

Trade-off entre contribuir para a Previdência Social ou a formação de patrimônio com investimentos na Previdência Complementar: Uma análise com base em Opções Reais

ALEXANDRE FRANCO DE GODOI

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO (PUCSP)

godoi_franco@hotmail.com

JOSÉ ODÁLIO DOS SANTOS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO (PUCSP)

j.odalio@pucsp.br

ANDRE NARDY

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO (PUCSP)

anardy1@yahoo.com.br

VALERIA R BERTONCELO

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

valrbertoncelo@hotmail.com

TRADE-OFF ENTRE CONTRIBUIR PARA A PREVIDÊNCIA SOCIAL OU A FORMAÇÃO DE PATRIMÔNIO COM INVESTIMENTOS NA PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR: UMA ANÁLISE COM BASE EM OPÇÕES REAIS

Introdução

Um dos grandes debates na sociedade é sobre as garantias da previdência para os seus participantes do programa. A concepção do termo previdência é prover proteção dos indivíduos face às incertezas e inseguranças sobre o futuro. É a antecipação das contingências sociais e a sua composição (MARTINS, 2002). Também, é considerado como um instrumento necessário para amenizar as adversidades do futuro e promover a continuidade de renda na eminência da redução da capacidade de trabalho (CHAN *et al.*, 2006). Os conceitos se assemelham a um seguro ou então, de derivativos, de opções, com redução de risco, mas com valor negociável futuro.

A história da previdência está relacionada com advento da Revolução Industrial, onde trabalhadores até então, rurais, foram para as fábricas sob condições insalubres, sem garantias e tampouco proteção (JARDIM, 2003). Nos séculos XIV e XVII, surgiram os primeiros manifestos sobre a necessidade de uma medida de proteção social aos trabalhadores. Assim, em 1883, na Alemanha, surgem as primeiras medidas protetivas ao trabalhador via a Lei de Bismark.

No Brasil, há registros de medidas protetivas por Brás Cubas, em 1543, através de uma instituição de assistência, a Santa Casa de Misericórdia de Santos. Tempos depois, surgem os Montepios, representados por classes de profissionais militares, professores e comerciais. Em 1821, houve a concessão da aposentadoria aos mestres e professores com mais de 30 anos de serviço (JARDIM, 2003).

Nos dias atuais, um dos temas amplamente discutidos entre os países, diz respeito à previdência social e seus pilares, dado aos movimentos da economia, ao bônus demográfico e a necessidade de reformas para a manutenção do equilíbrio das contas previdenciárias. Uma das principais funções da previdência é a de garantia de uma renda face à perda da capacidade de trabalho pelo indivíduo que, aliados às questões de bônus demográfico, se tornam controversias para as quais os Estados não conseguem alcançar soluções quanto a promover o custeio do sistema previdenciário nos moldes de universalização do sistema de proteção social no país, com solidariedade da sociedade para com o indivíduo quando em risco social.

Em razão disto, cabe, portanto, uma mudança de hábito da população no país, especialmente no que diz respeito à composição de seu plano de pensão, buscando direcionar esforços para a constituição de reservas de recursos financeiros para renda futura, seja por meio da formação de poupança a partir de parcela da renda auferida e não consumida e/ou por meio de planos de previdência privada complementar. A acumulação de capital ou poupança servirá para diminuir os efeitos da perda paulatina da capacidade de produzir renda.

Portanto, isso requer dos indivíduos um adequado planejamento financeiro em relação à disponibilidade de recursos financeiros destinados aos mais variados fins, dentre eles, especialmente, para a sua aposentadoria. Desse modo, os indivíduos devem estar cientes da necessidade de avaliar a situação de seus planos de pensão e de agir apropriadamente em defesa de seus próprios interesses.

Por outro lado, o que se percebe é que ainda prevalece certa incapacidade financeira dos indivíduos no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades relacionadas ao planejamento financeiro, o que implica em consequências como: (i) ocorrência de adiamento da formação de poupança previdenciária; (ii) dificuldades apresentadas na tomada de decisões de investimento, consumo e poupança; e (iii) maior insegurança em relação ao risco e retorno dos produtos de investimentos no mercado. Essa incapacidade financeira pode ser constatada principalmente quando se trata de questões relacionadas às decisões de aposentadoria, tendo

em vista que grande parte dos trabalhadores, de modo geral, ainda não apresenta um adequado planejamento para a sua aposentadoria (LUSARDI, 2003 e CLARK *et al.*, 2006).

Neste sentido, a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico – OCDE (2005) propõe um conjunto de princípios acerca da Educação Financeira ou Educação em Finanças Pessoais que devem ser observados pelos países, abordando que os programas desenvolvidos devem focar nas prioridades de cada país e contemplar em seu conteúdo conceitos relacionados à Matemática Financeira, Economia e aspectos envolvendo o Planejamento Financeiro Pessoal, tais como as decisões de poupança e aposentadoria, o endividamento, a contratação de seguros, entre outras questões.

Portanto, considerando-se que cabe aos indivíduos avaliar as estratégias e agir em defesa de seus interesses na definição da composição de seu plano de pensão visando à aposentadoria, o **objetivo da pesquisa** é a utilização de opções reais para a determinação do tempo de acumulação do capital para fazer frente às necessidades de renda adicionais não contidas nas políticas de 1º Pilar e 2º Pilar, estas praticamente inexistentes no Brasil.

Desse modo, a pesquisa procura analisar a decisão de formação de patrimônio financeiro para a aposentadoria, baseando-se na escolha entre a realização de contribuições realizadas à previdência social pelos segurados durante o período de contribuição vigente ou a formação de poupança por meio de investimentos no mercado financeiro, como alternativa à primeira opção, levando-se em conta o valor da flexibilidade da opção de contribuir por meio da previdência social ou a formação de poupança mediante investimentos no mercado financeiro.

A opção de decidir pela forma de composição do patrimônio financeiro para aposentadoria tem semelhanças com uma opção de abandono (*put*), ao se considerar que um indivíduo tem a opção de abandonar uma determinada forma de composição de seu patrimônio financeiro para a aposentadoria (ativo base) em prol de outra opção (preço de exercício). Isso apresenta características de uma opção real, em razão dos seguintes motivos: (i) os ganhos que podem ser obtidos pela poupança constituída no mercado financeiro são incertos; (ii) existe a flexibilidade de optar pela formação de um patrimônio financeiro a partir de investimentos realizados no mercado financeiro; e (iii) a decisão de optar pela composição de um patrimônio financeiro com base em contribuições à previdência social pode, de certo modo, ser considerado irreversível, dada as particularidades deste tipo de contribuição, a destinação específica que é dada aos valores recolhidos e as regras vigentes para a acesso à aposentadoria no país.

Na elaboração do problema de pesquisa, utiliza-se a metodologia de opções reais para analisar a decisão de formação de patrimônio financeiro para a aposentadoria, levando-se em conta a flexibilidade da opção por realizar contribuições à previdência social pelos segurados durante o período de exigência prevista na regra ou, alternativamente, a formação de poupança mediante investimentos no mercado financeiro. Portanto, tem-se como **problema de pesquisa**: Na composição de um plano de pensão para aposentadoria futura, seria mais vantajoso ao indivíduo optar pela contribuição à previdência social durante o período de exigência previsto ou, alternativamente, optar pela composição de um patrimônio financeiro com base na formação de poupança no mercado financeiro em detrimento da opção anterior?

Pretende-se, portanto, identificar os valores que ajudarão a compreender a escolha da decisão de formação de patrimônio financeiro para a aposentadoria apoiando-se na teoria de opções reais, ou seja, mediante a realização de contribuições mensais à previdência social pelos segurados durante o período de exigência prevista na regra previdenciária ou, alternativamente, a formação de poupança por meio de investimentos no mercado financeiro. Com base nessa abordagem, caracteriza-se o ineditismo da pesquisa, uma vez que não foram identificados na literatura acadêmica estudos com abordagem similar que tenham sido anteriormente realizados no Brasil.

Por fim, a organização deste artigo contempla além desta introdução, uma revisão da literatura abrangendo as temáticas sobre previdência social e a Metodologia por Opções Reais para composição do referencial teórico. Em seguida, apresentam-se a metodologia de pesquisa e os resultados encontrados a partir de uma análise financeira por meio do modelo que utiliza as Opções Reais para a tomada de decisão. Por fim, são elaboradas as considerações finais e as referências da pesquisa.

Fundamentação Teórica

A Previdência Social

Os sistemas de previdência social instituídas pelos países foram modelos de longo prazo, baseados em projeções demográficas e econômicas, e a princípio, de fomento de uma política pública. A previdência é um instituto social cujo advento está ligado diretamente ao desenvolvimento econômico das nações, uma vez que a seguridade social contribui de forma direta para elevar o bem-estar da população. O termo seguridade social, previsto na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, refere-se à proteção social ao cidadão em face do risco, da desvantagem, dificuldade, vulnerabilidade, limitação temporária ou permanente, além de outros acontecimentos previsíveis ou também, fortuitos nas várias fases da vida. É uma responsabilidade em conjunto da sociedade, na esfera do interesse público (DA SILVA, 2004).

O envelhecimento generalizado da população, a melhoria do padrão de consumo e o aumento da dependência econômica dos inativos sobre os trabalhadores ativos para a continuidade da contribuição previdenciária e os rumos da economia global, são variáveis relevantes para eventual avaliação das nações sobre um novo modelo de previdência social.

Grande parte dos modelos de seguridade social existentes está baseada nos modelos sociais europeus, os quais abordam o direito à cobertura como direito fundamental, na suficiência dos ingressos, na velhice assistida e protegida, na dignidade existencial e na solidariedade, como bases de políticas públicas de desenvolvimento. Para uma isonomia de direitos e sustentabilidade do modelo adotado por qualquer país, face às questões sociais, econômicas e de bônus demográfico de cada nação, o The International Bank for Reconstruction and Development and the World Bank Report (1994), sugeriu a adoção de três distintos pilares para a administração da previdência social. O quadro 1 a seguir apresenta uma breve explanação acerca destes pilares:

Quadro 1: Pilares para a Administração da Previdência Social

Primeiro Pilar	Tem como objetivo a redistribuição de renda aos idosos e pobres e também, com características de seguro. A garantia é de um mínimo, cujas fontes de financiamentos são os tributos sobre a folha de pagamento pago ao Estado.
Segundo Pilar	São programas financiados e administrados de forma privada, onde há destinação de parte de sua renda laboral para a constituição de poupança ou de planos de previdência ocupacional que proverão renda a uma determinada camada da população não considerada pobre. As formas de atuação são os fundos regulados de pensão dos trabalhadores, que de certa forma, deveriam impulsionar a acumulação de capital e o desenvolvimento do mercado financeiro.
Terceiro Pilar	São programas incentivados para que os indivíduos adquiram de forma espontânea planos de previdência que garantam poupança e seguro contra riscos não programados. Proporcionam proteção adicional para aqueles que o desejarem. Os incentivos devem ser superiores aos demais programas existentes.

Fonte: Elaborado com base em The International Bank for Reconstruction and Development and the World Bank Report. (1994).

Os três pilares abordados têm por objetivo a adequada alocação dos recursos do Estado para a redistribuição de renda, ou seja, à população alocada nos limites da pobreza, trazendo equidade e igualdade a estes indivíduos. A presença de um segundo pilar tem por objetivo reduzir as eventuais distorções políticas e econômicas para quando o primeiro pilar é proeminente. Para o The International Bank for Reconstruction and Development and the World Bank Report (1994), os dois primeiros pilares são mandatórios, enquanto que o terceiro é considerado facultativo.

O grande desafio das nações é a manutenção do equilíbrio do sistema de seguridade social e suas fontes de financiamentos, bem como, sua elegibilidade. Neste sentido, há países que discutem a exaustão do modelo do bem-estar para outros modelos que possam garantir poupança e renda para a velhice. Um conjunto expressivo de países já promoveu reformas em suas respectivas previdências, porém não há ainda um modelo único e ideal que sirva como padrão universal a ser adotado. Com base no Quadro 2 a seguir, são apresentadas as formas de operação da seguridade social e os respectivos pilares em alguns países:

Quadro 2: Formas de Operação da Seguridade Social em alguns países

Países			
		Pilar Zero	
Países	Brasil	Pilar Zero	Benefícios assistenciais
		1º Pilar	Sistema compulsório: geral e dos servidores públicos
		2º Pilar	Regime privado e operado por entidades fechadas de previdência ou os fundos de pensão. Inclui-se as Seguradoras.
		3º Pilar	Regime privado operado por seguradoras e instituições privadas que comercializam o produto
	Inglaterra	Pilar Zero	Não há
		1º Pilar	Composto por: Benefício assistencial, de Pensões Básico do Estado e de Pensões adicionais ao Estado
		2º Pilar	Sistema de previdência privada ocupacional com planos de benefícios definido e de contribuição definida
	Austrália	3º Pilar	Previdência privada de planos individuais comercializados por seguradoras
		Pilar Zero	Não há
		1º Pilar	Sistema geral, compulsório, de cobertura universal e administrados por entidades privadas
		2º Pilar	Sistema de previdência complementar fechado e compulsório
	EUA	3º Pilar	Sistema de previdência complementar aberto e voluntário
Pilar Zero		Não há	
1º Pilar		Sistema <i>pay as you go</i> ou de repartição simples. Composto por benefício assistencial e previdência pública básica	
2º Pilar		Sistema previdenciário para os funcionários públicos federais, estaduais e municipais e de planos de previdência empresarial	
Chile	3º Pilar	Planos de previdência individual	
	Pilar Zero	Não há	
	1º Pilar	Previdência Pública de caráter assistencial	
	2º Pilar	Sistema geral, compulsório, privado e gerido por estrutura própria	
Holanda	3º Pilar	Sistema complementar aos dois pilares, de caráter voluntário e de poupança	
	Pilar Zero	Não há	
	1º Pilar	Sistema <i>Old Age Act.</i> – Compulsório e cobre trabalhadores autônomos, servidores e da iniciativa privada	
	2º Pilar	Planos ocupacionais mandatórios	
		3º Pilar	Pensões e aposentadorias individuais ofertadas por seguradoras e Instituições Financeiras

Fonte: Elaborado com base em Congresso Brasileiro de Fundos de Pensão (2011).

Conforme apresenta o Quadro 2, o Primeiro Pilar, em sua grande maioria, é representado por um sistema público de repartição, ou o denominado, *pay as you go*, onde o trabalhador economicamente ativo paga a renda do aposentado, cujas principais fontes de financiamentos são oriundas dos tributos arrecadados pelo governo.

Recentemente, alguns países, de forma gradual, reduziram o financiamento público da seguridade social, transferindo e/ou incentivando os planos de previdência ocupacional e os individuais, onde as contribuições sobre os salários ou as contribuições individuais representam as principais fontes de financiamento para o segundo pilar e terceiro pilar. É importante ressaltar que os planos fechados de previdência são oferecidos por grandes corporações como benefícios de longo prazo aos seus funcionários.

Pode-se ainda observar com base no Quadro 2 que o Chile, há mais de duas décadas, mudou o sistema de seguridade social público e de repartição para a acumulação individual como garantia de renda para a aposentadoria. Trata-se de uma mudança de perspectiva de responsabilidade do Estado para o indivíduo, bem como, de mudança cultural sobre a necessidade de poupança para a velhice.

A relação de trabalho e do tempo de dedicação dos empregados a uma única empresa mudou de forma significativa, além de um contingente significativo de trabalhadores autônomos que futuramente podem se tornar empreendedores da economia moderna. Com isto, sabe-se também que os benefícios do seguro social ou da previdência social estarão distantes das necessidades que as pessoas terão em um futuro próximo.

A Previdência Social no Brasil

A previdência social é considerada um seguro social para a pessoa que contribui. Trata-se de uma instituição pública que tem como objetivo reconhecer e conceder direitos aos seus segurados. A renda transferida pela previdência social é utilizada para substituir a renda do trabalhador contribuinte quando ele perde a capacidade de trabalho, seja pela doença, invalidez, idade avançada, morte e desemprego involuntário, ou mesmo a maternidade e a reclusão.

No Brasil, a previdência social cumpre relevante papel na redistribuição de renda e na redução da pobreza entre os idosos, em particular nas transferências de renda por meio de programas redistributivos, tais como o programa rural e os benefícios assistenciais.

Como ainda não há um Segundo Pilar desenvolvido no país, a grande maioria da população, independentemente da renda, está alocada nas políticas públicas constantes no Primeiro Pilar, onde, é responsabilidade do Estado a concessão de benefícios e o seu financiamento.

Neste sentido, segundo o The International Bank for Reconstruction and Development and the World Bank Report (1994), o Primeiro Pilar, o público, poderia assumir três formas alternativas, sendo: (i) parte de um programa social com critérios de elegibilidade, segundo a diminuição da capacidade laboral e as necessidades ligadas à idade; (ii) garantia de pensão mínima, mas com um nível obrigatório de poupança exigida; e (iii) plano universal ou relacionado ao emprego cobrindo um grupo maior da população.

Em resumo, todas as categorias ocupariam um tamanho modesto no orçamento público, conseqüentemente, evitariam futuros problemas de gestão pública dos fundos de previdência. Em verdade, o pilar público teria o objetivo limitado de aliviar a pobreza da velhice e de situações extremas para a população como um todo, a respeito de períodos longos de baixa renda, recessão e inflação. Entretanto, no Brasil, há a adoção das três formas alternativas, mas ainda assim, constantemente, o sistema previdenciário requer ajustes para conter *déficits* atuais e futuros.

A Metodologia de Avaliação por Opções Reais

De modo geral, as avaliações das decisões de investimentos pelas empresas e gestores são realizadas por meio da precificação de ativos, podendo ser mencionadas como sendo duas as principais metodologias utilizadas para essa finalidade: (i) a utilização do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) ou Valor Presente Líquido (VPL), onde o valor do ativo é o valor presente dos fluxos de caixa futuros estimados, descontados a uma taxa de desconto apropriado ao risco inerente; e (ii) a avaliação por meio de Opções Reais, na qual o projeto é visto como um conjunto de opções reais, tendo como ativo objeto o valor do projeto, sendo sua avaliação de maneira semelhante às opções financeiras.

A metodologia mais utilizada pelas empresas é a baseada no Fluxo de Caixa Descontado (FCD), tendo sido ela introduzida no ambiente empresarial a partir da segunda metade do século XX (GRAHAM E HARVEY, 2003). No entanto, levando-se em conta que essa metodologia nem sempre conduz a uma adequada decisão estratégica, em razão de ignorar o valor da oportunidade de se alterar a estratégia operacional de um projeto em resposta às mudanças ocorridas nas condições de mercado, isso pode levar os executivos a tomarem suas decisões de maneira equivocada, do mesmo modo como se estivessem seguindo unicamente sua intuição.

Neste sentido, Dixit e Pindyck (1994) direcionam críticas ao uso de abordagens pelo Fluxo de Caixa Descontado (FCD) em razão da possibilidade de algumas premissas implícitas poderem estar incorretas na análise de determinados investimentos, como por exemplo, não capturar o valor da flexibilidade gerencial existente em determinados projetos. Isso sinaliza para o fato do método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) ou Valor Presente Líquido (VPL) necessitar ser remodelado quando se avaliam projetos em que existam flexibilidades gerenciais relativamente significativas, a fim de que o valor dessas flexibilidades seja capturado na análise.

Como no método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) ou Valor Presente Líquido (VPL) os fluxos de caixa futuros são estimados com base nas premissas de início de vida útil do projeto e descontados a uma taxa de desconto apropriada ao risco inerente, as decisões gerenciais envolvidas na análise são consideradas estáticas, portanto, não sendo as opções reais existentes devidamente quantificadas. Em razão disso, o método mencionado pode subavaliar os projetos e conduzir a uma tomada de decisões indevida pelos executivos, vindo a comprometer a posição estratégica futura da empresa.

Alternativamente, pode-se considerar a Teoria de Opções como a melhor abordagem para avaliar projetos quando existem flexibilidades gerenciais significativas, ou seja, opções operacionais e estratégicas significativas, tornado possível integrar estratégia e finanças (MINARDI, 2000). Essa metodologia tem como base os trabalhos desenvolvidos por Black e Scholes (1973) e Merton (1973) para o apereçamento de opções financeiras, os quais forneceram a base para sua incorporação para projetos em condições de incerteza.

Assim, por meio da metodologia de Opções Reais, é possível capturar o valor das flexibilidades gerenciais, ou opções, existentes em diversas classes de projetos. Em outras palavras, sua abordagem contempla as opções de crescimento e as flexibilidades gerenciais, ou as formas de adaptação às mudanças do ambiente empresarial essenciais para a estratégia empresarial, sendo, portanto, uma metodologia bem menos subjetiva se comparada às outras técnicas.

Minardi (2000) menciona que dentre os aspectos que caracterizam as opções reais, alguns são inerentes aos próprios projetos de investimentos, enquanto outros construídos mediante um custo maior de investimento, podendo ser mencionados com exemplos: (i) postergar um projeto; (ii) expandir ou contrair a escala de produção; (iii) abandonar temporariamente ou definitivamente um projeto; (iv) abandonar o projeto ainda em fase de construção; (v) alterar as matérias-primas ou os produtos finais de um projeto; e (vi) realizar outros investimentos dependentes de um projeto inicial (opções de crescimento).

Segundo Santos, Brandão e Maia (2015) essa flexibilidade gerencial contempla ações realizadas ao longo da execução do projeto que possam maximizar futuras oportunidades que sejam favoráveis ao resultado do projeto, bem como, eliminar ou diminuir prováveis perdas, podendo ser mencionadas dentre elas: (i) expandir as operações em condições de mercados favoráveis; (ii) abandonar um projeto com fraco desempenho; (iii) adiar um investimento no tempo; (iv) trocar *inputs* ou *outputs* do projeto; e (v) reduzir a escala e voltar a operar após uma pausa temporária. Em outras palavras, o estabelecimento de uma política ótima operacional conscientiza a empresa sobre qual seria o melhor momento para agir, tornando a gerência da empresa mais próxima de uma atuação ótima.

Em razão desta flexibilidade gerencial, torna-se possível aumentar o valor de oportunidade de um investimento, tendo em vista que ela melhora o potencial de ganhos e diminui o potencial de perdas relativas a um gerenciamento passivo do projeto. Assim, para que essas flexibilidades possam ter valor, os retornos futuros devem ser incertos. Do contrário, não haverá incentivo para que ocorram mudanças de estratégias e decisões ao longo da vida útil de um projeto. Assim, em um projeto com opção de flexibilidade, o seu valor será composto pelo valor presente líquido dos fluxos futuros acrescido do valor da opção (MINARDI, 2000; SANTOS, BRANDÃO E MAIA, 2015).

Neste sentido, a Teoria de Opções busca superar as limitações presentes nos métodos tradicionais de análise de investimentos, ao considerar na avaliação as flexibilidades gerenciais e utilizar como taxa de desconto a taxa de retorno do ativo livre de risco – o que implica que as opções sejam avaliadas em um mundo neutro ao risco – ao invés de determinar uma taxa de desconto inerente ao risco do projeto.

Para Minardi (2000), embora a subjetividade da Teoria de Opções seja bastante reduzida em relação às outras técnicas, ela ainda não é totalmente eliminada. Assim, considerando-se que o valor das opções é dependente do valor do projeto, o comportamento deste último é considerado como uma variável estocástica – apresenta um comportamento aleatório, sendo regido por alguma distribuição de probabilidade, normalmente a distribuição normal ou a lognormal –, tendo como variável-chave da distribuição de probabilidade a volatilidade, histórica ou implícita, do comportamento do ativo objeto, ou seja, o desvio-padrão das taxas de retorno do projeto.

A Teoria de Opções tem sido aplicada na análise de projetos na área de recursos naturais, uma vez que os preços dos ativos-objetos podem ser obtidos diretamente do mercado, nos projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da indústria em geral, na avaliação de terrenos, em estratégia internacional e na análise da flexibilidade de alternar matéria-prima e produtos finais (MINARDI, 2000). Como trabalhos seminais que adotaram o uso de opções reais, podem ser mencionados os de Tourinho (1979), Brenann e Schwartz (1985), McDonald e Siegel (1986), Dixit e Pindyck (1994) e Trigeorgis (1996).

Tourinho (1979) adotou o conceito de opções reais na avaliação de um reservatório de petróleo com incerteza de preço. Brenann e Schwartz (1985) analisaram as estratégias operacionais utilizadas em uma mina de cobre. McDonald e Siegel (1986) procuraram evidenciar como o momento ótimo para investir em um projeto que apresente incertezas em relação as suas receitas e custos pode ser determinado. Dixit e Pindyck (1994) utilizaram a teoria de opções reais para analisar as decisões de investimentos das empresas em condições de incerteza e flexibilidade e as implicações que poderiam ocasionar para o equilíbrio da indústria, sugerindo ainda sua aplicação para a tomada de decisões pessoais de natureza similar. Do mesmo modo, Trigeorgis (1996) sintetiza os principais conceitos de opções reais, ilustrando a sua aplicação para os diversos setores da economia.

Neste sentido, são várias as possibilidades de aplicações da metodologia de opções reais, de modo que o Quadro 3 a seguir, aborda alguns dos principais estudos realizados envolvendo o uso de opções reais.

Quadro 3: Principais estudos realizados envolvendo Opções Reais

Autor(es)	Estudos Realizados
Dixit e Pindyck (1994)	Analisaram as decisões de investimentos em condições de incerteza e flexibilidade e suas implicações para equilíbrio da indústria com base na metodologia de opções reais. Abordaram ainda a aplicação desta metodologia para decisões pessoais de natureza semelhante, como por exemplo, o casamento, concluindo que esperar pela pessoa certa tem um valor de opção que deve ser maior em culturas em que o divórcio é pouco comum e mais oneroso, enquanto que, menor em culturas em que é fácil divorciar-se.
O'Connell (1997)	O autor elaborou um modelo de análise econômica para a decisão de emigração, considerando que a evolução do salário, tanto no local de origem, quanto no local de destino, são incertos e seguem um Movimento Geométrico Browniano (MGB). Concluiu o autor que a incerteza em relação à evolução do salário em ambos os mercados cria um comportamento de esperar para ver, levando à postergação da decisão de emigrar. Desse modo, a incerteza futura cria uma opção real com valor de espera.
Rose (1998)	A autora utiliza a metodologia de opções reais para o apreçamento de garantias governamentais em projetos de infraestrutura para analisar o caso da Melbourne Central Toll Project na Austrália. Como conclusão, identificou que ignorar as flexibilidades proporcionadas por essas garantias para o projeto pode resultar na sua subavaliação.
Bowe e Lee (2004)	Os autores analisaram o projeto de construção da Taiwan High-Speed Rail Project baseados em informações disponíveis (consórcio vencedor e governo) e considerando as opções de adiamento, expansão, contração e abandono, além de considerar a opção da concessionária de desenvolver projetos imobiliários ao longo da faixa de domínio da concessão. Com base nos resultados, concluíram que essas flexibilidades gerenciais adicionam valor ao projeto e reduzem significativamente o risco.
Cheah e Liu (2006)	Utilizaram a metodologia de opções reais para analisar o projeto de ampliação da ponte entre a Malásia e Cingapura. Para este projeto, o governo ofereceu ao concessionário uma garantia caso o tráfego fosse menor que o previsto, sendo que, caso houvesse um tráfego maior, o concessionário devolveria o excesso de receita auferida.
Huang e Chou (2006)	Analisaram o projeto de construção da Taiwan High-Speed Rail Project com enfoque na garantia de receita e a opção de abandono na fase de pré-construção, concluindo que essas opções agregam substancial valor ao projeto.
Suzuki (2008)	Realizou uma modelagem econômica do suicídio com o auxílio da teoria de opções reais, para entender a decisão de prática de suicídio cometido por alguns homens de meia idade na Austrália. O autor identificou que o público analisado assume, muitas vezes, o papel de provedor da família, o que leva a aumentar o número de suicídios em épocas de crises econômicas. Ademais, o autor analisou que os impactos da incerteza em relação aos ganhos futuros reduzem a utilidade de um indivíduo avesso ao risco, porém, cria um valor de opção de adiar o suicídio, pois a situação futuramente poderia melhorar para o indivíduo.
Balbinotto e Oliveira (2011)	Por meio de um modelo dinâmico, os autores utilizaram a metodologia de opções reais para avaliar a carreira criminosa. No modelo criado, os ganhos com a carreira criminosa seguem um processo de difusão estocástica com saltos e são analisados os impactos de diferentes preferências quanto ao risco, à probabilidade e à severidade de punição, e a taxa de desconto intertemporal na decisão de ingressar na carreira criminosa.
Stokes (2012)	Com o objetivo de quantificar o valor de um diploma universitário, o autor considerou os ganhos de um indivíduo sem diploma e com o diploma, mais uma opção real de obter um diploma de mestrado ou pós-graduação. Como conclusão, identificou que, ao ignorar a possibilidade de obter outras qualificações após o diploma universitário, o valor do diploma será subavaliado.
Brandão <i>et al.</i> (2012)	Utilizaram a metodologia de opções reais para modelar o impacto dos incentivos governamentais existentes no contrato de concessão sobre o valor do projeto, determinar o grau de redução de risco obtido e o seu custo para o Estado. Os resultados indicaram que estes incentivos são eficazes em reduzir o risco do projeto e aumentam o seu resultado em 36%, a um custo para o Estado de 5% do valor total do projeto. Ademais,

	analisaram a relação custo/benefício para o Estado de modelos alternativos de mitigação de risco, indicando que, sem aumentar o custo para o Governo, a eficácia desse mecanismo pode ser incrementada aumentando-se o peso da parcela de garantia de demanda em relação à parcela de contraprestação.
Santos, Brandão e Maia (2015)	Os autores analisaram a decisão de escolha entre uma carreira em uma empresa privada e outra em um órgão público, considerando que existe flexibilidade para migrar do setor privado para o setor público por meio de concursos. Foi utilizada a metodologia de opções reais para modelar essa opção de troca, assumindo-se que os ganhos futuros no setor privado são incertos. Os resultados encontrados indicam que a opção de ingressar na carreira pública pode ter valor significativo em relação à carreira privada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As opções reais surgiram como um modelo semelhante à aplicação de decisões por árvores binomiais, permitindo alterações estratégicas que impactam a análise do investimento em longo prazo e conseqüentemente a sua aceitação. Trata-se de um ativo em avaliação contínua em cenários de incerteza e seus custos incorridos são irreversíveis, eventualmente, menores se não houvesse a flexibilidade de avaliação contínua. Os principais modelos de precificação por opções que podem ser mencionados são: (i) Modelo Binomial; e (ii) Modelo Black-Scholes.

Dentre os estudos analisados, considerando-se a aplicação da metodologia de opções reais, não foram identificadas pesquisas que analisam a opção referente à acumulação de poupança para obtenção de uma renda por meio de juros, a qual seja equivalente à remuneração possível de se obter por intermédio da previdência social ao final da carreira profissional, ou seja, quando da aposentadoria do indivíduo. Portanto, a seção a seguir que trata de aspectos relacionados à Metodologia de Pesquisa providencia essa abordagem, apresentando os cálculos e a análise de resultados.

Metodologia da Pesquisa

Para este trabalho, são consideradas as opções de aposentadoria de um cidadão comum que poderia escolher, dentre as possibilidades previstas, optar por seguir o padrão do sistema público de previdência ou a possibilidade de seguir um sistema de previdência complementar, de acordo com o *portfólio* de produtos financeiros disponíveis oferecidos ao mercado pelas Instituições Financeiras.

Assim, a previdência social do regime contributivo refere-se à previdência que todo trabalhador deveria aderir impositivamente, especialmente no caso daqueles que trabalham com registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS). Neste regime, a contribuição é obrigatória por parte do contratado (empregado) e por parte do contratante (empresa, instituição ou pessoa física). Desse modo, o regime previsto é de contribuição até os 65 anos de idade para os homens ou 60 anos de idade para as mulheres, sendo contabilizadas para efeito de cálculo do provento, as últimas cento e oitenta contribuições. O regime de previdência social prevê também a adesão a um sistema semelhante à de um seguro para os casos de afastamento por motivo de invalidez provisória ou definitiva.

Para efeito da análise deste trabalho, como previdência complementar, o produto a ser estudado de forma comparativa é o investimento em Títulos de Crédito do Tesouro Nacional. Assim, os valores das contribuições são distintos para cada um dos dois tipos de previdência, ainda assim, para efeito da análise, as duas serão consideradas diferentes para verificar o resultado final que deve ser após o período de contribuição, aos 65 ou 60 anos de idade, para homens e mulheres, respectivamente, se o benefício for igual.

Ademais, será ainda considerada na análise a possibilidade do cidadão poder optar por um regime ou por outro, independente do regime previsto no contrato de trabalho. Esta premissa se faz necessária para poder aplicar a teoria das opções reais, visto que se não

existisse a possibilidade dessa opção, não seria o caminho adequado fazer a análise sob essa ótica. Neste sentido, a análise da possibilidade da opção pode vir a ser um instrumento que possibilite avaliar, sob o ponto de vista do contribuinte, a eficiência do investimento feito de forma compulsória frente à possibilidade de gerenciamento particular do seu futuro.

Em relação às premissas utilizadas na pesquisa, elas são apresentadas no Quadro 4 a seguir, juntamente com uma breve explicação dessa abordagem:

Quadro 4: Premissas adotadas para a pesquisa

Premissa 1	Nas contribuições obrigatórias ao INSS são consideradas treze parcelas, visto que além das contribuições mensais, a pessoa que segue este regime padrão da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), também contribui em parcela única junto com o pagamento do 13º salário.
Premissa 2	As contribuições em Títulos de Crédito do Tesouro Nacional podem ser feitas em parcela única ou em parcelas equivalentes àquelas das contribuições obrigatórias realizadas na previdência social.
Premissa 3	Os investimentos para a previdência social foram projetados de acordo com uma carreira que tenha desde o início a contribuição no seu teto máximo, e essa escolha foi realizada para analisar a decisão de uma pessoa que tenha acesso à informação suficiente, possa ter condições de avaliar a opção teórica de substituir a contribuição oficial à previdência social por um investimento equivalente com o mesmo objetivo.
Premissa 4	Para a análise dos investimentos, foi considerado que a opção poderá ser feita a qualquer momento, desde os 30 anos de idade até que se atinja o período dos últimos cento e oitenta meses prévios ao início do benefício, sendo 65 anos de idade para os homens e 60 anos de idade para as mulheres.
Premissa 5	A flexibilidade de optar pela previdência social é modelada como uma <i>call</i> norte-americana com fluxos de caixa pagos na forma de contribuição.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, o indivíduo pode decidir contribuir para a previdência social a qualquer momento entre os 30 aos 50 anos de idade para os homens e até aos 45 anos de idade para as mulheres, porém sem possibilidade de retorno à previdência complementar. A opção expira aos 50 anos de idade para os homens e aos 45 anos de idade para as mulheres, pois para ter direito à aposentadoria máxima, serão consideradas as cento e oitenta maiores últimas contribuições. O direito somente é válido aos 65 anos de idade para os homens e 60 anos de idade para as mulheres e este período se faz necessário como limitante para o exercício da opção.

Um dos principais aspectos a ser considerado na análise é a variabilidade da renda anual obtida na previdência complementar. Foi simulado um cenário com 5% de variabilidade. Não se considerou um cenário em que não houvesse contribuição anual, o qual poderia corresponder a uma situação de desemprego prolongado, possível de ocorrer em um futuro considerado instável.

Assim, a comparação será feita sem considerar quaisquer mudanças possíveis nas regras da aposentadoria. Assim sendo, pretende-se identificar os seguintes valores que ajudarão a compreender a escolha tendo por base a teoria de opções reais, sendo eles: (i) valor esperado dos investimentos na previdência social e na previdência complementar; e (ii) valor da opção de abandonar a previdência complementar e optar pela previdência social.

Valor Presente dos Fluxos de Caixa da Previdência Social

A determinação dos fluxos de investimento para a composição do benefício da aposentadoria é variada, dado as faixas de salário de contribuição, como demonstrado na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Contribuição Mensal à Previdência Social (INSS)

Tabela para Empregado, Empregado Doméstico e Trabalhador Avulso	
Salário de Contribuição (R\$)	Alíquota
Até R\$ 1.556,94	8,00%
De R\$ 1.556,95 a R\$ 2.594,92	9,00%
De R\$ 2.594,93 até R\$ 5.189,82	11,00%

Fonte: Adaptado de Contribuição Mensal para o INSS (PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2016).

Assim, o estudo foi adaptado para um fluxo único, de desembolso anual, equivalente à soma nominal de 13 contribuições mensais máximas previstas pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), sem os efeitos inflacionários, por um período de até 35 anos. A não inclusão dos efeitos inflacionários é sustentada na possível estabilidade econômica do país, corroborada pela política governamental de manutenção do poder de compra. O desembolso anual das contribuições mensais máximas são dadas pela equação 1, cujo resultado é de R\$ 7.421,44.

$$\text{Equação 1: Contribuições Anuais ao INSS} = 11\% \times \text{R\$ } 5.189,82 \times 13$$

O valor presente do fluxo de caixa para 35 anos de contribuições anuais foi calculado para fins de comparação em cada ano da análise – o qual também recebe a denominação de nó. Isto levará, teoricamente, à geração de um benefício perpétuo a partir do início do período de gozo, no seu valor máximo de benefício, equivalente ao valor máximo de contribuição.

Valor Presente dos Fluxos de Caixa da Previdência Complementar

O cálculo dos fluxos de caixa do investimento objeto foi desenvolvido de forma inversa à previdência social, ou seja, foi estimado um período de 20 anos de benefício de previdência complementar em regime aberto, equivalente ao máximo estipulado pela previdência social, como expresso na Tabela 1. A justificativa pela escolha do período teórico acima descrito, em detrimento de uma perpetuidade para gozo do benefício, é dada pela inexistência de valores residuais (herança), com o objetivo de verossimilhança com o sistema de previdência social. Assim, o valor presente dos fluxos de caixa de investimento objeto para cada ano (nó) é resultante do montante mínimo necessário para garantir essa renda constante no referido período.

Cálculo do valor da opção

Foi utilizado o modelo binomial de Cox, Ross e Rubinstein (1979) em cada período. O valor presente do montante acumulado através dos rendimentos dos Títulos do Tesouro Nacional – esta a opção de investimento para a formação de patrimônio como previdência complementar – poderá variar. Em cada nó da árvore, o indivíduo tem a opção de abandonar o investimento na previdência complementar escolhida e optar pelo investimento (ou contribuição) na previdência social. Isto ocorre quando o valor presente dos investimentos em previdência social for menor que o valor presente do montante necessário para a composição da previdência complementar. Considerou-se a volatilidade $\sigma = 5\%$ para o ativo objeto.

O valor presente esperado para o investimento em previdência complementar pode, então, ser calculado descontando-se os fluxos de caixa do tempo final até o tempo inicial, ponderados pelas probabilidades (p) e (1-p) calculadas, e utilizando-se uma taxa de juros que represente o valor do dinheiro no tempo, sendo ela de 4% a.a.

Com os valores presentes da acumulação de capital feita na previdência social e da previdência complementar, é possível calcular o valor da opção norte-americana, obtido por meio da árvore binomial pela opção de minimização do valor presente dos investimentos.

Na maturidade, ou seja, no vigésimo ano, o indivíduo tem duas escolhas: (i) seguir no investimento em previdência complementar ou, (ii) optar definitivamente pela previdência social. Assim, até o vencimento, $t \leq 20$, o valor da opção é definido por uma função $\min \{W_t - V_t, 0\}$, em que (W_t) representa o valor presente do investimento acumulado em 35 anos de contribuição na previdência social e (V_t) é o investimento mínimo necessário para geração de benefício equivalente.

Caso o valor esperado na previdência complementar seja maior do que o obtido na previdência social, a opção será exercida, caso contrário terá valor zero. Em todos os anos, antes de exercer a maturidade (50 anos de idade para os homens) é feita uma comparação entre: (i) exercer a opção, que terá o valor $(V_t - W_t)$ no ano de exercício e, (ii) postergar um ano; assim, o valor da opção será o valor esperado da opção no ano seguinte, ponderado pelas probabilidades (p) e $(1-p)$, trazido a valor presente. De tal modo, contabiliza-se o maior valor, ou seja, a escolha ótima entre exercer e esperar, processo repetido até o ano de vencimento, alcançando assim o prêmio da opção.

Análise dos Resultados Obtidos

O montante necessário para a composição da previdência complementar é de R\$ 916.907,52, resultante das contribuições anuais equivalentes à soma não financeira de 13 parcelas de R\$ 5.189,82, para um período de 20 anos de benefício, a um custo de oportunidade de 4% a.a. sem inflação.

O capital, no ano zero, corresponde a R\$ 232.359,00, como apresentado na Tabela 2. Para os anos subsequentes, a árvore binomial deste ativo objeto, ou ativo subjacente incluiu o desvio padrão hipotético de 5%, com isto, a fórmula de movimento geométrico browniano, gerou um valor de crescimento (u) de 5,123% e outro, de uma redução (d) de 4,877%. Com isto, para o primeiro ano, há 1 ativo subjacente com 2 resultados distintos decorrentes da volatilidade baseada no desvio padrão +/- de 5%, seguindo o mesmo padrão para os períodos subsequentes.

A variação da opção é dada pelo delta da opção, conforme a Equação 2 a seguir:

$$\text{Equação 2: Delta da opção } (P) = ((1 + RF) - u)/(u - d)$$

A árvore binomial que expressa as variações teóricas do preço da opção são dadas pelo valor presente das contribuições à previdência complementar multiplicadas por (p) ou $(1-p)$ e trazidas a valor presente. Os resultados são deduzidos do valor obtido na árvore binomial. Caso sejam negativos, a opção não é exercida e possui valor zero. Os valores expressos são representativos dos custos necessários para a garantia da renda equivalente ao teto do valor do INSS. Desta forma, exerce-se a opção se ela possuir valor zero. Observa-se ainda a partir do ano de 2.021, caso os valores acumulados sejam desfavoráveis, que a opção de contribuir para o INSS passa a ser mais favorável do que constituir uma poupança privada.

Na Tabela 3, a opção no ano zero vale a R\$ 88.299 e reflete o ganho que se obtém ao abandonar a previdência complementar e começar a contribuir na previdência social. Este valor equivale a 61,3% do valor atualizado do investimento. Assim, o valor presente do investimento em previdência complementar vai se tornando mais interessante quando se analisa a volatilidade do investimento. Pode-se verificar que esse aumento da volatilidade acarretou uma diminuição do valor da opção como esperado e possibilita ao investidor mais alternativas, em função da evolução dos anos de tomada de decisão que aumente ou viabilize o investimento do ativo objeto.

As Tabelas 2 e 3 a seguir, apresentam os valores relativos ao valor presente do benefício pós período aquisitivo em árvore binomial e os valores dos resultados da avaliação da opção de adiamento da contribuição para a previdência social (INSS), respectivamente.

Tabela 2: Ativo Objeto – Valor Presente do Benefício pós Período Aquisitivo em Árvore Binomial

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
232.359	244.271	256.793	269.958	283.797	298.347	313.641	329.721	346.624	364.394	383.075	402.713	423.359	445.062	467.879
	221.027	232.359	244.271	256.793	269.958	283.797	298.347	313.641	329.721	346.624	364.394	383.075	402.713	423.359
		210.249	221.027	232.359	244.271	256.793	269.958	283.797	298.347	313.641	329.721	346.624	364.394	383.075
			199.996	210.249	221.027	232.359	244.271	256.793	269.958	283.797	298.347	313.641	329.721	346.624
				190.243	199.996	210.249	221.027	232.359	244.271	256.793	269.958	283.797	298.347	313.641
					180.966	190.243	199.996	210.249	221.027	232.359	244.271	256.793	269.958	283.797
						172.141	180.966	190.243	199.996	210.249	221.027	232.359	244.271	256.793
							163.746	172.141	180.966	190.243	199.996	210.249	221.027	232.359
								155.761	163.746	172.141	180.966	190.243	199.996	210.249
									148.165	155.761	163.746	172.141	180.966	190.243
										140.940	148.165	155.761	163.746	172.141
											134.067	140.940	148.165	155.761
												127.529	134.067	140.940
													121.310	127.529
														115.394

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3: Resultados da Avaliação da Opção de Adiamento da Contribuição à Previdência Social (INSS)

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
88.299	94.449	100.979	107.911	115.269	123.077	131.361	140.149	149.469	159.353	169.832	180.941	192.715	205.193	218.415
	71.206	76.544	82.224	88.264	94.688	101.517	108.775	116.487	124.680	133.381	142.621	152.431	162.844	173.895
		54.435	58.981	63.830	69.001	74.513	80.386	86.643	93.306	100.399	107.948	115.981	124.525	133.611
			37.949	41.720	45.758	50.078	54.699	59.638	64.917	70.555	76.574	82.998	89.852	97.160
				21.714	24.726	27.968	31.456	35.204	39.230	43.551	48.186	53.154	58.478	64.178
					5.696	7.962	10.424	13.094	15.986	19.116	22.498	26.150	30.089	34.334
						0	0	0	0	0	0	1.715	4.402	7.330
							0	0	0	0	0	0	0	0
								0	0	0	0	0	0	0
									0	0	0	0	0	0
										0	0	0	0	0
											0	0	0	0
												0	0	0
													0	0
														0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerações Finais

A Metodologia de Opções Reais surge como um modelo semelhante à aplicação de decisões por árvores binomiais, permitindo assim, alterações estratégicas que impactam a análise do investimento em longo prazo e, conseqüentemente, sua aceitação. Essa metodologia pode ser considerada como a melhor abordagem para avaliar projetos quando existem flexibilidades gerenciais significativas, ou seja, opções operacionais e estratégicas significativas.

Em outras palavras, a Teoria de Opções Reais possibilita capturar o valor das flexibilidades gerenciais, ou opções, existentes em diversas classes de projetos, buscando assim superar as limitações presentes nos métodos tradicionais de análise de investimentos.

O uso dos principais conceitos da Teoria de Opções Reais tem sido aplicado em diversos setores da economia para análise das decisões de investimentos das empresas em condições de incerteza e flexibilidade. Também tem sido sugerida a sua aplicação para a tomada de decisões pessoais de natureza similar.

Em razão disso, levando-se em conta que a relação de trabalho e o tempo de dedicação dos empregados a uma única empresa têm mudado de forma significativa, além de um contingente de trabalhadores autônomos cada vez mais inseridos na economia moderna e as dificuldades enfrentadas pela previdência social dos países, especialmente no Brasil, como consequência, os benefícios do seguro social ou da previdência social, estão se tornando distantes das necessidades que as pessoas terão em um futuro próximo.

Assim, a acumulação de capital ou poupança tem por objetivo diminuir os efeitos de uma perda paulatina da capacidade de produzir renda que os indivíduos passam a incorrer. Com base nas pesquisas realizadas não foram identificados estudos que aplicam a Teoria de Opções Reais na decisão do indivíduo em optar pelo sistema público de previdência social ou pela previdência complementar, sendo esta lacuna caracterizada a contribuição desta pesquisa.

Neste sentido, a pesquisa considera que dentre as possibilidades previstas como opções de aposentadoria, o indivíduo poderia então optar por seguir o padrão do sistema público de previdência social ou a possibilidade de seguir um sistema de previdência complementar, independente do regime previsto em seu contrato de trabalho, o que se faz necessário para aplicação da Teoria de Opções Reais. Ou seja, o indivíduo poderia optar por um regime ou outro.

Assim, como produto representativo da previdência complementar a ser analisada de forma comparativa com a previdência social, a pesquisa optou pelos investimentos em Títulos de Crédito do Tesouro Nacional. Com isso, a pesquisa identifica valores que auxiliam na compreensão da escolha tendo por base a Teoria de Opções Reais, dentre eles: (i) valor esperado dos investimentos na previdência social e na previdência complementar; e (ii) valor da opção de abandonar a previdência complementar e optar pela previdência social.

Por fim, a análise da possibilidade da opção pode ser um instrumento que torne possível avaliar, sob o ponto de vista do contribuinte, a eficiência do investimento feito de forma compulsória frente à possibilidade de gerenciamento particular do seu futuro.

Referências Bibliográficas

- Balbinotto, G.; Oliveira, C. A. (2011). **A carreira criminosa sob a abordagem de opções reais**. Anais do Encontro Nacional de Economia da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Economia, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 29°.
- Black, F.; Scholes, M. (1973). **The pricing of options and corporate liabilities**. The Journal of Political Economy, v. 81, n. 3, p. 637-654.
- Bowe, M.; Lee, D. L. (2004). **Project evaluation in the presence of multiple embedded real options: evidence from the Taiwan High-Speed Rail Project**. Journal of Asian Economics, v. 15, n. 1, p. 71-98.

Brandão, Luiz Eduardo Teixeira; Bastian-Pinto, Carlos de Lamare; Gomes, Leonardo Lima; Salgado, Marina Schuabb. (2012). **Incentivos Governamentais em PPP: Uma análise por Opções Reais**. Revista de Administração de Empresas (RAE), v. 52, n. 1, p. 10-23, jan./fev.

Brennan, M. J.; Schwartz, E. S. (1985). **Evaluating natural resource investments**. The Journal of Business, v. 58, n. 2, p. 135-157.

Chan, Betty Lilian; Silva, Fabiana Lopes da; Martins, G. A. (2006). **Fundamentos da Previdência Complementar: Da Atuária à Contabilidade**. São Paulo: Atlas.

Cheah, C. Y. J.; Liu, J. (2006). **Valuing governmental support in infrastructure projects as real options using Monte Carlo simulation**. Construction Management and Economics, v. 24, n. 5, p. 545-554.

Clark, R. L.; D'Ambrosio, M. B.; McDermed, A. A.; Sawant, K. (2006). **Retirement plans and saving decisions: the role of information and education**. Journal of Pension Economics and Finance, v. 5, n. 1.

Congresso Brasileiro de Fundos de Pensão. (2011). **Visão do Futuro, Inovar no Presente: Livro Técnico do 32º Congresso Brasileiro de Fundos de Pensão**. Realizado entre 19.09 à 21.09.2011 – Centro Sul – Florianópolis-SC.

Cox, J. C.; Ross, S. A.; Rubinstein, M. (1979). **Option pricing: A simplified approach**. Journal of Financial Economics, v. 7, n. 3, p. 229-263.

Da Silva, A. A. (2004). **A gestão da seguridade social brasileira. Entre a política pública e o mercado**. São Paulo: Cortez Editora.

Dixit, A. K.; Pindyck, R. S. (1994). **Investment under uncertainty**. Princeton NJ: Princeton University Press.

Graham, J. R.; Harvey, C. R. (2003). **How do CFOs make capital budgeting and capital structure decisions**. Journal of Applied Corporate Finance, v. 15, n. 1, p. 8-23.

Huang, Y. L.; Chou, S. P. (2006). **Valuation of the minimum revenue guarantee and the option to abandon in BOT infrastructure projects**. Construction Management and Economics, v. 24, n. 5, p. 379-389.

Jardim, M. A. (2003). **A previdência social e o mercado de previdência privada: Um olhar sociológico**. Revista da ABET, v. 111, n. 2, Jul-Dez.

Lusardi, A. (2003). **The Impact of Financial Education on Savings and Asset Allocation**. University of Michigan Retirement Research Center. Working Paper 61.

McDonald, R.; Siegel, D. (1986). **The value of waiting to invest**. The Quarterly Journal of Economics, v. 101, n. 4, p. 707-728.

Martins, Sérgio Pinto. (2002). **Direito da seguridade social: custeio da seguridade social, benefícios, acidente do trabalho, assistência social, saúde**. São Paulo: Atlas.

Merton, R. C. (1973). **Theory of rational option pricing**. Bell Journal of Economics and Management Science, v. 4, n. 1, p. 141-183.

Minardi, Andrea Maria Accioly Fonseca. (2000). **Teoria de Opções Aplicada a Projetos de Investimento**. Revista de Administração de Empresas (RAE), v. 40, n. 2, p. 74-79, abr./jun.

O'Connell, P. G. J. (1997). **Migration under uncertainty: "Try your luck" or "Wait and see"**. Journal of Regional Science, v. 37, n. 2, p. 331-347.

Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico – OCDE. (2005). **Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness**. Jul. 2005. Disponível em <<http://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/35108560.pdf>>. Acesso em 12.12.2016.

Previdência Social. (2016). **Tabela de contribuição mensal ao INSS para Empregado, Empregado Doméstico e Trabalhador Avulso**. Dez. 2016. Disponível em <<http://www.previdencia.gov.br/servicos-ao-cidadao/todos-os-servicos/gps/tabela-contribuicao-men sal/>>. Acesso em 12.12.2016.

- Rose, S. (1998). **Valuation of interacting real options in a tollroad infrastructure project.** The Quarterly Review of Economics and Finance, v. 38, n. 3, p. 711-723.
- Santos, Matheus Silveira Catauli; Brandão, Luiz Eduardo Teixeira; Maia, Vinícius Mothé. (2015). **Decisão de escolha de carreira no Brasil: uma abordagem por opções reais.** Revista de Administração, v. 50, n. 2, p. 141-152, abr./maio/jun.
- Stokes, J. (2012). **What is the (real option) value of a college degree?** Proceedings of the International Conference on Real Options, 17°. Rome, Italy.
- Suzuki, T. (2008). **Economic modelling of suicide under income uncertainty: For better understanding of middle-aged suicide.** Australian Economic Papers, v. 47, n. 3, p. 296-310.
- The International Bank for Reconstruction and Development and the World Bank Report. (1994). **Averting the old age crisis. Policies to protect the old and promote the Growth.** Published for the World Bank Oxford University Press.
- Tourinho, O. A. F. (1979). **The valuation of reserves of natural resources: an option pricing approach.** Tese de Doutorado em Economia. University of California, Berkeley.
- Trigeorgis, L. (1996). **Real options, managerial flexibility and strategy in resources allocation.** Cambridge: MIT Press.