total inferior a 60% do salário final de aposentadoria aos 55 anos de idade, e apenas 19% com percentual acima de 90%, como mostra a tabela 33.

Tabela 33 Participantes FUNCEF, percentual benefício final

Percentual última remuneração	Idade na aposentadoria (com rentabilidade 4,5% aa)			
	50 anos	55 anos	60 anos	65 anos
- Rentabilidade de 4,5% aa				
Até 60 %	52 %	42 %	21 %	15 %
61 % a 90 %	42 %	39 %	34 %	29 %
A partir de 91 %	6 %	19 %	45 %	56 %
- Rentabilidade de 6,0% aa				
Até 60 %	49 %	35 %	15 %	8 %
61 % a 90 %	37 %	41 %	29 %	26 %
A partir de 91 %	14 %	24 %	56 %	66 %

Fonte: Cálculos do autor

Quando se alterou a expectativa de retorno dos investimentos para 6% aa, o percentual de empregados com renda final de até 60% caiu para 35%, e o acima de 90% subiu para 24%, o que demonstra o impacto da rentabilidade na renda futura, também demonstrado na tabela 33.

Para melhor entendimento do impacto de outras variáveis, avaliou-se o perfil destes participantes considerando esta idade de aposentadoria de 55 anos e rentabilidade de 4,5% aa, onde foram encontrados os seguintes resultados:

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Renda final até 60% | 80% têm menos de 40 anos de idade |
| | 28% pagam contribuições a partir de 10% |
| - Renda final a partir de 91% | 66% têm menos de 40 anos de idade |
| | 84% pagam contribuições a partir de 10% |

Verificou-se assim, que para esta idade prevista de aposentadoria aos 55 anos, a renda final projetada de até 60% representa uma massa de participantes jovens, pois 80% tem menos de 40 anos de idade hoje, e apenas 28% pagam contribuições a partir de 10%, mostrando que é possível reverter este quadro, pois ainda há tempo para ajuste nestas contribuições.

Para o grupo com renda prevista a partir de 91%, os dados mostraram que 66% têm menos de 40 anos hoje, e 84% pagam contribuições a partir de 10%. Em que pese esta pequena margem para aumento de contribuição para este segmento, os resultados mostram que, em sua grande maioria, a manutenção de suas contribuições atuais atenderá às suas expectativas de benefício futuro.

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como descrito inicialmente, o propósito deste trabalho foi o de avaliar a contribuição ideal que o empregado deve fazer ao seu fundo de pensão, com o objetivo de obter uma renda futura que atenda às suas expectativas, bem como estudar o impacto das demais variáveis envolvidas neste processo.

Verificou-se que é possível separar estas variáveis em duas categorias. A primeira seria aquela em que o participante tenha um maior controle ou influência sobre sua definição. Nesta classe poderíamos citar o próprio percentual de contribuição, as idades de ingresso e de aposentadoria no plano de benefícios e, em parte, a variável referente ao crescimento salarial.

Na segunda categoria teríamos as variáveis em que o participante teria pouca ou nenhuma influência. Enquadram-se aqui a rentabilidade dos investimentos e as premissas do plano, como a taxa de juros atuariais que, juntamente com a tábua de sobrevivência, determinam o fator atuarial que será base para o cálculo da renda inicial, no momento da aposentadoria.

Pode-se até dizer que o participante teria como influenciar a rentabilidade de seu plano, caso pudesse escolher os perfis de investimentos dos seus recursos, o que acontece em alguns planos de contribuição variável, mas este não é o caso da FUNCEF.

Apesar de sua relevância na determinação da renda vitalícia, não se avaliou os impactos de alterações da tábua de sobrevivência, ou os benefícios de invalidez e pensão por morte, ou do grupo familiar, que merecem destaque quando do planejamento previdenciário do participante, mas que não foi objeto de análise deste trabalho.

Assim, o que se verificou durante os cálculos simulados foi a complexa combinação das citadas variáveis influenciando a previsão de renda futura do participante.

Ou seja, para dizer qual é a contribuição ideal, é necessário responder primeiro a muitas perguntas, como por exemplo:

- Qual é a idade de ingresso no plano de benefícios?
- Qual é a idade que se planeja aposentar?
- Qual é o nível de renda desejado?
- Quais as expectativas de promoções no trabalho?
- Quanto o participante está disposto a pagar de contribuições?
- Quanto o participante espera receber do INSS?

Mesmo após o início das contribuições para o plano, durante a vida ativa do empregado podem ocorrer mudanças em sua vida profissional, que podem ou não alterar as respostas iniciais. Uma promoção repentina, por exemplo, com considerável ganho salarial, altera todo um planejamento já em execução.

Mudanças nas regras da previdência básica, o INSS, também impactam na previdência complementar, exigindo novos rumos no planejamento do empregado. Neste estudo utilizou-se uma simulação deste benefício considerando o fator previdenciário a cada ano, como determina a Lei 9.876/1999, que é aplicado sobre a média das 80% maiores remunerações, e conforme demonstrado na tabela 15, estes valores da renda ficaram assim:

Idade na aposentadoria	Benefício	Fator previdenciário
50	R\$ 2.000,00	59,80%
55	R\$ 2.400,00	71,60%
60	R\$ 3.300,00	87,30%
65	R\$ 3.800,00	100,00%

Como exemplo de combinação de variáveis, simularam-se alterações na idade ingresso, combinado com variação na idade de aposentadoria aos 55 e 65 anos de idade, obtendo-se assim os valores espelhados na tabela 34.

Tabela 34 Benefício FUNCEF e Renda total (contribuição 5%).

Idade de ingresso no plano	Salário final	Benefício FUNCEF	Percentual sobre Salário final
Aposentadoria aos 55 anos			
20	R\$ 5.402,00	R\$1.335,00	69,00%
25	R\$ 4.660,00	R\$ 951,00	72,00%
30	R\$ 4.019,00	R\$ 658,00	76,00%
40	R\$ 2.991,00	R\$ 273,00	89,00%
Aposentadoria aos 65 anos			
20	R\$ 7.048,00	R\$ 2.758,00	93,00%
25	R\$ 6.080,00	R\$ 2.034,00	96,00%
30	R\$ 5.245,00	R\$ 1.476,00	101,00%
40	R\$ 3.902,00	R\$ 726,00	116,00%

Fonte: Cálculos do autor

- Salário inicial de **R\$ 1.919,00** e rentabilidade estimada de **4,5 % ao ano**.

Verificou-se assim que com a alteração de apenas uma variável, a idade na aposentadoria, houve sensível alteração na expectativa de renda.

Também avaliado como ficariam estas mesmas rendas, em caso de alteração da contribuição de 5% para 12%, como mostra a seguir a tabela 35.

Tabela 35 Benefício FUNCEF e Renda total (contribuição 12%).

Idade de ingresso no plano	Benefício FUNCEF	Percentual Salário final	Benefício FUNCEF	Percentual salário final
	Aposentadoria aos 55 anos		Aposentadoria aos 65 anos	
20	R\$ 3.245,00	104%	R\$ 6.702,00	149%
25	R\$ 2.310,00	101%	R\$ 4.942,00	144%
30	R\$ 1.599,00	100%	R\$ 3.586,00	141%
40	R\$ 663,00	99%	R\$ 1.764,00	138%

Fonte: Cálculos do autor

- Salário inicial de **R\$ 1.919,00** e rentabilidade estimada de **4,5 % ao ano**.

O que se observou aqui foi o excesso de contribuições, ou seja, o empregado poderia ter reduzido a sua contribuição durante a atividade.

Para se encontrar um parâmetro intermediário entre estes dois extremos hipotéticos, de contribuição mínima de 5% e máxima de 12% por todo o período laborativo, calculou-se uma situação em que estes empregados promovam alterações nas contribuições a cada 10 anos, e o resultado consta na tabela 36.

Tabela 36 Benefício FUNCEF com alterações decenais nas contribuições

Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$ 318.801,00	R\$1.402,00	R\$4.660,00	73,00%
55 anos	R\$ 472.006,00	R\$ 2.138,00	R\$ 5.402,00	84,00%
60 anos	R\$ 679.466,00	R\$ 3.212,00	R\$ 6.262,00	104,00%
65 anos	R\$ 957.736,00	R\$ 4.799,00	R\$ 7.048,00	119,00%

Fonte: Cálculos do autor

- Salário inicial de **R\$ 1.919,00** e rentabilidade estimada de **4,5 % ao ano**.

- Contribuições de 5%, 8%, 10% e 12% a cada 10 anos.

Os resultados mostraram que, para este caso, a meta de benefício ficou mais adequada, ao se promover ajustes periódicos nas contribuições.

Outra situação simulada foi a de cargo profissional na CAIXA, que são os Advogados, Economistas, Engenheiros e outros. Estes cargos não fazem parte da carreira administrativa, e a remuneração inicial é maior, de R\$ 8.315,00, enquanto na carreira administrativa (simulações anteriores) é de R\$ 1.919,00.

Esta é mais uma variável de diferenciação entre os empregados, para fins de determinação da contribuição adequada para a aposentadoria. Simularam-se então os benefícios para este grupo de empregados, para também avaliar como esta variável salário inicial se comporta, sendo os resultados apresentados na tabela 37.

Tabela 37 Benefício FUNCEF carreira profissional CAIXA

Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$418.335,00	R\$1.840,00	R\$ 15.018,00	26,00%
55 anos	R\$629.222,00	R\$2.850,00	R\$ 17.410,00	30,00%
60 anos	R\$ 909.209,00	R\$4.298,00	R\$ 20.183,00	38,00%
65 anos	R\$ 1.275.682,00	R\$6.392,00	R\$ 22.716,00	45,00%

Fonte: Cálculos do autor

- Salário inicial de **R\$ 8.315,00** e rentabilidade estimada de **4,5 % ao ano**.
- Início no plano aos **30 anos** de idade
- Contribuições de **5%** durante toda a atividade na empresa.

Como o percentual da renda total ficou muito abaixo do adequado, simulou-se também com contribuições de 12%, como apresentado na tabela 38.

Tabela 38 Benefício FUNCEF carreira profissional CAIXA (contribuição 12%)

Idade Aposentadoria	Reserva acumulada	Benefício da FUNCEF	Remuneração final	Percentual do salário final *
50 anos	R\$ 1.016.565,00	R\$ 4.471,00	R\$ 15.018,00	43,00%
55 anos	R\$ 1.529.027,00	R\$ 6.926,00	R\$ 17.410,00	54,00%
60 anos	R\$ 2.209.402,00	R\$ 10.444,00	R\$ 20.183,00	68,00%
65 anos	R\$ 3.099.942,00	R\$ 15.533,00	R\$ 22.716,00	85,00%

Fonte: Cálculos do autor

- Salário inicial de **R\$ 8.315,00** e rentabilidade estimada de **4,5 % ao ano**.
- Início no plano aos **30 anos** de idade
- Contribuições de **12%** durante toda a atividade na empresa.

O que se concluiu neste caso da carreira profissional, é a necessidade do empregado iniciar no plano de benefícios com o percentual de contribuição mais elevado, pois como visto, não há muita margem para contribuições reduzidas.

A conclusão que chegamos é que são muitas as incertezas que envolvem a definição de uma renda final na aposentadoria. Podem-se prever situações padrão como as anteriormente exemplificadas, mas não se pode definir uma contribuição fixa no momento da adesão ao plano.

Constantemente houve-se falar em reforma da previdência, e sempre no sentido de se reduzir o valor do benefício da previdência pública, ou de se incluir uma idade mínima para receber o benefício. Esta discussão tem reflexo direto no

planejamento previdenciário dos participantes dos fundos de pensão, que tem como obrigação orientar seus associados, de forma a não serem surpreendidos.

As simulações mostraram que no início do plano, nos primeiros anos, é possível o empregado manter a contribuição mínima de 5%, mas esta sua contribuição deverá ser monitorada constantemente pelo fundo de pensão, que tem a obrigação de orientá-lo a cada fase da vida.

Muito se fala dos planos ciclo de vida, onde a cada período o participante ajusta o seu portfólio de investimento em seu plano de contribuição variável, mas o que todos os fundos de pensão devem disponibilizar a seus participantes são ferramentas mais sofisticadas, que não “olhem” só os investimentos, mas também as variáveis aqui trabalhadas, como sua evolução funcional, a expectativa de valor da previdência básica, a taxa de juros atuarial, entre outras.

A ferramenta para isto deverá ser desenvolvida pelos fundos de pensão, por meio da construção modelos estocásticos para estas variáveis, disponibilizando assim aos participantes os instrumentos de que eles precisam para alcançar os seus objetivos, sem se frustrarem no futuro.

Esperamos com este trabalho poder contribuir para a gestão de pessoas da CAIXA e dos planos de benefícios da FUNCEF, sendo que os resultados apresentados referentes aos participantes do Novo Plano devem ser motivos de preocupação e alerta aos gestores tanto da Patrocinadora como da Fundação.

Como observado, os cenários que encontramos em nossas simulações podem comprometer as expectativas dos empregados, mas a boa notícia é que ainda há tempo de se fazer ajustes para a grande maioria dos participantes, pois o plano ainda é novo, tem apenas sete anos, e previdência se constrói com 30, 40 anos de poupança.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBA, Ubaldo Nieto e ASENSIO, Jesús Vegas. **Matemática Actuarial**. Madri, 1993.
- AITKEN, William H. **A Problem-Solving Approach to Pension Funding and Valuation**. Second Edition – USA, 1996.
- BUSSAB, Wilton O. e MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. São Paulo, Atual, 1987.
- CARVALHO, Fabio Junqueira de e MURGEL, Maria Inês. **Tributação de Fundos de Pensão**; Belo Horizonte; Decálogo, 2007.
- CONDE, Newton Cezar e ERNANDES, Ivan Sant'ana. **Atuária para não Atuários**; São Paulo, ABRAPP/ICSS/SINDAP, 2007.
- FILHO, Antonio Carvalho. **Cálculo Atuarial Aplicado – Teoria e Aplicações**. Editora Atlas, São Paulo, 2009.
- FOLLADOR, Renato e ANZOLIN, Rita Pasqual. **Previdência Complementar. Um plano solidário sem risco para o patrocinador**. ICSS, SINDAPP; São Paulo 2008.
- GÓES. Wagner de (Coordenador Editorial). **Introdução à Previdência Complementar**. São Paulo. ABRAPP, 2005.
- GÓES. Wagner de (Coordenador Editorial). **Administração de Planos de Benefícios**. São Paulo. ABRAPP, 2007.
- _____. BELTRÃO, Kaizô Iwakami, e outros. **Análise da Estrutura da Previdência Privada Brasileira: Evolução do Aparato Legal**. Rio de Janeiro: IPEA setembro 2004, 23p (Texto para Discussão n. 1043).
- _____. CAETANO, Marcelo Abi-Ramia. **Fundamentos Acerca Dos Riscos Associados à Previdência Social**. Brasília: IPEA setembro de 2006, 50p (Texto para Discussão n. 1214).
- _____. CAETANO, Marcelo Abi-Ramia, e MIRANDA, Rogério Boueri. **Comparativo Internacional para Previdência Social**. Brasília: IPEA setembro 2007, 21p. (Texto para Discussão n. 1302).

_____. CAETANO, Marcelo Abi-Ramia, e MATA, Daniel da. **Hipoteca Reserva**. Rio de Janeiro: IPEA fevereiro de 2009, 28p. (Texto para Discussão 1380).

_____. GIAMBIAGI, Fabio, e outros. **Impacto de Reformas Paramétricas na Previdência Social Brasileira: Simulações Alternativas**. Rio de Janeiro: IPEA julho 2007, 45p. (Texto para Discussão n. 1289).

_____. ROCHA, Roberto de Resende, e CAETANO, Marcelo Abi-Ramia. **O Sistema Previdenciário Brasileiro: Uma Avaliação do Desempenho Comparada**. Brasília: IPEA março de 2008, 33p. (Texto para Discussão n. 1331).

_____. **Emenda Constitucional n. 20**, de 15 de dezembro de 1998. Modifica o sistema de previdência social, estabelece normas de transição e dá outras providências.

_____. **Gestão Baseada em Risco**. Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. ABRAPP. São Paulo, 2011.

_____. **Lei Complementar n.º 109**, de 29 de maio de 2001. Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 mai. 2001.

_____. **Lei n. 9.876**, de 26 de novembro de 1999. Dispõe sobre a contribuição previdenciária do contribuinte individual, o cálculo do benefício, altera dispositivos das Leis n. 8.212 e n. 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, e dá outras providências.

_____. **O Sistema de Previdência Complementar Fechada – desafios e perspectivas**. Prêmio SPC 30 anos. Brasília. MPS, SPC, 2009.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento e LIMA, Antonio Carlos Pedroso. **Noções de Probabilidade e Estatística**. São Paulo, 2004.

MATHIAS, Washington Franco e GOMES, José Maria. **Matemática Financeira**. São Paulo. Atlas, 2009.

MESA-LAGO, Carmelo. **As reformas de previdência na América Latina e seus impactos nos princípios de seguridade social**; tradução da Secretaria de Políticas de Previdência Social – Brasília, Ministério da Previdência Social, 2007.

PAGLIARINI, Aparecida Ribeiro Garcia. **Manual de Práticas e Recomendações aos Dirigentes das Entidades Fechadas de Previdência Complementar**. São Paulo. SINDAPP, 2011.

PINHEIRO, Ricardo Pena. **A Demografia dos Fundos de Pensão**. Coleção Previdência Social. Série Estudos. Vol. 24. Brasília: MPS, 2007. 292 p.

PÓVOAS, Manoel Sebastião Soares. **Previdência Privada**. Filosofia. Fundamentos Técnicos. Conceituação Jurídica. São Paulo. Quartier Latin, 2007.

REIS, Adacir (Organizador). **Fundos de Pensão – Aspectos Jurídicos Fundamentais**. São Paulo. ABRAPP/ICSS/SINDAPP, 2009.

THOMPSON, Lawrence H. **Mais Velha e Mais Sábia: A Economia das Aposentadorias Públicas**. Editora do Instituto Urbano, Washington, 1998.

TOMASINI, Andreia (Organizadora). **Rumo à Excelência dos Fundos de Pensão**. Goiânia: Scala Gráfica e Editora, 2007, 224 p.

VILANOVA, Wilson. **Matemática Atuarial**. Editora da Universidade de São Paulo, 1969.

WEINTRAUB, Arthur Bragança de Vasconcelos. **Previdência Privada – Doutrina e Jurisprudência**. São Paulo. Quartier Latin, 2005.