



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE (FEAAC)**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (CAEN)**

**PATRÍCIA SIMÕES**

**ENSAIOS EM AVERSÃO AO RISCO**  
**MÉTODOS DE ELICITAÇÃO E APLICAÇÕES**

**Fortaleza, 2017**

PATRÍCIA SIMÕES

ENSAIOS EM AVERSÃO AO RISCO  
MÉTODOS DE ELICITAÇÃO E APLICAÇÕES

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Economia.

Fortaleza, 2017.

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S616e Simões, Patrícia.  
ENSAIOS EM AVERSÃO AO RISCO: MÉTODOS DE ELICITAÇÃO E  
APLICAÇÕES / Patrícia Simões. 2017.  
114 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia  
Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia,  
Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Ricardo Brito Soares.

1. Aversão ao risco. 2. Métodos de elicitação. 3. Mercado de trabalho. 4.  
Experimento laboratorial. I. Título.

CDD 330

---

PATRÍCIA SIMÕES

ENSAIOS EM AVERSÃO AO RISCO  
MÉTODOS DE ELICITAÇÃO E APLICAÇÕES

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Economia.

Aprovada em: 19/07/2017.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Christiano Modesto Penna  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Maurício Benegas  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Leandro de Almeida Rocco  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, João e Lori, que sempre me apoiaram, independentemente das minhas escolhas, e torceram por mim, mesmo de longe.

Ao Professor Ricardo Brito Soares, pela orientação desta pesquisa e, também, pela disponibilidade, atenção, paciência e incentivo dedicados a mim nestes últimos anos.

Aos Professores Maurício Benegas, Paulo de Melo Jorge Neto, Christiano Modesto Penna e Leandro de Almeida Rocco por terem aceitado o convite para participar da banca de avaliação e por terem contribuído para a melhoria deste trabalho.

Aos demais professores do CAEN que foram fundamentais para minha formação ao longo do curso e a CAPES pelo apoio financeiro.

*“So it is with human knowledge. When the conditions of life improve so that it ceases to be necessary to devote our whole thought and energy to practical needs of existence, then knowledge comes to be pursued for its own sake, without regard to utilitarian considerations. In that way pure disinterested science arises.”*

Wolf, A. (1925)

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>AVERSÃO AO RISCO: MÉTODOS DE ELICITAÇÃO .....</b>	<b>12</b>
RESUMO .....	12
1. INTRODUÇÃO .....	13
2. DEFINIÇÕES .....	16
2.1. Medida de risco: decisão sob incerteza .....	16
2.2. Experimento laboratorial .....	18
3. MÉTODOS DE ELICITAÇÃO DE RISCO .....	20
3.1. Escalas de abordagem direta – não-experimental .....	20
3.2. Loterias – experimental .....	23
3.2.1. <i>Multiple Price List (MPL)</i> .....	24
3.2.2. <i>Random Lottery Pairs (RLP)</i> .....	27
3.2.3. <i>Ordered Lottery Selection (OLS)</i> .....	28
3.2.4. <i>Becker-DeGroot-Marschak (BDM)</i> .....	30
3.2.5. <i>Trade-Off (TO)</i> .....	31
3.2.6. <i>Método unificado</i> .....	33
3.2.7. <i>Escolha de renda vitalícia</i> .....	35
4. QUESTÕES PERTINENTES .....	38
4.1. Viés hipotético .....	38
4.2. Seleção amostral .....	38
4.3. Estendendo procedimentos laboratoriais ao campo .....	39
4.4. Compatibilidade de incentivos .....	40
4.5. Procedimento de estimação do modelo estrutural por Máxima Verossimilhança .....	41
5. CRÍTICAS AOS EXPERIMENTOS DO TIPO ‘LOTERIA’ .....	43
6. TEORIA DO PROSPECTO .....	46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	52
ANEXO .....	54

<b>AVERSÃO AO RISCO COMO DETERMINANTE DA MOBILIDADE DE EMPREGO .....</b>	<b>55</b>
RESUMO .....	55
1. INTRODUÇÃO .....	56
2. BASE DE DADOS E METODOLOGIA .....	59
3. RESULTADOS .....	65
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	70
ANEXOS .....	72
<b>ESTIMANDO AVERSÃO AO RISCO E EFEITO INCENTIVO COM UM EXPERIMENTO LABORATORIAL .....</b>	<b>77</b>
RESUMO .....	77
1. INTRODUÇÃO .....	78
2. BASE DE DADOS E METODOLOGIA .....	81
2.1. Procedimento e base de dados .....	81
2.2. Inconsistências .....	86
3. RESULTADOS .....	87
3.1. Comparações de grupos .....	88
3.2. Efeito da escala de valores .....	91
3.3. Efeito do pagamento .....	92
3.4. Função utilidade e estimativas dos parâmetros .....	92
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	96
ANEXOS .....	97
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>102</b>
<b>REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>104</b>



## INTRODUÇÃO

Desde questões do dia-a-dia, como optar por um seguro de carro, até questões mais complexas, como definição de uma política pública sobre previdência social, somos forçados a tomar decisões sem ter certeza dos resultados das nossas ações, decisões que envolvem algum grau de risco. Além da amplitude de situações que envolvem incerteza e risco, o grau de aversão ao risco varia de pessoa para pessoa, assim como os fatores que determinam a sua magnitude.

O conceito de risco pode estar associado, simplesmente, a algo que dá medo ao indivíduo. No contexto das finanças, ao aumento da probabilidade de perdas e, para economistas, ao aumento da variabilidade de desfechos. Assim, o estudo do processo de tomada de uma decisão vem estimulando microeconomistas há mais de um século, e recebeu atenção, também, de psicólogos e psiquiatras nas últimas décadas (Trepel, Fox, Poldrack, 2005).

A origem da teoria da decisão vem dos tempos de Pascal (Pensées, 1670), com os fundamentos da probabilidade e com a ideia de valor esperado. Sob uma visão puramente matemática, o tomador de decisão opta por aquilo que lhe oferece o maior valor esperado. Mais tarde, Bernoulli desenvolveu o conceito de utilidade através do pensamento de que o indivíduo não avalia as opções apenas pelo seu valor objetivo, mas pela utilidade subjetiva que esse bem pode gerar. Então, desde a postulação do conjunto de axiomas que permitiram a representação das preferências pela maximização da utilidade esperada, por von Neumann e Morgenstern, a Teoria da Utilidade Esperada foi amplamente utilizada como abordagem de análise do processo de decisão sob risco, até que suas evidências empíricas passaram a contradizer a própria teoria. Mais recentemente, percebeu-se que o processo de decisão não é, exclusivamente, matemático e a heurística passou a ser incluída na modelagem, com a Teoria do Prospecto.

Seja para fins de classificação de agentes por meio de suas funções utilidade, ou como fator determinante para tomada de decisões que envolvem incertezas, a estimação de parâmetros de aversão ao risco em seus diversos métodos de elicitação vem ganhando destaque na literatura em várias áreas como, por exemplo, desenvolvimento econômico (Mosley e Verschoor (2005), World Bank (2001)) e mercado de trabalho (Ekelund et al. (2005), Dohmen e Falk (2011), Bonin et al. (2006), Dohmen et al. (2005), Lehmann e Pignatti (2007), Dohmen, Khamis e Lehman (2010)).

O presente trabalho, desenvolve-se em três segmentos interligados pela temática da aversão ao risco. No primeiro, são expostas algumas técnicas de elicitação de risco mais comumente utilizadas, em sua maioria no contexto da Teoria da Utilidade Esperada. Para essas metodologias, são, também, apresentadas algumas vantagens e desvantagens. Sem a pretensão de exaurir o tema, apresenta-se a Teoria do Prospecto, alternativa mais recente para o mesmo objetivo, e o caminho que está sendo tomado pelos estudiosos para melhoramento dessas técnicas. Este capítulo serve como alicerce para, nos capítulos seguintes, empregar duas dessas técnicas de elicitação em estudos de caso locais para verificação de fatores determinantes para mobilidade no mercado de trabalho e para adaptação de uma função utilidade e averiguação de efeitos de incentivos.

No segundo capítulo, a aplicação de uma das técnicas citadas no primeiro artigo utiliza uma das poucas bases de dados nacional que contém informações comportamentais capaz de permitir a estimação de indicadores individuais de risco (Carvalho (2012)). Inicialmente, é construída uma medida de Risco Comportamental a partir de dez questões que simulam diferentes situações cotidianas de risco físico, de saúde, de integridade moral, financeiro, entre outros, às quais os respondentes determinam categorias de probabilidades de ocorrência dos eventos, baseada na *DOSPERS SCALE*, de Weber, Blais e Betz (2002) e Weber e Blais (2006). Esta é uma medida de risco subjetiva, com teor psicológico, que envolve percepções e atitudes, construída a partir de Análise Fatorial Exploratória (método tradicional) e Análise Fatorial Confirmatória (método comparativo). Essa medida é, posteriormente, utilizada em um modelo que avalia o comportamento dos indivíduos no mercado de trabalho sob a hipótese de que a propensão ao risco em situações cotidianas se reflete nas decisões tomadas relativamente ao mercado de trabalho. O modelo teórico adotado é baseado no trabalho de Dohmen, Khamis e Lehman (2010) com o diferencial de que verificamos, a partir da situação de emprego atual, se o indivíduo aceitaria uma proposta de emprego que oferecesse, com algum grau de risco, chances de ganhos salariais maiores ou menores. Esse comportamento é avaliado através de uma situação fictícia envolvendo riscos no mercado de trabalho, nos moldes do estudo de Barsky et al. (1997). Sob algumas suposições, são propostas diferentes ofertas de emprego e a pessoa deve indicar qual alternativa escolheria sendo, então, de acordo com as suas respostas, classificada em um dos quatro grupos pré-estabelecidos. A literatura sugere que indivíduos que atuam no mercado informal são mais propensos a aceitar riscos do que aqueles trabalhadores

formais. Entretanto, o efeito renda poderia confundir esta conclusão pois, estando associado à categoria profissional, teria uma contribuição importante nesta modelagem.

O terceiro capítulo faz uma acomodação do estudo seminal de Holt e Laury (2002), onde se investiga adaptações funcionais para funções utilidade e efeitos de incentivos financeiros. O experimento e a base de dados foram construídos especialmente para o presente estudo. A técnica de elicitación deste estudo é denominada, em livre tradução, Lista de Preços Múltiplos (*Multiple Price Lists*) onde uma série ordenada de loterias pareadas é apresentada ao indivíduo para que ele faça escolhas entre as mesmas. Ele deve escolher uma loteria para cada par de loterias apresentado e, desta forma, revelar as suas preferências. A característica principal deste experimento é que o indivíduo só tem aumento nos seus retornos esperados se aceitar ou o aumento no risco ou na dispersão dos resultados, e pode-se, então, estimar uma medida de aversão ao risco a partir do número de alternativas seguras que ele seleciona, além de testar hipóteses de efeitos incentivo e escala.

De uma maneira geral, pode-se dizer que esta Tese contribui com a literatura, em primeiro lugar, fazendo uma coletânea das abordagens de elicitación de risco e evidenciando a necessidade da integração das áreas do conhecimento para entendimento mais profundo do assunto. Além disso, a replicação dos estudos permite observar características importantes para o entendimento do processo de escolha dos indivíduos no âmbito regional.

# **AVERSÃO AO RISCO**

## **MÉTODOS DE ELICITAÇÃO**

### **RESUMO**

A aversão ao risco, bem como as preferências obtidas a partir dessa medida, é de suma importância para diversas áreas do conhecimento e para as atividades políticas práticas. Desde Pascal, com a fundamentação da matemática e da probabilidade, os pesquisadores tentam compreender e modelar o processo de tomada de decisão sob risco e incerteza. A mais reconhecida abordagem utiliza um conjunto de axiomas que permite a representação das preferências pela maximização da função de utilidade esperada, a Teoria da Utilidade Esperada por von Neumann e Morgenstern (1944). A partir dela, uma série de medidas de risco tem sido desenvolvida nas últimas décadas com o intuito de modelar o processo de escolha, cujas nuances são o escopo deste trabalho. Entretanto, a compreensão dos fatores neurobiológicos e psicoemocionais, além dos socioculturais, que influenciam as escolhas que envolvem risco também é importante, visto que inúmeros estudos mostram que traumas, distúrbios comportamentais e o humor têm influência sobre as preferências de risco. Assim, a Teoria do Prospecto, desenvolvida por Kahneman e Tversky (1979, 1992), flexibiliza a premissa da racionalidade absoluta para incluir fatores heurísticos no processo de tomada de decisão. Mais recentemente, a Neurociência investiga os mecanismos cerebrais ativados durante uma decisão e vem mostrando que a multidisciplinaridade é fundamental para entendimento mais profundo do assunto.

Palavras-chave: aversão ao risco, teoria da utilidade esperada, métodos de elicitação, teoria do prospecto.

### **ABSTRACT**

Risk aversion, as well as the preferences obtained from this measure, is of paramount importance for several areas of knowledge and for practical political activities. Since Pascal, with the foundation of mathematics and probability, researchers try to understand and shape the decision-making process under risk and uncertainty. The most recognized approach uses a set of axioms that allows the representation of preferences by maximizing the expected utility function, von Neumann and Morgenstern's (1944) Expected Utility Theory. From this theory, a series of risk measures has been developed in the last decades with the intention of modeling the process of choice, whose nuances are the scope of this work. However, the understanding of neurobiological and psychoemotional factors other than sociocultural factors that influence risky choices is also important, since numerous studies show that traumas, behavioral disorders and mood can influence risk preferences. Thus, the Prospect Theory developed by Kahneman and Tversky (1979, 1992) flexibilize the premise of absolute rationality to include heuristic factors in the decision-making process. More recently, Neuroscience investigates the brain mechanisms activated during a decision and has shown that multidisciplinarity is fundamental to a deeper understanding of the subject.

Key-words: risk aversion, expected utility theory, elicitation methods, prospect theory.

## 1. INTRODUÇÃO

De longa data, a aversão ao risco, bem como as preferências obtidas a partir dessa medida, é de suma importância para diversas áreas do conhecimento e para as atividades políticas práticas – Medicina, Economia, Finanças, Direito, etc., só para citar algumas.

Alguns trabalhos como Brennan e Lo (2011) e Zhang et al. (2014) buscam responder as questões da origem da utilidade e da aversão ao risco, de onde as preferências vêm e por quê elas diferem entre os indivíduos através de uma teoria evolucionária. Eles mostram, analiticamente, que a aversão ao risco emerge como uma consequência de riscos sistemáticos e a neutralidade emerge de riscos idiossincráticos, independentemente da espécie e sem a necessidade de uma função de produção biológica. Isso sugere que diferentes ambientes levam a diferentes funções utilidade que estabilizam com o tempo, e que o tipo e o grau de aversão ao risco são determinados pela natureza estocástica do risco reprodutivo, assim como também afirma Levy (2015). Quando aplicadas ao contexto econômico, as conclusões evidenciam o perigo de sucessivas intervenções governamentais, as quais podem se tornar uma fonte de risco sistemático, de forma que alguns tipos de comportamentos, como aversão à perda e combinação de probabilidades, se tornam dominantes.

Matematicamente, desde o notável trabalho de Bernoulli (1738), os pesquisadores tentam compreender e modelar o processo de tomada de decisão sob risco e incerteza. A mais conhecida abordagem foi desenvolvida por von Neumann e Morgenstern (1944), a Teoria da Utilidade Esperada, na qual um conjunto de axiomas, necessários e suficientes, permite a representação das preferências pela maximização da função de utilidade esperada. A partir dela, uma série de medidas de risco tem sido desenvolvida nas últimas décadas, incluindo medidas de curvatura da função utilidade de Bernoulli, Pratt (1964) e Arrow (1971), experimentos, Rabin e Thaler (2001) e Holt e Laury (2002), comportamento de oferta e demanda, Chetty (2006) e Caliskan-Demirag et al. (2011), escolhas de alocações para investidores financeiros, Guiso e Paiella (2008), contratos de seguros, Cohen e Einav (2007), preços de ações, Aït-Sahalia e Lo (2000), comportamentos em leilões, An et al. (2011) e Engelbrecht-Wiggans e Katok (2009), comportamento de participantes em jogos de TV, Glöckner e Hilbig (2012), Bliss et al. (2012), Blavatsky e Pogrebna (2008), Andersen et al. (2008), etc.

A maior dificuldade com as evidências empíricas obtidas a partir dos experimentos é a suposição de que os indivíduos são essencialmente racionais e fazem suas escolhas de maneira a otimizar matematicamente os seus resultados.

No seu livro, em 1990, Paul MacLean apresentou a Teoria do Cérebro Trino, afirmando que o sistema nervoso do cérebro humano se divide em três unidades funcionais distintas: o cérebro basal, ou reptiliano, responsável pelas funções básicas de sobrevivência e reflexos simples; o cérebro emocional, ou sistema límbico, responsável pela motricidade e pelo controle emocional; e o cérebro racional, ou neocórtex, responsável pelo pensamento, processamento de informações e consciência. Este último é o que caracteriza a evolução dos seres humanos frente aos outros animais. O cérebro processa os estímulos do nível basal para os níveis superiores. Ao receber uma informação, ela deve passar das camadas mais internas (primitivas e instintivas) para as camadas mais externas (racional e conscientes). Quando há alguma interferência nas camadas mais internas, seja por estresse, por um distúrbio psiquiátrico, por uma alteração de humor ou trauma, o processamento racional, na camada mais externa (córtex pré-frontal), não ocorre de maneira eficiente, ou, pelo menos, não ocorre conforme a Teoria da Utilidade Esperada.

Vários estudos com a temática da psicologia e da psiquiatria retratam a influência de fatos traumáticos (emoções), do humor e de distúrbios comportamentais nas preferências de risco. Uma experiência traumática vivida na infância pode perdurar sua influência nas preferências de risco por até cinco décadas, segundo Kim e Lee (2014). Heilman et al. (2010) estudam o efeito das emoções nas decisões de risco, e Fehr-Duda et al. (2011) e Kliger e Levy (2003) estudam o efeito do humor. Todos os estudos sugerem que estados emocionais negativos tendem a reduzir a aversão ao risco. Chandler et al. (2009) estudam a alteração no comportamento de aversão ao risco em pacientes com desordem bipolar e concluem que as atitudes de risco são associadas com uma redução da sensibilidade emocional que contrapõe recompensas e punições no momento da decisão.

Além destes, no âmbito das finanças, Cohn et al. (2014) apresentam cenários econômicos fictícios, de recessão e de crescimento, para investidores profissionais e mostram que o medo desempenha um papel importante para o comportamento de aversão ao risco anti-cíclica desta classe profissional, característica suposta em modelos de precificação de ativos. Estudantes que assistiram um breve filme de terror apresentaram níveis significativamente mais elevados de aversão ao risco do que antes do tratamento,

comparáveis com os níveis apresentados por pessoas que experimentaram uma grave crise financeira em 2008, de acordo com Guiso, Sapienza e Zingales (2013).

Logo, suspeita-se que a premissa da racionalidade para as escolhas deve ser, no mínimo, flexibilizada para incluir fatores heurísticos. Desta forma, um tema que vem se tornado recorrente nos estudos mais recentes sobre aversão ao risco é a descrição das preferências individuais e a relação destas com o comportamento de escolha. Já os estudos de Daniel Kahnemann e Amos Tversky (1979, 1992) tentam alcançar uma melhor combinação entre a teoria e a evidência empírica com a Teoria do Prospecto – em especial quando esta evidência se mostra contraditória à Teoria da Utilidade Esperada. Integrando as áreas da Neurociência e da Economia, existe a Neuroeconomia<sup>1</sup>, que investiga mecanismos cerebrais ativados durante decisões com consequências econômicas objetiva entender mais profundamente como se desenvolve o processo da tomada de decisão.

O pressuposto teórico de como as decisões sob risco e incerteza são tomadas influenciam na forma como os indicadores de aversão ao risco (parâmetros) são levantados e estimados – com destaque para os experimentos laboratoriais que objetivam simular situações, observar e controlar características latentes que não seriam diretamente observadas sem que se fizesse alguma suposição sobre elas. O presente levantamento não tem intenção de exaurir o tema, mas, apenas, expor algumas técnicas mais comumente utilizadas, algumas de suas vantagens e desvantagens, e mostrar o caminho que está sendo tomado pelos estudiosos para melhoramento das técnicas. Na seção seguinte abordam-se algumas definições básicas para entendimento do tema. Na seção 3, algumas formas de elicitación de risco não-experimentais e experimentais são apresentadas, em sua maioria, no contexto da Teoria da Utilidade Esperada. Algumas questões pertinentes comuns aos experimentos laboratoriais são destacadas na seção 4, e críticas ao método de loterias, na seção 5. A seção 6 aborda a metodologia da Teoria do Prospecto. Este estudo é finalizado com a algumas considerações.

---

<sup>1</sup> Em especial, destaca-se o Laboratório de Neuroeconomia do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (*MIT Sloan Neuroeconomics Lab*).

## 2. DEFINIÇÕES

### 2.1. Medida de risco: decisão sob incerteza

A origem da teoria da decisão, possivelmente, vem dos tempos de Pascal, com os fundamentos da probabilidade e o conceito de valor esperado. Matematicamente, um tomador de decisão deve escolher a opção que oferece o maior valor esperado:

$$EV = x_1p_1 + \dots + x_np_n = \sum_{i=1}^n x_ip_i,$$

onde  $x_i$  é o desfecho do estado da natureza  $i$  e  $p_i$  é a probabilidade associada ao estado da natureza  $i$ . Bernoulli (1738) percebeu que as pessoas não avaliam suas opções apenas pelo seu valor objetivo, mas pela utilidade que esse valor gera de modo que, por exemplo, R\$100 tem uma utilidade diferente para pessoas pobres e ricas, tendo a utilidade marginal diminuída conforme a renda aumenta. Desenvolveu-se, então o conceito de função utilidade e, então, um tomador de decisão escolhe a opção que oferece a maior utilidade esperada:

$$EU = \sum_{i=1}^n u(x_i) p_i,$$

onde  $u(x_i)$  representa a utilidade do desfecho  $x_i$ .

Foi quando von Neumann e Morgenstern (1944) articularam um conjunto de axiomas, necessários e suficientes para permitir a representação das preferências pela maximização da função de utilidade esperada, que a Teoria da Utilidade Esperada ganhou força. Assim, este tomador de decisão, com função utilidade von Neumann-Morgenstern (vNM), pode se enquadrar em um dos tipos:

Averso ao risco – se ele prefere um pagamento certo em vez de um jogo cujo valor esperado é maior ou igual a este pagamento, ou seja, sua função utilidade é côncava.

Propenso ao risco – se ele prefere um jogo cujo valor esperado é maior ou igual a um pagamento certo, ou seja, sua função utilidade é convexa.

Neutro ao risco – se ele é indiferente entre as opções de pagamento certo e jogo com valor esperado igual ou maior que este pagamento, ou seja, sua função utilidade é linear.

Parece lógico, então, que o grau de aversão ao risco que um consumidor apresenta seria relacionado à curvatura da sua função utilidade Bernoulli. De fato, quanto mais curva a função utilidade côncava, por exemplo, menor o certo equivalente deste consumidor e maior o seu prêmio de risco. Analogamente, quanto mais achatada a função utilidade, mais próximo será o certo equivalente do valor esperado do jogo e menor será o prêmio de risco. Então, para medir a curvatura de uma função utiliza-se a derivada



segunda da função. Para uma função utilidade Bernoulli sobre a riqueza (ou renda ou sobre qualquer insumo  $x$ ),  $u(x)$ , representa-se a derivada segunda por  $u''(x)$ . Uma função linear tem a derivada segunda igual a zero, uma função côncava tem a segunda derivada negativa e uma função convexa tem a segunda derivada positiva. Utilizando estes conceitos, Kenneth Arrow (1971) e John Pratt (1964) desenvolveram uma medida de aversão ao risco.

Se toda a informação necessária sobre a curvatura de uma função é descrita pela sua derivada segunda, ela poderia ser uma medida suficiente de aversão ao risco, entretanto esta medida é invariante a transformações lineares da função utilidade. Invariância a uma transformação afim é uma propriedade essencial das funções utilidade vNM. Dado isto, Arrow e Pratt definiram uma medida de aversão ao risco que se manteria a mesma mesmo que a função utilidade passasse por alguma transformação afim. A maneira mais fácil e prática é dividir a derivada segunda pela derivada primeira,  $\frac{u''(x)}{u'(x)}$ .

Entretanto, teria-se um número negativo como medida de aversão ao risco. Note que qualquer função utilidade deve ser crescente no seu argumento, ou seja, renda, e deve ter derivada primeira positiva – propriedade da monotonicidade). Basta, então, trocar o sinal e um valor alto indica um indivíduo mais avesso ao risco. Medida de aversão ao risco de Arrow-Pratt:  $-\frac{u''(x)}{u'(x)}$ .

A medida original de Arrow-Pratt utilizava a riqueza como um argumento na função de Bernoulli, de maneira que, para riqueza  $w$ , a medida de aversão ao risco é  $-\frac{u''(w)}{u'(w)}$ . Apesar desta ser a forma tradicionalmente usada, ela não é a única – visto que os axiomas da utilidade esperada não especificam se o argumento da função utilidade deve ser a riqueza (estoque) ou a renda (fluxo). E, de fato, a medida de risco de Arrow-Pratt pode ser ainda mais flexível devido à natureza da função utilidade vNM. Cox e Sadiraj (2004) usaram tanto riqueza como renda como argumentos da função e, neste caso, a riqueza representa a fração de ativos fixos e a renda representa a fração de ativos sujeita a mudanças. Assim, a medida de risco é  $-\frac{u_{yy}(w,y)}{u_y(w,y)}$ , onde  $u_{yy}(w,y)$  é derivada parcial de segunda ordem da função Bernoulli com respeito à renda e  $u_y(w,y)$  é a derivada parcial de primeira ordem com respeito à renda.

Simplificadamente, como mostrado na Tabela 1, pode-se medir quantas unidades de dólares um indivíduo irá escolher guardar em ativos de risco, dado um certo nível de riqueza  $w$ . Por esta razão, a medida descrita é uma medida de aversão ao risco absoluta.

Ao medir a porcentagem da riqueza aplicada em ativos de risco, para um dado nível de renda  $w$ , simplesmente multiplica-se a medida de aversão ao risco absoluta pela riqueza  $w$ , e tem-se a medida de aversão ao risco relativa:  $- \left[ w \frac{u''(w)}{u'(w)} \right]$ .

Tabela 1: Classificação dos tipos de aversão ao risco.

<b>Tipo de risco</b>	<b>Descrição da mudança</b>	<b>Exemplo de função Bernoulli</b>
Aversão ao risco absoluta		
<i>Crescente</i>	Conforme a riqueza aumenta, aplica menos dinheiro em ativos de risco.	$w^{-cw^2}$
<i>Constante</i>	Conforme a riqueza aumenta, aplica a mesma quantia de dinheiro em ativos de risco.	$-e^{-cw}$
<i>Decrescente</i>	Conforme a riqueza aumenta, aplica mais dinheiro em ativos de risco.	$\ln(w)$
Aversão ao risco relativa		
<i>Crescente</i>	Conforme a riqueza aumenta, aplica menor porcentual da riqueza em ativos de risco.	$w - cw^2$
<i>Constante</i>	Conforme a riqueza aumenta, aplica igual porcentual da riqueza em ativos de risco.	$\ln(w)$
<i>Decrescente</i>	Conforme a riqueza aumenta, aplica maior porcentual da riqueza em ativos de risco.	$-e^{2w-\frac{1}{2}}$

Fonte: Experimental Economic Center (2006).

A mensuração da aversão ao risco tem saído do plano teórico descrito para um plano empírico, incentivada por pesquisas que incluem padrões comportamentais de risco no bojo das perguntas e pela ascensão dos experimentos laboratoriais.

## 2.2. Experimento laboratorial

“Um método experimental consiste na observação de um fenômeno ou característica sob condições controláveis pelo pesquisador.” (Wolf, A. (1925). *Essentials of Scientific Method*. London: George Allen & Unwin LTD. Ruskin House.)

A lógica por trás de um experimento laboratorial, segundo Espírito Santo (1992), está em controlar as condições que permitem aos pesquisadores fazer observações, medir o efeito das variáveis independentes nas variáveis dependentes, estabelecendo a relação

de causa e efeito – o que permite fazer previsões e extrapolações de como essa variável tende a se comportar no futuro e fora dos domínios das covariáveis.

Uma experiência, segundo Aaker, Kumar e Day (2001) e Mattar (2005), basicamente, pressupõe a formulação do problema (definição dos objetivos e das variáveis utilizadas), a definição da metodologia (delineamento amostral, instrumento de avaliação, orçamento), um procedimento (sequência de atitudes e medidas a serem executadas pelo pesquisador) e, por fim, um relatório (descrição da experiência e dos resultados). Além disso, caracteriza-se por: (1) não há nem tentativa nem motivo para enganar os participantes, cuja participação requer um consentimento livre e esclarecido; (2) o contexto é abstrato (fictício); (3) as condições são perfeitamente replicáveis; (4) há um incentivo à participação e honestidade (compatibilidade de incentivos).

Tendo as condições controladas no experimento, é relativamente fácil aumentar o tamanho amostral e fazer estudos comparativos através de, simplesmente, replicações do experimento original. Da mesma forma, é fácil traçar cada estágio do experimento – e isso não ocorre em um experimento de campo, em que cada unidade amostral sofre com diversas interferências e valores de base diferenciados das variáveis dependentes.

Por outro lado, os experimentos laboratoriais sofrem com a desvantagem de terem as suas conclusões limitadas àquelas condições artificialmente criadas – de modo que não se sabe como os participantes reagiriam em situações reais ou diferentes daquelas propostas no experimento. O estudo ainda pode ser comprometido pelo efeito Hawthorne (Mayo (1933)), quando os participantes agem de maneira diferente do que agiriam na realidade, simplesmente por estarem em um experimento – por exemplo, em questões que envolvem ética e moral.

### 3. MÉTODOS DE ELICITAÇÃO DE RISCO

Há várias formas de elicitação<sup>2</sup> de medidas de risco. São tantas formas quantos são os contextos nos quais os procedimentos se aplicam, principalmente nas áreas da psicologia, finanças e economia pois, obviamente, cada uma utiliza os métodos mais apropriados de acordo com os seus objetivos.

Medidas de atitudes ou preferências de risco baseadas em escalas e questões diretas sobre precaução e propensão ao risco são largamente adotadas na psicologia, as quais também apoiam os estudos de outras ciências. Este é o tema da primeira seção deste capítulo, onde destaca-se uma escala psicométrica largamente utilizada, a escala DOSPERT. Já em finanças e economia, as loterias, e as suas diversas formas de apresentação, são o principal meio de elicitação de risco, seja para construção de uma medida específica de risco, ou pontual ou escalar, seja para definição de um certo equivalente, ou, ainda, para definição de grupos ordenados. A segunda subseção deste capítulo, traz as descrições de alguns métodos que utilizam este meio de elicitação de risco, e suas várias abordagens.

Cabe aqui destacar alguns conceitos. Decisão sob risco envolve opções que têm probabilidades de ocorrência bem definidas e transparentes, uma loteria ou uma moeda, por exemplo. Decisão sob incerteza envolve opções cujos desfechos dependem de eventos naturais, tais que as probabilidades de ocorrência podem, apenas, ser estimadas com certo grau de precisão (Trepel, Fox e Poldrack (2005)). Dessa forma, na segunda seção, a atenção foi focada nas formas de elicitação de risco, cuja metodologia objetiva a decisão do indivíduo sob risco e, a seguir, estes principais métodos são descritos.

#### 3.1. Escalas de abordagem direta – não-experimental

Alguns autores incluem em suas metodologias questões diretas, em geral qualitativas, sobre risco no contexto de estudo. É o caso de Guiso, Sapienza e Zingales (2013) e Cohn et al. (2014). Outros, mais comumente na área da psicologia, elaboram escalas avaliativas de precaução e propensão ao risco.

Uma escala muito comum é a *DOSPERT SCALE*, *Domain Specific Risk Taking Scale*, ou Escala de Aceitação de Risco com Domínios Específicos, em livre tradução. É uma escala psicométrica que verifica a admissão e a percepção de risco. Esta escala

---

<sup>2</sup> Aqui, o termo elicitação refere-se à construção de estatísticas que meçam a aversão ao risco.

abrange cinco diferentes domínios – decisões financeiras (separadas em investimentos e jogos de azar), saúde/segurança, diversão/recreação, ética/legalidade e decisões sociais – e ainda é dividida em duas subescalas. Na primeira parte do questionário, os indivíduos atribuem uma probabilidade de engajamento em cada atividade ou comportamento para cada questão apresentada nos domínios específicos através de uma escala de Likert de cinco pontos. Na segunda parte, os indivíduos fazem uma avaliação das percepções da magnitude dos riscos assumidos e os benefícios esperados das atividades e dos comportamentos julgados na primeira parte.

Ela foi desenvolvida por Weber, Blais e Betz (2002) no artigo intitulado “*A domain-specific risk-attitude scale: Measuring risk perceptions and risk behaviors*”. Nesta primeira versão, a escala possui 40 itens distribuídos nas cinco dimensões abrangentes. Já na versão revisada, “*A Domain-Specific Risk-Taking (DOSPERT) scale for adult populations. Judgment and Decision Making*”, de Weber e Blais (2006), a escala possui 30 itens distribuídos nas mesmas cinco dimensões.

A escala DOSPERT se destaca internacionalmente pela sua validação e replicação em diversos países. Além da versão original em inglês, há a tradução para o alemão, holandês, espanhol, francês, japonês, chinês (mandarim), húngaro, polonês, dinamarquês e italiano. É, também, disponibilizado um pacote de comando no software R para limpeza do banco de dados e facilitação das análises.

Apesar desta escala originar incontáveis versões<sup>3</sup>, no Brasil, entretanto, foram encontradas apenas duas aplicações desta escala original e ambos os estudos não apresentam resultados tão conclusivos como o original.

O primeiro estudo, e mais notório, de Mundin-Mansini (2009), contou com uma amostra de 122 alunos de diferentes cursos de graduação das três grandes áreas de conhecimento (humanas, exatas e biomédicas) da Universidade Federal de Uberlândia. O trabalho avaliou ambas as subescalas – engajamento e percepção de risco – porém, com uma estrutura diferente da escala DOSPERT original. O domínio “diversão” foi excluído da versão adaptada sob a justificativa de que este domínio “incluía itens que não condiziam com a realidade brasileira (por exemplo: pular de bungee jumping de uma ponte alta)”. Ainda assim, manteve-se alguns itens deste domínio, alocando-os em outros domínios. Além da versão da escala DOSPERT, foi aplicado um instrumento de avaliação de personalidade, a Bateria Fatorial de Personalidade, a fim de correlacionar as variáveis

---

<sup>3</sup> Ver CARVALHO (2012), Ponzi, Wilson e Maestripieri (2014), Roalf et al. (2012), Zhou et al. (2012) para mais exemplos.

de comportamento de risco, de percepção de risco e de características de personalidade. Os dados passaram por testes de validade e fidedignidade, além de análise fatorial para determinação dos fatores (domínios) – os quais não foram confirmados tais quais os originais, os resultados apontaram que os itens foram misturados entre os domínios, não seguindo a definição estrutural fatorial proposta originalmente. A escala de atitudes de risco foi validada com 3 fatores e a escala de percepção de risco foi validada com 4 fatores, porém com distribuição dos itens dentro de cada domínio específico diferenciada da escala original. Também foram feitas correlações e análises de regressão linear simples e múltipla e análises de variância. A autora conclui que alguns comportamentos de risco são explicados não somente pela percepção dos riscos, mas, principalmente, por traços de personalidade – estas características de personalidade contribuem para que o indivíduo faça escolhas mais arriscadas que fornecem algum benefício compensatório. Além disso, os traços de personalidade predizem consideravelmente as percepções de risco – fatores da personalidade exercem papel fundamental no processo de julgamento de risco bem como nas respostas às situações de risco. Por fim, sugere-se a consideração de aspectos cognitivos e afetivos no processo de tomada de decisão e julgamento de risco. Uma crítica a este estudo refere-se à qualidade da amostra, composta somente por universitários – atributo que dificulta a generalização dos resultados obtidos.

O trabalho de Howat-Rodrigues et al. (2013) contou com uma amostra bastante variada: 158 adultos com algum tipo de envolvimento criminal (na maioria, homens), 122 estudantes universitários e 114 mulheres com mais de 40 anos e ensino médio completo, totalizando 394 pessoas. Este estudo avaliou somente a primeira escala – admissão de comportamentos e atitudes de risco, que dizem respeito à inclinação em escolher opções que podem trazer algum risco pessoal, seja este risco ou físico, ou psicológico, ou financeiro – desconsiderando-se, da mesma forma, o fator diversão. A metodologia baseia-se na análise fatorial exploratória, juntamente com medidas de confiabilidade e fidedignidade do construto, e análise de variância. Os resultados indicaram uma estrutura fatorial válida para fins de pesquisa (três domínios previstos pela DOSPERT, saúde/segurança, financeiro e social, além de mais um domínio de abuso de substâncias) dado o caráter exploratório do estudo. Howat-Rodrigues et al. (2013) atribuem, diretamente, as diferenças apresentadas na composição dos itens em cada dimensão do instrumento às influências culturais sobre os conceitos de risco.

Entretanto, dadas as suas características, estes estudos não são considerados experimentais – tratam-se de questões observacionais não-compatíveis com incentivos.

### 3.2. Loterias – experimental

Esta seção faz um levantamento dos procedimentos experimentais<sup>4</sup> mais utilizados para estimar atitudes de risco e foca em procedimentos que permitem estimação direta das preferências de risco. Nos experimentos laboratoriais praticados nas áreas de Economia e Finanças, os métodos de elicitación de preferências de risco mais comuns utilizam, basicamente, formas diversas de loterias e são, em geral, aplicados no contexto da Teoria da Utilidade Esperada.

Um experimento bastante simples e de fácil visualização do quanto uma pessoa aceita assumir riscos é conduzido por Lejuez et al. (2002). O experimento consiste em encher balões, de diferentes cores, sendo que, a cada lufada de ar, o indivíduo recebe uma quantia de dinheiro. Conforme o balão vai aumentando de tamanho, a conta do indivíduo também aumenta, assim como a probabilidade do balão estourar. Em cada rodada, o indivíduo tem a chance de encher o balão mais uma vez ou parar, e receber a quantia acumulada até então. Se o balão estourar, o indivíduo perde todo o dinheiro acumulado. O experimento, para ser justo, deve ser feito através de simulação computacional e as cores dos balões representam as probabilidades de estouro, por exemplo: um balão azul tem probabilidade igual  $1/128$  de estourar depois da primeira lufada,  $1/127$  depois da segunda,  $1/126$  depois da terceira, e assim sucessivamente. Balões amarelos, vermelhos e verdes, teriam probabilidades diferentes, mas o indivíduo não é informado sobre essa função – ele apenas entende que a probabilidade do balão estourar aumenta monotonicamente. Como cada lufada aumenta a chance do balão estourar, o número de lufadas é utilizado como medida de preferência de risco do indivíduo, com exceção daqueles balões que estouram. Essa metodologia simples pode ser utilizada na neurociência (Fecteau et al. (2007)), vício em drogas (Bornovalova et al. (2005)), psicopatologias (Hunt et al. (2005)), além de ser significativamente correlacionada com jogos, relações sexuais desprotegidas e impulsividade.

Os métodos aqui citados são ferramentas metodológicas para estudar atitudes de risco em diversos contextos. Dependendo do objetivo do estudo, o método deve ser mais elaborado (para que seja possível verificar a forma funcional da função utilidade e características de evolução da medida de risco, por exemplo) ou pode ser simplificado.

---

<sup>4</sup> Deve-se observar que é natural que alguns métodos de elicitación de risco produzam estimativas mais confiáveis do que outros e sejam mais aclamados e replicados, devido à simplicidade da tarefa e à transparência dos incentivos para o indivíduo revelar verdadeiramente as suas preferências, mas, nem por isso, são isentos de críticas.

Da mesma forma, quanto mais específico for o objetivo, maior deverá ser o controle do delineamento e a estrutura de incentivos, o que exigirá, também, um esforço maior dos participantes para a solução dos testes propostos. Dave et al. (2010) avaliam como e quando métodos de elicitación de risco mais simples podem ser preferidos a métodos mais complexos e salientam sobre a importância da interface do instrumento para a coleta de informações mais acuradas. Métodos mais simples têm a vantagem de serem mais diretos, serem facilmente compreensíveis e fornecerem medidas de preferências de risco da ampla maioria dos indivíduos. Já os métodos mais complexos, podem ter as suas vantagens anuladas pelas desvantagens no entendimento do protocolo, gerando dados com maior ruído. Além disso, Charness et al. (2013) orientam, ainda, que alguns experimentos podem não ser ideais para identificar níveis de aversão ao risco em domínios diferentes daqueles para os quais eles foram delineados, citando exemplos dos estudos realizados por Dohmen et al. (2011) e Anderson et al. (2011)<sup>5</sup>, os quais confirmam a validade da medida comportamental e concluem que traços de personalidade podem predizer desfechos tão bem quanto, ou melhor que, preferências econômicas.

### 3.2.1. *Multiple Price List (MPL):*

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Lista ordenada de loterias binárias.	Escolhas simultâneas. No final, uma das loterias é sorteada e o indivíduo é recompensado de acordo com a sua escolha.	O número de opções seguras escolhidas pelo indivíduo pode ser utilizado para estimar o grau de aversão ao risco.

Quadro 1: Resumo do método Multiple Price List (MPL). Elaboração própria.

Um dos primeiros estudos que utilizou este método foi realizado por Miller, Meyer e Lanzetta (1969) onde os indivíduos foram confrontados com cinco loterias com valores esperados positivos iguais, mas com probabilidades de ganhar cada alternativa variáveis entre, 0,2, 0,5 e 0,8. Os resultados mostram que quando a probabilidade de ganhar era aumentada, os indivíduos preferiam alternativas mais arriscadas – efeito foi atribuído às frequências relativa e absoluta de ganho. Estudos semelhantes foram

<sup>5</sup> Anderson et al. (2011) atualizado para Rustichini et al. (2016).



realizados por Kahneman et al. (1990) para precificação de bens e efeito de patrimônio e Coller e Williams (1999) para elicitación de taxas de juros individuais (IDR – taxas nas quais os indivíduos estão dispostos a trocar o consumo presente pelo consumo futuro).

Outra variante deste método foi desenvolvida por Schubert et al. (1999), para elicitación de atitudes de risco específicas de gênero no mercado financeiro, e aplicada por Barr e Packard (2002), para elicitación de preferências de risco no contexto da seguridade social no Chile. O experimento consistia em elicitare o certo equivalente para uma loteria. Para isso, os indivíduos eram confrontados com cestas de investimentos (opções), onde a empresa A tinha lucros que dependiam da sua probabilidade de sucesso/fracasso e a empresa B tinha lucros fixos. Conforme o montante de retorno seguro crescia, investir na empresa A se tornava menos atrativo aos indivíduos avessos ao risco e, neste sentido, o certo equivalente era elicitado para cada cesta de investimento. Um sujeito avesso ao risco determinaria um valor para a empresa B abaixo do valor esperado da empresa A, e um indivíduo propenso ao risco determinaria um valor para a empresa B acima do valor esperado da empresa A.

Harrison et al. (2005) também desenvolveu variantes deste método denominadas MPL alternada (sMPL) e MPL iterativa (iMPL). A primeira pede ao indivíduo para escolher o ponto de alternância de uma loteria para a outra, o que impõe monotonicidade embora ainda permita que o indivíduo expresse indiferença ao ponto de alternância, inflando o ponto de alternância. A segunda estende esta primeira variante ao permitir que o indivíduo faça escolhas mais refinadas dentro da última opção escolhida. Ou seja, se alguém decide trocar a opção A pela opção B entre os valores \$10 e \$20, o próximo estágio levaria o indivíduo a fazer mais escolhas apenas dentro deste intervalo. Em ambos os casos, os incentivos são dados da mesma forma que são dados no método MPL original.

Mais recentemente, o método foi popularizado pelos pesquisadores Charles A. Holt e Susan K. Laury (2002), que realizaram um estudo cujo instrumento era uma lista de jogos com loterias pareadas. Em cada jogo, composto por um par de loterias, os indivíduos deveriam escolher entre a loteria mais segura (cujos retornos tinham menor variabilidade) e a loteria mais arriscada. O instrumento foi estruturado de maneira que o ponto de cruzamento de uma coluna para a outra pudesse ser utilizado para estimar o grau de aversão ao risco do indivíduo. A fim de determinar efeitos específicos, o experimento foi particionado em cinco tratamentos, nos quais os retornos foram multiplicados por fatores de 20, 50 e 90 vezes o retorno inicial, mais baixo, e considerados hipotéticos em

algumas etapas e reais em outras, onde o pagamento em dinheiro era feito de acordo com as alternativas escolhidas na etapa em questão. Embora os aumentos dos retornos não tenham efeito nas decisões dos indivíduos quando os jogos são hipotéticos, eles apresentam-se mais avessos ao risco quando os retornos são pagos de fato – indo contra a teoria de aversão ao risco relativa constante<sup>6</sup>. Eles ainda desenvolveram uma função utilidade híbrida “*power/expo*” com aversão ao risco relativa crescente e aversão ao risco absoluta decrescente que consegue replicar os padrões observados na amostra.

Com uma abordagem não-baseada na teoria da utilidade esperadas, Ebert e Wiesen (2010) propuseram um método para mensurar a intensidade da aversão ao risco, prudência (lado negativo da aversão ao risco) e moderação (lado positivo da aversão ao risco). Eles utilizaram as definições de compensação de risco de ordem superior, inseridas no modelo de rateio de risco, do trabalho de Eeckhoudt e Schlesinger (2006). Em um experimento, foi medida a menor quantidade que deveria ser adicionada a uma loteria com compensações de risco de ordens mais elevadas que 2º (3º, 4º graus), quantidade, esta, que faria um indivíduo preferir esta loteria sobre aquela com grau de risco de ordem mais baixo. Isso implica em uma troca entre o n-ésimo grau de risco e a riqueza esperada. O método experimental é uma combinação da loteria composta introduzida no trabalho anterior dos mesmos autores, Ebert e Wiesen (2009), e a técnica MPL do experimento de Holt e Laury (2002). A operacionalização se dá pela apresentação de uma lista de loterias pareadas que permite a identificação do grau de aversão ao risco, prudência e moderação do indivíduo e a comparação entre essas medidas de compensação.

Uma aparente fragilidade<sup>7</sup> deste método baseado nas loterias está no fato de que ele pode encorajar o indivíduo a selecionar a linha do meio, contrariando suas preferências de risco (Harrison e Rutström, 2008). Outro aspecto que deve ser notado é o fato de que o indivíduo se depara com todas as escolhas em uma única tabela ordenada e permitir ao indivíduo visualizar todas as suas opções em um mesmo cenário pode ser bom ou ruim, quando alguns indivíduos podem fazer suas escolhas de maneira mais consistente.

---

<sup>6</sup> Wilcox (2008) afirma que o fato da aversão ao risco relativa crescente deve-se somente à suposição do ruído de Luce (1959) imputado na função utilidade, e Harrison (2008) comprova esta afirmação ao substituir, na programação utilizada na estimação, esta suposição por uma forma mais simplificada.

<sup>7</sup> Formas de identificar e contornar esta potencial fragilidade foram desenvolvidas e descritas em Harrison et al. (2005), Harrison et al. (2007), Andersen, et al. (2006) através da concepção de quadros distorcidos nos quais a linha do meio implica em diferentes atitudes frente ao risco.

De maneira geral, o MPL é um método de elicitação bastante transparente, de fácil compreensão e aplicação, no qual os indivíduos dificilmente confundem-se com as regras e respondem honestamente aos incentivos oferecidos, em especial se os dispositivos de sorteio forem interativos, como um dado que eles mesmos podem lançar.

### 3.2.2. *Random Lottery Pairs (RLP):*

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Lista de loterias binárias independentes.	Escolhas simultâneas (preferência/indiferença). No final, uma das loterias é sorteada e o indivíduo é recompensado de acordo com a sua escolha. O teste é repetido posteriormente.	As preferências são utilizadas para inferir formas funcionais da função utilidade. Não permite a inferência direta de atitudes de risco.

Quadro 2: Resumo do método Random Lottery Pairs (RLP). Elaboração própria.

Este modelo utiliza um grande número de escolhas binárias independentes entre loterias para estimar atitudes de risco, entretanto, não diretamente, mas para testar predições da teoria da utilidade esperada. O uso do delineamento de loterias aleatórias, junto com o tratamento independente de cada par de escolhas, significa implicitamente que as estimativas providas dependem de especificações da teoria da utilidade esperada.

Dentre os estudos relacionados a esta metodologia destacam-se: Camerer (1989); Battalio, Kagel e Jiranyakul (1990); Kagel, MacDonald e Battalio (1990); Loomes, Starmer e Sugden (1991); Harless (1992); Harless e Camerer (1994); Carbone e Hey (2000). Entretanto, aquele que mais ganhou notoriedade foi o estudo de Hey e Orme (1994). Os autores utilizaram este delineamento para estimar não-parametricamente as formas funcionais da utilidade sobre loterias. Eles pediram aos indivíduos para fazerem escolhas sobre 100 pares de loterias utilizando gráficos de pizza para ilustrar as probabilidades, mas sem nenhum referencial numérico sobre estas probabilidades – as quais variavam para quatro prêmios monetários fixos (£0, £10, £20, £30). Os indivíduos deveriam expressar ou preferência por uma loteria sobre a outra, ou indiferença. Por fim, um dos pares de loterias era sorteado para que o indivíduo recebesse o valor monetário referente a sua escolha. Alguns dias depois, os mesmos indivíduos repetiam o teste,

entretanto as combinações eram apresentadas em ordem diferente. Os autores utilizaram os dados para estimar uma série de funções utilidade sobre as loterias, uma para cada indivíduo. Considera-se a estimação não-paramétrica no sentido de que a utilidade dos dois desfechos intermediários foi estimada diretamente, normalizando o mais baixo para 0 e o mais alto para 1. Esta abordagem é atrativa e funciona bem quando há um número pequeno de desfechos – em outro caso, seria mais apropriado utilizar uma forma funcional paramétrica para a utilidade.

Uma extensão deste método foi replicada em um experimento por Harrison e Rutström (2005). A vantagem deste método é o seu fácil entendimento e aplicabilidade, bem como o método de incentivo financeiro para respostas honestas. Ao contrário da Lista de Preços Múltiplos (MPL), não é possível inferir diretamente as atitudes de risco através do padrão de respostas e, então, alguma forma de estimação é exigida.

### 3.2.3. *Ordered Lottery Selection (OLS):*

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Lista ordenada de loterias binárias cujos retornos são ilustrados de maneira a facilitar o entendimento.	Escolha de uma das loterias apresentadas ou de um certo equivalente. Quando escolhida uma das loterias, é jogada uma moeda para determinar o desfecho.	As escolhas dos indivíduos podem ser utilizadas para classificá-los em grupos de aversão ao risco (Barr, 2003), para identificar (Beck, 1994) e medir atitudes de risco (Eckel e Grossman, 2002 e 2008).

Quadro 3: Resumo do método Ordered Lottery Pairs (OLP). Elaboração própria.

Este tipo de estudo foi inicialmente desenvolvido por Binswanger (1980, 1981) em uma tentativa de identificar atitudes de risco utilizando procedimentos experimentais com retornos reais. O indivíduo deveria escolher uma entre oito loterias ou poderia, alternativamente, escolher a opção segura que pagaria uma quantia com certeza. Todas as demais alternativas aumentam o retorno médio, mas aumentam, também, a variância em torno deste valor. O instrumento é simples a ponto de indivíduos sem instrução poderem participar, com os retornos sendo representados por fotografias de montes de dinheiro e probabilidades de sorteio de cada possível resultado da loteria de 0,5.

Seguindo o mesmo delineamento experimental de Binswanger (1980) de enquadramento do procedimento de escolhas à vida real dos agricultores e revelação das suas preferências de risco, Yesuf e Bluffstone (2007) realizaram um experimento semelhante na Etiópia. O objetivo foi estimar a magnitude e a natureza da aversão ao risco dos agricultores em um país em desenvolvimento com baixa renda, assim como no artigo de referência. A estrutura básica do experimento utiliza seis diferentes sistemas de agricultura, todos com custos similares, mas com níveis de rendimento dependendo de uma probabilidade de 0,5 de se ter uma colheita boa ou ruim. Os desfechos bons e ruins eram apresentados para cada um dos seis tipos de sistema e os agricultores deveriam escolher uma das técnicas. Assim que escolhida a técnica, uma moeda era jogada para determinar se ele receberia o montante referente ao desfecho bom ou ruim como recompensa. Foi constatado um percentual superior a 50% de agricultores severa ou extremamente avessos ao risco que são ainda mais avessos ao risco quando as apostas são altas. Pelo caráter ordinal dos dados, foi utilizado o modelo *probit* ordenado para estimação paramétrica. Consistente com aversão ao risco absoluta decrescente, a medida em que a renda aumenta, os agricultores se mostram mais dispostos a assumir um risco maior em troca de retornos mais altos. Além disso, os autores suspeitam que os esforços que envolvem possíveis perdas e ganhos recebem uma resistência sistemática pelos agricultores de baixa renda em ambientes de alto risco, e sugerem que a promoção de novas tecnologias seja combinada com algum tipo de seguro ou outro suporte para adesão mais consistente.

Neste âmbito, Just e Lybbert (2012) desenvolveram uma medida de aversão ao risco marginal e concluíram que estimar uma medida de risco através de um jogo estático isolado pode ser muito restritivo. Ou seja, segundo este estudo, um agricultor pode avaliar as características de risco de uma nova variedade de sementes através da comparação de como essas características diferem daquela variedade que já é familiar a ele, em vez de avaliar a nova variedade em isolado. Enquanto a maioria dos agricultores é avessa ao risco para as medidas médias, o comportamento marginal revela uma propensão ao risco marginal.

Segundo Harrison e Rutström (2008), este método tem dois problemas no momento em que se deseja fazer inferências em modelos que não assumem a teoria da utilidade esperada para o comportamento das escolhas do indivíduo. Apesar de não haver nada que restrinja o uso de probabilidades iguais a 0,5 e a adoção deste valor seja comum, esta versão do estudo impossibilita o uso das respostas para fazer inferências sobre

ponderação da probabilidade, que é fundamental para as alternativas dependentes de ordem da teoria da utilidade esperada. O segundo problema é que o uso de uma quantia paga com certeza pode mascarar as escolhas que os indivíduos fazem, de forma que o montante certo produz um ponto de referência para identificar perdas e ganhos e os indivíduos ficam dependentes de sinal.

#### 3.2.4. *Becker-DeGroot-Marschak (BDM)*:

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Lista de loterias.	Leilão no qual o indivíduo estabelece um preço de venda (certo equivalente) para desistir da loteria da qual ele foi dotado.	As escolhas dos indivíduos permitem estimar o certo equivalente para cada loteria e o coeficiente CRRA para cada resposta (o qual é sensível às condições do experimento).

Quadro 4: Resumo do método Becker-DeGroot-Marschak (BDM). Elaboração própria.

Becker, DeGroot e Marschak (1964) propuseram um método experimental sequencial para determinar a função utilidade de um indivíduo sobre um intervalo arbitrário de ganhos (ou perdas) monetários. Há dois passos em cada etapa do experimento: a construção da “aposta básica” e a eliciação do equivalente monetário do indivíduo para aquela dada aposta. O passo seguinte é pedir ao indivíduo que ele estabeleça um “valor de venda” mínimo para esta aposta e, então, aleatoriamente, escolher um “valor de compra” para a aposta. Se o preço de compra exceder o preço de venda estabelecido, o indivíduo recebe o valor mais alto, caso contrário, ele joga a aposta. Dado que este preço de compra é aleatório e é independente do preço de venda estabelecido em qualquer etapa do experimento, pode ser mostrado que o indivíduo maximiza a sua utilidade esperada da recompensa ao estabelecer o seu preço de venda igual ao equivalente monetário da aposta básica.

É relativamente fácil entender que este processo produz incentivos formais para o indivíduo revelar honestamente o seu certo equivalente da loteria. Entretanto, para alguns indivíduos esta lógica pode não estar tão clara e as respostas podem ficar comprometidas.

Neste sentido, o método exibe um problema de inconsistência das escolhas do indivíduo para a construção da sequência de apostas básicas. Os autores propuseram, então, apostas premiadas em alguns estágios – apostas iguais ao preço de venda elicitadas no estágio anterior do mesmo experimento. Claramente, este aspecto pode ser explorado pelos indivíduos que podem, estrategicamente, inflacionar os preços de venda em estágios iniciais do experimento para obter retornos maiores das apostas mais altas nos estágios subsequentes. Harrison (1986) mostraram que esta falha pode, inclusive, levar alguns indivíduos a deturpar o preço de venda estabelecido.

Harrison (1986) realizou o experimento de BDM com dois diferenciais. Primeiro, os indivíduos são recompensados por um percentual de 50% ou 100% pré-anunciado do retorno total recebido sobre todas as etapas, enquanto BDM pagava cada indivíduo por apenas uma etapa, sendo esta etapa sorteada aleatoriamente. Segundo, os indivíduos eram informados sobre a esperança matemática das apostas em cada etapa de todos os experimentos.

Ao priorizar a curvatura da função utilidade em detrimento da consistência do comportamento do indivíduo, pode-se dispensar o aspecto sequencial do projeto. As recompensas em cada aposta podem ser determinadas de qualquer forma não-sequencial, e garantir a independência das recompensas disponíveis em qualquer etapa das respostas dadas anteriormente.

### 3.2.5. Trade-Off (TO):

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Loterias cujos prêmios (ou probabilidades) são definidos endogenamente.	O indivíduo avalia duas loterias. O experimento é realizado sequencialmente, sempre considerando como dada a loteria definida na etapa anterior e redefinindo o prêmio de uma loteria comparativa, de modo que ele se sinta indiferente entre uma ou outra.	As escolhas dos indivíduos permitem estimar o certo equivalente para cada loteria.

Quadro 5: Resumo do método Trade-Off (TO). Elaboração própria.

O método foi proposto originalmente por Wakker e Deneffe (1996) para medir atitudes de risco sem fazer suposições paramétricas sobre o formato da utilidade ou das ponderações das probabilidades. O método permite separar atitudes relacionadas às consequências (através da função utilidade) e atitudes relacionadas às probabilidades (através da função de ponderação de probabilidades), sendo construído em uma série interligada de escolhas binárias entre loterias de forma a alcançar indiferença entre elas (Abdellaoui, Driouchi e L'Haridon, 2011).

O procedimento se dá em duas etapas. Inicialmente, pede-se ao indivíduo para considerar duas loterias definidas sobre os prêmios  $x_0, x_1, r, R$  e probabilidades  $p, 1 - p$ , tais que  $(x_1, p; r, 1 - p)$  e  $(x_0, p; R, 1 - p)$ . Assume-se que  $R$  seja maior que  $r$ ,  $p$  seja uma probabilidade fixa de receber o primeiro desfecho e  $x_0$  seja alguma quantia monetária fixa e pequena. Então, pede-se que o indivíduo defina  $x_1$  de modo que ele se sinta indiferente entre estas duas loterias. Depois, pede-se ao indivíduo que considere um segundo cenário com as loterias  $(x_2, p; r, 1 - p)$  e  $(x_1, p; R, 1 - p)$  e que ele defina  $x_2$  que o deixaria indiferente entre estas duas loterias.

Se o indivíduo responder honestamente essas questões, é possível inferir que  $u(x_2) - u(x_1) = u(x_1) - u(x_0)$ . Definindo  $u(x_0) = 0$  pode-se inferir que  $u(x_2) = 2u(x_1)$ . Argumento similar leva a  $u(x_3) = 3u(x_1)$  e assim por diante de modo que pode-se normalizar  $u(x_1) = 1/n$ .

Segundo Harrison e Rutström (2008), um problema óbvio deste método é que ele não é compatível com os incentivos: os indivíduos são incentivados a superestimar o valor de  $x_1$  e, conseqüentemente, todas as demais quantias (pois elas são interligadas, e vincular as quantias das etapas anteriores nas etapas correntes leva a uma propagação do erro).

Outros autores que trabalharam este método foram Abdellaoui (2000), Abdellaoui et al. (2007), Bleichrodt e Pinto (2000) e Stott (2006), este último já em um contexto da Teoria do Prospecto.



### 3.2.6. Método unificado

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Integração dos métodos de lista de preços múltiplos (lista ordenada de loterias binárias) e escala de desfechos (sequência ordenada de retornos sem risco).	Escolhas de opções em uma lista de loterias comparada a uma escala de desfechos (em vez da escala de probabilidade). Para a estimação do modelo estrutural, utiliza-se Máxima Verossimilhança Condicionada com uma representação determinística das preferências e um processo estocástico para especificar a verossimilhança das opções.	As escolhas dos indivíduos permitem estimar os parâmetros de uma função utilidade e mensurar aversão ao risco.

Quadro 6: Resumo do Método Unificado. Elaboração própria.

Os métodos de trade-off e de pares de loterias aleatórias citados enquadram-se relativamente bem para testar regras de decisão e predições sob o enfoque da Teoria da Utilidade Esperada. Entretanto, eles podem demandar muito tempo e cognição dos participantes e podem parecer menos eficientes para se obter medidas de atitudes de risco diretas quando comparados aos demais métodos citados, em especial o método de listas de preços múltiplos. Abdellaoui, Driouchi e L'Haridon (2011) propõem um procedimento tratável unificado para medir aversão ao risco em um contexto não-baseado na Teoria da Utilidade Esperada, permitindo violações da teoria do tipo ponderação de probabilidade e aversão à perda.

Os autores generalizam o método de Lista de Preços Múltiplos (MPL), proposto por Holt e Laury (2002), para elicitare aversão ao risco e mensurar a utilidade e diferem-se, apenas, pela escala utilizada para elicitacão de risco. Primeiramente, o método permite que a medida de atitude de risco probabilística possa ser violada, no âmbito da utilidade esperada, devido à ponderação das probabilidades. Isso produz um meio de elicitacão de atitudes de risco tanto no contexto da Teoria Utilidade Esperada quanto fora dela, com a violacão de pressupostos. Em segundo lugar, utiliza-se uma escala de desfechos em vez

de uma escala de probabilidades na lista de escolhas, o que se mostra mais robusto às variações nas atitudes de risco devido a mudanças nas probabilidades. Em terceiro lugar, os retornos certos são comparados com loterias em vez da comparação de loterias não-degeneradas, que é, geralmente, mais conveniente para o pesquisador e para o indivíduo.

O procedimento proposto integra os métodos de escala de probabilidade – baseado no método de Lista de Preços Múltiplos (MPL) onde são apresentados dez jogos ordenados com probabilidade crescente  $p$  de 0,1 até 1 – e de escala de desfecho – baseado em retornos certos em que há uma série de escolhas entre uma loteria fixa e uma sequência ordenada de retornos sem risco. Como na Teoria da Utilidade Esperada há a hipótese de que as probabilidades são avaliadas linearmente, na Teoria da Utilidade Não-Esperada estes métodos de escala perdem sua validade. Para contornar esta desvantagem, pode-se utilizar a Teoria da Utilidade Dependente de Ordem (*Rank-Dependent Utility Theory*) onde a aversão ao risco costuma ser explicada ou pela forma da função de ponderação de probabilidade ou pela forma da função utilidade, as quais representam, respectivamente, a escala de probabilidade e a escala de desfecho. As formas das funções explicam porque um indivíduo é, ao mesmo tempo, otimista e pessimista dependendo do tamanho da probabilidade do desfecho em questão. Para probabilidades pequenas, os indivíduos tendem a assumir mais riscos e superestimam a sua chance de ganhar enquanto que, para probabilidades médias e grandes, os indivíduos tendem a ser menos propensos a assumir riscos e superestimarem a sua chance de perda. E, dessa forma, a aversão ao risco probabilístico varia em relação ao nível de probabilidade.

Para estimar o modelo estrutural, os autores especificaram uma representação determinística das preferências, dada pela teoria de escolha em questão, ou Teoria da Utilidade Esperada ou Teoria da Utilidade Dependente de Ordem, e um processo de escolha estocástico para especificar a verossimilhança das opções, ou seja, como o ruído afeta as escolhas. Foram consideradas três ponderações de probabilidade. A primeira,  $w(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{1/\gamma}}$ , de Tversky e Kahneman (1992). A segunda,  $w(p) = \frac{\lambda p^\gamma}{\lambda p^\gamma + (1-p)^\gamma}$ , é uma ponderação de probabilidade linear-em-chances com dois parâmetros de Goldstein e Einhorn (1987). A terceira,  $w(p) = e^{-\lambda(-\ln p)^\gamma}$ , deve-se a Prelec (1998). Sendo a probabilidade para eliciação de atitudes de risco mantida constante, não é necessária nenhuma suposição sobre as transformações das probabilidades para o método de escala de desfecho. A estimação dos parâmetros é feita por Máxima Verossimilhança Estimada condicionada em cada representação das preferências (Teoria da Utilidade Esperada e

Teoria da Utilidade Dependente de Ordem) e em cada método de escala (probabilidade ou desfecho).

Os autores concluem que, sob o enfoque da Teoria da Utilidade Dependente de Ordem, a aversão ao risco deve-se às atitudes relacionadas, ambas, aos desfechos e às probabilidades. E, também, que a escala de desfecho pode ser uma melhor opção para elicitacão de risco do que a escala de probabilidade quando a Teoria da Utilidade Dependente de Ordem representa melhor as preferências.

### 3.2.7. Escolha de renda vitalícia

<i>Instrumento</i>	<i>Operacionalização</i>	<i>Conceito</i>
Loterias representadas por situações hipotéticas que envolvem risco financeiro.	Duas escolhas, sequenciais, entre situações hipotéticas sobre mudança de emprego com variações salariais.	As escolhas dos indivíduos podem ser utilizadas para classificá-los em grupos de aversão ao risco.

Quadro 7: Resumo do método da Renda Vitalícia. Elaboração própria.

Barsky et al. (1997) constroem situações hipotéticas e verificam a propensão dos indivíduos para um jogo de renda vitalícia e, assim, medir alguns parâmetros de preferências individuais e implicações comportamentais da heterogeneidade nos parâmetros medidos. Estas preferências são relacionadas, em primeiro lugar, à tolerância ao risco, e, em seguida, à preferência temporal e à substituição intertemporal, as quais fornecem parâmetros essenciais para algumas escolhas relacionadas à acumulação de patrimônio, seguridade e aposentadoria, alocação de recursos, bem como políticas públicas que dependem destas decisões.

Um dos propósitos do estudo é explorar a possibilidade de se obter informação a partir de questões diretas, com um mínimo de orientação conceitual possível, ou seja, sem a necessidade da imposição de uma forma funcional com possíveis restrições de identificação e controle de potenciais vieses e fatores confundidores. Isso é possível, pedindo-se diretamente aos participantes para escolherem opções implicitamente associadas a perfis de consumo com diferentes taxas de retorno.

A metodologia para mensuração de aversão ao risco envolve uma decisão sobre a renda vitalícia, feita através da pergunta:

“Suponha que você é o único provedor de renda da sua família e tem um emprego bom que garante a sua renda familiar atual por toda sua vida. Você tem a oportunidade de assumir um novo emprego igualmente bom, com uma chance 50-50 de dobrar a sua renda e com uma chance 50-50 de diminuir a sua renda em 1/3. Você aceitaria este emprego?”

Ao aceitar esta primeira opção, a pergunta é refeita, diminuindo a renda pela metade. Ao negar a primeira opção, a pergunta é refeita, diminuindo-se a renda em 1/5. Cada participante responde apenas duas perguntas e é alocado em um dos quatro grupos pré-definidos de preferência de risco.

As respostas são resultantes de um cálculo de utilidade esperada. Seja  $U$  a função utilidade e seja  $c$  o consumo permanente. Então  $\frac{1}{2}U(2c) + \frac{1}{2}U(\lambda c) \geq U(c)$  maximiza a utilidade esperada de um jogo com chance 50-50 de dobrar a renda vitalícia em oposição a ter uma diminuição da fração  $1 - \lambda$ . Neste caso, a utilidade esperada da renda oferecida no jogo excede a utilidade esperada de ter a renda atual com certeza. Ao assumir que a aversão ao risco relativo  $\frac{1}{\theta} = -\frac{cU''}{U'}$  é constante, então as respostas categóricas limitam os valores da aversão ao risco relativa.

Além da aversão ao risco, o estudo objetivou também estimar a inclinação da trajetória de consumo ao longo do tempo e a disposição dos indivíduos para alterar esta inclinação em resposta a mudanças nas taxas de juros – relacionadas à taxa de preferência temporal e elasticidade de substituição intertemporal.

Uma crítica a esta técnica é que os indivíduos podem avaliar o seu emprego por motivos além do fluxo de renda associado e podem ser tanto relutantes como propensos a mudar de emprego, o que pode alterar a estimativa de aversão ao risco. Um exemplo prático a ser considerado é a idade média dos respondentes neste estudo, 55 anos – que é uma idade mais próxima da aposentadoria do que do início da carreira, em que já atingiu-se o ápice profissional e as motivações são, em geral, mais modestas. Dessa forma, a medida de aversão ao risco construída a partir desta técnica deveria considerar outros fatores na sua composição ou, pelo menos, as conclusões obtidas a partir dela.

No próprio artigo, Barsky et al. (1997) fazem uma análise deste viés de *status quo* e propõem reformular as opções para, em vez de questionar sobre o emprego atual e uma

possibilidade de novo emprego, questionar sobre a preferência em relação a dois novos empregos: um com renda certa e outro com renda variável com risco especificado.

Shiller, Boycko e Korobov (1992) fizeram estudo com o objetivo de verificar flexibilidade no mercado de trabalho, mas apresentaram uma abordagem semelhante, questionando uma amostra de participantes de vários países se eles estariam dispostos a assumir um emprego com salário 50% maior do que o atual emprego se houvesse uma chance 50-50 de falhar neste emprego. Na falha, os respondentes voltariam aos seus antigos empregos depois de algum tempo – observação que torna temporário o desfecho negativo e bem menos arriscado.

Booij e van Praag (2009) utilizam este mesmo tipo de loteria para testa a premissa de que problemas de decisões econômicas têm dimensões de risco e de tempo. O estudo modela a disposição a pagar por uma loteria em um cenário de utilidade esperada descontada, ou seja, que o prêmio da loteria seria diluído otimamente no decorrer do tempo. Os resultados mostram que a aversão ao risco é sensível às suposições feitas sobre o perfil de consumo e as preferências de tempo e de risco são estimadas conjuntamente.

## **4. QUESTÕES PERTINENTES**

### **4.1. Viés hipotético**

Ao tentar desvendar o comportamento dos indivíduos, cientistas utilizam atividades e questionamentos que envolvem escolhas hipotéticas para eliciação de atitudes de risco. Muitos exemplos vêm da psicologia, que, geralmente, não usam recompensas para motivar os indivíduos, e esta tradição simplesmente persiste. Camerer e Hogarth (1999) concluíram que não há evidência desse tipo de viés nas escolhas das loterias, ou que o uso de recompensas hipotéticas faz diferença às escolhas observadas mas não altera a inferência que eles obtiveram sobre a validade da teoria da utilidade esperada.

Em comparações pareadas de taxas de respostas em dois pares de loterias pode acontecer: *i*) diferenças nas probabilidades de escolha em uma dada loteria dependendo do uso de respostas reais e hipotéticas; *ii*) nenhuma diferença entre o efeito do tratamento teoria utilidade esperada nas taxas de respostas do par de loterias dependendo do uso de respostas reais e hipotéticas.

A teoria econômica evidencia o uso de incentivos reais como forma do indivíduo declarar mais honestamente as suas preferências. Em qualquer evento, o fato de que valorações hipotéticas e reais diferem tanto, indica que pelo menos uma delas está errada. Logo, não é necessário identificar aquilo que reflete as verdadeiras preferências, mesmo se é uma tarefa fácil a priori, em ordem de reconhecer que há diferenças grandes e sistemáticas no comportamento dos indivíduos quando se trata de incentivos reais e hipotéticos.

### **4.2. Seleção amostral**

Este é um fator importante em muitos experimentos, visto que a aleatorização ao tratamento é fundamental para controle estatístico no delineamento de um experimento. Entretanto, a aleatorização implica um certo grau de incerteza sobre a condição do tratamento e indivíduos são diferentes nas suas preferências em relação à tomada de riscos. Como eles são voluntários nos experimentos, é possível que a amostra observada seja viesada no sentido que aqueles que se propõem a participar são aqueles que menos apresentam aversão à exposição ao risco. Para evitar que isso ocorra, em experimentos práticos, costuma-se oferecer algum tipo de incentivo para encorajar a participação dos indivíduos mais avessos ao risco que, em isso, não participariam.

De fato, Cadsby, Song e Tapon (2007) e Dohmen e Falk (2011) mostram que indivíduos mais avessos ao risco participam mais em pesquisas com recompensas fixas do que em pesquisas cujas recompensas variam conforme o desenvolvimento, e sofrem em termos de pagamento esperado. Harrison, Lau e Rutström (2005) compararam um experimento de campo e um experimento laboratorial para testar diretamente a hipótese de que as atitudes de risco atuam na seleção amostral. Os resultados indicam que a medida de aversão ao risco é menor depois das correções para seleção amostral, o que é consistente com a hipótese de que o uso de incentivos monetários mais do que compensam qualquer viés contra participação em um experimento que envolve aleatorização.

#### **4.3. Estendendo procedimentos laboratoriais ao campo**

Um grande atrativo dos métodos experimentais realizados em laboratório é o controle que se tem sobre fatores que podem influenciar um comportamento. O controle do ambiente permite que o pesquisador estude isoladamente os efeitos dos tratamentos, o que tanto facilita o delineamento de inferências quanto especificar o que influencia o comportamento.

Em geral, experimentos de campo, não-laboratoriais, envolvem mudanças simultâneas das condições laboratoriais com respeito ao recrutamento dos indivíduos (seleção amostral) e desenvolvimento de estímulos que acompanhem as condições de campo (instrumento). Basicamente, deseja-se encontrar indivíduos que estejam acostumados com aquele tipo de incerteza estudado, em variados graus, e tentar medir a extensão da sua experiência de campo envolvendo a perspectiva de incerteza, desenvolver estímulos que aproximam-se daqueles que o indivíduo experimentou previamente, desenvolver formas de comunicar as probabilidades dos desfechos que correspondam à linguagem que é familiar a dos indivíduos participantes.

Além destas questões, pode haver influência de um risco de segundo plano nas atitudes referentes a um risco de primeiro plano, que é o foco da elicitación de risco, ou seja, pode haver correlação entre situações de risco que são indissociáveis nos experimentos de campo (taxa de mortalidade associada a altas taxas de morbidade decorrente de empregos insalubres, por exemplo).

A aversão ao risco dos agentes é diferente em estudos de mercado e estudos experimentais. Haug et al. (2013) demonstram que estimativas obtidas destes estudos

podem ter suas conclusões conciliadas através de um tratamento consistente da propensão dos agentes para um enquadramento mais rígido.

No livro *Experimental Economics: rethinking the rules*, Bardsley et al. (2010) oferecem um conteúdo sobre a natureza e a confiabilidade das reivindicações baseadas na pesquisa experimental e métodos experimentais que têm transformado a economia em uma ciência genuinamente empírica, debatendo como as limitações dos experimentos podem ser superadas para testar teorias. Entretanto, nem mostram como fazer nem justificam a habilidade dos experimentos econômicos em produzir conhecimento sobre situações reais (Santos, 2010).

#### **4.4. Compatibilidade de incentivos**

O objetivo dos estudos de elicitación de atitudes de risco é verificar o grau de aversão ao risco dos indivíduos. Para tal, deve-se desenvolver ferramentas, técnicas, instrumentos, que estimulem o participante a revelar de maneira honesta e precisa quais são as suas preferências em cada situação proposta. Segundo Bardsley et al. (2010), um delineamento é compatível com os incentivos se se ele consegue promover as respostas honestas às questões que o pesquisador quer perguntar. A abordagem tradicional examina a compatibilidade de incentivos através dos preceitos da teoria da utilidade esperada.

A compatibilidade de incentivos é um tema estudado pela teoria dos contratos e estabelece que o indivíduo efetue um determinado nível de esforço e receba um incentivo, geralmente monetário, compatível com este esforço. Se o indivíduo considera o incentivo justo, não haveria razão para ele não seguir as regras propostas pelo pesquisador e, espera-se que, quanto maior o incentivo, maior seja a propensão do indivíduo assumir os riscos propostos no instrumento. Essa questão surge como um problema nas pesquisas de elicitación de atitudes de risco no momento tanto da seleção amostral, quando os indivíduos mais avessos ao risco evitam participar dos experimentos, quanto no desenvolvimento das atividades propostas no instrumento, quando os indivíduos percebem que, dependendo do método, podem elevar os valores monetários, por exemplo, para se beneficiar de uma recompensa maior ao final do experimento.

É o caso do estudo de Wakker e Deneffe (1996), que propuseram um método de trocas entre loterias. Inicialmente, pede-se ao indivíduo que determine um valor  $x_1$  de forma que ele sinta-se indiferente entre duas loterias com probabilidades pré-estabelecidas  $(x_1, p; r, 1 - p)$  e  $(x_0, p; R, 1 - p)$ , onde  $x_0$  é um valor pequeno próximo de zero. Depois, pede-se ao indivíduo que considere as loterias  $(x_2, p; r, 1 - p)$  e



$(x_1, p; R, 1 - p)$  e que ele determine um valor  $x_2$  que o deixaria indiferente entre as loterias deste segundo cenário. E, assim, o experimento segue sucessivamente. O problema que fica evidente é que há uma interligação das respostas da loteria anterior à loteria corrente e isso incentiva o indivíduo a estabelecer  $x_1$  tão alto quanto ele queira – de modo a maximizar a sua recompensa no fim do experimento. Embora o estudo fosse hipotético, as respostas obtidas a partir dele podem não ser confiáveis.

#### 4.5. Procedimento de estimação do modelo estrutural por Máxima Verossimilhança

De acordo com Harrison (2008), os modelos pré-especificados têm caído em desuso, dando lugar às funções de verossimilhança customizadas com o objetivo de se conseguir uma correspondência mais próxima dos modelos de decisão formulados recentemente. Seja para considerar formas funcionais diferenciadas, determinar regras de decisão não-padronizadas, incluir erros estocásticos, considerar certas quebras de pressupostos (aversão à perda e/ou ponderação de probabilidade da Teoria do Prospecto), seja para testar especificações, os modelos desenvolvidos unicamente para cada pesquisa têm se tornado cada vez mais comuns nas análises de modelos comportamentais de escolha sob incerteza.

No caso de uma lista de loterias do método Lista de Preços Múltiplos (MPL), e supondo, como exemplo, a função utilidade CRRA, assume-se que a utilidade da renda é definida por  $U(x) = x^r$ , onde  $x$  é o prêmio da loteria e  $r$  é o parâmetro a ser estimado. Sob a Teoria da Utilidade Esperada,  $p_k$  é a probabilidade de cada desfecho  $k$  e a utilidade esperada é um somatório da utilidade de cada desfecho ponderada pelas respectivas probabilidades:  $EU = \sum_{k=1}^n (p_k \cdot u_k)$ . A utilidade esperada para cada par de loterias é  $\nabla EU = EU_S - EU_R$ , ou seja, a diferença da utilidade esperada da loteria segura ( $EU_S$ ) e da utilidade esperada da loteria arriscada ( $EU_R$ ). Este índice baseado nas preferências latentes é, então, condicionado às escolhas dos indivíduos, observadas no questionário (dados), através de uma função de distribuição acumulada normal  $\Phi(\nabla EU)$ , probit, ou logística  $\Lambda(\nabla EU)$ , logit. Estas funções transformam qualquer argumento valorado de mais infinito a menos infinito em números entre 0 e 1. Utilizando o probit como função de ligação, tem-se:

$$\text{Probabilidade (escolha da loteria segura)} = \Phi(\nabla EU)$$

A ligação entre o índice e as escolhas observadas é feita especificando que a loteria segura S é escolhida quando  $\Phi(\nabla EU) > 1/2$ . Portanto, a probabilidade das respostas

observadas, condicionada no índice  $\nabla EU$  e na função CRRA, depende de estimações para  $r$ , dada a especificação estatística da função de ligação. O logaritmo da função de verossimilhança é então dado por:

$$\ln L(r; y, X) = \sum_i ((\ln \Phi(\nabla EU)|y_i = 1) + (\ln \Phi(1 - \nabla EU)|y_i = 0))$$

Onde  $y_i = 1$  (0) é a variável observada de escolha da opção de loteria S (R), e X é um vetor de características individuais. A construção desta função de verossimilhança pode ser feita em qualquer software estatístico padrão, e sua estimação gera valores individuais para o coeficiente de aversão ao risco  $r$ .

No anexo, descreve-se uma rotina de estimação no software Stata utilizando a especificação CRRA para a utilidade dos prêmios de uma loteria como exemplo.

## 5. CRÍTICAS AOS EXPERIMENTOS DO TIPO ‘LOTERIA’

Segundo Varian (1984), a aversão ao risco existe quando um agente prefere receber o valor esperado de uma loteria em vez de participar dela, enquanto a propensão ao risco corresponde ao comportamento inverso. Esse valor refere-se ao montante que um agente está disposto a pagar para evitar o risco. Nesse sentido, existe a premissa fundamental de que o indivíduo faz sua escolha depois de ponderar as suas consequências.

Na Teoria da Utilidade Esperada, a formulação básica define que a utilidade de um desfecho é ponderada pela probabilidade daquele desfecho ocorrer. Já na Teoria do Prospecto, há um esquema de ponderação no qual a utilidade de um desfecho é ponderada diferentemente para desfechos positivos e negativos. Assim, é um senso comum, chamado axioma da internalidade, de que o valor de uma loteria deve estar entre o desfecho mais baixo e o desfecho mais alto. Entretanto, por vezes, acontecem situações de escolha nas quais os tomadores de decisão avaliam loterias de uma maneira que não pode ser classificada pelos modelos padrão de escolha de risco. Esta é a conclusão do trabalho de Gneezy et al. (2006), que definem o efeito incerteza, o qual consiste em valorar uma loteria binária abaixo do seu valor esperado. Os autores demonstram este efeito de tantas formas e sugerem que não é apenas um incidente, mas algo a ser modelado – visto que é um desafio às teorias de aversão ao risco pois, indiretamente, modifica a forma da função utilidade. A interpretação mais plausível é de que o efeito incerteza resulta de um mecanismo direto de aversão ao risco, que postula que a incerteza, por si só, já diminui a utilidade de uma loteria frente a um desfecho certo (Newman e Mochon (2012)).

Simonsohn (2009) também examina os três mecanismos para este fato. O primeiro, diz que as pessoas tendem a evitar o desapontamento de não receber o melhor dos dois desfechos da loteria. O segundo envolve o não entendimento correto das regras da loteria. E, o terceiro, já mencionado, vem da aversão ao risco direta à incerteza. Para tal, ele faz dois experimentos e refuta as duas primeiras hipóteses. No entanto, os experimentos demonstram que o efeito incerteza é robusto, grande e bem disseminado entre os participantes.

Bosch-Domenèch e Silvestre (2013) replicaram o experimento de Holt e Laury (2002) retirando alguns itens da lista e encontraram uma diminuição sistemática dos níveis de aversão ao risco e uma ordenação confusa dos indivíduos pela aversão ao risco. Denominado de viés incorporado, esta característica é bem distinta de outros fatores

confundidores observados neste método, como enquadramento, por exemplo, e pode estar relacionado ao fato de que prospectos melhores aumentam a aversão ao risco (pessimismo com níveis de probabilidade de desfecho médio e grandes – conceito de ponderação de probabilidade da Teoria do Prospecto, como será visto mais adiante). Para o mesmo artigo, os autores replicaram o experimento de Abdellaoui, Driouchi e L’Haridon (2011) e não encontraram viés estatisticamente significativo ao remover itens correspondentes desta lista, a qual utiliza a mesma probabilidade ao longo das loterias.

Reforçando as críticas a este tipo de procedimento, Andersson et al. (2013) mostram evidências de que a relação entre aversão ao risco e habilidades cognitivas pode ser espúria. Os autores induziram vieses nas listas de loterias apresentadas aos indivíduos, construíram dois arranjos, tais que um deles produziu uma correlação positiva e o outro uma correlação negativa entre aversão ao risco e cognição. Este viés nada mais é do que a alteração do ponto de alternância das escolhas que define o indivíduo como neutro ao risco, este ponto podendo estar mais cedo ou mais adiante na lista. Este problema denomina-se efeito de enquadramento. Assim, espera-se que haja uma correlação positiva entre aversão ao risco e cognição no arranjo em que o ponto que determina neutralidade ao risco venha primeiro. E espera-se uma relação negativa entre aversão ao risco e cognição para aqueles indivíduos que responderam ao arranjo cujo ponto de neutralidade esteja mais adiante. A estimação do modelo estrutural permitindo heterogeneidade do ruído garantiu que não há relação entre aversão ao risco e habilidades cognitivas sob a Teoria da Utilidade Esperada e que estas habilidades são relacionadas a decisões aleatórias (ruído) em vez de preferências de risco como sugerem alguns estudos (Dohmen et al. (2010), Benjamin, Brown e Shapiro (2013)).

Outros autores que também alertaram que o indivíduo pode ser influenciado pelo ponto de alternância localizado no meio da tabela foram, por exemplo, Andersen et al. (2006), Harrison et al. (2005), Harrison, Lau e Rutström (2007).

Dave et al. (2010) analisam como e quando um método de elicitación de risco mais simples pode ser preferido a um método mais complexo. A estimação de preferências de risco é obtida com dados experimentais utilizando dois métodos diferentes de elicitación, cada um com grau de dificuldade específico, Holt e Laury (2002) e Eckel e Grossman (2002), ambos baseados em loterias. O principal resultado é que as habilidades numéricas dos indivíduos podem ajudar a avaliar melhor esta troca: o teste mais simples pode ser preferido pelos indivíduos que exibem baixas habilidades numéricas, gerando comportamento menos ruidoso com similar acurácia preditiva. Já para os indivíduos com

mais altas habilidades numéricas, a acurácia preditiva maior dos testes mais complexos supera o ruído. Os autores salientam, ainda, sobre a importância da interface do instrumento para a coleta de informações mais acuradas.

Charness et al. (2013) afirma, neste mesmo sentido, que os métodos mais simples são mais facilmente compreendidos por ampla parcela dos indivíduos por serem mais diretos e geram dados com menor ruído. Já os métodos mais complexos podem ter suas vantagens diminuídas pelas desvantagens de exigir mais esforço dos participantes no entendimento do protocolo e solução das tarefas propostas. Charness et al. (2013) salienta, ainda, que os experimentos podem não ser tão eficientes para identificação de preferências de risco em domínios distintos daqueles para os quais eles foram delineados, citando exemplos dos estudos realizados por Dohmen et al. (2011) e Anderson et al. (2011).

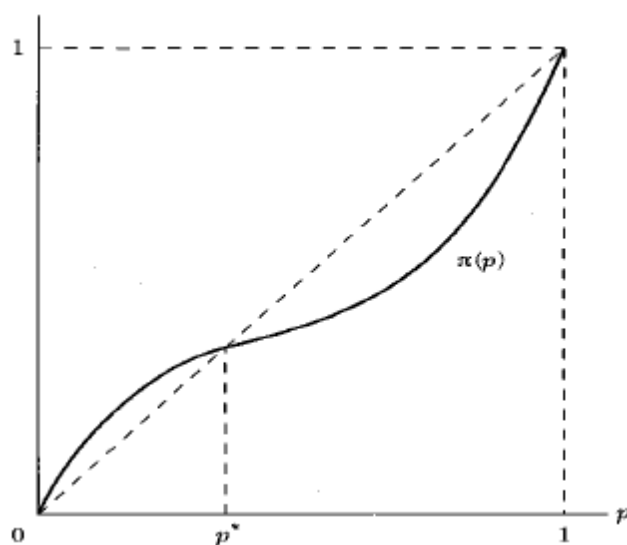
## 6. TEORIA DO PROSPECTO

Um artigo seminal importante para o entendimento do processo de decisão sob incerteza é o artigo de Daniel Kahneman e Amos Tversky (1979), onde os autores apresentam uma crítica consistente à Teoria da Utilidade Esperada como um modelo descritivo deste processo, e desenvolvem um modelo alternativo – o qual nomeiam Teoria do Prospecto. Esta teoria incorpora, como propriedades, algumas críticas destinadas à teoria da utilidade esperada: certeza, probabilidade e possibilidade (pessoas ponderam mais os desfechos considerados prováveis ou certos, relativamente aos desfechos considerados possíveis); efeito reflexão (implica aversão ao risco em um cenário de ganhos e propensão ao risco em um cenário de perdas); seguros probabilísticos (o seguro probabilístico parece ser, intuitivamente, mais arriscado do que o seguro tradicional, o qual elimina o risco por completo, entretanto, dois prospectos equivalentes em probabilidade e desfecho podem ter diferentes valores conforme a sua formulação); isolamento (de modo a simplificar as escolhas, as pessoas tendem a ignorar fatores comuns entre as diversas alternativas e focar atenção naqueles fatores que as distinguem).

Nesta teoria, são designados valores às perdas e aos ganhos, em vez do ativo final, e ponderações de decisão em vez de probabilidades. Na Teoria do Prospecto, a forma da função utilidade, geralmente, tem o formato de um S, em que ganhos são representados pela parte côncava e perdas são representadas pela parte convexa. As perdas são mais íngremes, devido à aversão à perda. Já a função de probabilidade tem o formato de um S invertido, como ilustrado na Figura 1, em que as pequenas probabilidades são representadas pela parte côncava e as médias e altas probabilidades são representadas pela parte convexa.

De acordo com os autores, a decisão se dá em duas etapas. A primeira é baseada em princípios heurísticos e experiências individuais. Depois da edição dos prospectos, que facilita a tomada de decisão e é feita sempre que possível, o tomador de decisão atribui valores para cada prospecto e escolhe aquele maior ( $V$ ), expresso em termos de duas escalas  $(\pi, v): V(q) = \sum \pi(p_i)v(x_i)$ . A escala  $\pi$  está associado com cada probabilidade  $p$  e um peso de decisão  $\pi(p)$ , que reflete o impacto da probabilidade no valor total do prospecto. A escala  $v$  associa um número  $v(x)$  a cada desfecho  $x$ , que reflete o valor subjetivo daquele desfecho.

Figura 1: Função de ponderação com a forma de S-invertido.



Fonte: Starmer (2000).

Este trabalho deu origem a outro, dos mesmos autores, Tversky e Kahneman (1992), que emprega ponderações de decisões cumulativas em vez de separáveis e incrementou a teoria do prospecto com elementos da Teoria da Utilidade Esperada dependente de ordem de Quiggin (1982), impedindo a violação da dominância estocástica – uma fragilidade da Teoria do Prospecto. Também possibilitou a diferenciação entre funções de ponderação para perdas e funções de ponderação para ganhos, mudança na forma (curvatura) das funções de ponderação e, conseqüentemente, a definição de conceitos psicológicos de aversão à perda (sensibilidade maior à perda do que aos ganhos) e sensibilidade decrescente a variações à medida que se afasta de um ponto de referência na escala de mensuração (tanto monetárias e como de probabilidade).

Por vezes, essa definição de padrão quaternário para preferências de risco de acordo com a magnitude dos desfechos é atribuída a Kahneman e Tversky. Mas foi Markowitz (1952) quem definiu este padrão quaternário para as atitudes de risco: aversão ao risco para ganhos e propensão ao risco para perdas quando o nível de probabilidade é alto; propensão ao risco para ganhos e aversão ao risco para perdas quando o nível de probabilidade é baixo. Markowitz também salienta que, não somente a riqueza total do indivíduo importa, mas, também, uma mudança na riqueza pode ser um fator no processo de decisão e que mudanças temporárias na função utilidade podem ocorrer, logo, deve ser feita distinção entre riqueza corrente e riqueza presente. Além da matemática que está por trás dos cálculos utilizados para mensurar a aversão ao risco, essa ideia, também, ajuda a

explicar índices razoáveis de aversão ao risco com respeito a jogos cujos retornos são baixos e altos, e absurdos, níveis de aversão ao risco com respeito a jogos cujos retornos são maiores, demonstrado por Rabin (2000) para a teoria da utilidade esperada.

As perdas e os ganhos são definidos relativamente a um ponto de referência. Uma função valor crescente (análoga à função utilidade da Teoria da Utilidade Esperada) transforma esses valores em índices negativos e positivos de valor subjetivo. As ponderações de decisão são determinadas pela função de ponderação de probabilidade – um mapeamento estritamente crescente do intervalo  $[0, 1]$  nele mesmo e que designa a cada probabilidade  $p$  uma probabilidade transformada  $w(p)$ .

O valor é, então, uma média dos valores subjetivos ponderada pelas probabilidades transformadas. Assim, a função valor é definida por:

$$V(f) = V(f^+) + V(f^-) = \sum_{i=0}^n \pi_i^+ v(x_i) + \sum_{i=-m}^0 \pi_i^- v(x_i)$$

onde  $(\pi, v)$  são definidos por:

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha, & \text{se } x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\beta, & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

com  $\alpha$  e  $\beta$  sendo os graus de convexidade e concavidade, respectivamente, da função valor e  $\lambda$  sendo o coeficiente de aversão à perda,

$$\pi_n^+ = w^+(p_n) \quad e \quad \pi_{-m}^- = w^-(p_{-m})$$

$$\pi_i^+ = w^+(p_i + \dots + p_n) - w^+(p_{i+1} + \dots + p_n), 0 \leq i \leq n - 1$$

$$\pi_i^- = w^-(p_{-m} + \dots + p_i) - w^-(p_{-m} + \dots + p_{i-1}), 1 - m \leq i \leq 0$$

com  $-m$  definido como o pior resultado e  $n$  o melhor resultado.

E a função de ponderação de probabilidade é definida por:

$$w^+(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{1/\gamma}}, \text{ para ganhos e } w^-(p) = \frac{p^\delta}{(p^\delta + (1-p)^\delta)^{1/\delta}}, \text{ para perdas.}$$

Apesar da teoria ter quase 40 anos de desenvolvimento, somente nas duas últimas décadas é que ela vem sendo mais explorada e aplicada. Outros trabalhos relacionados são de autoria de Abdellaoui, Bleichrodt e Paraschiv (2007), Abdellaoui, Bleichrodt e L'Haridon (2008), Booij, van Praag e van Kuilen (2010).

Por sua vez, Gonzales e Wu (1999) aprimoraram ainda mais a função de ponderação de probabilidade com a interpretação de conceitos psicológicos descritivos, definindo parâmetros para discriminabilidade, relacionada à curvatura da função de probabilidade, e atratividade, relacionada ao grau de inclinação da função de ponderação.



Eles, ainda, realizaram a estimação pelas duas vias possíveis: parametricamente e não-parametricamente, para comparação de resultados.

Levy e Wiener (2013) introduzem o conceito de atitude temporária relacionada ao risco e atitude permanente relacionada ao risco, e constroem um modelo que funde os paradigmas da Teoria da Utilidade Esperada e da Teoria do Prospecto motivados pela hipótese de leva algum tempo para que os investidores se ajustem às mudanças. A função utilidade deste modelo é bidimensional  $U(w, x)$ , onde  $w$  é a riqueza inicial e  $x$  é mudança na riqueza, sem restringi-la a um determinado formato exceto pelas condições de que a utilidade marginal de  $w$  e de  $x$  são positivas. Esta função é trajetória-dependente, visto que a utilidade da riqueza  $w + x$  depende de como ela foi alcançada, e é tempo-dependente, visto que a utilidade pode variar com o tempo. Os autores também estabelecem uma regra de dominância estocástica para a Teoria do Prospecto, dado o formato de s-invertido da função valor de Kahneman e Tversky, derivando condições sob as quais um prospecto  $x$  domina outro prospecto  $y$ , fazendo um paralelo com a Teoria da Utilidade Esperada. O foco, na verdade, está em comparar a função valor da Teoria do Prospecto com a função utilidade da Teoria da Utilidade Esperada, fazendo uma ponte entre as teorias.

A inovação principal da Teoria do Prospecto é a dependência de um ponto de referência subjetivo para avaliar decisões. Esta dependência se manifesta através da dependência do sinal (as atitudes relacionadas à incerteza capturadas pelas ponderações de decisão dependem do sinal do desfecho), redução da sensibilidade aos desfechos (as pessoas são mais sensíveis às alterações ocorridas próximas ao ponto de referência, por isso a forma da função valor é convexa para perdas e côncava para ganhos) e aversão à perda (uma variação negativa, a partir do ponto de referência, tem maior impacto do que uma variação positiva de mesma magnitude). Motivados pela ausência de axiomas testáveis para existência e localização deste ponto de referência, Schmidt e Zank (2012) apresentam princípios e teoremas para as preferências, sob o enfoque da PT, sem assumir que estas preferências dependem de alguma referência exógena *a priori*. E vão além ao derivar o ponto de referência a partir do comportamento e determina-lo endogenamente.

Ainda nesta linha da dependência de um ponto de referência subjetivo, Schmidt, Starmer e Sugden (2008) aprimoraram a Teoria do Prospecto (primeira geração) e a Teoria do Prospecto Cumulativa (segunda geração) desenvolvendo a terceira geração da Teoria do Prospecto, na qual o diferencial é o ponto de referência que, além de subjetivo, é incerto, como uma loteria, por exemplo, ou seguros, ou ações. Eles mostram que as

preferências, nessa nova teoria, respeitam uma forma estado-condicional de dominância estocástica.

No Brasil, Falleiro, Silva e Tai (2016) e Rosa e Milani (2015) utilizaram a Teoria do Prospecto para investigar se gênero, escolaridade e faixa etária poderiam afetar o comportamento individual frente a riscos financeiros, através da aplicação de um questionário com apostas fictícias. Barreto, Macedo e Alves (2013) mostram como o efeito Framing pode interferir no processo de análise e produção de informação contábil. Os autores identificaram que por meio da manipulação da informação transmitida, os respondentes tendiam a apresentar uma atitude mais favorável ao ganho certo, no campo dos ganhos, e uma propensão ao risco escolhendo a opção mais arriscada no campo das perdas. Faveri, Valentim e Kroetz (2013) avaliaram a tomada de decisão sob risco financeiro e verificaram efeitos certeza, reflexão e isolamento, pressupostos da Teoria do Prospecto.

Kusev et al. (2009) são enfáticos ao afirmar que, contrariamente às suposições da teoria normativa e teorias da decisão sob incerteza (Birnbbaum (2008); Brandstätter, Gigerenzer e Hertwig (2006); Kahneman e Tversky (1979); Tversky e Kahneman (1992); von Neumann e Morgenstern (1947)), as preferências de risco das pessoas e as decisões não são independentes do conteúdo do problema, mesmo depois dos desfechos e das probabilidades de ocorrência serem definidos. Os autores encontraram evidências de que o exagero na ponderação do risco pode ser causado pela memória de eventos traumáticos, ou seja, a função de ponderação varia como uma função da acessibilidade de memórias e as decisões de risco variam como função de eventos considerados.

Campos-Vazquez e Cuijly (2013) estudaram o papel das emoções nas atitudes de risco e aversão à perda sob a abordagem comportamental da teoria do prospecto, via impactos nos parâmetros que caracterizam as funções, e também encontraram efeitos significativos das variações de humor nas escolhas. Os autores concluíram que a aversão ao risco aumenta com a tristeza e que a aversão à perda é negativamente influenciada pela raiva, diminuindo os níveis pela metade, em média.

Além de tudo isso, Kim e Lee (2013) mencionam estudos que mostram que as preferências de risco são alteradas após uma experiência traumática, como desastres naturais e econômicos (Cassar et al. (2011), Eckel et al. (2009), Li et al. (2011), Sacco et al. (2033)), podendo perdurar por décadas (Malmendier e Nigél (2011), Callen et al. (2014)).

A mais recente fronteira de pesquisa está no entendimento de como os processos neurais interpõem-se no comportamento de risco. Diante disso, nos últimos anos, tem-se visto um grande empurrão dos neurocientistas na aplicação de métodos de neurofisiologia às decisões econômicas. Trepel, Fox e Poldrack (2005) incorporam elementos neurais aos componentes da Teoria do Prospecto, fornecendo evidências de estudos de imagem, lesões e neurofarmacologia para sugerir mecanismos cerebrais subjacentes candidatos ao comportamento em escolhas que envolvem risco. Em outras palavras, estes estudos sugerem que um conjunto de regiões cerebrais e sistemas neuromodulatórios formam as bases neurais da Teoria do Prospecto. Os dados sugerem que estudos dos mecanismos de decisão no contexto dos modelos quantitativos podem alavancar substancialmente os conhecimentos para uma compreensão mais profunda da neurociência cognitiva dos mecanismos de decisão.

Reyna e Huettel (2014) fazem uma revisão da pesquisa neurocientífica sobre a tomada de decisões que envolvem risco, identificando detalhadamente segmentos cerebrais ativados no processo e mecanismos que dirigem o comportamento. Quando os sinais nervosos são traduzidos em ações, os sinais transmitidos pelo córtex pré-frontal influenciam o processo de neuroplasticidade consistente com o desenvolvimento de novos padrões e acumulação de modelos de escolha. Ao identificar áreas cerebrais acionadas por sentimentos de incerteza e valência de desfechos, saliência de emoções, conflitos de escolhas e estratégias dominantes, tem-se um modelo que diferencia vários fatores que contribuem para o comportamento de risco e identifica alavancas de mudanças comportamentais que podem ser usadas para prevenir decisões insalubres.

Essas evidências sugerem que não é apenas a racionalidade que determina as preferências de risco, como sugere a Teoria da Utilidade Esperada, mas, também, experiências e heurísticas devem ser consideradas, como afirma a Teoria do Prospecto. E, dessa forma, utilizando meios que identifiquem e avaliem fatores individuais importantes para a tomada de decisão, que não somente matemáticos, busca-se aprimorar as técnicas de elicitación de preferências de risco.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas vezes, um estudo experimental é tudo o que o pesquisador tem para testar uma teoria, utilizando das técnicas para observar uma variável que seria latente no modelo. E entender quais e em que magnitude fatores neurobiológicos, psicoemocionais e socioculturais influenciam a tomada de decisão sob risco é fundamental para diversas áreas do conhecimento.

Embora seja breve, este estudo faz um levantamento de algumas das abordagens mais utilizadas para elicitção de risco no contexto da Teoria da Utilidade Esperada. O uso adequado de cada uma depende, obviamente, da área de aplicação, da situação e dos objetivos a serem alcançados – pois alguns métodos podem produzir estimativas mais confiáveis do que outros, por exemplo, devido à sua simplicidade.

No decorrer dos últimos 40 anos, os modelos mais rústicos vêm sendo sofisticados de modo a contornar as contradições dessa teoria, como a Teoria do Prospecto. Na mesma direção, buscando observar fatores específicos que influenciam na modelagem da tomada de decisão, a Neurociência toma seu espaço ao mostrar como o processo ocorre no nível cerebral.

Ainda que neurociência, economia comportamental e psicologia abordem o mesmo tópico, entender os mecanismos da tomada de uma decisão sob risco, cada uma das áreas do conhecimento foca em um nível diferente de análise – mecanismos neurais, sociedade e indivíduo, respectivamente. Da mesma forma que as unidades de análise são diferentes (ativação de padrões neurais, comportamento, nível cognitivo, estados afetivos e emocionais), os domínios (problemas comportamentais, decisões financeiras, éticas, médicas, etc.) também são. E, apesar dos significativos avanços científicos em cada área, os pesquisadores se mantêm isolados uns dos outros (Reyna e Zayas, 2014). Uma rara exceção da multidisciplinaridade é o Laboratório de Neuroeconomia do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (*MIT Sloan Neuroeconomics Lab*) que desponta nos estudos de “problemas na interseção da economia, management e neurociência cognitiva”.

Este primeiro capítulo fornece as bases teóricas e as orientações necessárias para a execução dos dois estudos de caso detalhados em seguida. O primeiro deles, relacionado à dinâmica no mercado de trabalho, utiliza uma medida psicométrica e uma loteria de renda vitalícia. Estas metodologias simples de obtenção de medidas de aversão ao risco são coerentes com o público amostral no qual foi aplicado o instrumental, uma amostra sujeita a mais erros de entendimento. Já o segundo artigo, que objetiva a verificação da

forma funcional da função utilidade e hipóteses de efeitos específicos, exige uma metodologia mais elaborada de geração de dados, a Lista de Preços Múltiplos (*MPL – Multiple Price List*) e, portanto, uma amostra com níveis cognitivos e habilidades matemáticas mais avançados para compreender e executar os testes propostos.

## ANEXO

No Stata, a construção da utilidade esperada de cada loteria utilizando a especificação CRRRA para a utilidade dos prêmios, por exemplo, é implementada com a seguinte rotina:

```
/* definição do programa
program define ML_tue0
/* definição dos argumentos a serem estimados
args lnf r
/* variáveis temporárias (escolha, função verossimilhança,
probabilidades de cada desfecho, utilidade esperada de cada loteria e
do respectivo par de loterias, prêmios, utilidade dos prêmios)
tempvar theta lnfj prob1 prob2 EUS EUR EU ///
mA1 mA2 mB1 mB2 yA1 yA2 yB1 yB2

quietly {
/* inicialização (correspondência das variáveis do banco de dados às
variáveis definidas no programa)
generate double `prob1' = $ML_y2/10
generate double `prob2' = 1 - `prob1'
/* utilidade do prêmio m
generate double `yA1' = `mA1'^`r'
generate double `yA2' = `mA2'^`r'
generate double `yB1' = `mB1'^`r'
generate double `yB2' = `mB2'^`r'
/* função de ponderação de probabilidade clássica da TUE
generate double `wp1' = `prob1'
generate double `wp2' = `prob2'
/* utilidade esperada de cada loteria
generate double `EUS' = (`wp1'*`yA1')+(`wp2'*`yA2')
generate double `EUR' = (`wp1'*`yB1')+(`wp2'*`yB2')
/* utilidade esperada do respectivo par de loterias
generate double `EU' = `EUS'/(`EUS'+`EUR')
/* contribuição para a verossimilhança
replace `lnf' = ln(`EU') if $ML_y1==1
replace `lnf' = ln(1-`EU') if $ML_y1==0
}
end
```

A função de verossimilhança é descrita nas últimas linhas na rotina de programação. Neste caso, `lnf' é a contribuição de cada par de loterias para a verossimilhança dada pelo logaritmo natural da probabilidade do indivíduo ter escolhido a loteria segura se ele, de fato, escolheu a loteria segura, e é logaritmo natural do complementar desta probabilidade se ele escolheu a loteria mais arriscada. O passo seguinte é chamar a função de máxima verossimilhança para apresentação dos resultados:

```
m1 model lf ML_tue0 (r: choices problem mA1 mA2 mB1 mB2)
```

Esse processo exige conhecimento do pesquisador sobre a linguagem específica do programa que se deseja utilizar, mas tem a vantagem de que, a partir da rotina básica, é relativamente simples incrementá-la com diferentes especificações.

## **AVERSÃO AO RISCO**

### **COMO DETERMINANTE DA MOBILIDADE DE EMPREGO**

#### **RESUMO**

Frequentemente, a informalidade das atividades relacionadas ao mercado de trabalho recebe a conotação de desrespeito às leis, condições insalubres de trabalho, baixa produtividade, qualificação insuficiente dos empregados, etc. Se estas forem, de fato, as principais razões deste fenômeno, pode-se apontar duas vertentes explicativas para tal fato: ou o indivíduo entra compulsoriamente neste meio, ou ele pondera os riscos de cada uma das suas opções e toma sua decisão de maneira racional. Assim, há uma tendência crescente na literatura internacional para o estudo do processo de decisão do indivíduo (Ekelund et al. (2005), Bonin et al. (2006), Dohmen, Khamis e Lehman (2010), entre outros). O presente trabalho tem o intuito de averiguar a relação entre a aversão ao risco e a mobilidade no mercado de trabalho. Para tal, é construída uma medida de risco comportamental baseada em situações cotidianas que, posteriormente, é utilizada para estimar um modelo dinâmico de tolerância ao risco financeiro, dada pela aceitação de mobilidade de emprego com chances de mudanças salariais. O modelo teórico adotado é baseado no trabalho de Dohmen, Khamis e Lehman (2010) com o diferencial de que verificamos, a partir da situação de emprego atual do indivíduo, se ele aceitaria uma proposta de emprego que oferecesse, com algum grau de risco, chances de ganhos salariais maiores ou menores. Observa-se que os fatores principais para a decisão são a própria medida de aversão ao risco comportamental e a renda, diferentemente da literatura que aponta a classe profissional como um dos determinantes.

Palavras-chave: mercado de trabalho, aversão ao risco, análise fatorial confirmatória.

#### **ABSTRACT**

Often, informality of activities related to the labor market receives the connotation of disrespect to the laws, unhealthy conditions of work, low productivity, insufficient qualification of employees, etc. If these are, in fact, the main reasons for this phenomenon, we can point out two explanatory strands for this fact: either the individual enters compulsorily in this environment, or he weighs the risks of each of his options and makes his decision in a rational way. Thus, there is a growing tendency in the international literature to study the individual's decision-making process (Bonkel et al., 2006), Dohmen, Khamis and Lehman (2010), among others. The aim of this study is to investigate the relationship between risk aversion and mobility in the labor market. To do so, a behavioral risk measure based on everyday situations is constructed, which is then used to estimate a dynamic model of financial risk tolerance, given by the acceptance of job mobility with possibility of wage changes. The theoretical model adopted is based on work of Dohmen, Khamis and Lehman (2010) with the differential that we verified, from the current employment situation of the individual, if he would accept a job offer that offered, with some degree of risk, chances of higher or lower wage gains. It is observed that the main factors for the decision are the measure of aversion to behavioral risk and income, unlike the literature that points to the professional class as one of the determinants.

Key-words: labor market, risk aversion, confirmatory factor analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

Frequentemente apontam-se o alto custo dos encargos tributários e os curtos prazos para recolhimento destes impostos, o excesso de obrigações e a burocracia exigidos pela legislação trabalhista como fundamentais para o aumento das atividades informais. Se estas forem, de fato, as principais razões deste fenômeno, pode-se apontar duas vertentes explicativas para tal fato. A teoria mais antiga<sup>8</sup> sobre a informalidade no mercado de trabalho sugere que o indivíduo entra compulsoriamente neste meio, simples e unicamente, por falta de oportunidades no mercado formal compatíveis com as características oferecidas por este candidato. Entretanto, mais recentemente, vem se adotando uma visão mais moderna e realista<sup>9</sup> sobre este fenômeno ao considerar a Teoria da Escolha e a abordagem de Aversão ao Risco no processo de decisão deste indivíduo, que pondera os riscos de cada uma das suas opções e toma sua decisão de maneira racional.

Assim sendo, na literatura internacional, há uma tendência crescente de estudos sobre este tema, inclusive com elaboração de metodologias específicas para tal finalidade. Ekelund et al. (2005) utilizaram uma escala psicométrica como um indicador de aversão ao risco e suas estimativas sugerem que aqueles indivíduos com escores mais altos nesta escala também são mais propensos a serem profissionais empreendedores autônomos, em vez de empregados. Seguindo a mesma linha de raciocínio, Dohmen e Falk (2011) concluíram que indivíduos avessos ao risco preferem pagamentos fixos a esquemas de pagamentos determinados por produtividade e Bonin et al. (2006) mostram evidências de que os indivíduos podem ser classificados em ocupações, que diferem no que diz respeito aos riscos de ganhos e perdas financeiras, de acordo com suas preferências relacionadas aos riscos.

Lehmann e Pignatti (2007) estudam o papel do setor informal do mercado de trabalho em uma economia em transição, a saber, a Ucrânia. As evidências sugerem uma segmentação no mercado de trabalho, com trabalhadores buscando empregos assalariados formais e com a maioria dos assalariados informais trabalhando involuntariamente desta forma. Eles observaram, também, que o setor informal é segmentado em uma parcela,

---

<sup>8</sup> Harris e Todaro (1970) dão ênfase ao processo migratório de áreas rurais para áreas urbanas e descrevem a segmentação do mercado de trabalho como um aspecto determinante na definição do salário mínimo legal praticado no setor formal.

<sup>9</sup> Dohmen, Khamis e Lehman (2010) correlacionam a entrada voluntária dos indivíduos no mercado de trabalho informal com a maior tolerância ao risco que estes indivíduos apresentam.



maior, de empregados involuntários e outra, menor, de empregados voluntários e empreendedores individuais.

Mais recentemente, Dohmen, Khamis e Lehman (2010) relacionam características demográficas de uma amostra ucraniana a atitudes de risco que retratam a incidência da informalidade no mercado de trabalho, seja ela voluntária ou não. Este estudo revela que aqueles trabalhadores mais propensos a aceitar situações de risco estão envolvidos, voluntariamente, em relações informais de emprego ou são empreendedores individuais, formais ou não.

Todos estes estudos mostram que o comportamento dos indivíduos frente a riscos tem algum impacto sobre as suas escolhas profissionais de se tornar um empreendedor autônomo ou um funcionário assalariado. E o presente trabalho tem o intuito de averiguar a relação entre a aversão ao risco e a mobilidade no mercado de trabalho, dando certa atenção à informalidade das atividades. Busca-se, então, compreender se a informalidade no mercado de trabalho pode ser decorrente de uma escolha voluntária – quando os agentes possuem baixa, ou nenhuma, aversão ao risco – ou se apenas reflete o racionamento de opções formais. Além disso, mais especificamente, se a propensão ao risco pode ser um determinante para a mobilidade de emprego, assim como sugere a teoria moderna de escolha racional. Para isso, pretende-se adequar o estudo de Dohmen, Khamis e Lehman (2010) a uma amostra de indivíduos entrevistados em Fortaleza/CE (Carvalho, 2012) e verificar se o mesmo comportamento se mantém. O diferencial entre os estudos é que, enquanto o artigo ucraniano mencionado avalia como os indivíduos mais avessos ao risco são posicionados no mercado de trabalho, esta Tese investiga como a ocupação atual poderia influenciar na decisão de mobilidade que envolve riscos financeiros.

Inicialmente, é construída uma medida de Risco Comportamental a partir de dez questões que simulam diferentes situações cotidianas que podem envolver riscos físico, de saúde, de integridade moral, financeiro, entre outros. A escala é baseada na *DOSPERT SCALE*, de Weber, Blais e Betz (2002) e Weber e Blais (2006) e, para cada item, os indivíduos determinam uma probabilidade de ocorrência. Esta é uma medida de risco subjetiva, com teor psicológico, que envolve percepções e atitudes, construída a partir de Análise Fatorial Exploratória (método tradicional) e Análise Fatorial Confirmatória (método comparativo). A hipótese é de que a propensão ao risco em situações cotidianas se reflete nas decisões tomadas relativamente ao mercado de trabalho.

Posteriormente, essa medida é utilizada em um modelo que avalia o comportamento dos indivíduos no mercado de trabalho. Para avaliação do comportamento, é apresentada, ao entrevistado, uma situação fictícia envolvendo riscos no mercado de trabalho, nos moldes do estudo de Barsky et al. (1997). Sob algumas suposições, são propostas diferentes ofertas de emprego e a pessoa deve indicar qual alternativa escolheria sendo, então, de acordo com as suas respostas, classificada em um dos quatro grupos pré-estabelecidos. A literatura sugere que indivíduos que atuam no mercado informal são mais propensos a aceitar riscos do que aqueles trabalhadores formais. Entretanto, no modelo estimado, o efeito da renda mostra-se um fator confundidor para esta conclusão pois, estando associado à categoria profissional, tem uma contribuição importante nesta modelagem.

A importância está em preencher uma lacuna de entendimento desse processo de escolha do indivíduo visto que, até o presente momento, não foram encontrados estudos brasileiros referentes a este assunto, possivelmente, pela falta de bancos de dados que permita analisar a questão do empreendedorismo através de uma abordagem empírica. Ao verificar se o comportamento frente a diversos contextos cotidianos se reflete nas suas relações trabalhistas é possível inferir se este comportamento – de não-aversão ao risco – pode ser um determinante que motiva os trabalhadores a optarem pelo mercado de trabalho informal.

O trabalho se divide em quatro partes. Na seção seguinte, apresentamos a metodologia e a base de dados utilizadas. Na seção 3, damos os resultados e, por fim, na seção 4, fazemos algumas conclusões sobre o trabalho.

## 2. BASE DE DADOS E METODOLOGIA

A base de dados que subsidia este estudo foi desenvolvida pela Universidade Federal do Ceará – UFC/CAEN – em parceria com a Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará – SSPDS/CE – para a realização da Pesquisa Domiciliar de Condições Socioeconômicas e Segurança (Carvalho, 2012). Esta base contém informações de 4030 indivíduos sobre suas experiências de vitimização (arrombamento domiciliar, roubo pessoal, agressão física, violência doméstica, avaliação contingente e análise de risco), além de perfil socioeconômico.

O conceito de informalidade é muito divergente pois há uma enorme gama de profissionais neste setor. Podem ser camelôs, ambulantes, donos de fábricas de fundo de quintal, cozinheiras, artesãos e até mesmo diplomados que prestam consultorias pessoais ou atuam como *personal trainers*. Aqui, considera-se parte do setor informal, ou da economia subterrânea, aqueles indivíduos que não prestam contas ao governo sobre suas atividades trabalhistas – ou seja, não contribuem para a previdência social – e eles compõem mais da metade da amostra. Para aqueles entrevistados que responderam trabalhar regularmente, foi sugerida uma gama de opções para definir a ocupação principal, as quais foram redefinidas em quatro classes profissionais: autônomo e assalariado, ambas com as categorias informal e formal. Os autônomos informais representam 48% da amostra e os assalariados informais, 13%, totalizando em 51% a incidência de informalidade nesta amostra – dos 1872 casos válidos para este estudo.

Esta base de dados, Carvalho (2012), é uma das poucas bases de dados nacional que contém informações comportamentais que permite a estimação de indicadores individuais de risco. Todas as informações necessárias para estas análises são retiradas deste único instrumento.

A medida de risco usada para avaliar o comportamento dos indivíduos, uma medida de Risco Comportamental, foi construída a partir de dez questões que simulam diferentes situações cotidianas de risco físico, de saúde, de integridade moral, financeiro, entre outros, às quais os respondentes determinam categorias de probabilidades de ocorrência dos eventos. A escala de itens adotada no instrumento é baseada na *DOSPERS SCALE*, de Weber, Blais e Betz (2002) e Weber e Blais (2006), e fornece uma medida de risco subjetiva, que envolve percepções e atitudes, na medida em que os indivíduos têm percepções de risco diversas. Ainda assim, pode-se fazer análises de regressão das medidas dos diferentes domínios cotidianos e dessa medida de risco em alguns

determinantes (determinantes exógenos como, idade, gênero, raça) para verificação da validade no contexto proposto. Este conjunto de questões forma uma Escala de Medida de Tolerância ao Risco cujo somatório simples das alternativas varia de 10 a 70. De forma a facilitar o entendimento, esta escala foi redimensionada<sup>10</sup> para ter uma abrangência de 0 a 10 – onde 0 sugere menor tolerância (maior aversão) ao risco e 10 significa maior tolerância ao risco.

Para verificar a representatividade de cada item que compõe a escala para a construção da medida de aversão ao risco comportamental, bem como a validade e fidedignidade da escala em representar uma medida de tolerância ao risco, foram calculadas três medidas de tolerância ao risco: a média aritmética simples e duas técnicas de Análise Fatorial, a fim de fazer uma ponderação daqueles itens.

A primeira delas, a Análise Fatorial Exploratória (pela técnica de Componentes Principais), objetiva a redução de variáveis observadas em algumas poucas componentes sem, no entanto, perder a informação contida nelas. O processo se dá por meio da construção de uma média ponderada das variáveis originais pela decomposição da matriz de correlação, ou de covariância, destas variáveis. Os autovetores resultantes representam combinações lineares ortogonais destas variáveis e absorvem o máximo possível da variância do conjunto original de dados utilizados.

Já a Análise Fatorial Confirmatória, segundo Brown (2015), é um tipo de modelo de equações estruturais que trabalha especificamente com modelos de mensuração – relação entre indicadores e variáveis latentes. Neste contexto, o objetivo é determinar a estrutura latente de um instrumento que responde pela variância observada e pela covariância entre conjuntos de indicadores observados e permitir que cada item tenha a sua própria variância, além da fração da variância que é compartilhada por todos os itens e que é refletida em uma variável latente. O ajuste do modelo se dá por meio de equações estruturais, o qual é ilustrado facilmente através de um diagrama (Figura 1).

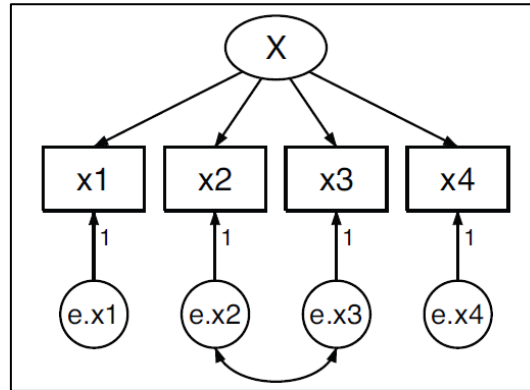
Os retângulos contêm as variáveis endógenas observadas no banco de dados; os círculos contêm as variáveis não-observadas, ditas variáveis latentes; as setas indicam as relações entre as variáveis, e as trajetórias de uma variável para outra significam que a primeira variável afeta a segunda; os números ao lado das setas correspondem aos coeficientes estimados; a trajetória curva é a correlação estimada entre as variáveis latentes exógenas associadas às variáveis endógenas observadas. A ausência de setas

---

<sup>10</sup> A equação de redimensionamento da escala é dada por  $y = 0,1833 * x - 1,833$ .

indica que as variáveis são restritas a serem não-correlacionadas – o que não implica que elas sejam, necessariamente, não-correlacionadas, mas apenas que os erros associados a elas são não-correlacionados.

Figura 1: Estrutura do modelo obtido por Análise Fatorial Confirmatória.



Fonte: elaboração própria.

As equações, estimadas simultaneamente, para este modelo são:

$$x_i = \alpha_i + X\beta_i + e.x_i, \text{ onde } i = 1, 2, 3, 4; \text{ e}$$

$$(X, x_1, x_2, x_3, x_4, e.x_1, e.x_2, e.x_3, e.x_4) \sim \text{iid com média } \mu \text{ e variância } \Sigma.$$

Além disso:

$$\mu \text{ é restrito tal que: } \mu_X = 0 \text{ e } \mu_{e.x_i} = 0, \text{ onde } i = 1, 2, 3, 4 \text{ e}$$

$\Sigma$  é restrito tal que:

$$\sigma_{e.x_1, e.x_2} = \sigma_{e.x_2, e.x_1} = 0;$$

$$\sigma_{e.x_1, e.x_3} = \sigma_{e.x_3, e.x_1} = 0;$$

$$\sigma_{e.x_1, e.x_4} = \sigma_{e.x_4, e.x_1} = 0;$$

$$\sigma_{e.x_2, e.x_3} = \sigma_{e.x_3, e.x_2} \neq 0;$$

$$\sigma_{e.x_2, e.x_4} = \sigma_{e.x_4, e.x_2} = 0;$$

$$\sigma_{e.x_3, e.x_4} = \sigma_{e.x_4, e.x_3} = 0; \text{ e}$$

$$\sigma_{e.x_i, X} = \sigma_{X, e.x_i} = 0, \text{ onde } i = 1, 2, 3, 4.$$

Ambas as técnicas de Análise Fatorial exigem que os modelos sejam especificados de acordo com a teoria formulada *a priori*, unicamente identificados, estimados conforme as características distributivas das variáveis analisadas, e ajustados pela carga fatorial de

cada domínio e, apenas para a opção Confirmatória, a medida também deve ser ajustada pela correlação entre os erros latentes.

Nos Gráficos I-A e II-A e na Tabela I-A, em anexo, podemos observar que os indivíduos são bastante relutantes a assumir riscos, visto que a média geral de Tolerância ao Risco é 2,665 e a moda é 2. Assumindo, arbitrariamente, que valores acima de 5 representam uma propensão a assumir riscos, verifica-se que apenas 3% da amostra têm essa disposição. Esses resultados preliminares são um pouco divergentes dos demais estudos internacionais no sentido de que os fortalezenses exibem um comportamento mais cauteloso nas suas atitudes, o que é até coerente com a realidade de um país, ou pelo menos de uma região, em ascensão econômica. Dohmen et al. (2005) e Dohmen, Khamis e Lehman (2010), respectivamente, estimaram que 30% da força de trabalho alemã e 20% da ucraniana estavam dispostos a assumir riscos. A distribuição de risco ainda se mantém deslocada para a esquerda quando estratificamos a amostra em classes profissionais.

A Tabela I-A mostra as médias de aversão ao risco para cada grupo profissional, de acordo com os controles considerados. É uma tendência que pessoas mais jovens, com maior escolaridade e solteiras sejam mais tolerantes ao risco. A principal diferença da amostra fortalezense para as amostras dos demais países estudados refere-se à menor aversão ao risco apresentada pelas mulheres, fato que pode estar ligado ao empoderamento feminino<sup>11</sup>.

Posteriormente, essas medidas de Risco Comportamental construídas são utilizadas em um modelo que avalia o comportamento dos indivíduos no mercado de trabalho sob a hipótese de que a propensão ao risco em situações cotidianas se reflete nas decisões tomadas relativamente ao mercado de trabalho. O modelo teórico do presente estudo é baseado no trabalho de Dohmen, Khamis e Lehman (2010) com o diferencial de que verificamos, a partir da situação de emprego atual, se o indivíduo aceitaria uma proposta de emprego que oferecesse, com algum grau de risco, chances de ganhos salariais maiores ou menores. O comportamento citado é avaliado através de uma situação fictícia envolvendo riscos no mercado de trabalho, baseada no trabalho de Barsky et al.

---

<sup>11</sup> Uma pesquisa realizada pela consultoria EY (2013), antiga Ernst&Young, revela que o Brasil tem a maior proporção de mulheres empreendedoras entre os países integrantes do G-20. As estimativas são de 10,4 milhões de mulheres empreendedoras, cerca de 15% da população com idade economicamente ativa considerada na pesquisa (18 a 64 anos) – corroborando o resultado obtido na amostra.

(1997). Sob algumas suposições, são propostas diferentes ofertas de emprego com renda vitalícia e a pessoa deve indicar qual a alternativa escolheria:

*“Suponha que o (a) senhor (a) seja a única pessoa que possui renda na sua família, no valor de R\$\_\_\_\_\_. Este emprego é satisfatório e garantirá o mesmo nível de renda até a sua aposentadoria. Aparece uma oportunidade de iniciar em um novo emprego, tão satisfatório quanto o atual, e que tem uma chance de 50% de dobrar o salário atual e de 50% de diminuir o salário atual em 33%. O (A) senhor (a) deve escolher entre os dois empregos.*

*O (A) senhor (a) aceitaria o novo emprego?”*

O valor da renda indicada é a renda familiar declarada no início do questionário. A primeira situação supõe que o indivíduo recebe uma oferta de emprego na qual ele pode ter o seu salário dobrado ou reduzido em 33%. Caso o entrevistado aceite a proposta de troca de emprego, é suposta uma nova situação na qual ele pode ter o seu salário atual dobrado ou reduzido em 50%. Já em caso negativo, a nova situação apresentada supõe um aumento de 100% e uma redução de 20% do salário atual. Essa classificação de risco é mais objetiva e mais relacionada aos objetivos do trabalho, por não sofrer influência das percepções individuais, e heterogêneas, de risco. Ou seja, como as pessoas têm percepções de risco muito heterogêneas, as atitudes de risco, na medida de risco comportamental, confundem-se com as percepções de risco – o que não ocorre nesta questão. A classificação dos grupos é bastante simples e aloca os indivíduos em um dos quatro grupos<sup>12</sup> pré-estabelecidos, de acordo com as opções selecionadas: muito avesso (aqueles indivíduos que negam todas as propostas), avesso (aqueles que aceitam o risco de uma possível redução de 20%), propenso (aqueles que aceitam o risco de uma possível redução de 33%), muito propenso a assumir risco (aqueles que aceitam o risco de uma possível redução de 50%).

Desta forma, com o objetivo de verificar a importância do comportamento cotidiano frente ao risco para uma suposta mobilidade profissional dos indivíduos, a medida de Risco Comportamental obtida via Análise Fatorial Confirmatória, juntamente com um conjunto de covariáveis socioeconômicas, foi utilizada para estimar um modelo de Risco Financeiro dinâmico de propensão de mudança de emprego, partindo da situação

---

<sup>12</sup> Para a estimação do modelo final, decidiu-se criar uma categoria intermediária unindo estas duas (avesso e propenso) e, portanto, os grupos pré-estabelecidos são três.

ocupacional atual do indivíduo. A literatura sugere que indivíduos que atuam no mercado informal são mais propensos a aceitar riscos do que trabalhadores formais. Entretanto, supõe-se que o efeito da renda poderia confundir essa conclusão se ela estivesse associada às categorias profissionais, agindo como um fator confundidor, assim como sugere o trabalho relacionado de Mosley e Verschoor (2005), onde o fator renda apresenta grande contribuição para o modelo estimado.



### 3. RESULTADOS

Para os modelos de risco, inicialmente, foi calculada a média aritmética simples das respostas dos indivíduos. Como mostra o Gráfico I, este índice simples de Tolerância ao Risco é igual a 2,665, na escala que vai de 0 a 10 pontos, e desvio padrão igual a 1,660 para as 1829 pessoas que deram respostas válidas a todos os itens da escala. O Gráfico II-A mostra a distribuição das frequências das medidas para as diferentes classes profissionais definidas previamente. Com o auxílio da Tabela I-A, anexa, vemos que os profissionais autônomos desta amostra analisada exibiram as menores medidas de tolerância ao risco, comparados aos assalariados, mostrando-se mais avessos ao risco – em especial autônomos formais. O comportamento descrito na literatura se mantém quando discriminamos a amostra por grupos de idade, nível educacional e estado. Pessoas mais velhas, com menor escolaridade e casadas são mais avessas ao risco. O diferencial está no comportamento feminino, menos avesso ao risco em qualquer das classes profissionais consideradas.

A aplicação da técnica de Análise de Componentes Principais forneceu três fatores que explicam 48% da variância total do modelo. Porém, é possível interpretar de maneira teórica coerente somente o primeiro fator, o qual retém 22% da variância total do modelo. As cargas fatoriais e os coeficientes utilizados na construção da medida de risco são dados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise de Componentes Principais

	<b>Carga fatorial</b>	<b>Coefficiente de ponderação</b>
Emprestar dinheiro – parente	0,477	0,219
Colar em uma prova	0,510	0,234
Dirigir sem cinto	0,472	0,217
Dirigir bêbado	0,412	0,189
Emprestar dinheiro – amigo	0,568	0,260
Praticar esporte de risco	0,463	0,212
Vestir roupas não convencionais	0,372	0,171
Viajar de avião	0,422	0,194
Fazer sexo sem proteção	0,330	0,151
Admitir preferências diferentes	0,581	0,267

Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012). Elaboração própria.

O Alpha de Cronbach, uma medida de confiabilidade, é igual a 0,585 e a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin, uma medida de adequabilidade da amostra, é igual a 0,646, ambas consideradas regulares para a avaliação da qualidade da medida estimada.

A técnica de Análise Fatorial Confirmatória relaciona, simultaneamente, cada item da escala a uma variável latente, aqui denominada “aversão”, em uma regressão simples, e determina um erro para cada um dos itens – os quais ainda podem ser correlacionados. Na Tabela 2, logo abaixo, o modelo está descrito mais detalhadamente.

Tabela 2: Análise Fatorial Confirmatória

	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro padrão</b>
Emprestar dinheiro – parente	0,215	0,032
_constante	1,482	0,034
Colar em uma prova	0,458	0,029
_constante	1,091	0,029
Dirigir sem cinto	0,364	0,031
_constante	1,159	0,030
Dirigir bêbado	0,260	0,032
_constante	1,254	0,031
Emprestar dinheiro – amigo	0,327	0,031
_constante	1,245	0,031
Praticar esporte de risco	0,280	0,031
_constante	1,008	0,029
Vestir roupas não convencionais	0,320	0,030
_constante	1,126	0,030
Viajar de avião	0,225	0,031
_constante	1,645	0,036
Fazer sexo sem proteção	0,288	0,031
_constante	1,062	0,029
Admitir preferências diferentes	0,540	0,031
_constante	1,443	0,033
<b>Variâncias</b>		
erro_x1	0,954	0,013
erro_x2	0,790	0,027
erro_x3	0,867	0,022
erro_x4	0,932	0,017
erro_x5	0,893	0,020
erro_x6	0,922	0,017
erro_x7	0,898	0,019
erro_x8	0,950	0,014
erro_x9	0,917	0,018
erro_x10	0,708	0,033
aversão	1	restrito
<b>Covariâncias</b>		
erro_x1* erro_x5	0,494	0,019
erro_x3* erro_x4	0,254	0,024
erro_x6* erro_x8	0,267	0,023

Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012). Elaboração própria.

Na parte superior da tabela, são apresentadas as equações estruturais do modelo; na parte central, as variâncias individuais das variáveis latentes: dos erros associados a cada item utilizado na construção da escala e da própria variável cognitiva de risco a ser mensurada; e, por fim, as covariâncias dos erros que apresentaram-se correlacionados: emprestar dinheiro a um parente e emprestar dinheiro a um amigo, dirigir bêbado e dirigir sem cinto de segurança, praticar esportes radicais e viajar de avião. O modelo estruturado final está apresentado na Figura I-A, em anexo.

Testes comprovam a qualidade do ajuste deste modelo. O índice comparativo entre o modelo ajustado e o modelo básico, que assume que não há relação entre os itens da escala, indica que o modelo ajustado é 91,5% melhor que o modelo nulo. Além disso, as estatísticas RMSEA e SRMR, que medem o tamanho do erro para cada grau de liberdade adicionado e a correlação média dos itens da escala, respectivamente, são ambas menores que 0,05, indicando que o ajuste é adequado.

Com vantagens mínimas indicadas pelas medidas de razão de verossimilhança e  $R^2$ , podemos dizer que a Medida de Risco Comportamental final adotada, construída a partir de um modelo de Análise Fatorial Confirmatória sobre situações cotidianas hipotéticas, parece ser um preditor importante na determinação da classe profissional escolhida pelo indivíduo, mesmo quando controlamos os modelos para outras variáveis. Além disso, é uma medida mais bem fundamentada do ponto de vista teórico, pois determina uma variável latente (Medida de Tolerância ao Risco) que é interpretada como a causa dos indicadores observados. A Média Simples utilizada sem ponderação é uma medida muito grosseira e frágil a valores extremos, e a técnica de Componentes Principais é utilizada, basicamente, para redução do número de variáveis produzindo componentes lineares ortogonais que são médias ponderadas das variáveis originais.

Os modelos *logit* multinomial para verificação da Tolerância ao Risco Financeiro, representada pela aceitação de mudança de emprego, a partir da posição atual no mercado de trabalho, envolvendo um grau de risco financeiro, foram calculados utilizando as medidas de Tolerância ao Risco Comportamental, exploratória e confirmatória, como covariável de controle, além daquelas já descritas e mais a classe profissional na qual o indivíduo se enquadra. O resultado para as três categorias de risco – muito avesso (rejeita todas propostas), algo propenso (agregando as categorias avesso, que aceita redução de 20%, e propenso, que aceita redução de 33%) e muito propenso (aceita redução de 50%) – são expostos nas Tabelas II-A e III-A, em anexo.

A medida de tolerância ao Risco Comportamental é um bom indicador para a tolerância aos Riscos Financeiros, com uma vantagem pequena apontada pelas estatísticas de verossimilhança. Pessoas com maior tolerância às situações arriscadas do cotidiano também tendem a assumir mais riscos na carreira profissional, aceitando mudar do seu emprego atual para um que possibilite a chance de receber um salário maior, independentemente de nível educacional, gênero, raça e categoria profissional. A idade, novamente, mostra-se um limitador, bem como o estado civil – pessoas com mais idade e casadas tendem a ser mais cautelosas com as possibilidades de ascensão profissional.

Porém, o fator que se mostra fundamental para a rejeição da mobilidade profissionais é a renda do indivíduo. Apesar de haver diferenças significativas somente entre os indivíduos totalmente avessos ao risco e os totalmente propensos ao risco, a responsabilidade sobre o provimento de sustento à família faz com que a disposição a assumir tais riscos diminua na medida em que a renda fica maior. Ou seja, para esta amostra, quanto maior o nível de renda, maior a preferência pela estabilidade e tranquilidade que o salário atual proporciona. Cabe salientar que, segundo Hanshofer (2014), o indivíduo pode ter um determinado nível de aversão ao risco, intrínseco, calculado através da análise fatorial, mas o seu estado da natureza pode influenciar na decisão dele de aceitar ou não um novo emprego (que ofereça certo grau de risco).

Note que, neste modelo, as categorias profissionais tentam explicar as preferências pelos riscos profissionais, mas não se obtém resultado significativo. Apoiando os resultados de Dohmen, Khamis e Lehman (2010), isso sugere que as preferências pelos riscos, e pela mobilidade no mercado de trabalho, tendem a determinar a classe profissional do indivíduo, e não o contrário.

Este é um modelo dinâmico de tolerância a uma possibilidade de mudança de emprego com mudanças salariais onde observa-se que os fatores principais para a decisão são, principalmente, a medida de aversão ao risco e a renda. Dado que não é a categoria trabalhista que interfere no processo de decisão, fez-se um exercício onde os modelos foram estimados para cada uma das quatro categorias, separadamente, e para duas categorias de acordo com a sua autonomia administrativa e formalidade legal das ocupações profissionais. As conclusões, basicamente, se mantêm: a medida de tolerância ao risco sempre eleva a probabilidade de aceitação das propostas, para todos os tipos de ocupação, mas não se consegue observar o que, de fato, leva a pessoa a aceitar ou rejeitar as propostas. Apenas consegue-se observar que o comprometimento civil, no caso dos autônomos, é um fator significativo para rejeição das propostas. Nestes termos, nem

mesmo a renda se mostra significativa para a tomada da decisão. Assim, talvez ocorra que, como salientado por Barsky et al. (1997), o indivíduo pondere outros fatores não observáveis para decidir pela manutenção do atual emprego.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por vezes, um pequeno empreendimento informal é a única opção que o indivíduo tem para se sustentar (teoria antiga de entrada compulsória). Entretanto, há outras pessoas que não vêem grandes problemas em assumir riscos e investir recursos nestes tipos de atividade por acreditar que isto lhes trará maiores oportunidades de ganhos, quando comparado a algum trabalho formal ao qual elas teriam de se sujeitar, bem como maior satisfação pessoal e qualidade de vida (teoria moderna de escolha racional).

Frequentemente, a carga tributária imposta pela legislação trabalhista é alegada como a principal causa da opção pelas atividades informais. Entretanto, a promoção de esclarecimentos sobre formas de regularização, direitos e deveres, valores investidos e possibilidade de retornos, que comporiam uma política de incentivo à formalização, poderiam incentivar o empreendedorismo autônomo, mas formal, que, por sua vez, promoveria o desenvolvimento econômico.

Os dados revelam que o índice de informalidade chega a 51% na amostra pesquisada. E isso poderia estar ligado ao comportamento que as pessoas apresentam frente às situações de risco. Entretanto, a análise do modelo para determinação da categoria profissional como função da medida de risco comportamental mostra que tal medida é mais relevante na identificação do perfil autônomo-administrativo dos indivíduos do que na identificação da regularidade legal das atividades profissionais exercidas - sustentando a literatura de que as preferências individuais determinam a profissão, e não o contrário.

Assim como na literatura internacional apontada ao longo dos primeiros capítulos, as análises confirmam que pessoas mais velhas e com menor escolaridade apresentam menores níveis de tolerância ao risco, bem como aquelas que são casadas. A exceção fica no grupo de mulheres fortalezenses, que é mais tolerante ao risco do que os homens. Além disso, contraditoriamente, a categoria de assalariados formais apresentou o maior índice médio de tolerância ao risco comportamental, ou seja, é a categoria de profissionais menos avessa ao risco. A teoria ainda é confirmada com o fato de que autônomos informais são mais tolerantes ao risco do que autônomos formais – fato que pode ser considerado como justificativa para a decisão da regularização do negócio.

A Análise Fatorial Confirmatória produz uma medida de aversão ao risco bastante parcimoniosa pela indicação do padrão das cargas fatoriais e da aleatoriedade dos erros. Esta solução, dada por um fator latente interpretável e passível de testes de

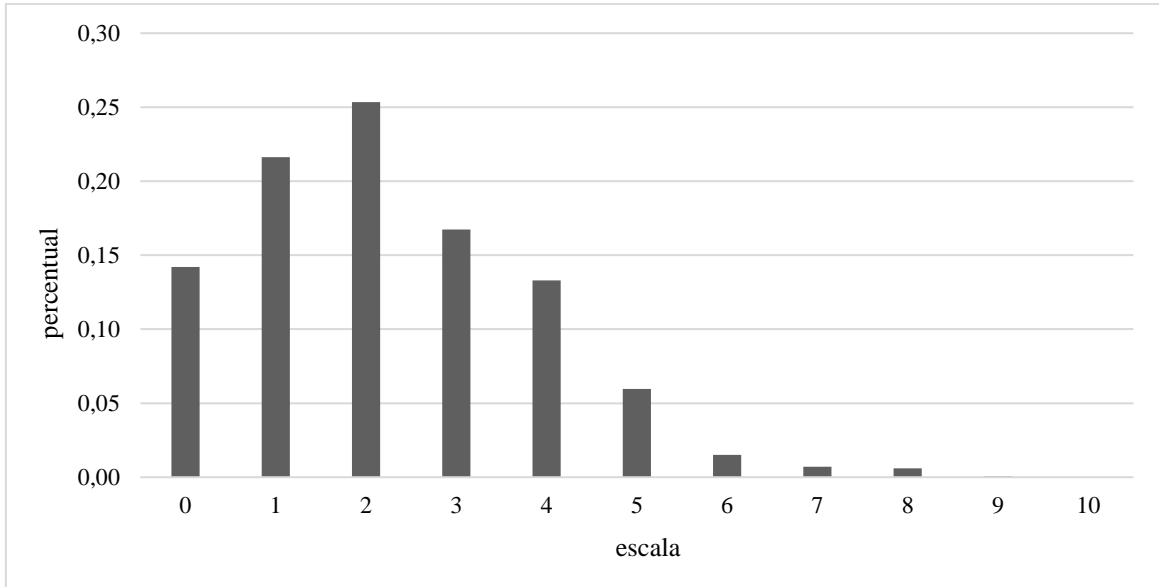
adequabilidade, expressa de forma mais consistente, pela própria construção, as respostas dadas pelas pessoas para as suas limitações – que é a definição de medida, segundo Wilson (2005): “processo de designar números a atributos”. Assim, a medida de tolerância ao Risco Comportamental gerada é um bom preditor para avaliação da Aversão aos Riscos Financeiros dada pela mobilidade no mercado de trabalho – a medida é capaz de refletir o comportamento de risco em situações cotidianas nas decisões sobre mudança de emprego envolvendo risco financeiro, ou seja: quanto maior a magnitude da medida de tolerância ao risco, mais ousado o trabalhador se mostra nas suas decisões relacionadas ao mercado de trabalho. Entretanto, o fator que mais se destaca nesta análise é a faixa de renda em que o indivíduo se encontra. Ainda que as diferenças sejam significativas somente entre os indivíduos que estão nos extremos da classificação, pode-se notar que a aversão aos riscos financeiros é maior nas classes mais altas de renda, indicando que a fragilidade financeira não seria um aspecto fundamental para a rejeição de riscos, o qual poderia levar os indivíduos a tomar decisões sem calcular com cuidado os riscos consequentes. Esse resultado salienta, ainda, que a decisão sobre uma possível mudança de emprego está mais relacionada à renda do que propriamente ao tipo de ocupação que a pessoa tem no mercado de trabalho.

Alguns resultados apresentados são divergentes daqueles encontrados pelos outros autores que utilizaram abordagem semelhante. Mesmo assim, pode-se dizer que a medida de risco comportamental construída a partir da avaliação subjetiva de situações hipotéticas é um bom preditor para determinar níveis de aversão ao risco e contribui para a literatura relacionada. Além disso, contribui para a literatura de mercado de trabalho, pois o índice construído pode ser considerado como um sugestivo da categoria profissional dos indivíduos e, principalmente, da mobilidade de emprego – visto que as conclusões empíricas ainda corroboram hipóteses teóricas.

Contudo, este é um trabalho inicial e merece maior esforço no sentido de verificar os resultados através de análises mais consistentes. Como sugestão para trabalhos posteriores, há a possibilidade para a realização de estudos relacionados a esta mesma área de conhecimento com informações suplementares obtidas do Censo Demográfico. O cruzamento dessas bases é possível porque ambas contêm indicadores de localização que informam o setor censitário do entrevistado. Nesta alternativa, por exemplo, poderiam ser obtidas informações de cada setor censitário utilizado na pesquisa sobre vitimização realizada no Ceará, as quais utilizadas como controles mais fidedignos nas estimações de efeito vizinhança na informalidade.

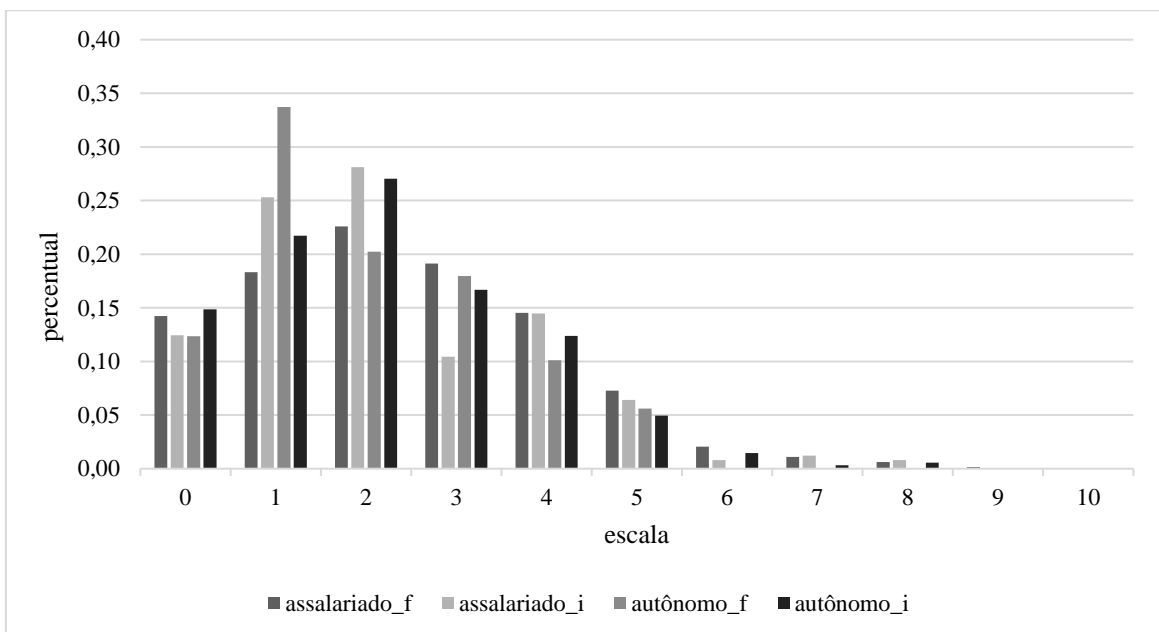
## ANEXOS

**Gráfico I-A: Medida de Tolerância ao Risco – geral (média aritmética sem ponderação).**



Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012). Elaboração própria.

**Gráfico II-A: Medida de Tolerância ao Risco – por classe profissional (média aritmética sem ponderação).**



Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012). Elaboração própria.

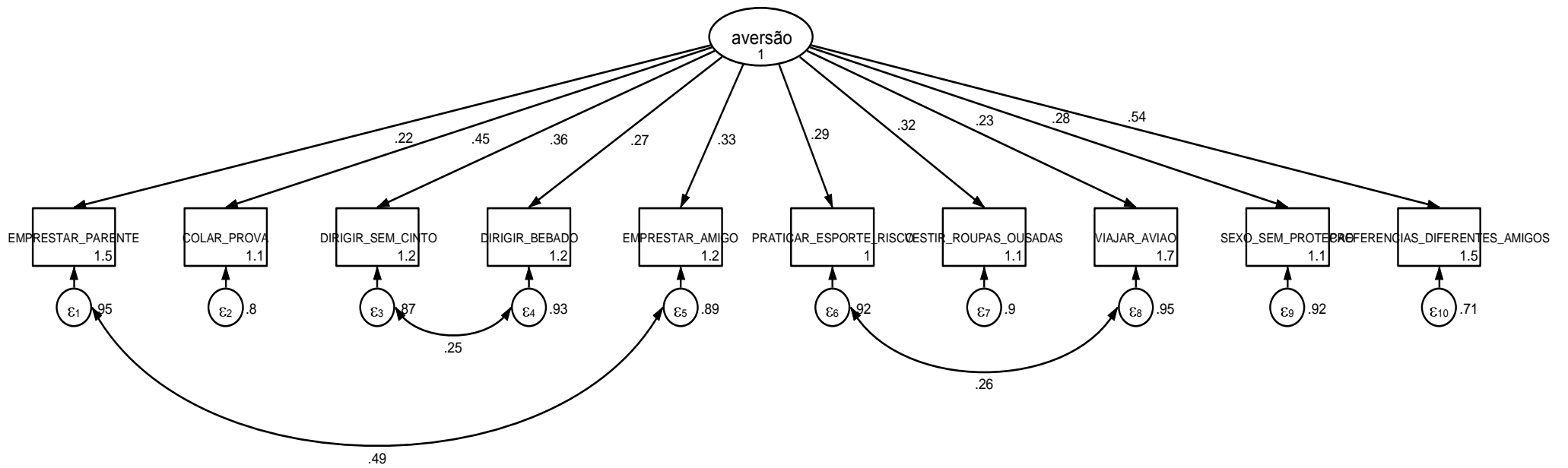


Tabela I-A: descritivas

<b>Médias de tolerância ao risco - por classe profissional (média aritmética sem ponderação)</b>											
		assalariado formal		assalariado informal		autônomo formal		autônomo informal		<i>geral</i>	
		med_tolerância	n	med_tolerância	n	med_tolerância	n	med_tolerância	n	med_tolerância	n
<b>Tolerância ao risco</b>		2,871	630	2,606	243	2,357	83	2,563	873	2,665	1829
<b>Gênero</b>	masculino	2,599	414	2,439	132	2,318	59	2,244	438	2,414	1043
	feminino	3,392	216	2,805	111	2,452	24	2,884	435	2,999	786
<b>Grupo de idade</b>	15-25anos	3,441	153	3,075	80	3,728	6	3,047	132	3,227	371
	26-35anos	2,964	241	2,609	69	2,625	22	3,043	202	2,934	534
	36-45anos	2,503	132	2,226	50	2,394	17	2,566	240	2,501	439
	46-55anos	2,341	78	2,609	26	1,703	24	2,088	187	2,165	315
	56-65anos	2,099	20	1,448	10	2,612	12	1,945	95	1,990	137
	66anos+	2,139	6	1,696	8	1,283	2	1,736	17	1,772	33
<b>Nível educacional</b>	sem instrução	1,854	9	1,568	9	0,092	2	1,715	48	1,666	68
	fundamental incompleto	2,227	134	2,200	70	2,026	19	2,434	356	2,344	579
	fundamental completo	2,750	61	2,647	34	2,994	6	2,399	103	2,563	204
	médio incompleto	2,547	84	3,074	43	2,727	8	2,707	98	2,718	233
	médio completo	3,155	266	2,648	70	2,389	35	2,819	219	2,925	590
	superior incompleto	3,738	41	3,652	13	3,606	3	3,354	27	3,597	84
	superior completo	2,970	25	2,200	3	2,302	9	3,092	15	2,845	52
	pós-graduação	4,510	10	3,483	1	2,017	1	3,143	7	3,821	19
<b>Renda familiar</b>	rendasm_f_0a1	2,554	43	2,134	36	1,558	2	2,394	160	2,376	241
	rendasm_f_1a2	2,789	172	2,285	86	2,362	17	2,478	311	2,538	586
	rendasm_f_2a3	2,757	196	3,056	63	2,292	22	2,571	202	2,697	483
	rendasm_f_3a5	2,869	135	2,581	26	2,219	19	2,871	119	2,803	299
	rendasm_f_5a10	3,544	45	3,071	16	2,659	14	3,230	42	3,261	117
	rendasm_f_10mais	3,993	23	4,308	4	2,776	7	2,322	15	3,333	49
<b>Estado civil</b>	casado	2,597	225	2,434	62	2,158	52	2,411	321	2,457	660
	não casado	3,023	405	2,665	181	2,691	31	2,652	552	2,783	1169
<b>Raça</b>	branca	3,043	204	2,731	69	2,588	34	2,606	237	2,785	544
	preta	2,711	52	2,637	26	1,879	4	2,639	89	2,643	171
	parda	2,799	371	2,542	148	2,224	45	2,526	545	2,607	1109
	outras	2,750	3	-	0	-	0	4,217	2	3,337	5

Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012). Elaboração própria.

Figura I-A: Modelo de equações estruturais – Análise Fatorial Confirmatória.



Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012). Elaboração própria.

Tabela II-A: Modelo Risco Financeiro

(com medida de tolerância ao risco obtida a partir da Análise Fatorial Exploratória, primeiro fator rotacionado)

LR chi2 (46) = 163,24				
Pseudo R2 = 0,0653				
Modelo mlogit para Risco Financeiro				
	avesso (aceita20ou33%)		muito propenso (aceita50%)	
	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
TOLERÂNCIA AO RISCO	0,133	0,082	0,505***	0,077
masculino	0,247	0,165	0,157	0,160
idade	-0,042	0,037	-0,070**	0,032
idade^2	<0,001	<0,001	0,001*	<0,001
fundamental incompleto	0,629	0,619	-0,427	0,414
fundamental completo	0,008	0,678	-0,594	0,475
médio incompleto	0,505	0,649	-0,751	0,470
médio completo	0,912	0,628	0,020	0,426
superior incompleto	1,212*	0,692	0,206	0,516
superior completo	0,819	0,789	0,731	0,551
pós-graduação	1,570*	0,931	0,844	0,766
estado_civil	-0,130	0,175	-0,439**	0,184
raça_branca	-0,104	0,180	0,309*	0,171
raça_preta	-0,025	0,275	-0,237	0,296
raça_outra	0,499	1,146	-11,787	505,485
rendasm_f_1a2	0,001	0,252	-0,435*	0,229
rendasm_f_2a3	-0,214	0,271	-0,777***	0,252
rendasm_f_3a5	0,074	0,289	-0,805***	0,287
rendasm_f_5a10	0,297	0,374	-0,073	0,332
rendasm_f_10mais	0,247	0,508	-1,147**	0,566
assalariado_informal	-0,046	0,254	0,057	0,243
autônomo_formal	-0,209	0,430	-0,151	0,419
autônomo_informal	0,070	0,181	-0,090	0,184
constante	-1,514	0,942	0,162	0,756

*n* = 1792

Categorias-base: muito avesso ao risco (rejeita todas propostas), homem, sem instrução, casado, raça\_parda, renda familiar até 1 salário mínimo, assalariado formal.

\*\*\* significância a 1%, \*\* significância a 5%, \* significância a 10%.

Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012).

Elaboração própria.

Tabela III-A: Modelo Risco Financeiro

(com medida de tolerância ao risco obtida a partir da Análise Fatorial Confirmatória)

LR chi2 (46) = 168,36				
Pseudo R2 = 0,0674				
Modelo mlogit para Risco Financeiro				
	avesso (aceita20ou33%)		muito propenso (aceita50%)	
	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
TOLERÂNCIA AO RISCO	0,187*	0,109	0,712***	0,103
masculino	0,262	0,166	0,225	0,163
idade	-0,043	0,037	-0,072**	0,032
idade^2	< 0,001	< 0,001	< 0,001**	< 0,001
fundamental incompleto	0,633	0,619	-0,411	0,414
fundamental completo	0,016	0,678	-0,554	0,475
médio incompleto	0,512	0,649	-0,710	0,469
médio completo	0,923	0,628	0,064	0,426
superior incompleto	1,225*	0,691	0,286	0,516
superior completo	0,835	0,790	0,796	0,551
pós-graduação	1,601*	0,930	0,974	0,762
estado_civil	-0,132	0,175	-0,452**	0,184
raça_branca	-0,095	0,181	0,337*	0,172
raça_preta	-0,028	0,275	-0,243	0,296
raça_outra	0,473	1,147	-11,875	500,774
rendasm_f_1a2	-0,002	0,252	-0,444*	0,230
rendasm_f_2a3	-0,221	0,271	-0,809***	0,253
rendasm_f_3a5	0,066	0,290	-0,831***	0,288
rendasm_f_5a10	0,294	0,375	-0,076	0,333
rendasm_f_10mais	0,226	0,509	-1,228**	0,566
assalariado_informal	-0,043	0,254	-0,191	0,244
autônomo_formal	-0,220	0,429	-0,108	0,420
autônomo_informal	0,064	0,182	-0,444	0,185
constante	-1,513	0,942	0,137	0,761

*n*=1792

Categorias-base: muito avesso ao risco (rejeita todas propostas), homem, sem instrução, casado, raça\_parda, renda familiar até 1 salário mínimo, assalariado formal.

\*\*\* significância a 1%, \*\* significância a 5%, \* significância a 10%.

Fonte: Amostra extraída da Base de Dados de Vitimização do Ceará (Carvalho, 2012).

Elaboração própria.

## ESTIMANDO AVERSÃO AO RISCO E EFEITO INCENTIVO COM UM EXPERIMENTO LABORATORIAL

### RESUMO

Economistas desenvolveram uma grande variedade de teorias e metodologias para justificar e mensurar preferências individuais de risco. Uma das técnicas de elicitación, denominada Lista De Preços Múltiplos (*Multiple Price Lists*), foi popularizada por Holt e Laury (2002) e faz uso de uma lista de loterias pareadas, estruturada de maneira que o número de escolhas seguras do indivíduo possa ser utilizado para estimar o seu grau de aversão ao risco, e que pode ser alterada casuisticamente com diferentes tipos de incentivos. Este tipo de estudo vem sendo utilizado em diversos contextos e países (Meyer e Lanzetta (1969), Barr e Packard (2002), Harrison et al. (2005)), ainda não tendo estudo realizado no contexto brasileiro. Aplicando o experimento com estudantes da Universidade Federal do Ceará, observou-se que o número de escolhas seguras ficou acima do padrão de neutralidade ao risco, e que as hipóteses de efeito da escala de valores e efeito do incentivo monetário são apoiadas pelo aumento nos níveis médios de aversão ao risco – tanto nas comparações de grupos quanto na regressão estimada para obtenção dos parâmetros da função utilidade.

Palavras-chave: aversão ao risco, loteria, experimento laboratorial, efeito escala, efeito incentivo.

### ABSTRACT

Economists have developed a wide variety of theories and methodologies to justify and measure individual risk preferences. One of the techniques of elicitation, called the Multiple Price Lists, was popularized by Holt and Laury (2002) and makes use of a list of paired lotteries, structured in such a way that the number of safe choices of the individual can be used to estimate their degree of risk aversion, and that can be changed casuistically with different types of incentives. This type of study has been used in several contexts and countries (Meyer and Lanzetta (1969), Barr and Packard (2002), Harrison et al. (2005)), still not having a study carried out in the Brazilian context. We applied the experiment with students from the Federal University of Ceará, and it was observed that the number of safe choices was above the risk neutrality standard, and that the hypotheses of the scale values effect and monetary incentive effect are supported by the increase in levels risk aversion – both in the group comparisons and in the estimated regression to obtain the parameters of the utility function.

Key-words: risk aversion, lottery, laboratory experiment, scale effect, incentive effect.

## 1. INTRODUÇÃO

As preferências de risco desempenham papel fundamental em alguns cenários econômicos: mercado de trabalho (Acemoglu e Shimer, 1999; Falco, 2014; Huizen e Alessie, 2016), mercado financeiro (Denuit e Eeckhoudt, 2016; Kräussl, Lucas e Siegmann, 2012; Pardo, 2012), teoria dos jogos (Teyssier, 2012; Li et al., 2015; Kihlstrom, Roth e Schmeidler, 1981; Kihlstrom e Roth, 1982), entre outros. Entretanto, por vezes, assume-se, simplesmente, que os indivíduos são neutros ao risco ou apresentam aversão ao risco absoluta e/ou aversão ao risco relativa constante. Seja pela impossibilidade de obtenção de tal medida, seja pela conveniência computacional e matemática, tais facilidades provenientes destas suposições, ainda que plausíveis, irão condicionar as inferências resultantes (Harrison e Rutström, 2008).

Economistas desenvolveram uma grande variedade de teorias e de metodologias para justificar e para mensurar preferências individuais de risco. Uma destas técnicas de eliciação, denominada Lista De Preços Múltiplos (*Multiple Price Lists - MPL*), apresenta uma série ordenada de loterias<sup>13</sup> pareadas para que os indivíduos façam escolhas entre as mesmas. Os indivíduos devem escolher uma loteria para cada par de loterias apresentado e, desta forma, revelem suas preferências. A característica principal deste experimento é que o indivíduo só tem aumento nos seus retornos esperados se aceitar ou o aumento no risco ou na dispersão dos resultados, e pode-se, então, estimar uma medida de aversão ao risco a partir do número de alternativas seguras selecionadas. O instrumento costuma ser aplicado utilizando um procedimento de recompensa em que, ao fim do experimento, uma das decisões é selecionada aleatoriamente e é, de fato, paga ao participante.

Um dos primeiros estudos que utilizou este método foi realizado por Miller, Meyer e Lanzetta (1969) onde os indivíduos foram confrontados com cinco loterias com valores esperados positivos iguais, mas com probabilidades de ganhar cada alternativa variáveis entre, 0,2, 0,5 e 0,8. Os resultados mostram que quando a probabilidade de ganhar era aumentada, os indivíduos preferiam alternativas mais arriscadas – efeito foi atribuído às frequências relativa e absoluta de ganho. Outros estudos proeminentes foram feitos por Binswanger (1980, 1981) que utilizaram este método para elicitare preferências

---

<sup>13</sup> Aqui, define-se loteria como um sistema de premiação cujos retornos têm probabilidades variáveis. Um dos mecanismos mais simplificados de execução de uma loteria é lançar uma moeda justa e receber, conforme a escolha do indivíduo, um determinado valor se a face resultante deste lançamento for cara ou coroa.

de risco de fazendeiros da zona rural da Índia. O diferencial neste estudo, na época, foi que ele utilizou de retornos monetários reais a fim de incentivar os participantes a revelarem suas verdadeiras preferências. Outros estudos semelhantes foram realizados por Kahneman et al. (1990) para precificação de bens e efeito de patrimônio, Coller e Williams (1999) para elicitación de taxas de juros individuais (IDR – taxas nas quais os indivíduos estão dispostos a trocar o consumo presente pelo consumo futuro), Schubert et al. (1999) para elicitación de atitudes de risco específicas de gênero no mercado financeiro, Barr e Packard (2002) para elicitación de preferências de risco no contexto da seguridade social no Chile.

Mais recentemente o método foi popularizado pelos pesquisadores Charles A. Holt e Susan K. Laury. Holt e Laury (2002) realizaram um estudo cujo instrumento era uma lista com loterias pareadas. Em cada jogo, composto por um par de loterias, os indivíduos deveriam escolher entre a loteria mais segura (cujos retornos tinham menor variabilidade) e a loteria mais arriscada. O instrumento foi estruturado de maneira que o ponto de cruzamento de uma coluna para a outra pudesse ser utilizado para estimar o grau de aversão ao risco do indivíduo. A fim de determinar efeitos específicos, o experimento foi particionado em cinco tratamentos, nos quais os retornos foram multiplicados por fatores de 20, 50 e 90 vezes o retorno inicial, mais baixo, e considerados hipotéticos em algumas etapas e reais em outras, onde o pagamento em dinheiro era feito de acordo com as alternativas escolhidas na etapa em questão. Embora os aumentos dos retornos não tenham efeito nas decisões dos indivíduos quando os jogos são hipotéticos, eles apresentam-se mais avessos ao risco quando os retornos são pagos de fato – indo contra a teoria de aversão ao risco relativa constante<sup>14</sup>. Eles ainda desenvolveram uma função utilidade híbrida “power/expo” com aversão ao risco relativa crescente e aversão ao risco absoluta decrescente que consegue replicar os padrões observados na amostra.

Desta maneira, o estudo de Holt and Laury (2002) trouxe inovações importantes no campo dos experimentos laboratoriais – vasto conjunto de decisões para um melhor mapeamento da função utilidade, forma funcional mais ampla e testável, verificação de efeito escala e efeito incentivo, que são grandes pressupostos da economia (pois os agentes reagem a incentivos).

---

<sup>14</sup> Wilcox (2008) afirma que o fato da aversão ao risco relativa crescente deve-se somente à suposição do ruído de Luce (1959) imputado na função utilidade, e Harrison (2008) comprova esta afirmação ao substituir, na programação utilizada na estimação, esta suposição por uma forma mais simplificada.

Este estudo deu origem, mais recentemente, a diversos outros artigos com modelos semelhantes. Dando seguimento ao artigo original, Laury (2005) avalia se os indivíduos se comportam como se cada uma das escolhas envolvesse retornos certos ou se eles minimizam os retornos devido à seleção aleatória que é feita para realização dos pagamentos. De fato, o aumento do retorno tem efeito significativo nas escolhas seguras (aumento da aversão ao risco), se comparadas com o tratamento cujo retorno é o mais baixo, quando todas as dez decisões são pagas. Porém, não há diferença significativa entre pagar para apenas uma decisão ou para todas as dez quando o retorno é baixo – sugerindo que pode-se utilizar um método de pagamento aleatório sem perda de qualidade dos dados, neste nível de retorno. Dickhaut et al. (2013) aprimoram esse estudo e mostram que pode-se induzir as preferências dos indivíduos utilizando técnicas de recompensa de loterias binárias. O método (uma pontuação na primeira etapa convertida em chances de receber determinado valor monetário na segunda etapa) induz as preferências tais que as decisões em um ambiente cujas apostas são baixas podem refletir as escolhas feitas em um ambiente com apostas elevadas. Os resultados obtidos a partir deste método indicam que o comportamento dos indivíduos foi similar àquele apresentado pelos indivíduos nas etapas cujos pagamentos eram reais em Holt e Laury (2002).

O presente estudo também foi baseado no artigo de Holt e Laury (2002) e, sendo os objetivos similares de validação do experimento, estimação de aversão ao risco em forma funcional flexível, e verificação dos efeitos de escala e incentivo, a estrutura do instrumento foi idêntica àquela do artigo de referência. Com algumas pequenas variações no delineamento, o experimento foi realizado em três etapas (hipotética/hipotética/real) com alunos da Universidade Federal do Ceará. O instrumento consistia em uma lista com dez pares de loterias que variavam somente nas probabilidades dos ganhos. Os indivíduos deveriam assinalar aquela loteria que mais lhes agradassem jogar e, com base nestas preferências, pôde-se calcular efeitos da escala de valores e dos incentivos monetários. Posteriormente, foi obtida a forma funcional da função utilidade e as estimativas dos parâmetros que a compõem.

Seguindo esta introdução, o desenvolvimento do trabalho se subdivide na seção 2, que abrange a metodologia e a base de dados – onde explica-se detalhadamente os procedimentos na seção 2.1, as inconsistências na seção 2.2. Nas análises da seção 3, são feitas comparações de grupos na seção 3.1, debatidos os efeitos dos incentivos e os efeitos da escala nas seções 3.2 e 3.3, respectivamente, e a construção da função utilidade e estimativa dos parâmetros na seção 3.4 – e, na seção 4, tem-se as considerações finais.



## **2. BASE DE DADOS E METODOLOGIA**

### **2.1. Procedimento e base de dados**

O presente artigo é baseado no artigo de Holt e Laury (2002) em que os autores avaliam o efeito de incentivos monetários, reais e hipotéticos e em diferentes escalas, na elicitación do grau de aversão ao risco dos indivíduos e na estimação da forma funcional de uma função utilidade.

O instrumento aplicado, reproduzido em anexo, apresenta jogos compostos por duas loterias (opção A e opção B) com probabilidades de ganho variadas. O indivíduo deve fazer uma escolha entre as duas loterias pareadas, para cada um dos dez jogos listados, como na TABELA, exceto a última coluna com os valores esperados para cada jogo – presente aqui apenas para indicar o ponto de inflexão das escolhas de um sujeito neutro ao risco para estes valores. De acordo com as escolhas dos indivíduos, as suas preferências são reveladas e pode-se estimar tanto o grau de aversão ao risco quanto à forma funcional da função utilidade. A fim de verificar hipóteses de efeito da escala e de efeito do incentivo monetário, além de validar as respostas a retornos mais elevados, o experimento foi conduzido sob condições hipotéticas e reais de pagamento. Os indivíduos fizeram as escolhas com base em retornos monetários mais baixos e mais altos, sendo a escala aumentada em 10, 5 e 2,5 vezes o valor do retorno mais baixo. Note que os retornos para a opção A são menos variáveis dos que os retornos para a opção B. Dessa forma, considera-se a opção A como a opção mais segura e a opção B como a opção mais arriscada.

No jogo 1, a chance de receber o maior valor é de 10% e a chance de receber o menor valor é de 90%, em ambas as loterias. Nos jogos sucessivos, as chances de receber o valor maior vão aumentando e as chances de receber um valor menor vão diminuindo, gradativamente. Assim, supõe-se que somente as pessoas muito amantes do risco optariam pela loteria B nos jogos iniciais. Um indivíduo neutro ao risco, escolheria a opção A nos quatro primeiros jogos e escolheria a opção B nos seis jogos seguintes, conforme os retornos esperados indicados na última coluna. A medida que a chance do retorno maior, R\$ 3,85, neste caso, se torna suficientemente atraente para o indivíduo, ele deveria alternar as suas escolhas da loteria A, mais segura, para a loteria B, mais arriscada. E, até aquelas pessoas mais avessas ao risco, deveriam optar pela opção B no jogo 0, visto que ela garante o maior valor com certeza.

Tabela 1: Jogos e Loterias apresentados no experimento.

<b>JOGO</b>	<b>OPÇÃO A</b>	<b>OPÇÃO B</b>	<b>[ E(A) – E(B) ] RETORNO ESPERADO</b>
1	1/10 de R\$2,00 e 9/10 de R\$1,60	1/10 de R\$3,85 e 9/10 de R\$0,10	R\$ 1,17
2	2/10 de R\$2,00 e 8/10 de R\$1,60	2/10 de R\$3,85 e 8/10 de R\$0,10	R\$ 0,83
3	3/10 de R\$2,00 e 7/10 de R\$1,60	3/10 de R\$3,85 e 7/10 de R\$0,10	R\$ 0,50
4	4/10 de R\$2,00 e 6/10 de R\$1,60	4/10 de R\$3,85 e 6/10 de R\$0,10	R\$ 0,16
5	5/10 de R\$2,00 e 5/10 de R\$1,60	5/10 de R\$3,85 e 5/10 de R\$0,10	- R\$ 0,18
6	6/10 de R\$2,00 e 4/10 de R\$1,60	6/10 de R\$3,85 e 4/10 de R\$0,10	- R\$ 0,51
7	7/10 de R\$2,00 e 3/10 de R\$1,60	7/10 de R\$3,85 e 3/10 de R\$0,10	- R\$ 0,85
8	8/10 de R\$2,00 e 2/10 de R\$1,60	8/10 de R\$3,85 e 2/10 de R\$0,10	- R\$ 1,18
9	9/10 de R\$2,00 e 1/10 de R\$1,60	9/10 de R\$3,85 e 1/10 de R\$0,10	- R\$ 1,52
0	10/10 de R\$2,00 e 0/10 de R\$1,60	10/10 de R\$3,85 e 0/10 de R\$0,10	- R\$ 1,85

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Holt e Laury (2002).

O experimento foi realizado em três etapas, detalhadas sequencialmente aos participantes. Inicialmente, antes do experimento, os indivíduos responderam um questionário com informações sócio-demográficas e de comportamentos de risco. Na primeira etapa, o procedimento de escolha era explicado e a tabela com os dez jogos e as duas opções de loterias, contendo os valores mais baixos, era apresentada. Os indivíduos deveriam, então, fazer as escolhas que indicassem suas preferências ou pela loteria A ou pela loteria B para cada um dos dez jogos listados. Era explicado que o experimento seria hipotético, mas que, se fosse realizado, seria utilizado um dado de dez faces para a determinação dos valores ganhos – o dado seria lançado duas vezes: primeiro o sorteio do jogo e, depois, o sorteio do valor a ser recebido de acordo com a opção escolhida previamente. Esta etapa foi igual para todos os grupos – além de ser um treinamento, esta etapa serve de controle para o experimento. Na etapa dois, o experimento manteria-se hipotético e o procedimento de escolha deveria ser feito da mesma maneira, com o diferencial de que a escala de valores utilizada variava entre 10, 5 e 2,5 vezes os valores apresentados na etapa inicial, como descrito na Tabela abaixo. Na última etapa, o experimento deixaria de ser hipotético, a premiação em dinheiro seria divulgada, alguns indivíduos seriam sorteados (com probabilidade definida arbitrariamente conforme o tamanho da turma) para jogar e receberiam o valor monetário, de acordo com as preferências indicadas nesta última etapa do experimento, independentemente do que

havia marcado nas etapas anteriores. Os valores apresentados nesta etapa, novamente, variavam em escala de 10, 5, 2,5 e 1 vez o valor da escala original.

Tabela 2: Escalas e valores do experimento.

<b>escala</b>	<b>loteria A</b>		<b>loteria B</b>	
1x	R\$ 2,00	R\$ 1,60	R\$ 3,85	R\$ 0,10
2,5x	R\$ 5,00	R\$ 4,00	R\$ 9,60	R\$ 0,25
5x	R\$ 10,00	R\$ 8,00	R\$ 19,25	R\$ 0,50
10x	R\$ 20,00	R\$ 16,00	R\$ 38,50	R\$ 1,00

Fonte: Elaboração própria.

O experimento sempre foi conduzido na mesma ordem, sendo, em resumo, a etapa inicial com valores hipotéticos mais baixos, a etapa intermediária com valores hipotéticos variando em escala dos valores iniciais, e a última etapa com possibilidade de ganhos reais e valores variando em escala dos valores iniciais. Isso porque, não há sentido, nem o mesmo nível de envolvimento dos participantes, em realizar uma etapa hipotética após uma etapa com pagamentos reais.

Assim, pode-se avaliar o efeito do aumento da escala de valores da etapa um para a etapa dois. E, quando as etapas dois e três apresentam os mesmos valores, pode-se avaliar o efeito dos incentivos na decisão das pessoas.

De acordo com Holt e Laury (2002), os valores monetários utilizados nas loterias foram escolhidos de maneira que o ponto de inflexão das escolhas, de A para B, produzisse uma estimativa do coeficiente de aversão ao risco relativa. Para se ter aversão ao risco relativa constante para dinheiro  $x$ , a função utilidade é dada por  $u(x) = x^{1-r}$  para  $x > 0$ . Isso implica propensão ao risco para  $r < 0$ , neutralidade ao risco para  $r = 0$  e aversão ao risco para  $r > 0$ . Então, para o padrão de escolhas de um indivíduo neutro ao risco, como citado anteriormente, com quatro escolhas seguras e seis escolhas arriscadas, o intervalo de aversão ao risco relativa constante é  $(-0,15; 0,15)$ . Ainda assim, para fins de análise, não assume-se que os indivíduos exibam aversão ao risco relativa constante.

Independentemente da escala de valores adotada no instrumento, pode-se utilizar o mesmo conceito de número de escolhas seguras para se obter estimativas de grau de aversão ao risco. Quando todos os valores são multiplicados por um fator  $k$  qualquer, este fator é colocado em evidência na função que tem aversão ao risco relativa constante e não altera o processo de decisão entre uma loteria original e outra loteria proporcional –

inclusive, uma mudança no padrão de escolha, dado um aumento proporcional nos valores apresentados no instrumento, seria inconsistente com o conceito de aversão ao risco relativa constante.

Os participantes eram alunos de graduação dos cursos de Finanças, Administração, Contábeis e Economia e alunos de pós-graduação do Mestrado Profissional em Economia do Setor Público da Universidade Federal do Ceará, presentes em turmas selecionadas de forma a evitar múltipla participação no experimento. No total, foram 160 indivíduos participantes distribuídos em 8 turmas com número variado de alunos. A Tabela 3, abaixo, mostra a metodologia adotada, com as escalas de valores adotadas em cada etapa, a probabilidade do aluno ser sorteado no fim do experimento para jogar a loteria<sup>15</sup>, e o número de alunos em cada turma.

Tabela 3: Descrição dos experimentos por turma.

turma	n	p_sorteio	Escala de valores		
			etapa_1	etapa_2	etapa_3
1	14	1	1	2,5	1
2	16	0,50	1	2,5	2,5
3	19	0,79	1	5	5
4	27	0,56	1	10	1
5	26	0,58	1	10	10
6	13	0,15	1	10	10
7	15	0,13	1	10	10
8	30	0,13	1	2,5	10
160					

Fonte: Elaboração própria.

Os homens compõem 56% da amostra. A idade dos entrevistados varia entre 17 e 67 anos, com média de 23 anos (dp = 4,784) na graduação e de 43 anos (dp = 10,413) na pós-graduação. A raça predominante é parda (53,75%), seguida por brancos (35,63%), negros (8,12%) e outras (2,50%). Os solteiros formam 71,24% da amostra, os casados 25,63% e os separados/divorciados 3,13%. Em relação à família, 43,31% possuem até três membros, 47,14% possuem quatro ou cinco membros e o restante, 9,55%, possuem de seis a oito membros. Ainda em relação à família, 65,60% declaram-se filhos, 16,56% são cônjuges, 15,29% são chefes e 2,55% ocupam outra posição familiar. Aproximadamente 43% deles estudaram o ensino médio em escola pública e 32% tem os

<sup>15</sup> Por restrições orçamentárias, nem todos poderiam jogar a loteria real na etapa 3, então optou-se por realizar um sorteio de alguns alunos. Essa informação era dada previamente ao início desta etapa.

estudos da faculdade como única atividade. Todos os alunos da pós-graduação relataram renda maior que cinco salários mínimos, sendo que 88% deles relataram renda maior que dez salários mínimos. Já entre os alunos da graduação, 16,67% declarou renda menor que dois salários mínimos, 37,25% entre dois e três, 33,34% entre três e dez, e apenas 12,75% declarou renda maior que dez salários mínimos.

Quando perguntados se já haviam sofrido, alguma vez, um assalto, 81% disse que sim. Destes, 28% declarou que o evento ocorreu há menos de um ano e 8% que o evento foi violento. Quando questionados se eles dirigiriam um veículo depois de ingerir bebida alcoólica, 22,5% disse não ter carteira de habilitação, mas 26,25% disse que isso já aconteceu ou que acontece eventualmente. Entre aqueles indivíduos (77,50%) que já receberam um pedido de empréstimo de dinheiro por parte de um parente ou de um amigo, 37,10% disse não emprestar de maneira nenhuma, 10,48% não voltaria a emprestar, 29,84% emprestaria, 22,58% emprestaria novamente.

Utilizando a soma dos jogos cuja opção escolhida foi a loteria A para cada etapa, percebe-se que as mulheres apresentam grau de aversão ao risco ligeiramente maior que os homens. Na etapa 1, elas escolheram, em média, 5,016 (1,337) loterias seguras enquanto eles escolheram 4,820 (1,563). Na etapa 2, foram 5,429 (1,847) contra 5,182 (1,726) e, na etapa 3, foram 5,476 (1,891) contra 5,3889 (1,987) escolhas seguras, em média, para mulheres e homens, respectivamente. Entretanto, não há diferença significativa das médias em nenhuma das três etapas. Da mesma forma, quando a amostra é analisada sem levar em consideração as escalas de valores apresentadas e os incentivos reais, os dados não mostram diferenças entre as médias de escolhas seguras dos grupos de idade e dos níveis e renda.

Aqueles indivíduos que afirmam não dirigir após ingerir bebida alcoólica fizeram, em média, mais escolhas seguras do que aqueles que assumiram já ter praticado comportamento de risco no trânsito que, por sua vez, fizeram mais escolhas seguras do que aqueles que assumem tal comportamento eventualmente – na etapa três, a diferença foi de 1,071 ( $dp = 0,543$ ,  $p < 0,10$ ) entre as médias do primeiro e do último grupo, independentemente da escala de valores apresentada. Assaltos, roubos ou furtos sofridos pelos participantes parecem não influenciar nas decisões tomadas no experimento. As médias de escolhas seguras de quem emprestaria dinheiro são aparentemente maiores do que as médias daqueles que não emprestariam, entretanto, sem significância estatística.

## 2.2. Inconsistências

O grau de aversão ao risco de um indivíduo pode ser estimado pelo número de jogos em que ele optou pela loteria A, a opção mais segura, aquela que apresenta menor amplitude entre os valores propostos. A consistência das respostas se dá pelo padrão das opções marcadas e implica, obrigatoriamente, a não alternância entre as colunas ao longo dos jogos da mesma etapa e a marcação da opção B no último jogo.

No caso de um indivíduo neutro ao risco, o padrão de resposta seria de quatro loterias seguras seguidas de seis loterias arriscadas. Um indivíduo avesso ao risco optaria por mais de quatro loterias seguras e, então, alternaria para as loterias arriscadas – no caso mais extremo, optaria pela loteria B somente no último jogo. Já um indivíduo propenso ao risco, talvez optasse pela loteria A nos primeiros jogos mas, a partir do terceiro, sua escolha seria pela loteria B – no caso mais extremo, optaria pela loteria B em todos os dez jogos.

Em toda a amostra, independentemente da etapa, da escala e do incentivo oferecido, 25 pessoas foram inconsistentes na escolha da loteria no jogo 0 – aquele jogo cuja loteria B pagaria o maior valor com certeza – e optaram pela loteria A. Dos 160 indivíduos, 16 escolheram a opção A do jogo 0 na etapa 1, 15 na etapa 2 e apenas 12 na última etapa. Essa redução pode sugerir que houve um processo de aprendizado das regras do jogo ao longo das etapas e/ou um aumento do interesse pessoal no incentivo oferecido, visto que os valores eram maiores na etapa dois e eram pagos, de fato, na etapa três, logo, aumento do grau de aversão ao risco.

Na etapa 1, 73% pessoas apresentaram um padrão de resposta racional coerente, ou seja, com nenhum ou apenas um ponto de inflexão no seu padrão de resposta. A distribuição de frequências das repostas sugere algum grau de indecisão nos jogos cujas probabilidades são mais semelhantes (jogos 4, 5 e 6). Supõe-se, ainda, que uma parcela dos indivíduos realizou o experimento com grau considerável de descomprometimento, alternando as opções diversas vezes. Na primeira etapa, 26% das pessoas mostraram cinco ou mais pontos de inflexão no padrão de resposta. Na etapa dois, este percentual reduziu para 10% e manteve-se na última etapa. O percentual de padrão de resposta coerente aumentou nas etapas seguintes. Na etapa dois, foram 80% e, na etapa três, foram 85% dos indivíduos que alternaram suas respostas da opção A para a opção B no máximo uma única vez.

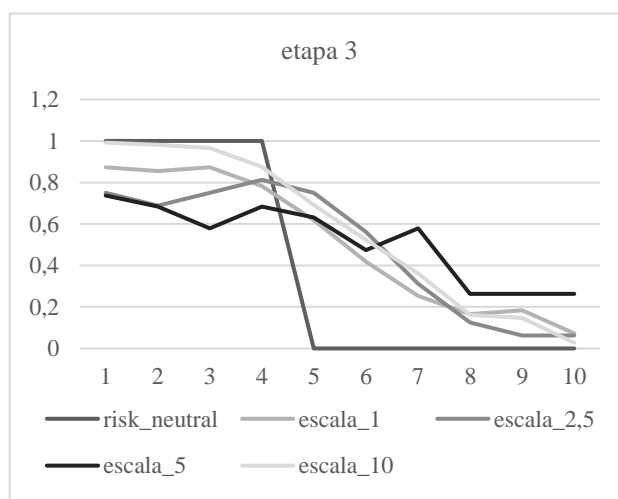
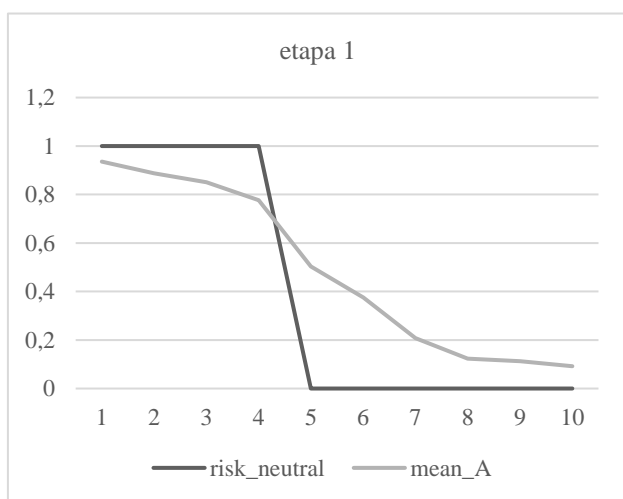
### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Comparação de grupos

Para estimar o grau de aversão ao risco, utiliza-se o número de jogos em que o indivíduo optou pela loteria A. Os gráficos seguintes mostram as proporções de escolhas da loteria mais segura na etapa 1, com valores baixos hipotéticos, e na etapa 3, com pagamentos reais com as diversas escalas, para todos os indivíduos. O eixo horizontal indica o jogo e o eixo vertical indica a proporção de pessoas que escolheram a loteria mais segura para o dado jogo. A linha tracejada indica o padrão de resposta neutro ao risco, com a escolha de quatro opções seguras e de seis opções arriscadas.

Note que as curvas têm padrão semelhante umas às outras, independente da escala de valores apresentada aos indivíduos, iniciam altas, próximas de 1, com a maioria das pessoas optando pelas loterias mais seguras nos primeiros jogos e tendem a zero. As proporções de opções seguras tendem a diminuir, visto que as probabilidades dos valores maiores vão aumentando, e tendem a zero. Entretanto, o gráfico da etapa 3 mostra que houve percentual considerável de pessoas que optaram pela loteria A no último jogo, por qualquer tipo de inconsistência – erro, descomprometimento, etc. Além disso, quanto mais as curvas se deslocam para a direita, maior o grau médio de aversão ao risco. Essas observações são válidas, também, para os demais formatos do experimento, referentes às variações da escala em cada etapa.

Gráficos 1 e 2: Proporção de escolhas seguras na etapa 1 e na etapa 3, média geral.



Fonte: Elaboração própria.

Assim como no estudo de Holt e Laury (2002), a medida em que os valores das loterias aumentam e tornam-se reais, os níveis médios de aversão ao risco também tendem a aumentar. Entretanto, as médias tendem a diminuir na etapa final, quando há a possibilidade do pagamento real, sugerindo propensão ao risco, parcialmente explicada pelos valores propostos não serem tão altos. A tabela seguinte mostra o número médio de escolhas da loteria segura nos vários formatos de experimento e reforça estas ideias.

Tabela 4: Médias de escolhas seguras em cada etapa, descrição por turma.

		<b>Média de escolhas pela loteria segura (opção A)</b>							
		E_1			E_2			E_3	
Turma	Alunos	1x	2,5x	5x	10x	1x	2,5x	5x	10x
1	14	4,357	4,929	.	.	4,857	.	.	.
2	16	4,750	5,125	.	.	.	4,875	.	.
3	19	5,167	.	5,611	.	.	.	5,158	.
4	27	5,000	.	.	5,370	5,333	.	.	.
5	26	5,000	.	.	5,692	.	.	.	5,923
6	13	4,833	.	.	5,308	.	.	.	6,077
7	15	4,733	.	.	4,600	.	.	.	5,333
8	30	5,100	5,207	.	.	.	.	.	5,567
<i>Média geral</i>		4,868	5,087	5,611	5,243	5,095	4,875	5,158	5,725

Fonte: Elaboração própria.

As turmas 1 e 4 apresentaram médias de escolhas da loteria A acima da média esperada pelo padrão neutro ao risco na etapa inicial, 4,357 e 5, respectivamente. Houve aumento destas médias na etapa seguinte e redução na etapa final, quando a possibilidade de ganho reduziu-se ao valor mínimo, mesmo retirando da amostra aqueles casos que apresentaram algum tipo de inconsistência.

A turma 8 manteve a tendência de aumento das médias de escolha da loteria A crescente ao longo das três etapas do experimento, logo, aumento dos níveis de aversão ao risco. Ao retirar os casos inconsistentes, o padrão se mantém com uma diferença de 0,67 no número médio de escolhas seguras da etapa 2 para a etapa 3, porém, sem diferença significativa entre as médias de cada etapa.

As turmas 2 e 3 também tiveram médias de escolhas seguras acima do padrão considerado neutro ao risco na etapa 1. Os valores propostos na sequência foram maiores e iguais entre as etapas e as médias apresentadas tiveram a mesma tendência, ligeiro aumento na etapa hipotética, de aproximadamente 0,5, e queda na etapa com pagamento real, voltando às médias da etapa inicial – sugerindo uma propensão ao risco, mas sem

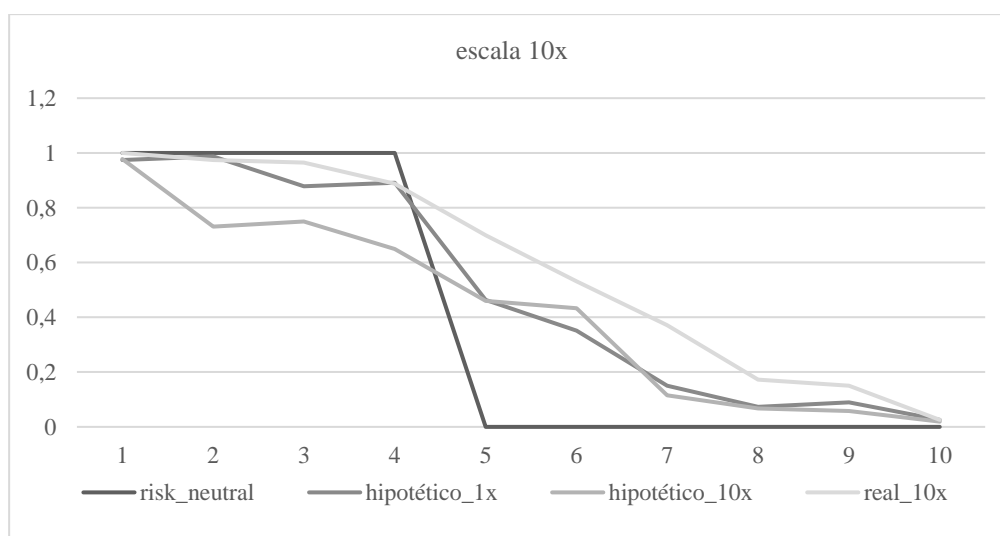


significância estatística estabelecida. Quando retira-se da amostra aqueles indivíduos com qualquer tipo de inconsistência nas respostas, o padrão de aumento da aversão ao risco, pelo aumento do número médio de escolhas da loteria A, mantém-se no decorrer das etapas.

O grupo das turmas 5, 6 e 7 também apresenta média de escolhas seguras na etapa 1 acima do padrão neutro ao risco, aumento desta média na etapa 2, quando os valores são multiplicados por 10 mas continuam hipotéticos, seguido de mais um aumento na etapa 3, quando o jogo e os pagamentos são reais. A exceção é a turma 7, que teve média ligeiramente inferior na etapa 2. Testes de médias confirmam que existem diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre as médias de escolhas da loteria A da primeira para a segunda etapa (sugerindo efeito da escala dos valores) e da segunda para a terceira etapa (sugerindo efeito do incentivo monetário). As significâncias mantêm-se mesmo retirando-se da amostra aqueles casos que apresentam alguma inconsistência.

O gráfico seguinte mostra as curvas com as proporções de escolhas da opção A para este último grupo de turmas - quando os experimentos que tiveram os valores multiplicados por 10 na etapa 2 (hipotético) e na etapa 3 (pagamento real), juntamente com o padrão de escolha neutro ao risco. Dos 160 indivíduos pesquisados, 54 responderam este formato de experimento, e é possível notar visualmente que há um deslocamento, para a direita, da curva referente à última etapa, sugerindo aquilo que já foi mencionado anteriormente – aprendizado e/ou interesse e, conseqüentemente, aumento do grau de aversão ao risco.

Gráfico 3: Proporção de escolhas seguras em cada etapa do experimento, para a seleção de turmas 5, 6, 7.



Fonte: Elaboração própria.

A tabela seguinte mostra os percentuais acumulados de escolhas da loteria mais segura, para este mesmo formato de experimento, em cada uma das etapas, junto com os intervalos de aversão ao risco para a dada função de utilidade. Dentro dos parênteses estão os percentuais daqueles indivíduos que apresentaram padrão de resposta sem inconsistências, 39 pessoas. Mesmo na etapa inicial, onde os valores apresentados eram os mínimos, cerca de 57% da amostra escolheu a loteria mais segura em 5 ou mais jogos. Esse percentual sobe para 72% na etapa dois e para 78% na última etapa, quando os pagamentos são reais e maiores – sugerindo alta aversão ao risco. Os indivíduos totalmente avessos ao risco, com 8 ou mais escolhas seguras, passam de 2%, na etapa 1, para 15%, na etapa 2.

Tabela 5: Percentuais acumulados de escolhas seguras, classificação de risco.

Nº de escolhas seguras (opção A)	Intervalo da aversão ao risco relativa para $U(x) = \frac{x^{1-r}}{(1-r)}$	Classificação (preferência de risco)	Proporção acumulada de escolhas seguras (opção A)		
			mínima	10x hipotética	10x real
0 - 3	$r < 0,15$	Propenso	0,08 (0,03)	0,06 (0,05)	0,04 (0,03)
4	$-0,15 < r < 0,15$	Neutro	0,43 (0,41)	0,28 (0,26)	0,22 (0,18)
5	$0,15 < r < 0,41$	Ligeiramente avesso	0,72 (0,62)	0,56 (0,51)	0,44 (0,36)
6	$0,41 < r < 0,68$	Avesso	0,91 (0,87)	0,85 (0,87)	0,70 (0,67)
7	$0,68 < r < 0,97$	Muito avesso	0,98 (0,97)	0,98 (0,97)	0,85 (0,85)
8	$0,97 < r < 1,37$	Totalmente avesso	0,98 (0,97)	0,98 (0,97)	0,94 (0,92)
9 - 10	$r > 1,37$	+	1 (1)	1 (1)	1 (1)

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Holt e Laury (2002).

Como já mencionado, os testes de comparação de médias apontam diferença significativa entre as médias de opções seguras escolhidas na segunda e na terceira etapa do experimento, retirando-se, ou não, os casos inconsistentes. Mesmo quando realiza-se o teste para cada turma, individualmente, vemos que a significância ( $p < 0,10$ ) mantém-se para as turmas 6 e 7, porém não para a 5. Ainda é possível afirmar que há um efeito do incentivo quando abrangemos as outras turmas que tiveram este mesmo formato de

experimento – valores iguais apresentados nas etapas 2 e 3 – mas, novamente, o efeito é perdido quando os testes são aplicados separadamente para cada turma.

Já o teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov não aponta diferença nas distribuições, nem para amostra composta pelo conjunto das três turmas nem para cada turma separadamente. Isso deve-se, possivelmente, pelo tamanho amostral reduzido.

### **3.2. Efeito da escala de valores**

Para avaliar se há algum efeito da escala de valores no processo de decisão dos indivíduos, foram formadas amostras compostas por turmas cujos experimentos tiveram esquemas semelhantes e procedeu-se com testes de diferenças de médias, para as amostras completas e para as amostras restritas aos casos com padrão consistente – sem oscilação e com opção B marcada para o jogo 10.

O primeiro grupo avaliado foi composto por 60 alunos das turmas 1, 2 e 8 que tiveram valores multiplicados por 2,5 na etapa intermediária hipotética. A média de escolhas da opção A deste grupo foi de 4,830, na etapa 1, contra 5,119, na etapa 2. A diferença de 0,289 não mostrou-se estatisticamente significativa para o grupo como um todo. Entretanto, quando restringe-se a amostra àqueles casos cujas respostas são consistentes, tem-se que a diferença aumenta para 0,349 e que o valor médio de escolhas seguras na etapa 1 é significativamente menor ( $p < 0,10$ ) que na etapa 2.

O segundo grupo, com 81 indivíduos, abrangeu as turmas 4, 5, 6 e 7, que responderam ao experimento cujos valores foram multiplicados por 10 na etapa dois. Na etapa 1, a média de opções seguras marcadas foi de 4,925 e, na etapa 2, foi de 5,336. A média observada na etapa 1 é estatisticamente menor ( $p < 0,01$ ), tanto para a amostra completa, como para os casos restritos.

Os resultados indicam que existe, de fato, efeito da escala de valores no processo decisório, ou seja, quanto maiores os valores em jogo, independentemente do fato do jogo ser hipotético, maior a aversão ao risco apresentada pelos indivíduos. Apesar dos valores propostos serem relativamente baixos, o efeito escala é comprovado pelo aumento do número médio de escolhas seguras na etapa 2.

### 3.3. Efeito do pagamento

A fim de verificar se existe algum impacto causado pelo incentivo monetário sobre as decisões dos indivíduos na etapa 3, foram feitos testes de diferenças de médias em uma parcela da amostra. Essa subamostra foi composta por 89 indivíduos das turmas 2, 3, 5, 6 e 7, cujo experimento apresentou valores iguais nas etapas 2 e 3, diferenciando-se apenas pelo fato do jogo ser hipotético na etapa 2 e com possibilidade de pagamentos reais na etapa 3.

Este grupo apresentou média de 4,919 escolhas seguras contra 5,361 nas etapas 2 e 3, respectivamente. Esta diferença, de quase 0,4, é estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) na amostra completa, e continua sendo significativa na amostra com restrição de inconsistência ( $p < 0,05$ ). Apesar dos valores das escalas diferenciarem-se entre as turmas, a avaliação é feita sobre os incentivos: diante da possibilidade de ganho, independentemente do valor, percebe-se que as pessoas se tornam mais cautelosas nas suas respostas – mais avessas ao risco.

### 3.4. Função utilidade e estimativas dos parâmetros

Anteriormente, foi utilizada a função utilidade  $u(x) = x^{1-r}$ , para  $x > 0$ , para definir os valores monetários utilizados nas loterias a fim de que o ponto de inflexão das escolhas, da coluna da loteria A para a coluna da loteria B, fosse capaz de produzir uma estimativa para o coeficiente de aversão ao risco. Esta função é consistente com a ideia de aversão ao risco relativa constante para dinheiro  $x$ . Entretanto, ao utilizar uma função com aversão ao risco constante, há o risco de prever níveis muito altos de aversão ao risco a medida em que os retornos,  $x$ , aumentam (Rabbin, 2000). Segundo Holt e Laury (2002), dependendo da função utilizada,  $u(x) = -e^{-\alpha x}$ , por exemplo, o retorno e o parâmetro de risco entram na função multiplicando e, no momento em que se utiliza uma escala  $kx$ , tem-se o equivalente a  $k$  vezes o nível de aversão ao risco original.

Além disso, o aumento do número de escolhas seguras na medida em que os valores propostos aumentam, como ocorrido na amostra, indica que a aversão ao risco relativa é crescente, logo, a forma funcional da função utilidade deve permitir tal característica. Holt e Laury (2002), desenvolvem uma função híbrida mais flexível para estimação da aversão ao risco, baseados em Saha (1993):

$$U(x) = \frac{1 - \exp(-\alpha x^{1-r})}{\alpha},$$

normalizada para garantir que seja linear em  $x$  no limite quando  $\alpha \rightarrow 0$ . Note que  $r$  é o parâmetro de aversão ao risco relativa e  $\alpha$  é o parâmetro de aversão ao risco absoluta. Considerando o índice de Arrow-Pratt desta função

$$-\frac{u''(x)x}{u'(x)} = r - \alpha(1 - r)x^{1-r},$$

tem-se casos especiais para aversão ao risco relativa constante de  $r$  quando  $\alpha = 0$  e aversão ao risco absoluta constante de  $\alpha$  quando  $r = 0$ . Para casos intermediários, com ambos parâmetros maiores que zero, esta função utilidade exibe aversão ao risco relativa crescente e aversão ao risco absoluta decrescente (Abdellaoui, Barrios, Wakker, 2000)<sup>16</sup>.

A fim de considerar a heterogeneidade não-observada, ou seja, o ruído presente na distribuição empírica que as curvas mais suaves do que aquela esperada para um agente neutro ao risco, assim como ocorreu no estudo de Holt e Laury (2002), deve-se adotar uma função probabilística no modelo. Uma regra probabilística simples é dividir retorno esperado da loteria A,  $U_A$ , associado à probabilidade de escolher a loteria A, pela soma dos retornos esperados de ambas as loterias A e B,  $U_A + U_B$ . Ainda é introduzido um parâmetro que captura a insensibilidade das probabilidades aos retornos através da regra de escolha probabilística (Luce, 1959). Assim:

$$Prob(\text{escolher loteria A}) = \frac{U_A^{1/\mu}}{U_A^{1/\mu} + U_B^{1/\mu}}$$

a qual converge para  $1/2$  conforme  $\mu$  se torna suficientemente grande e a probabilidade de escolher a opção de loteria com o maior retorno esperado vai para 1 conforme  $\mu \rightarrow 0$ .

Os parâmetros estimados para essa função utilidade são  $r = 0,159$  ( $dp = 0,056$ ),  $\alpha = 0,019$  ( $dp = 0,006$ ) e  $\mu = 0,281$  ( $dp = 0,030$ ), para a amostra completa. A fim de buscar estimativas mais robustas, a amostra foi restrita àqueles casos sem inconsistências, fornecendo estimativas de  $r = 0,169$  ( $dp = 0,052$ ),  $\alpha = 0,030$  ( $dp = 0,006$ ) e  $\mu = 0,146$  ( $dp = 0,022$ ).

A estimação destes parâmetros, por si só, já seria um objetivo alcançado neste estudo. Entretanto, nota-se a necessidade de controlar esta regressão por alguns fatores como pagamento e escala monetária, bem como características individuais. A estimação com estes controles fornece estimativas dos coeficientes diferentes daquelas descritas:  $\bar{r} = 0,805$  ( $dp = 0,052$ ) é o valor médio do coeficiente de aversão ao risco relativa,

---

<sup>16</sup> Versão atualizada Abdellaoui, Barrios, Wakker (2007).

considerando-se os controles,  $\alpha = -2,020$  ( $dp = 0,172$ ) e  $\mu = 0,102$  ( $dp = 0,015$ ), todos significativos. O modelo completo estimado é apresentado na Tabela 6.

Ao analisar os controles adicionados, percebemos que o efeito do pagamento é significativo, ou seja, o fato de propor uma aposta real tende a aumentar a aversão ao risco dos indivíduos. Entretanto, este efeito não é maior que o efeito da escala monetária, a qual confirma aversão ao risco absoluta crescente para valores monetários, tanto pela significância do coeficiente do parâmetro  $\alpha$  estimado, quanto pelas significâncias e padrão crescente dos coeficientes das variáveis binárias que indicam a escala da loteria proposta. Já as características individuais, tipicamente apontadas como fatores importantes para determinação das preferências de risco, idade (média de 28,5 anos com desvio padrão de 11,3), gênero (56% homens) e evento violento sofrido recentemente (81% sim), não apresentam significância neste modelo.

Tabela 6: Modelo estimado.

<b>Modelo de aversão ao risco – loterias</b>		
	<b>coeficiente</b>	<b>erro padrão</b>
Log-likelihood = -851,49		
Wald chi2 (6) = 118,40		
Prob > chi2 = 0,0000		
$r$		
idade	0,001	0,001
masculino	0,005	0,013
evento_arf12	0,016	0,014
loteria_paga	0,024***	0,007
loteria_2,5	0,047***	0,012
loteria_5	0,153**	0,061
loteria_10	0,087***	0,011
_constante	0,716***	0,023
$\alpha$		
_constante	-2,020***	0,172
$\mu$		
_constante	0,102***	0,015

Fonte: Elaboração própria.

A partir deste, foi estimado outro modelo (Tabela I-B, no anexo) para verificar se a hipótese de efeito incentivo é suportada. Ou seja, pela significância e pelo sinal positivo do coeficiente da variável indicadora de que a loteria é paga, podemos dizer que os indivíduos mostram-se mais avessos ao risco quando as apostas são reais e críveis, na terceira etapa do experimento, com  $\bar{r} = 0,237$  ( $sd = 0,082$ ). O mesmo modelo foi estimado para verificação da escala monetária utilizada (Tabela II-B, no anexo) e,

novamente, essa hipótese é suportada. Os resultados indicam que, sem ou com pagamento, os indivíduos mostraram-se mais avessos ao risco quanto maiores forem os valores apresentados no exercício e apresentam  $\bar{r} = 0,783$  ( $sd = 0,048$ ) e  $\bar{r} = 0,855$  ( $sd = 0,045$ ), respectivamente.

As estimativas mais robustas obtidas para o modelo puro, sem controles, mencionadas anteriormente, foram utilizadas para estimar as proporções de loterias seguras para cada jogo e comparadas com as proporções reais obtidas na etapa três do experimento, para cada uma das escalas com a finalidade de verificação da qualidade do ajuste da função utilidade. Além destas curvas, os gráficos, em anexo, mostram o padrão de escolhas de um indivíduo neutro ao risco.

O Gráfico I-B, anexo, mostra a adequabilidade da curva construída com os parâmetros estimados aos valores observados na amostra. O gráfico ilustra o padrão de escolhas neutro ao risco, a curva com as estimativas para os valores mais baixos, a curva com as frequências observadas na primeira etapa do experimento, para toda a amostra, e a curva com as frequências observadas na etapa três com pagamentos reais dos valores mínimos. Os gráficos II-B, III-B e IV-B mostram as mesmas curvas, com exceção da frequência observada na primeira etapa, para as escalas de  $k = 2,5$ ,  $5$  e  $10$  vezes os valores mínimos, respectivamente. As curvas estimadas para as diversas escalas não aparentam ter diferenças entre si devido, possivelmente, à pouca amplitude dos valores das escalas utilizadas. De fato, as diferenças das estimativas ocorrem somente a partir da segunda casa decimal. Ainda assim, o ponto de inflexão da curva é perceptível no quinto jogo do experimento, quando as chances de escolher a loteria A caem para menos de 40%.

A curva estimada que mais se assemelha à curva observada é a primeira, da escala  $k = 1$ , visto que o tamanho amostral para estimação é o maior possível. Além disso, os erros da estimação devem-se, possivelmente, à inconsistência das respostas observadas na amostra do que, propriamente, ao método adotado.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo replica, com algumas restrições, o estudo realizado por Holt e Laury (2002). O artigo descreve um experimento que utiliza loterias pareadas em uma série de jogos para mensurar o grau de aversão ao risco dos indivíduos em relação a retornos monetários, bem como examina os efeitos da escala dos valores e os efeitos do incentivo monetário na variação das respostas, além de especificar uma forma funcional para a função utilidade que se ajusta melhor às características da amostra e estimar os parâmetros desta função.

O primeiro fato a ser destacado é o grau de aversão ao risco, dado pelo número de escolhas da loteria segura, acima do padrão neutro ao risco considerado. Aproximadamente 63% das pessoas marcaram cinco ou mais loterias seguras na primeira etapa do experimento, quando os valores apresentados eram os mais baixos e o jogo era hipotético. Nas etapas sequenciais, este percentual aumentou ainda mais, dando indícios de que o comportamento dos indivíduos pode variar conforme as condições do experimento.

O segundo fato a ser observado é o efeito da escala dos valores propostos. Apesar dos valores propostos serem relativamente baixos e do jogo ser hipotético, houve aumento significativo no grau de aversão ao risco dos participantes entre as etapas 1 e 2 do experimento. O terceiro fato refere-se ao efeito do incentivo monetário (pagamento). Frente à possibilidade real de ganhar o valor proposto nos jogos, o grau de aversão ao risco dos participantes aumentou significativamente da etapa 2 para a etapa 3.

Um ponto fundamental para a qualidade das estimativas é a própria qualidade da amostra que depende, por sua vez, de um bom delineamento do experimento. Dependendo do quesito, em torno de 25% das pessoas mostraram algum tipo de inconsistência nas suas respostas, seja por desinteresse pelo experimento, seja por não entendimento do instrumento, etc. Assim, o método utilizado forneceu estimativas satisfatórias para os parâmetros que podem prever o comportamento dos indivíduos apenas em um intervalo restrito de valores. Além disso, os valores propostos no experimento eram relativamente baixos, se comparados aos valores propostos no artigo original de Holt e Laury (2002), e isso dificulta a extrapolação das estimações e conclusões.



## ANEXOS

### Folha de informações complementares

Este experimento faz parte de uma pesquisa sobre Análise de Risco da minha Tese de Doutorado em Economia – CAEN/UFC. Suas respostas serão consideradas confidenciais e é fundamental que elas sejam sérias e verdadeiras. A sua participação é voluntária e é de grande importância pra mim!

O experimento se dará em três etapas.

Preencha seus dados, por gentileza:

**Curso:** \_\_\_\_\_

**Matrícula:** \_\_\_\_\_

**Nascimento (mês/ano):** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Gênero:** ( ) M ( ) F

**Raça:** ( ) branca ( ) negra

( ) parda ( ) amarela ( ) indígena

**Ensino médio:** ( ) escola pública

( ) escola particular

**Situação estudantil:** ( ) estuda apenas

( ) estuda e trabalha

**Situação de emprego/estágio/bolsa:**

( ) não tem e não procura

( ) não tem e procura

( ) meio turno

( ) turno integral

**Estado civil:** ( ) solteiro ( ) casado

( ) separado/divorciado ( ) viúvo

**Posição na família:** ( ) chefe ( ) cônjuge

( ) filho/enteado ( ) outro

**Nº de membros na família:** \_\_\_\_\_

**Renda familiar em salários mínimos (sm):**

( ) não sabe

( ) prefere não responder

( ) até 1 sm (R\$880,00)

( ) de 1 a 2 sm (R\$880,00 – R\$1.760,00)

( ) de 2 a 3 sm (R\$1.760,00 – R\$2.640,00)

( ) de 3 a 5 sm (R\$2.640,00 – R\$4.400,00)

( ) de 5 a 10 sm (R\$4.400,00 – R\$8.800,00)

( ) mais de 10 sm (R\$8.800,00)

Já sofreu assalto/roubo/furto?

( ) Não

( ) Sim

Se sim, este evento ocorreu nos últimos 12 meses?

( ) Não

( ) Sim

Se sim, neste evento, você sofreu violência física?

( ) Não

( ) Sim

Você dirigiria depois de ter ingerido bebida alcoólica?

( ) Não tenho CNH

( ) Não

( ) Sim, já aconteceu

( ) Sim, acontece às vezes

Você emprestaria a um amigo/parente um valor equivalente a sua renda mensal (salário/mesada)?

( ) Nunca pediram

( ) Não

( ) Não, mas já emprestei

( ) Sim, mas nunca emprestei

( ) Sim, e já emprestei antes

## ETAPA 1 do experimento – escala padrão

Este experimento consiste em fazer escolhas que revelam as suas preferências sobre as opções de cada jogo. O experimento lista dez jogos (em linha) com escolhas pareadas entre “opção A” e “opção B”. Você deverá escolher entre “opção A” e “opção B” para cada um dos dez jogos. Você pode escolher A para alguns jogos e B para outros, pode alternar suas escolhas, ou fazê-las em qualquer ordem, o importante é que você escolha a opção de loteria que mais lhe agradaria jogar.

O experimento é hipotético mas, se os sorteios fossem realizados, um dado de dez faces seria utilizado para determinar os seus ganhos. Este dado seria lançado 2 vezes – a primeira vez para sortear o jogo e a segunda, para determinar o valor (R\$) a ser ganho para a opção que você escolheu, A ou B. Obviamente, cada jogo tem igual chance de ser sorteado (1/10) e o valor (R\$) a ser ganho dentro de cada opção depende da sua chance de ocorrência (1/10 ou 9/10; 2/10 ou 8/10; ...; 10/10 ou 0/10).

Note que, se o jogo 1 for sorteado, por exemplo, a “opção A” paga R\$2,00 se a face sorteada do dado for 1 e paga R\$1,60 se a face sorteada do dado for entre 2 e 10. A “opção B” paga R\$3,85 se a face sorteada do dado for 1 e paga R\$0,10 se a face sorteada do dado for entre 2 e 10. Os demais jogos são similares, diferenciando-se pelo fato de que as chances de ganhos maiores vão aumentando. De fato, se o jogo 0 for sorteado, não é necessário lançar o dado pela segunda vez pois este jogo paga os maiores valores com certeza, e sua escolha é entre ganhar R\$2,00 (opção A) ou R\$3,85 (opção B).

Então, vamos começar! Na última coluna, ESCOLHA a sua opção, A ou B.

OPÇÃO A	OPÇÃO B	JOGO	ESCOLHA
1/10 de R\$2,00 e 9/10 de R\$1,60	1/10 de R\$3,85 e 9/10 de R\$0,10	1	
2/10 de R\$2,00 e 8/10 de R\$1,60	2/10 de R\$3,85 e 8/10 de R\$0,10	2	
3/10 de R\$2,00 e 7/10 de R\$1,60	3/10 de R\$3,85 e 7/10 de R\$0,10	3	
4/10 de R\$2,00 e 6/10 de R\$1,60	4/10 de R\$3,85 e 6/10 de R\$0,10	4	
5/10 de R\$2,00 e 5/10 de R\$1,60	5/10 de R\$3,85 e 5/10 de R\$0,10	5	
6/10 de R\$2,00 e 4/10 de R\$1,60	6/10 de R\$3,85 e 4/10 de R\$0,10	6	
7/10 de R\$2,00 e 3/10 de R\$1,60	7/10 de R\$3,85 e 3/10 de R\$0,10	7	
8/10 de R\$2,00 e 2/10 de R\$1,60	8/10 de R\$3,85 e 2/10 de R\$0,10	8	
9/10 de R\$2,00 e 1/10 de R\$1,60	9/10 de R\$3,85 e 1/10 de R\$0,10	9	
10/10 de R\$2,00 e 0/10 de R\$1,60	10/10 de R\$3,85 e 0/10 de R\$0,10	0	

As escolhas são suas, então, por favor, não converse com ninguém.  
Desde já, Obrigada pela participação! ☺

Tabela I-B: Modelo estimado – verificação do efeito pagamento.

Log-likelihood = -880,47 Wald chi2 (6) = 10,48 Prob > chi2 = 0,0330		
<b>Modelo para verificação do efeito pagamento</b>		
	<b>coeficiente</b>	<b>erro padrão</b>
r		
idade	0,004	0,005
masc	-0,001	0,079
evento_arf12	0,054	0,091
loteria_paga	0,151***	0,049
_constante	0,059	0,023
$\alpha$		
_constante	0,025***	0,138
$\mu$		
_constante	0,130***	0,021
		n = 99

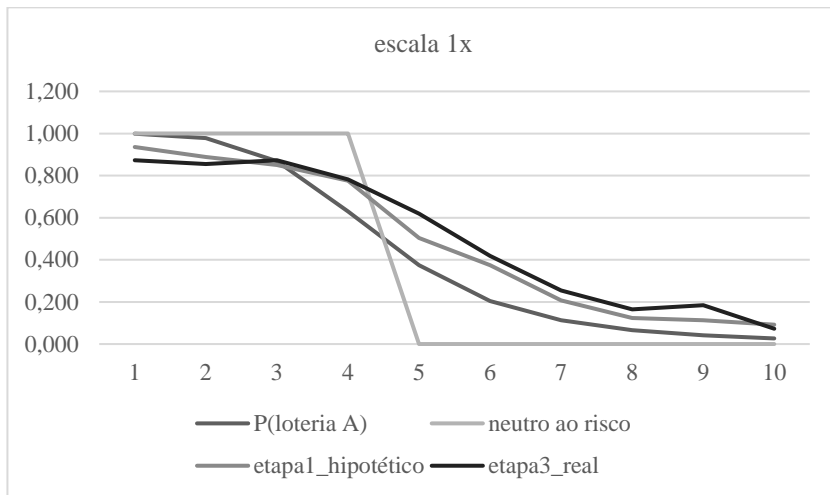
Fonte: Elaboração própria.

Tabela II-B: Modelo estimado – verificação do efeito escala.

Log-likelihood = -544,31 Wald chi2 (6) = 89,19 Prob > chi2 = 0,0000		Log-likelihood = -305,25 Wald chi2 (6) = 26,56 Prob > chi2 = 0,0002		
<b>Modelo para verificação do efeito escala</b>				
	<b>SEM PAGAMENTO</b>		<b>COM PAGAMENTO</b>	
	<b>coeficiente</b>	<b>erro padrão</b>	<b>coeficiente</b>	<b>erro padrão</b>
r				
idade	0,001	0,001	0,001	0,001
masc	0,007	0,013	0,003	0,016
evento_arf12	0,015	0,016	0,160	0,015
loteria_2,5	0,041***	0,049	0,084**	0,038
loteria_5	0,167**	0,066	0,144***	0,055
loteria_10	0,085***	0,012	0,095***	0,024
_constante	0,712	0,027	0,739***	0,040
$\alpha$				
_constante	-1,966***	0,237	-2,319***	0,418
$\mu$				
_constante	0,103***	0,014	0,097***	0,018
		n = 99		n = 99

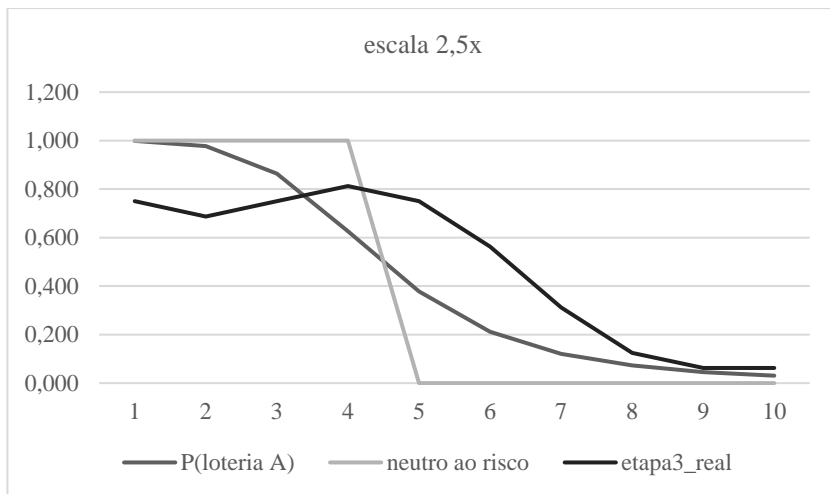
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico I-B: Frequência observada *versus* estimativas, escala 1 padrão.



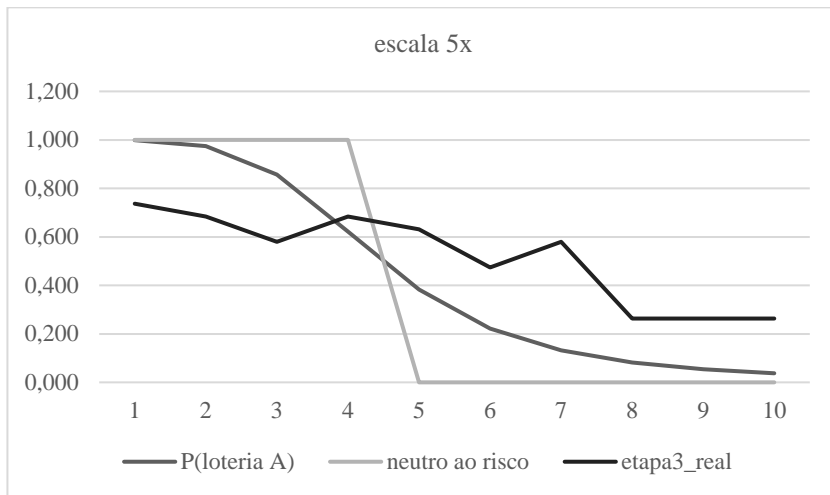
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico II-B: Frequência observada *versus* estimativas, escala 2,5.



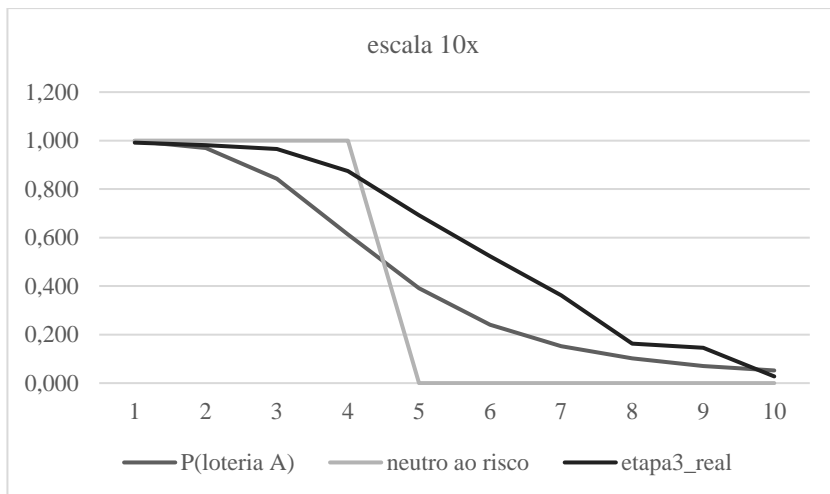
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico III-B: Frequência observada *versus* estimativas, escala 5.



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico IV-B: Frequência observada *versus* estimativas, escala 10.



Fonte: Elaboração própria.

## CONCLUSÃO

A compreensão dos fatores neurobiológicos, psicoemocionais e socioculturais que influenciam as escolhas que envolvem risco é fundamental para diversas áreas do conhecimento. A presente Tese se propôs, inicialmente, a fazer um levantamento dos métodos de elicitación de risco utilizados no contexto da Teoria da Utilidade Esperada mostrando as nuances de cada abordagem, método, vantagens e desvantagens. Entretanto, uma grande dificuldade com as evidências empíricas obtidas a partir dos experimentos sob a luz da Teoria da Utilidade Esperada é a suposição de que os indivíduos são essencialmente racionais e fazem suas escolhas de maneira, apenas, a otimizar matematicamente os seus resultados. Neste sentido, inúmeros estudos das áreas da Psicologia e Psiquiatria mostram que traumas, distúrbios comportamentais e, até mesmo, o humor têm influência importante sobre as preferências de risco e que a premissa da racionalidade absoluta deve ser flexibilizada para incluir fatores heurísticos no processo de tomada de decisão. A Teoria do Prospecto tenta, então, alcançar uma melhor combinação entre a teoria e as evidências empíricas contraditórias à Teoria da Utilidade Esperada para a modelagem desse processo. A passos largos, a Neurociência investiga os mecanismos cerebrais ativados durante uma decisão e mostra que a multidisciplinaridade é fundamental para entendimento mais profundo do assunto. Faz-se, então, deste primeiro capítulo, o alicerce que sustenta o estudo e o emprego de duas técnicas de elicitación em estudos de caso locais, as quais são diferentes em termos de contexto e complexidade e, portanto, de amostra e metodologia.

Sabendo que há vários motivos que justificam a informalidade no mercado de trabalho e que ambas as premissas de entrada na economia subterrânea, a compulsória e a voluntária, ocorrem e são verdadeiras, o segundo artigo desta Tese se propôs a construir uma medida de risco a partir de situações cotidianas que refletisse a aversão ao risco do indivíduo nas relações trabalhistas e inferisse se o comportamento pode ser um motivador para a mobilidade no mercado de trabalho. De fato, a medida permite a mensuração da aversão ao risco. Verificou-se que essa medida de Risco Comportamental é um bom preditor para a avaliação da Aversão aos Riscos Financeiros, dada pela mobilidade no mercado de trabalho com riscos nos ganhos salariais, visto que quanto maior a magnitude desta medida, mais arriscadas são as decisões deste trabalhador. Entretanto, o fator preponderante nesta análise é a faixa de renda em que o indivíduo se encontra. Mesmo com diferenças significativas somente entre os indivíduos que estão nos extremos da

distribuição, pode-se notar que a aversão à mobilidade é maior nas classes mais altas de renda, sugerindo que os indivíduos de renda mais alta preferem a estabilidade e a segurança dos seus atuais empregos do que arriscar uma proposta que poderia, com certo grau de risco, lhes trazer salários maiores ou menores. Ainda que a fragilidade financeira das classes de renda mais baixas seja fundamental para a rejeição de riscos e para a tomada de decisões precipitadas, e isso se observa no modelo, como afirmam Mosley e Verschoor (2005), os resultados mostram que, na amostra pesquisada, os maiores índices de aversão ao risco estão entre as classes de renda mais altas, o que pode sugerir a influência de algum fator cultural não observado. O resultado salienta, ainda, que a decisão sobre uma possível mudança de emprego está mais relacionada à renda do que, propriamente, ao tipo de ocupação que a pessoa tem no mercado de trabalho, como sugere a literatura.

O terceiro artigo da Tese é uma adaptação de um dos artigos mais populares de elicitación de risco, seja pelos méritos, seja pelas críticas. Holt e Laury (2002) utilizam uma lista com loterias pareadas, estruturada de maneira que o ponto de inflexão das escolhas, de uma coluna cujas alternativas são mais seguras para a outra coluna cujas alternativas provêm ganhos esperados mais altos e com maior dispersão, pudesse ser utilizado para estimar o grau de aversão ao risco do indivíduo e que o número de escolhas seguras pudesse ser alterado com diferentes tipos de incentivos. Ao aplicar o experimento em estudantes da Universidade Federal do Ceará, observou-se que, de fato, o número de escolhas seguras ficou acima do padrão de neutralidade ao risco e que ambas as hipóteses de efeito da escala de valores e efeito do pagamento são apoiadas pelas evidências no aumento nos níveis médios de aversão ao risco nas etapas subsequentes do experimento – tanto nas comparações de grupos quanto na regressão estimada para obtenção dos parâmetros da função utilidade.

De modo geral, a presente Tese contribui para a literatura nacional relacionada à aversão ao risco, mercado de trabalho e medidas alternativas de elicitación. Ao replicar os experimentos, abrimos espaço para o hábito da pesquisa para aprimoramento dos instrumentos e das técnicas utilizadas, no nível acadêmico, e, até mesmo, de políticas públicas, quando os resultados são incorporados em um nível mais global.

Ainda são escassos os trabalhos que utilizam a Neurociência para explicar como se dá o processo de tomada de decisão sob risco, e, admite-se, que esta Tese não se propõe a estudar os sistemas neuromodulatórios para realizar tal contribuição, mas acredita-se que esse é o caminho a ser seguido para que esse tipo de modelagem se modernize e possa fornecer arremates mais acurados.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY G. S. (2001). *Pesquisa de marketing*. Tradução Reynaldo Cavalheiro Marcondes. São Paulo: Atlas, 2001.
- ABDELLAOUI, M. (2000). Parameter-free elicitation of utilities and probability weighting functions. *Management Science*, Vol. 46, pág. 1497-1512.
- ABDELLAOUI, M.; BARRIOS, C.; WAKKER, P. P. (2000). *Did vNM resurrect cardinal utility after all? Theoretical and empirical arguments based on non-expected utility*. Working Paper.
- ABDELLAOUI, M.; BARRIOS, C.; WAKKER, P. P. (2007). Reconciling introspective utility with revealed preference: experimental arguments based on prospect theory. *Journal of Econometrics*, Vol. 138, pág. 356-378.
- ABDELLAOUI, M.; BLEICHRODT, H.; PARASCHIV, C. (2007). Loss aversion under prospect theory: A parameter-free measurement. *Management Science*, Vol. 53, pág. 1659-1674.
- ABDELLAOUI, M.; BLEICHRODT, H.; L'HARIDON, O. (2008). A tractable method to measure utility and loss aversion under prospect theory. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 36, pág. 245-266.
- ABDELLAOUI, M.; DRIOUCHI, A.; L'HARIDON, O. (2011). Risk aversion elicitation: reconciling tractability and bias minimization. *Theory and Decision*, Vol. 71, nº 1, pág. 63-80.
- ACEMOGLU, D.; SHIMER, R. (1999). Efficient unemployment insurance. *Journal of Political Economy*, Vol. 107, nº 5, pág. 893-928.
- AN, X.; LIU, S.; XU, S. (2011). Piecewise pseudo-maximum likelihood estimation for risk aversion case in first-price sealed-bid auction. *Computational Economics*, Vol. 38, nº 4, pág. 439-463.
- ANDERSEN, S.; HARRISON, G. W.; LAU, M. I.; RUTSTRÖM, E. E. (2006). Elicitation using multiple price lists. *Experimental Economics*, Vol. 9, nº 4, pág. 383-405.
- ANDERSEN, S.; HARRISON, G. W.; LAU, M. I.; RUTSTRÖM, E. E. (2008). Risk aversion in game shows, in James C. Cox, Glenn W. Harrison (ed.) *Risk Aversion in Experiments* (Research in Experimental Economics, Volume 12). Emerald Group Publishing Limited, pág. 359-404.
- ANDERSSON, O.; TYRAN, J-R.; WENGSTRÖM, E.; HOLM, H. (2013). *Risk aversion relates to cognitive ability: fact or fiction? IFN Working Paper nº 964*. IFN, Stockholm.
- ARROW, K. J. (1971). The theory of risk aversion. *Essays in the theory of risk bearing* (Markham, Chicago). Pág. 90-109.
- ÄT-SAHALIA, Y.; LO, A. W. (2000). Nonparametric risk management and implied risk aversion. *Journal of Econometrics*, Vol. 94, nº 1-2, pág. 9-51.
- BARDSLEY, N.; CUBITT, R.; LOOMES, G.; MOFFATT, P.; STARMER, C.; SUGDEN, R. (2010). *Experimental economics: rethinking the rules*. Princeton: Princeton University Press, 2009, 384 pp.



- BARR, A.; PACKARD, T. (2002). Revealed preference and self insurance: Can we learn from the self employed in Chile? Policy Research Working Paper nº2754. *World Bank*, Washington DC.
- BARRETO, P.S.; MACEDO, M.A.S.; ALVES, F.J.S (2013). Tomada de decisão e Teoria dos Prospectos em ambiente contábil: uma análise com foco no efeito framing. *Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade*, Vol. 3, nº2, pág. 61-79.
- BARSKY, R. B.; JUSTER, F. T.; KIMBALL, M. S.; SHAPIRO, M. D. (1997). Preference Parameters and Behavioral Heterogeneity: An Experimental Approach in the Health and Retirement Study. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, nº 2, pág. 537-579.
- BATTALIO, R. C.; KAGEL, J. C.; JIRANYAKUL, K. (1990). Testing between alternative models of choice under uncertainty: Some initial results. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 3, pág. 25–50.
- BECKER, G. M.; DEGROOT, M. H.; MARSCHAK, J. (1964). Measuring utility by a single-response sequential method. *Behavioral Science*, Vol. 9, pág. 226–232.
- BENJAMIN, D.; BROWN, S. A.; SHAPIRO, J. (2013). Who is ‘behavioral’? Cognitive ability and anomalous preferences. *Journal of the European Economic Association*, Vol. 11, nº 6, pág. 1231-1255.
- BERNOULLI, D. (1738). Specimen theoriae novae de mensura sortis, Comment. Acad. Sci. Imp. Petropolitanae. Vol. 5, pág. 175-192. (Translated by L. Sommer as New exposition on the measurement of risk. *Econometrica*, Vol. 22, pág. 23-26).
- BINSWANGER, H. P. (1980). Attitudes toward risk: experimental measure in rural India. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 62, pág. 395-407.
- BINSWANGER, H. P. (1981). Attitudes toward risk: theoretical implications of an experiment in rural India. *Economic Journal*, Vol. 91, pág. 867-890.
- BIRNBAUM; M. H. (2008). New paradoxes of risky decision making. *Psychological Review*, Vol. 115, pág. 463–501.
- BLAVATSKYY, P.; POGREBNA, G. (2008). Risk aversion when gains are likely and unlikely: evidence from a natural experiment with large stakes. *Theory and decision*, Vol. 64, nº 2, pág. 395-420.
- BLAIS, A.-R.; WEBER, E. U. (2006) A Domain-Specific Risk-Taking (DOSPRT) scale for adult populations. *Judgment and Decision Making*, Vol. 1, pág. 33-47.
- BLEICHRODT, H.; PINTO, J. L. (2000). A parameter-free elicitation of the probability weighting function in medical decision analysis. *Management Science*, Vol. 46, pág. 1485–1496.
- BLISS, R. T.; POTTER, M. E.; SCHWARZ, C. (2012). Decision making and risk aversion in the Cash Cab. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 84, nº 1, pág. 163-173.
- BONIN, Holger; DOHMEN, Thomas; FALK, Armin; HUFFMAN, David; SUNDE (2006). *Cross-sectional earnings risk and occupational sorting: the role of risk attitudes*. IZA Discussion Paper No.1930.
- BOOIJ, A. S.; VAN PRAAG, B. M. S. (2009). A simultaneous approach to the estimation of risk aversion and the subjective time discount rate. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 70, nº 1-2, pág. 374-388.

- BOOIJ, A. S.; VAN PRAAG, B. M. S.; VAN KUILEN, G. (2010). A parametric analysis of prospect theory's functionals for the general population. *Theory and Decision*, Vol. 68, n° 1, pág. 115-148.
- BORNOVALOVA, M.A.; DAUGHTERS, S.B.; HERNANDEZ, G.D.; RICHARDS, J.B.; LEJUEZ, C.W. (2005). Differences in impulsivity and risk-taking propensity between primary users of crack cocaine and primary users of heroin in a residential substance-use program. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, Vol. 13, n° 4, pág. 311–318.
- BOSCH-DOMENÈCH, A.; SILVESTRE, J. (2013). Measuring risk aversion with lists: a new bias. *Theory and Decision*, Vol. 75, n° 2, pág. 465-496.
- BRANDSTÄTTER, E.; GIGERENZER, G.; HERTWIG, R. (2006). The priority heuristic: Making choices without trade-offs. *Psychological Review*, Vol. 113, pág. 409–432.
- BRENNAN, T. J.; LO, A. W. (2011). The origin of behavior. *Quarterly Journal of Finance*, Vol. 1, n° 1, pág. 55-108.
- BROWN, Timothy A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
- CADSBY, C. B.; SONG, F.; TAPON, F. (2007). Sorting and incentive effects of pay for performance: An experimental investigation. *Academy of Management Journal*, Vol. 50, n° 2, pág. 387–405.
- CALISKAN-DEMIRAG, O.; CHEN, Y.; LI, J. (2011). Customer and retailer rebates under risk aversion. *International Journal of Production Economics*, Vol. 133, n° 2, pág. 736-750.
- CALLEN, M.; ISAQZADEH, M.; LONG, J. D.; SPRENGER, C. (2014). Violence and risk preference: experimental evidence from Afghanistan. *American Economic Review*, Vol. 104, n° 1, 123-148.
- CAMERER, C. F. (1989). An experimental test of several generalized utility theories. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 2, pág. 61–104.
- CAMERER, C.; HOGARTH, R. (1999). The effects of financial incentives in experiments: A review and capital-labor framework. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 19, pág. 7–42.
- CAMPOS-VAZQUEZ, R. M.; CUILTY, E. (2013). *The role of emotions on risk aversion: a prospect theory experiment*. El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, Documento de Trabajo n° V-2013.
- CARBONE, E.; HEY, J. (2000). Which error story is best? *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 20, n° 2, pág. 161-176.
- CARVALHO, J. R. (2012). *Montagem de uma Base de Dados Longitudinal de Vitimização do Ceará: Aspectos Sócio-Econômicos e Espaciais*. Relatório Final de Pesquisa, FUNCAP – Edital n° 5/2008 – Segurança Pública, 38 pp.
- CASSAR, A.; HEALY, A.; VON KESSLER, C. (2011). *Trust, risk, and time preferences after a natural disaster: experimental evidence from Thailand*. World Development (2017). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.042>. Acessado em 13/06/17.

- CHANDLER, R. A.; WAKELEY, J.; GOODWIN, G. M.; ROGERS, R. D. (2009). Altered risk-aversion and risk-seeking behavior in bipolar disorder. *Biological Psychiatry*, Vol. 66, n° 9, pág. 840-846.
- CHARNESS, Gary; GNEEZY, Ury; IMAS, Alex (2013). Experimental methods: eliciting risk preferences. *Journal of Economic Behavioral & Organization*, Vol. 87, pág. 43-51.
- CHETTY, R. (2006). A new method of estimating risk aversion. *American Economic Review*, Vol. 96, n° 5, pág. 1821-1834.
- COHEN, A.; EINAIV, L. (2007). Estimating risk preferences from deductible choices. *American Economic Review*, Vol. 97, n° 3, pág. 745-788.
- COHN, A.; ENGELMANN, J.; FEHR, E.; MARÉCHAL, M. (2014). *Evidence for countercyclical risk aversion: an experiment with financial professionals*. UBS Center Working Paper Series n°4.
- COLLER, M.; WILLIAMS, M. B. (1999). Eliciting individual discount rates. *Experimental Economics*, Vol. 2, n° 2, pág. 107-127.
- DAVE, C.; ECKEL, C. C.; JOHNSON, C. A.; ROJAS, C. (2010). Eliciting risk preferences: when is simple better? *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 41, n° 3, pág. 219-243.
- DICKHAUT, J.; HOUSER, D.; AIMONE, J. A.; TILA, D.; JOHNSON, C. (2013). High stakes behavior with low payoffs: inducing preferences with holt-laury gambles. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 94, pág. 183-189.
- DENUIT, M.; EECKHOUDT, L. (2016). Risk aversion, prudence, and asset allocation: a review and some new developments. *Theory and Decision*, Springer, Vol. 80, n° 2, pág. 227-243.
- DENUIT, M.; EECKHOUDT, L. (2010). *A General Index of Absolute Risk Attitude*. *Management Science* 56 (4), pág. 712-715. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.1090.1134>. Acessado em 17/03/2017.
- DOHMEN, Thomas; FALK, Armin (2011). Performance pay and multidimensional sorting – productivity, preferences and gender. *American Economic Review*, Vol. 101, n° 2, pág. 556-590.
- DOHMEN, Thomas; FALK, Armin; HUFFMAN, David; SUNDE, Uwe (2010). Are risk aversion and impatience related to cognitive ability? *American Economic Review*, Vol. 100, n° 3, pág. 1238-1260.
- DOHMEN, Thomas; HUFFMAN, David; SCHUPP, Jürgen; FALK, Armin; SUNDE, Uwe; WAGNER, Gert G. (2011). Individual Risk Attitudes: measurement, determinants and behavioral consequences. *Journal of the European Economic Association*, Vol. 9, n° 3, pág. 522-550.
- DOHMEN, Thomas; FALK, Armin; HUFFMAN, David; SUNDE, Uwe; SCHUPP, Jürgen; WAGNER, Gert G. (2005). *Individual Risk Attitudes: New Evidence from a Large, Representative, Experimentally-Validated Survey*. IZA Discussion Paper No.1730.
- DOHMEN, Thomas; KHAMIS, Melanie; LEHMANN, Hartmut (2010). *Risk attitudes and the incidence of informality among workers: evidence from a transition country*. ESCIRRU Working Paper No. 22. German Institute for Economic Research, Berlin.

- EBERT, S.; WIESEN, D. (2009). *An experimental methodology testing for prudence and third-order preferences*. University of Bonn, Bonn Econ Discussion Paper n° 21/2009.
- EBERT, S.; WIESEN, D. (2010). *Joint measurement of risk aversion, prudence and temperance*. University of Bonn, Bonn Econ Discussion Paper n° 20/2010.
- ECKEL, C.; EL-GAMAL, M.; WILSON, R. (2009). Risk loving after the storm: a bayesiannetwork study of hurricane katrina evacuees. *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 55, n° 4, pág. 447-465.
- ECKEL, C.; GROSSMAN, P. (2002). Sex differences and statistical stereotyping in attitudes toward financial risk. *Evolution and Human Behavior*, Vol. 23, n° 4, pág. 281–295.
- ECKHOUDT, L.; SCHLESINGER, H. (2006). Putting risk in its proper place. *American Economic Review*, Vol. 96, pág. 280-289.
- EKELUND, Jesper; JOHANSSON, Edvard; JÄRVELIN, Marjo-Riitta; LICHTERMANN, Dirk (2005). Self-employment and risk aversion – evidence from psychological test data. *Labour Economics*, Vol. 12, n° 5, pág. 649-659.
- ENGELBRECHT-WIGGANS, R.; KATOK, E. (2009). A direct test of risk aversion and regret in first-price sealed-bid auctions. *Decision analysis*, Vol. 6, n° 2, pág. 75-86.
- ERNST&YOUNG GLOBAL LIMITED – EY (2013). *The EY G20 Entrepreneurship Barometer 2013 – The power of three: governments, entrepreneurs and corporations*. EY, Agosto de 2013. Disponível em [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-G20-country-report-2013-Brazil/\\$FILE/EY-G20-country-report-2013-Brazil.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-G20-country-report-2013-Brazil/$FILE/EY-G20-country-report-2013-Brazil.pdf). Acessado em 27/09/2013.
- ESPÍRITO SANTO, A. (1992). *Delineamento de metodologia científica*. Edições Loyola. São Paulo: 1992
- FALCO, P. (2014). Does risk matter for occupational choices? Experimental evidence from an African labour market. *Labour Economics*, Vol. 28, Junho 2014, pág. 96-109.
- FALLEIRO, M.P.D.S.; SILVA, C.E.L.; TAI, S. (2016). *Teoria do Prospecto e as Diferenças de Comportamento Perante o Risco Entre Gênero, Escolaridade e Idade*. Anais do XLII Encontro Nacional de Economia, ANPEC – Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia.
- FAVERI, D.B.; VALENTIM, I.; KROETZ, M. (2013). *Teoria do prospecto: uma investigação dos efeitos certeza, reflexão e isolamento na tomada de decisão envolvendo riscos*. Anais do X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia.
- PECTEAU, S.; PASCUAL-LEONE, A.; ZALD, D.H.; LIGUORI, P.; THÉORET, H.; BOGGIO, P.S.; FREGNI, F. (2007). Activation of prefrontal cortex by transcranial direct current stimulation reduces appetite for risk during ambiguous decision making. *The Journal of Neuroscience*, Vol. 27, n° 23, pág. 6212-6218.
- FEHR-DUDA, H.; EDDER, T.; BRUHIN, A.; SCHUBERT, R. (2011). Risk and rationality: the effects of mood and decision rules on probability weighting. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 78, pág. 14–24.
- GLÖCKNER, A.; HILBIG, B. (2012). Risk is relative: risk aversion yields cooperation rather than defection in cooperation-friendly environments. *Psychonomic Bulletin & Review*, Vol. 19, n° 3, pág. 546-553.

- GNEEZY, U.; LIST, J. A.; WU, G. (2006). The uncertainty effect: when a risky prospect is valued less than its worst possible outcome. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 121, nº 4, pág. 1283-1309.
- GOLDSTEIN, W.; EINHORN, H. (1987). Expression theory and the preference reversal phenomena. *Psychological Review*, Vol. 94, pág. 236–254.
- GONZALEZ, R.; WU, G. (1999). On the shape of the probability weighting function. *Cognitive Psychology*, Vol. 38, pág. 129–166.
- GREENE, William H. (2003). *Econometric Analysis*, 5ª edição, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- GUIISO, L.; PAIELLA, M. (2008). Risk aversion, wealth, and background risk. *Journal of European Economic Association*, Vol. 6, nº 6, pág. 1109-1150.
- GUIISO, L.; SAPIENZA, P.; ZINGALES, L. (2013). *Time varying risk aversion*. Einaudi Institute for Economics and Finance working paper series nº 22/13.
- HARRIS, J. R.; TODARO, M. P. (1970). Migration, Unemployment and Development: A two sector analysis. *American Economic Review*, Vol.60, pág. 126-142.
- HARLESS, D. W. (1992). Predictions about indifference curves inside the unit triangle: A test of variants of expected utility theory. *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 18, pág. 391–414.
- HARLESS, D. W.; CAMERER, C. F. (1994). The predictive utility of generalized expected utility theories. *Econometrica*, Vol. 62, nº 6, pág. 1251–1289.
- HARRISON, G. W. (1986). An experimental test for risk aversion. *Economics Letters*, Vol. 21, nº 1, pág. 7-11.
- HARRISON, G. W. (2008). *Maximum likelihood estimation of utility functions using Stata*. University of Central Florida, Working Paper 06-12. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/228785881\\_Maximum\\_likelihood\\_estimation\\_of\\_utility\\_functions\\_using\\_Stata](https://www.researchgate.net/publication/228785881_Maximum_likelihood_estimation_of_utility_functions_using_Stata). Acessado em 14/03/2017.
- HARRISON, G. W.; LAU, M. I.; RUTSTRÖM, E. E. (2005). *Risk attitudes, randomization to treatment, and self-selection into experiments*. Working Paper 05-01. Department of Economics, College of Business Administration, University of Central Florida; *Journal of Economic Behaviour & Organization*, forthcoming.
- HARRISON, G. W.; LAU, M. I.; RUTSTRÖM, E. E. (2007). Estimating risk attitudes in Denmark: a field experiment. *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 109, nº 2, pág. 341-368.
- HARRISON, G. W.; LAU, M. I.; RUTSTRÖM, E. E.; SULLIVAN, M. B. (2005). Eliciting risk and time preferences using field experiments: Some methodological issues. In: J. Carpenter, G. W. Harrison & J. A. List (Eds), *Field experiments in economics* (Vol. 10). Greenwich, CT: JAI Press, Research in Experimental Economics.
- HARRISON, G. W.; LIST, J. A.; TOWE, C. (2007). Naturally occurring preferences and exogenous laboratory experiments: A case study of risk aversion. *Econometrica*, Vol. 75, nº 2, pág. 433–458.
- HARRISON, G. W.; RUTSTRÖM, E. E. (2008). Risk aversion in the laboratory. In: *Research in Experimental Economics*, ed. by G. Harrison and J. Cox, JAI Press, Greenwich (CT).

- HAUG, J.; HENS, T.; WOEHRMANN, P. (2013). Risk aversion in the large and in the small. *Economic Letters*, Vol. 118, nº 2, pág. 310-313.
- HAUSHOFER, J.; FEHR, E. (2014). On the psychology of poverty. *Science*, Vol. 344, pág. 862-867.
- HEILMAN, R. M.; CRIŞAN, L. G.; HOUSER, D.; MICLEA, M.; MIU, A. C. (2010). Emotion regulation and decision making under risk and uncertainty. *Emotion*, Vol. 10, nº 2, pág. 257-265.
- HEY, J. D., ORME, C. (1994). Investigating generalizations of expected utility theory using experimental data. *Econometrica*, Vol. 62, nº 6, pág. 1291–1326.
- HOLT, C. A.; LAURY, S. K. (2002). Risk aversion and incentive effects. *American Economic Review*, Vol. 92, nº 5, pág. 1644-1655.
- HOWAT-RODRIGUES, A. B. C.; ANDRADE, A. L.; TOKUMARU, R. S. (2013). Desenvolvimento de uma medida de risco: escala de propensão ao risco específico (EPRE). *Revista de Psicologia: Teoria e Prática*, Vol. 15, nº 1, pág. 175-193.
- HUNT, M.K.; HOPKO, D.R.; BARE, R.; LEJUEZ, C.W.; ROBINSON, E.V. (2005). Construct validity of the Balloon Analog Risk Task (BART): associations with psychopathy and impulsivity. *Assessment*, Vol. 12, nº 4, pág. 416–428.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ÉTICA CONCORRENCIAL – ETCO (2013). *Índice da Economia Subterrânea*. IBRE-FGV/ ETCO, Junho de 2013. Disponível em: [http://www.etc.org.br/user\\_file/Economia\\_Subterranea\\_No\\_Brasil\\_jun-2013.pdf](http://www.etc.org.br/user_file/Economia_Subterranea_No_Brasil_jun-2013.pdf). Acessado em 26/07/2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ÉTICA CONCORRENCIAL – ETCO (2014). *ETCO e FGV/IBRE: atualizado com dados da PNAD Contínua, Índice de Economia Subterrânea confirma movimento de queda*. IBRE-FGV/ ETCO, 27 de Maio de 2014. Disponível em: <http://www.etc.org.br/destaque/etco-e-fgvibre-atualizado-com-dados-da-pnad-continua-indice-de-economia-subterranea-confirma-movimento-de-queda>. Acessado em 11/06/2014.
- JUST, D. R.; LYBBERT, T. J. (2012). A generalized measure of marginal risk aversion: experimental evidence from India and Morocco. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 94, nº 2, pág. 444-450.
- KAGEL, J. H.; MACDONALD, D. N.; BATTALIO, R. C. (1990). Tests of ‘Fanning Out’ of indifference curves: Results from animal and human experiments. *American Economic Review*, Vol. 80, nº 4, pág. 912–921.
- KAHNEMAN, D.; KNETSCH, J. L.; THALER, R. (1990). Experimental tests of the endowment effect and the coase theorem. *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, nº 6, pág. 1325-1348.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, Vol. 47, nº 2, pág. 263–291.
- KIHLSTROM, R. E.; ROTH A. E.; SCHMEIDLER, D. (1981). Risk aversion and solutions to Nash’s bargaining problem. In: *Game Theory and Mathematical Economics*, edited by O. Moeschlin and D. Pallaschke, pag. 65–71. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- KIHLSTROM, R. E.; ROTH A. E. (1982). Risk aversion and the negotiation of insurance contracts. *Journal of Risk and Insurance*. Vol. 49, pág. 372-387.

- KIM, Y-I.; LEE, J. (2013). The long-run impact of a traumatic experience on risk aversion. *Biodemography and Social Biology*, Vol. 60, pág. 185-198.
- KIM, Y-I.; LEE, J. (2014). The long-run impact of a traumatic experience on risk aversion. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 108, pág. 174-186.
- KLIGER, D.; LEVY, O. (2003). Mood induced variation in risk preferences. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 52, nº 4, pág. 573–584.
- KRÄUSSL, R.; LUCAS, A.; SIEGMANN, A. (2012). Risk aversion under preference uncertainty. *Finance Research Letters*, Vol. 9, nº 1, pág. 1-7.
- KUSEV, P.; AYTON, P.; VAN SCHAIK, P.; DENT, J.; CHATER, N. (2009). Exaggerated risk: prospect theory and probability weighting in risky choice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 35, nº 6, pág. 1487-1505.
- LEHMANN, Hartmut; PIGNATTI, Norberto (2007). *Informal Employment and Labor Market Segmentation in Transition Economies: Evidence from Ukraine*. IZA Discussion Paper No.3269.
- LEJUEZ, C.W.; READ, J.P.; KAHLER, C.W.; RICHARDS, J.B.; RAMSEY, S.E.; STUART, G.L.; STRONG, D.R. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Vol. 8, nº 2, pág. 75–84.
- LAURY, S. K. (2005). *Pay one or pay all: random selection of one choice for payment*. Andrew Young School of Policy Studies Research Paper Series Nº 06-13. Disponível em <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.894271>. Acessado em 14/03/2017.
- LEVY, M. (2015). An evolutionary explanation for risk aversion. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 46, pág. 51-61.
- LEVY, H.; WIENER, Z. (2013). Prospect theory and utility theory: temporary versus permanente attitude toward risk. *Journal of Economics and Business*, Vol. 68, pág. 1-23.
- LI, J.; LI, S.; WANG, W.; RAO, L.; LIU, H. (2011). Are people always more risk averse after a major snow-hit and a major earthquake in China in 2008. *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 25, pág. 104-111.
- LI, S.; SUN, H.; YAN, J.; YIN, X. (2015). Risk aversion in the Nash bargaining problem with uncertainty. *Journal of Economics*. Vol. 115, nº 3, pág. 257-274.
- LOOMES, G.; STARMER, C.; SUGDEN, R. (1991). Observing violations of transitivity by experimental methods. *Econometrica*, Vol. 59, nº 2, pág. 425–439.
- LUCE, R. D. (1959). *Individual choice behavior*. New York: Wiley.
- MACLEAN, P. D. (1990). *The Triune Brain in Evolution. Role in Paleocerebral Functions*. Plenum, New York, XXIV, 672 páginas, ilustrado.
- MALMENDIER, U.; NIGEL, S. (2011). Depression babies: do macroeconomic experiences affect risk taking? *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 126, nº 1, pág. 373-416.
- MARKOWITZ, H. (1952). The utility of wealth. *Journal of Political Economy*, Vol. 60, pág. 151–158.
- MATTAR, F.N. (2005). *Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento*. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2005.

- MAYO, E. (1933). *The human problems of an industrial civilization*. New York: The Macmillan Company.
- MILLER, L.; MEYER, D. E.; LANZETTA, J. T. (1969). Choice among equal expected value alternatives: Sequential effects of winning probability level on risk preferences. *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 79, nº 3, pág. 419–423.
- MOSLEY, Paul; VERSCHOOR, Arjan (2005). Risk attitudes and the “vicious circle of poverty”. *The European Journal of Development Research*, Vol. 17, nº 1, pág. 59-88.
- MUNDIN-MANSINI, A. A. (2009). *Fatores de personalidade e percepção de risco podem prever o comportamento de risco? Um estudo com universitários*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <http://www.pgpsi.ip.ufu.br/node/192> . Acessado em 23/01/2017.
- NERLOVE, Marc; PRESS, S. James (1973). *Univariate and Multivariate Log-Linear and Logistic Models*. RAND – R1306-EDA/NIH, Santa Monica.
- NEWMAN, G.; MOCHON, D. (2012). Why are lotteries valued less? *Judgement and Decision Making*, Vol. 7, nº 1, pág. 19-24.
- PARDO, C. (2012). Risk aversion and business cycles: an empirical analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finances*, Vol. 52, pág. 413-426.
- PONZI, D.; WILSON, M. C.; MAESTRIPIERI, D. (2014). Eveningness is associated with higher risk-taking, independent of sex and personality. *Psychological Reports*, Vol. 115, nº 3, pp. 932-947.
- PRATT, J. W. (1964). Risk aversion in the small and in the large. *Econometrica*, Vol. 32, nº 1-2, pág. 122-136.
- PRELEC, D. (1998). The probability weighting function. *Econometrica*, Vol. 66, pág. 497–528.
- QUIGGIN, J. (1982). A theory of anticipated utility. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Vol. 3, pág. 323–343.
- RABIN, M. (2000). Risk aversion and expected utility theory: a calibration theorem. *Econometrica*, Vol. 68, pág. 1281–1292.
- RABIN, M.; THALER, R. H. (2001). Anomalies: Risk aversion. *Journal of Economic Perspect*, Vol. 15, nº 1, pág. 219-232.
- REYNA, V. F.; HUETTEL, S. A. (2014). Reward, Representation, and Impulsivity: a theoretical framework for the neuroscience of risky decision making, In. V. F. Reyna & V. Zayas (eds.), *The neuroscience of risky decision making* (pág. 11-24). Washington, DC: American Psychological Association (APA), 1st. edition.
- REYNA, V. F.; ZAYAS, V. (2014). *The neuroscience of risky decision making*. Washington, DC: American Psychological Association (APA), 1st. edition.
- ROALF, D. R.; MITCHELL, S. H.; HARBAUGH, W. T.; JANOWSKY, J. S. (2012). Risk, Reward, and Economic Decision Making in Aging. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, Vol. 67B, nº 3, pp. 289-298.
- ROSA, I.R.; MILANI, B. (2015). Aversão ao risco financeiro: um estudo sobre o comportamento de estudantes de nível superior. *Caderno Profissional de Administração*, vol. 5, nº 2.



- RUSTICHINI, Aldo; DeYOUNG, Colin; ANDERSON, Jon; BURKS, Stephen (2016). Toward the integration of personality theory and decision theory in the explaining economic behavior: An experimental investigation. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, Vol. 64, pág. 122-137.
- SACCO, K.; GALLETTO, V.; BLANZIERI, E. (2003). How has the 9/11 terrorist attack influenced decision making? *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 17, pág. 1113-1127.
- SANTOS, A. C. (2010). Review of Nicholas Bardsley, Robin Cubitt, Graham Loomes, Peter Moffatt, Chris Starmer, and Robert Sugden's *Experimental economics: rethinking the rules*. Princeton: Princeton University Press, 2009, 384 pp. *Erasmus Journal for Philosophy and Economics*, Vol. 3, n° 2, pág. 128-135.
- SCHMIDT, U.; STARMER, C.; SUGDEN, R. (2008). Third-generation prospect theory. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 36, n° 3, pág. 203-223.
- SCHMIDT, U.; ZANK, H. (2012). A genuine foundation for prospect theory. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 45, n° 2, pág. 97-113.
- SCHUBERT, R.; BROWN, M.; GYSLER, M.; BRACHINGER, H. W. (1999). Financial decision-making: Are women really more risk-averse? *American Economic Review* (Papers & Proceedings), Vol. 89, n° 2, pág. 381-385.
- SHILLER, R. J.; BOYCKO, M.; KOROBOV, V. (1992). Popular attitudes towards free markets: the Soviet Union and the United States compared. *The American Economic Review*, Vol. 81, n° 3, pág. 385-400.
- SIMONSOHN, U. (2009). Direct risk aversion: Evidence from risky prospects valued below their worst outcome. *Psychological Science*, Vol. 20, n°6, pág. 685-692.
- STARMER, C. (2000). Developments in non-expected utility theory: the hunt for a descriptive theory for choice under risk. *Journal of Economic Literature*, Vol. 38, n° 2, pág. 332-382.
- STOTT, H. (2006). Cumulative prospect theory's functional menagerie. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 32, pág. 101-130.
- TEYSSIER, S. (2012). Inequity and risk aversion in sequential public good games. *Public Choice*, Vol. 151, n° 1, pág. 91-119.
- TREPEL, C.; FOX, C. R.; POLDRACK, R. A. (2005). Prospect theory on the brain? Toward a cognitive neuroscience of decision under risk. *Cognitive Brain Research*, Vol. 23, pág. 34-50.
- TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. (1992). Advances in prospect theory cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol. 5, n° 4, pág. 297-323.
- VAN HUIZEN, T.M.; ALESSIE, R. (2016). *Risk Aversion and Job Mobility*. Working Papers, N° 16-09, Utrecht School of Economics.
- VARIAN, H.R. (1984). *Microeconomic Analysis*, 2nd ed., New York: Northon.
- VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. (1947). *Theory of games and economic behavior* (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.

- WAKKER, P. P.; DENEFFE, D. (1996). Eliciting von Neumann-Morgenstern utilities when probabilities are distorted or unknown. *Management Science*, Vol. 42, pág. 1131–1150.
- WEBER, E. U.; BLAIS, A.-R.; BETZ, N. (2002). A domain-specific risk-attitude scale: Measuring risk perceptions and risk behaviors. *Journal of Behavioral Decision Making*, Vol. 15, pág. 263-290.
- WILCOX, N. T. (2008). Stochastic models for a binary discrete choice under risk: a critical primer and econometric comparison. In: J. Cox & G. W. Harrison (eds), *Risk aversion in experiments* (Vol. 12). Bingley, UK: Emerald, Research in Experimental Economics.
- WILSON, M. (2005). *Constructing measures: An item response modeling approach*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- WOLF, A. (1925). *Essentials of Scientific Method*. London: George Allen & Unwin LTD. Ruskin House.
- WORLD BANK (2001). *Frontiers of Development Economics: the future in perspective*. G. Meier, & J. Stiglitz (Eds.). World Bank and Oxford University Press.
- WORLD BANK (2007). *Informality: Exit and Exclusion*. G. E. Perry, & W. F. Maloney (Eds.). World Bank, Washington, D. C..
- YESUF, M.; BLUFFSTONE, R. (2007). *Risk aversion in low income countries: experimental evidence from Ethiopia*. International Food Policy Research Institute Discussion Paper n° 00715.
- ZHANG, R.; BRENNAN, T. J.; LO, A. W. (2014). The origin of risk aversion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 111, n° 50, pág. 17777-17782.
- ZHOU, K.; TANG, H.; SUN, Y.; HUANG, G.-H.; RAO, L.-H.; LIANG, Z.-Y.; LI, S. (2012). Belief in luck or in skill: which locks people into gambling. *Journal of Gambling Studies*, Vol. 28, n° 3, pág. 379-391.