

Universidade de Brasília

FACE – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da
Informação e Documentação

Departamento de Economia – Programa de Pós-Graduação

***Myopic Loss Aversion: Uma Abordagem Experimental da
Relação com a Frequência de Informação e a Flexibilidade de
Escolha***

Aluno: Camila Schoti

**Professor Orientador: José Guilherme de Lara
Resende, PhD**

Brasília, 2011

Universidade de Brasília

FACE – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação

Departamento de Economia – Programa de Pós-Graduação

***Myopic Loss Aversion: Uma Abordagem Experimental da
Relação com a Frequência de Informação e a Flexibilidade de
Escolha***

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília, sob a orientação do Professor Dr. José Guilherme de Lara Resende, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Econômicas.

Aluno: Camila Schoti

Professor Orientador: José Guilherme de Lara Resende, PhD

Brasília, 2011

***“Myopic Loss Aversion: Uma Abordagem Experimental da
Relação com a Frequência de Informação e a Flexibilidade de
Escolha”***

CAMILA SCHOTI

Dissertação apresentada como exigência do Curso
de Mestrado em Economia da Universidade de
Brasília

Avaliação

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Guilherme de Lara Resende
Orientador

Prof. Dr. Daniel Oliveira Cajueiro
Membro Interno

Prof. Dr. Benjamin Miranda Tabak
Membro Externo

Brasília – DF, Novembro de 2011

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. São reservados os direitos de publicação e nenhuma parte deste trabalho pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

Camila Schoti

Aos meus pais.

“This story illustrates that the antidote for excessive risk aversion is aggregation, either across time or different divisions.”

Richard H. Thaler

Agradecimentos

Aos meus pais, Vera Lucia Pinto Schoti e Carlos Schoti, pelo incentivo, carinho, paciência, força e amor que transmitiram durante todo o mestrado.

Ao meu orientador, Prof. José Guilherme de Lara Resende, cuja competência, apoio e disposição foram fundamentais para contornar as dificuldades enfrentadas ao longo da realização deste estudo.

Aos professores e amigos Adão Rocha Azevedo, do Centro Universitário UDF, Ivo Gico Jr., da Universidade Católica de Brasília, Luis Fernando Brands Barbosa e Waleska Monteiro, do Ibmec-DF, e a todos os alunos e funcionários destas universidades que contribuíram com a realização deste estudo. Sem a contribuição destas pessoas e instituições, este trabalho não teria sido concluído.

Aos professores Maria Eduarda Tannuri-Pianto, Daniel Oliveira Cajueiro e Gil Riela. Sempre presentes ao longo do mestrado, tornaram-se, assim como meu orientador, minhas referências no Departamento de Economia.

Às amigas Aline da Silva Nunes, Patricia Cristina Manente, Mariluce Mendes Negreiros, Manuela da Silva Prado e Alessandra de Jesus Gallotti que, nas horas vagas, ao tirarem meu foco da dissertação, contribuíram imensamente com ela.

Aos amigos Vinicius Ratton Brandi, Anderson Mutter Teixeira e Fernanda Senra de Moura, que me acompanharam ao longo de todo o mestrado e tornaram o trabalho menos árduo.

Resumo

A literatura baseada em conceitos da *Prospect Theory*, em particular o conceito *Myopic Loss Aversion* (MLA), sugere que em situações de escolha sob incerteza ou risco a agregação de resultados econômicos reduz a aversão excessiva ao risco. Diversos experimentos limitaram informação e reduziram flexibilidade de escolha para induzir a agregação. Com esta técnica, confirmaram o que a literatura baseada na *Prospect Theory* prevê: participantes tendem a exibir menos MLA e, conseqüentemente, menos aversão ao risco. Neste trabalho realizamos experimento cujos resultados corroboram o efeito da agregação, porém, também obtivemos evidência de que existe um limite para a sua influência sobre o comportamento frente ao risco. Finalmente, obtivemos resultados que sugerem que a aprendizagem pode contribuir para reduzir a *Myopic Loss Aversion*, mas não é capaz de eliminá-la completamente.

Palavras-chave: Aversão à perda, miopia, aversão ao risco, agregação

Abstract

The literature based on concepts of the Prospect Theory, specifically the concept of Myopic Loss Aversion (MLA), suggests that in situations of choice under uncertainty, aggregation of economic results reduces excessive risk aversion. Several experiments restricted information and choice flexibility to induce aggregation. With this technique they confirmed what literature based on Prospect Theory had foreseen: participants tend to exhibit less MLA and therefore less risk aversion. In this paper we made an experiment which results sustain the effect of aggregation; however, it also shows that there is a limit for its influence on choice behavior. Finally, our results indicate that learning can contribute to reduce Myopic Loss Aversion, but it is not capable to eliminate it completely.

Key words: Loss aversion, Narrow Framing, risk aversion, aggregation

Sumário

1.	Introdução	11
2.	Revisão da Literatura	13
	2.1 Do valor esperado da loteria à teoria da utilidade esperada	13
	2.2 <i>Prospect Theory</i> e <i>Cumulative Prospect Theory</i>	16
3.	<i>Myopic Loss Aversion</i> : aversão à perda e comportamento míope	18
	3.1 Características da <i>Loss Aversion</i> e do <i>Narrow Framing</i>	19
	3.2 Aplicações da MLA	21
4.	Experimento	25
	4.1 Desenho e procedimentos	26
	4.2 Resultados	30
5.	Conclusões.....	37
6.	Referências Bibliográficas.....	40
7.	ANEXO I – Instruções do Experimento.....	43
8.	ANEXO II – Teste de significância de Mann-Whitney.....	47
9.	ANEXO III – Parâmetros para o teste baseado em Zhao, Rahardja e Qu (2008).....	49

1. Introdução

Frequentemente nos deparamos com situações em que somos obrigados a fazer escolhas cujos resultados estão associados a algum grau de incerteza. Por exemplo, quando fazemos escolhas entre diferentes aplicações financeiras ou quando decidimos sobre contratar ou não o um seguro. A teoria predominante de escolha sob incerteza, baseada na hipótese da utilidade esperada, oferece um modelo cujas previsões são coerentes com as decisões que as pessoas tomariam se o que estivesse em jogo fosse uma grande quantidade de dinheiro. Mas em situações que envolvem montantes de dinheiro relativamente pequenos, o potencial de previsão da teoria da utilidade esperada é limitado (Rabin, 2000).

O objeto de estudo deste trabalho, o fenômeno *Myopic Loss Aversion* (MLA), oferece uma explicação para algumas anomalias da teoria da utilidade esperada. A MLA resulta da combinação entre a forma como as pessoas codificam e avaliam eventos econômicos - fenômeno conhecido por *Mental Accounting* - e a constatação de que elas são mais sensíveis a perdas do que a ganhos de mesma dimensão - fenômeno conhecido por *Loss Aversion* (LA).

A MLA está associada a um comportamento “míope”, em que investidores avaliam o retorno individual de cada ativo financeiro de um portfólio em detrimento de avaliá-los em conjunto, e/ou os avaliam em um horizonte de tempo muito pequeno. Esse comportamento, associado à aversão à perda, faz com que estes indivíduos experimentem perdas com mais frequência e, como consequência, demonstrem grande aversão ao risco.

Bernatzi e Thaler (1995) e Thaler, Tversky, Kahneman e Schwartz (1997) ilustram este fenômeno com um exemplo atribuído a Samuelson (1963). Samuelson ofereceu a seguinte loteria a um colega: em um jogo de cara ou coroa, se o resultado fosse cara o colega ganharia \$200, e se fosse coroa perderia \$100. De acordo com Samuelson, seu colega teria recusado a oferta para participar de uma loteria, mas disse que aceitaria participar em 100 delas. A justificativa foi de que ao participar de apenas uma loteria ele seria mais sensível à perda de \$100 do que ao ganho de \$200, mas ao aumentar o número de rodadas a Lei dos Grandes Números tornaria a aposta mais atrativa (Samuelson, 1963).

Bernatzi e Thaler (1995) argumentam que o colega de Samuelson exibia *Loss Aversion*, mas não era míope, pois um indivíduo míope avaliaria os resultados possíveis da primeira loteria e a rejeitaria, rejeitando também as outras 99 loterias.

O fenômeno de aversão à perda tem implicações práticas relevantes, como por exemplo, justificar grandes diferenças entre a disposição a pagar e a vender bens, como imóveis (Genesone e Mayer, 2001), ou ainda amparar estratégias de marketing e competição entre empresas (Hardie, Johnson e Fader, 1993). O conceito de LA associado ao mecanismo de *mental accounting* é uma ferramenta útil para a compreensão de fenômenos observados, por exemplo, nos mercados financeiros, como o *Equity Premium Puzzle* (EPP) (Siegel e Thaler, 1997).

Descrito por Mehra e Prescott (1985), o EPP deriva da impossibilidade de explicar, com base na teoria da utilidade esperada, o elevado prêmio de risco exigido pelos investidores para manter ações de empresas norte-americanas em seus portfólios. Bernatzi e Thaler (1995) argumentaram que a MLA pode ser parte da explicação do EPP e demonstraram que a avaliação frequente do retorno de uma carteira de ativos somada à aversão à perda tende a aumentar o prêmio de risco exigido pelos investidores. De forma análoga, à medida que a frequência de avaliações se reduz, o prêmio de risco demandado tende a diminuir.

Com o intuito de aprofundar a compreensão sobre o conceito de *Myopic Loss Aversion*, este trabalho propõe um experimento nos moldes de Gneezy e Potters (1997: G&P), desenhado para testar a hipótese proposta por Bernatzi e Thaler (1995). G&P também motivaram o estudo de Haigh e List (2005: H&L) e Fernandes, Peña e Tabak (2006: F,P&T), que ampliaram o escopo do estudo proposto por G&P.

G&P observaram o valor médio apostado em uma sequência de nove loterias idênticas de dois grupos de estudantes: um deles exposto a uma situação que induzia a MLA (grupo *High Frequency of Information: H*) e o outro exposto à situação que limitava a MLA (grupo *Low Frequency of Information: L*). O estudo verificou que as pessoas tendem a apostar proporção menor de sua dotação quando 1) têm maior flexibilidade de escolha e 2) recebem informações frequentes sobre os resultados das loterias que estão jogando. Isto porque essa configuração induz à miopia, estimula a aversão à perda e provoca maior aversão ao risco.

Thaler (1999) concluiu que uma forma de reduzir a aversão excessiva ao risco seria a agregação no tempo ou de diferentes categorias de ativos. Os resultados de G&P, H&L e F,P&T corroboram Thaler (1999), pois indicam que os participantes dos grupos que recebem menos informação e têm menos flexibilidade - e portanto são induzidos a agregar resultados - apostam em média parcela maior de sua renda na loteria que lhes foi apresentada, isto é, exibem menor aversão ao risco.

Neste trabalho introduzimos algumas inovações em relação aos estudos anteriores e observamos como o comportamento frente ao risco se altera à medida que a flexibilidade de escolha e a disponibilidade de informações são ainda menores quando comparadas aos experimentos anteriores. Esta configuração nos permite responder até que ponto a inflexibilidade e a limitação de informação contribuem para a redução da aversão ao risco excessiva.

Para isso, além de replicar o experimento proposto em G&P, este trabalho acrescenta um novo grupo de tratamento (grupo *Extremely Low Frequency of Information: E*), com restrições maiores, detalhado na seção 4.1. Este novo grupo tem maior possibilidade de agregar os resultados. Para incorporar esse novo grupo, diferentemente das tradicionais nove rodadas utilizadas em G&P e H&L, ampliamos o número de rodadas para dezoito, o que também permitiu analisar a possibilidade de aprendizagem ao longo do experimento e como ela interfere nos resultados. Outra alteração em relação aos estudos anteriores foi o uso de computadores para a realização do experimento em detrimento de papel e caneta. O uso de um programa de computador criado especificamente para o experimento

agilizou a sua realização e facilitou a implantação das dezoito rodadas, evitando que os participantes se cansassem e impedindo erros de cálculo.

Os resultados obtidos com o experimento permitiram concluir que os participantes do grupo E, com mais agregação e escolhas mais restritas, apostaram em média mais do que os participantes do grupo L. Estes, por sua vez, apostaram mais do que os participantes do grupo H, sugerindo que à medida que a frequência de informação e as escolhas são mais limitadas, os participantes tendem a exibir menor aversão ao risco e a apostar quantias maiores.

Entretanto, o valor médio apostado pelo grupo E foi semelhante ao do grupo L, contrariando as expectativas de que ao dobrar as restrições impostas ao grupo L, haveria um aumento expressivo do valor médio apostado pelo grupo E. A partir destes resultados, conclui-se que a MLA é positivamente relacionada com a frequência de informação e a flexibilidade de escolha, mas encontramos evidências de que o efeito destas variáveis sobre a MLA é decrescente.

Nosso estudo também mostra que à medida que o número de rodadas jogadas aumenta, existe uma tendência de redução na diferença entre os valores médios apostados pelos grupos H e L e H e E, o que sugere aprendizagem ao longo do experimento. Disto deduz-se que quanto maior a compreensão sobre um jogo, menor a incidência de MLA e, conseqüentemente, da aversão ao risco.

Os resultados deste estudo reforçam a constatação de Bernatzi e Thaler (1995) de que é possível reduzir a aversão excessiva ao risco induzindo a agregação de resultados por meio da limitação da informação e da inflexibilidade de escolha, porém, os resultados sugerem que existe um limite para a influência da agregação sobre a MLA. Adicionalmente, apresentamos evidências de que a aprendizagem pode contribuir para reduzir a *Myopic Loss Aversion*, mas não é suficiente para neutralizá-la completamente.

Além desta introdução, esta dissertação faz, no capítulo seguinte, uma breve revisão da literatura que motivou e originou o conceito de *Myopic Loss Aversion*, seguida de seu detalhamento no capítulo três. O quarto capítulo descreve o desenho, os procedimentos e os resultados do experimento. No quinto capítulo apresenta as conclusões.

2. Revisão da Literatura

2.1 Do valor esperado da loteria à teoria da utilidade esperada

No século XVII, durante o desenvolvimento da teoria da probabilidade moderna, matemáticos como Pierre de Fermat e Blaise Pascal assumiam que a atratividade de uma loteria com *payoffs* dados por $(x_1, x_2 \dots x_n)$ e probabilidades $(p_1, p_2 \dots p_n)$ era determinada pelo seu valor esperado, isto é, se o preço

da loteria fosse inferior ao seu valor esperado, então a loteria seria adquirida (Machina, 1987). Nicholas Bernoulli propôs um exemplo¹ que ilustrou que o valor esperado da loteria era insuficiente para determinar o comportamento de escolha (Machina, 1987).

O exemplo descrito por Bernoulli baseia-se na seguinte loteria: participar de um jogo em que uma moeda equilibrada seja lançada até observar-se a primeira ocorrência de “cara”. Sempre que “coroa” ocorrer, o montante inicial, digamos um real, é dobrado. Quando o jogo acaba, o indivíduo recebe o valor acumulado, $2^{(k-1)}$ reais, onde k é o número de vezes que a moeda é jogada até que se obtenha “cara”. É fácil ver que o valor esperado dessa loteria é infinito. Se a decisão de participar da loteria fosse pelo seu valor esperado, então ela deveria ser preferida a qualquer montante financeiro. Porém, em geral, atribui-se a ela valor relativamente pequeno.

Para solucionar o paradoxo, surgiu a ideia de que a utilidade marginal do dinheiro seria decrescente. A função de utilidade de *von Neumann-Morgenstern*² (vNM) (von Neumann e Morgenstern, 1944) satisfaz este conceito e é também linear nas probabilidades. (Machina, 1987).

Além disso, um conjunto de axiomas sobre as preferências dos indivíduos assegura que estas preferências possam ser representadas por uma função de utilidade de vNM, formando o arcabouço em que se baseia a teoria de escolha sob incerteza predominante, a teoria da utilidade esperada (EU).

Rabin e Thaler (2001) argumentam que embora a EU seja adequada para explicar comportamentos de aversão ao risco quando grandes somas de dinheiro estão em jogo, ela gera resultados pouco realistas se aplicada a loterias cujos montantes em risco são negligenciáveis quando comparados à riqueza total. Rabin e Thaler atestam que

“the inability of expected utility theory to provide a plausible account of risk aversion over moderate stakes has been noted by several different authors, in a variety of specific contexts and with a variety of functional forms of the utility function. (...) The theory says that people will not be averse to risks involving monetary gains and losses that do not alter lifetime wealth enough to affect significantly the marginal utility one derives from that lifetime wealth” (2001, p. 221-222).

Exercício algébrico feito por Rabin (2000) sugere, por exemplo, que um indivíduo que age de forma a maximizar sua utilidade, i.e. , um agente racional, que exhibe aversão ao risco em uma loteria

¹O paradoxo proposto por Nicholas Bernoulli é conhecido por Paradoxo de São Petersburgo.

²A função de utilidade do tipo vNM possui a forma da utilidade esperada, isto é, a utilidade da loteria U_n pode ser interpretada como o valor esperado das utilidades u_n , de N resultados possíveis. Além disso, ela é linear nas probabilidades e a propriedade de utilidade esperada é preservada apenas no caso de transformações lineares crescentes (Mas-Colell, Whinston e Green, 1995).

cujo montante em jogo é pequeno, exibirá aversão exagerada ao risco quando confrontado com loterias cuja relação de risco e retorno é extremamente favorável.

Rabin (2000) então propôs um teorema³ em que mostra o seguinte: um agente racional com utilidade esperada do tipo von Neumann-Morgenstern que rejeita uma loteria em pequena escala, rejeita também uma loteria em grande escala cujo valor esperado é extremamente elevado. Por exemplo, se um agente que maximiza sua utilidade recusa uma loteria em que ele ganha \$125 com probabilidade 0.5 e perde \$100 com probabilidade 0.5, ele recusará também qualquer loteria em que perde US\$ 600 com probabilidade 0.5 *independentemente* do montante que ele poderá ganhar também com probabilidade 0.5. Os resultados da calibração do autor são apresentados na Tabela 1 abaixo.

TABELA 1: Exemplos de exercício de calibração de Rabin (2000)

Se o indivíduo é avesso a uma loteria com 50% de chance de perder \$100 e 50% de chance de ganhar \$101, \$105, \$110 ou \$125 para todos os níveis de riqueza, então ele irá recusar uma loteria com 50% de chance de perder \$L e ganhar \$G:

	\$101	\$105	\$110	\$125
L	G	G	G	G
\$400	\$400	\$420	\$550	\$1.250
\$600	\$600	\$730	\$990	∞
\$800	\$800	\$1.050	\$2.090	∞
\$1.000	\$1.010	\$1.570	∞	∞
\$2.000	\$2.320	∞	∞	∞
\$4.000	\$5.750	∞	∞	∞
\$6.000	\$11.810	∞	∞	∞
\$8.000	\$34.940	∞	∞	∞
\$10.000	∞	∞	∞	∞
\$20.000	∞	∞	∞	∞

Fonte: Rabin (2000). "A Calibration Theorem"

Nota: O símbolo "∞" significa que o indivíduo descrito por Rabin rejeita a loteria em questão para qualquer montante de dinheiro que ele possa vir a ganhar com ela.

A Tabela 1 sugere que embora a teoria da utilidade esperada descreva de maneira realista a recusa pela primeira loteria, ela prediz um comportamento pouco provável em relação à segunda loteria.

³São três as hipóteses que fundamentam o teorema em questão: (i) indivíduos maximizam sua utilidade esperada sobre níveis de riqueza (w), com preferências von Neumann-Morgenstern representadas pela função de utilidade $U(w)$; (ii) indivíduos gostam de riqueza e são avessos ao risco; (iii) para todo w , $U(w)$ é estritamente crescente e fracamente côncava (Rabin, 2000, pg. 1283).

Exemplos como este e outros problemas motivaram o desenvolvimento de teorias alternativas de escolha sob incerteza, tais como a Prospect Theory de Kahneman e Tversky (1979) e a Cumulative Prospect Theory de Tversky e Kahneman (1992).

2.2 Prospect Theory e Cumulative Prospect Theory

Kahneman e Tversky (1979) conduziram uma série de experimentos em que os axiomas da EU são sistematicamente violados pelas escolhas feitas. A partir de certos padrões observados de comportamento, os autores propuseram a Prospect Theory (PT) como alternativa à EU.

Estes experimentos sugerem, entre outros, que 1) as pessoas tendem a supervalorizar resultados com grande probabilidade de ocorrência quando comparados a resultados de probabilidade reduzida, violando a hipótese da EU de que a utilidade é linear nas probabilidades, 2) existem evidências de que as pessoas exibem aversão a perdas no domínio dos ganhos (resultados positivos) e propensão ao risco no domínio das perdas (resultados negativos), em contraste com a função utilidade esperada, cuja forma funcional não se altera com ganhos ou perdas e 3) indicam que a utilidade varia de acordo com ganhos e perdas em relação a um ponto de referência, e não em decorrência de variações absolutas na riqueza total dos agentes.

Estes padrões de comportamento foram então modelados a partir da descrição de duas etapas do processo decisório. A primeira delas refere-se à análise preliminar de um prospecto⁴ em que o indivíduo edita ou simplifica o prospecto. Como esta edição depende do contexto em que o prospecto está inserido, as preferências também dependem do contexto. Na segunda etapa, os prospectos são avaliados e selecionados. Esta avaliação é descrita por uma função valor.

Como mudanças relativas na riqueza (perdas ou ganhos) são os fatores relevantes no processo decisório, e considerando que a percepção (relativa) da magnitude de perdas ou ganhos depende de uma referência inicial, a avaliação que um indivíduo faz de um resultado é descrita como função de um ponto de referência inicial e da dimensão dos ganhos e perdas.

Assim, as mudanças no bem-estar são representadas por uma função $V(\cdot)$, análoga à função vNM da EU, porém, expressa em termos de duas escalas: π , que reflete o impacto da probabilidade p sobre o valor final do prospecto, e v (função valor), que mede o valor dos desvios em relação à referência inicial, ou seja, os ganhos ou perdas. A função é descrita em Kahneman e Tversky (1979, p. 275) como segue:

⁴Um prospecto $(x_1, p_1; \dots; x_n, p_n)$ é um contrato que retorna o resultado x_i com probabilidade p_i , onde $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$ (Kahneman e Tversky, 1979, p.263)

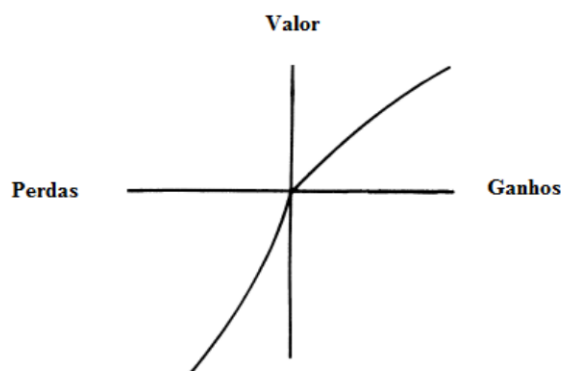
“The basic equation of the theory describes the manner in which π and v are combined to determine the over-all value of regular prospects. If $(x, p; y, q)$ is a regular prospect (i.e.; either $p+q < 1$, or $x \geq 0 \geq y$, or $x \leq 0 \leq y$), then

$$V(x, p; y, q) = \pi(p)v(x) + \pi(q)v(y)$$

Where $v(0) = 0$, $\pi(0) = 0$ e $\pi(1) = 1$ ”

Em consonância com o padrão de aversão ao risco quando em situações de ganhos e propensão ao risco quando em situações de perdas, a função valor v é côncava acima do ponto de referência (quando ocorrem ganhos) e convexa abaixo dele (quando ocorrem perdas). A Figura 1 descreve uma função valor hipotética.

Figura 1: Função valor hipotética de um indivíduo avesso à perda



Fonte: Kahneman e Tversky (1979)

Tversky e Kahneman (1991) apresentaram aprimoramentos à PT e a nova teoria foi chamada de Cumulative Prospect Theory⁵ (CPT). À teoria de 1979 foram incorporadas mudanças que permitem 1) diferentes avaliações de ganhos e perdas; 2) tratamento unificado de risco e ambiguidade⁶ e 3) estendem a PT para prospectos com inúmeros resultados possíveis.

Uma hipótese fundamental da PT, mantida na CPT, é a Aversão à Perda (*Loss Aversion: LA*), segundo a qual os indivíduos são mais sensíveis a perdas do que a ganhos na mesma proporção. O

⁵ A função valor proposta por Tversky e Kahneman (1992) no âmbito da CPT é dada por $v(x) = x^\alpha$ se $x > 0$ e $\lambda (-x)^\beta$ se $x < 0$, onde λ equivale ao coeficiente de aversão à perda e x descreve ganhos ou perdas. Suas estimativas para os coeficientes da função foram: $\alpha=\beta=0.88$ e $\lambda= 2.25$.

⁶ Neste caso, risco refere-se à incerteza mensurável associada ao resultado possível e ambiguidade refere-se à incerteza não mensurável ou incerteza knightiana (Knight, 1921).

conceito de Myopic Loss Aversion (MLA), objeto de estudo deste trabalho, resulta da combinação da LA com o conceito de *Mental Accounting* (MA), ambos detalhados no capítulo seguinte.

3. *Myopic Loss Aversion*: aversão à perda e comportamento míope

A hipótese de aversão à perda (LA), incorporada à PT e à CPT, baseia-se na conclusão de Galanter e Plinner (1973) de que a taxa de variação da “desutilidade” causada por uma perda monetária é superior à taxa de variação da utilidade causada por um ganho de dimensão equivalente. Segundo Kahneman e Tversky “*the aggravation that one experiences in losing a sum of money appears to be greater than the pleasure associated with gaining the same amount*” (1979, p. 279). A hipótese de LA é descrita em termos da inclinação da função valor v da PT e da CPT, mais inclinadas para perdas do que para ganhos.

Na literatura, a LA é destacada por seu potencial para explicar a aversão ao risco observada em loterias de média escala. Rabin (2000) afirma que:

“indeed, what is empirically most firmly established feature of risk preferences, loss aversion, is a departure from expected utility theory that provides a direct explanation for modest-scale risk aversion” (p. 1288).

De acordo com Rabin, preferências que incorporam o conceito de LA podem conciliar aversão ao risco a loterias de pequena escala com níveis razoáveis de aversão ao risco em loterias de grande escala e corrigir os resultados pouco realistas derivados da EU, analisados na seção anterior.

Mas se as pessoas tendem a ser mais sensíveis a reduções em sua riqueza do que a incrementos nela, quão mais sensíveis elas são? A razão entre as inclinações da função valor para ganhos e perdas na origem oferece uma medida do coeficiente de aversão à perda (Bernatzi e Thaler, 1995: B&T). Ainda, é possível observar este coeficiente a partir da razão entre um ganho potencial de G unidades monetárias numa loteria e a perda potencial de L unidades monetárias, ambos com mesma probabilidade de ocorrência, que torna esta loteria aceitável (Tversky e Kahneman, 1991). Isto é, considerando-se a loteria $T = (G, q; L, p)$, onde G representa os ganhos, L as perdas, q a probabilidade de vitória, p a probabilidade de derrota e q igual a p , o coeficiente de aversão ao risco é dado pela razão G/L que torna a loteria aceitável.

Segundo estimativas de Tversky e Kahneman (1991) e Kahneman, Knetsch e Thaler (1990), ela é aproximadamente igual a dois. Isto é, as pessoas tendem a ser duas vezes mais sensíveis a perdas do

que a ganhos, o que implica dizer que a variação (negativa) na utilidade associada à perda de, digamos, R\$ 100, é cerca de duas vezes maior (em módulo) que a variação (positiva) na utilidade associada a um ganho de R\$ 100. Este coeficiente de aversão à perda também foi verificado em experimentos de escolhas que não envolviam riscos (Tversky e Kahneman, 1991).

As escolhas também podem ser afetadas pelo fenômeno chamado “*Narrow Framing*”, decorrente do processo cognitivo de “*Mental Accounting*”, que designa o conjunto de operações utilizadas para organizar, avaliar e acompanhar eventos econômicos (Thaler, 1985). De acordo com Thaler, Tversky, Kahneman e Schwartz (1997):

“Mental accounting is the set of (implicit or explicit) cognitive activities that individuals and households engage in to serve the same function that regular accounting serves in an organization. In the context of financial transactions, the key mental accounting issues concern aggregation: how transactions are grouped both cross-sectionally (e.g., are securities evaluated one at a time or as portfolios) and intertemporally (how often are portfolios evaluated). A financial investor can be modeled as making a series of decisions about the allocation of his assets. Mental accounting determines both the framing of decisions and the experience of the outcomes of these decisions.”(p. 648)

Estas operações podem ser realizadas de modo amplo, em que o indivíduo avalia os resultados de suas atividades financeiras de forma agregada e com pouca frequência, ou de maneira “miópe”, em que o desempenho de cada aplicação financeira ou investimento é avaliado individualmente e/ou com mais frequência (Thaler ET AL, 1997). O termo “miopia” decorre da falta de habilidade do indivíduo para perceber resultados agregados de diversos ativos, de um mesmo ativo ao longo do tempo ou ambos. Haigh e List (2005) e Bernazi e Thaler (1995) apresentaram evidências empíricas de que o comportamento míope, chamado “*Narrow Framing*”, é mais comum.

3.1 Características da *Loss Aversion* e do *Narrow Framing*

Muitos experimentos foram realizados com o objetivo de verificar em quais contextos é possível observar manifestações da LA e da MLA, mas são poucos os estudos sobre as características destes fenômenos (para um *survey* sobre MLA, ver Novensky e Kahneman, 2005). Vamos revisar alguns artigos que investigam quais variáveis afetam a LA, a MLA e como isso ocorre.

Chapman (1998) sugere que a aversão à perda pode estar associada à “substitutibilidade” entre bens em uma determinada troca, pois o efeito dotação⁷ (*endowment effect*) é menor quando o bem que o indivíduo possui é similar ao bem que ele não possui. Carmon e Ariely (2000) encontram evidências de que estimular os compradores a focarem os benefícios dos bens e os vendedores os usos alternativos do dinheiro que recebem com a venda dos bens, também reduz o efeito dotação, minimizando a LA. Também existem evidências de que a aversão à perda pode se estabelecer com o tempo, por isso a posse de um determinado bem por menos tempo diminui o efeito da LA (Strahilevitz e Loewenstein, 1998).

Kermer, Driver-Linn, Wilson e Gilbert (2006) sugerem que a LA decorre de erros de previsão dos agentes em relação a como se sentiriam se incorressem em perdas financeiras. Ao considerar perdas prospectivas, as pessoas tenderiam a superestimar seu impacto negativo sobre sua utilidade ou satisfação, mas a partir do momento em que a perda se materializa, seu verdadeiro impacto é menor do que fora previsto inicialmente.

Se a LA é fruto de um erro de previsão dos indivíduos, ou ainda, se ela é mais intensa em um cenário prospectivo do que em uma situação que se materializou, é razoável supor que ela diminui com a aprendizagem? Isto é, à medida que os indivíduos percebem que cometeram erros de previsão, estes erros podem ser diminuídos, diminuindo também a LA? De acordo com Kermer ET AL (2006), não necessariamente.

Isso ocorre porque corrigir esse tipo de erro requer o reconhecimento de experiências similares que ocorreram no passado, lembrar-se da reação a essa experiência e qual o impacto dessa reação sobre a sensação de satisfação. Kermer ET AL argumentam que esse conjunto de condições é atendido raramente, logo reduzir a aversão à perda por meio da aprendizagem é também um processo que ocorre com pouca frequência.

Além disso, existem evidências de que o tempo com que os investidores se comprometem com uma carteira de ativos, isto é, o horizonte de tempo do investimento, e a frequência de informações sobre os resultados também influenciam a MLA (Langer e Weber, 2003; Fellner e Sutter, 2008; Bellemare, Krause, Kroger e Zhang, 2005). Entretanto, discutimos a seguir que não há consenso na literatura sobre como estes fatores afetam a MLA.

De acordo com Langer e Weber (2003), a agregação de resultados ao longo do tempo tem uma forte influência sobre a MLA, enquanto a frequência de feedbacks exerce influência menor. Além disso, os autores atestam que existe uma forte interação entre as duas variáveis. Langer e Weber (2003) especulam que “*it seems that if people’s decisions are bound, more frequent feedback is helpful, because over time it becomes more salient how occasional losses are wiped out by larger gain.*”(p. 5).

⁷ o Efeito Dotação refere-se ao fenômeno em que os indivíduos exigem um valor maior por um bem que lhes pertence para vendê-lo do que estariam dispostos a pagar caso fossem adquiri-lo (Kahneman, Knetsch e Thaler, 1991).

Fellner e Sutter (2008) examinaram causas, consequências e possíveis formas de reduzir a manifestação de MLA e concluíram que o horizonte de tempo utilizado na avaliação do retorno de investimentos e a frequência do feedback de informações têm a mesma influência sobre os efeitos da MLA, contrariando os resultados de L&W (2003). Bellemare, Krause, Kroger e Zhang (2005) atestam que a alteração apenas na frequência de feedback das informações é suficiente para induzir um comportamento em linha com a MLA, independentemente do horizonte de tempo do investimento.

Novamente, ressaltamos que os estudos de Langer e Webber (2003), Fellner e Sutter (2008) e Bellemare, Krause, Kroger e Zhang (2005) mostram que não existe um consenso a respeito da influência individual da frequência de feedback e do horizonte de tempo sobre a MLA.

3.2 Aplicações da MLA

O fenômeno de aversão à perda tem implicações práticas relevantes, como por exemplo, justificar grandes diferenças entre a disposição a pagar e a vender bens, como imóveis (Genesone e Mayer, 2001), ou ainda amparar estratégias de marketing e competição entre empresas (Hardie, Johnson e Fader, 1993). Em contextos onde as escolhas envolvem incertezas, o conceito de LA associado ao mecanismo de *Mental Accounting* é uma ferramenta útil para a compreensão de fenômenos observados nos mercados financeiros, como o *equity risk premium puzzle* (EPP) (Stiegel e Thaler, 1997).

O EPP (Mehra e Prescott, 1985: M&P) refere-se à impossibilidade de explicar, com base na teoria da utilidade esperada, o elevado prêmio de risco exigido pelos investidores para manter ações de empresas norte-americanas em seus portfólios.

Segundo M&P, seria necessário um coeficiente de aversão ao risco entre 30 e 40 para justificar o prêmio médio anual de 7% para as ações (para o período compreendido entre 1929 e 1985) comparadas ao retorno anual de menos de 1% dos títulos do Tesouro dos EUA. Porém, segundo Siegel e Thaler (1997) esse coeficiente é próximo de um.

Bernatzi e Thaler (1995; B&T) usaram a PT para tentar explicar o EPP e concluíram que a combinação entre avaliações frequentes do desempenho da carteira de ativos - decorrente do processo de *Narrow Framing* - e preferências que exibem aversão à perda, pode explicar a resistência dos investidores em manterem ações em seus portfólios. Ou seja, a MLA explicaria parte do prêmio de risco das ações.

As simulações feitas por B&T sugerem que quanto menor a frequência de avaliações do retorno dos ativos, maior a atratividade das ações. Além disso, na medida em que os investidores são menos “míopes”, ou seja, avaliam todos os seus ativos de forma agregada, menor o prêmio de risco exigido para manter estes ativos em suas carteiras. Assim, o período de avaliação de um investimento que

geraria um prêmio de risco de 7% é de cerca de um ano, isto é, o investidor avaliaria seus investimentos apenas uma vez ao ano. Mas se o prazo de avaliação aumentasse para dois anos, o prêmio de risco seria de apenas 4,65%. Para avaliações que ocorressem entre cinco, dez e vinte anos, o prêmio de risco se reduziria a 3%, 2% e 1,4%, respectivamente (Bernatzi e Thaler, 1995).

Thaler ET AL (1997) basearam-se nas simulações de Bernatzi e Thaler (1995) para testar por meio de experimentos se o comportamento dos indivíduos corrobora os resultados de B&T. Os autores simularam escolhas intertemporais com um grupo de 80 estudantes universitários da Universidade da Califórnia, em Berkeley.

Os estudantes, divididos em quatro grupos distintos, deveriam escolher que proporção de um fundo de investimentos hipotético seria alocada em um ativo cujos riscos e retornos simulados eram similares aos do mercado acionário, e que proporção seria alocada em um investimento similar aos títulos do Tesouro dos EUA. Os quatro grupos tinham um horizonte fictício de tempo de 200 meses, em que as escolhas seriam feitas a cada mês, a cada oito meses, a cada 40 meses e mensalmente sem a possibilidade de perdas⁸ (Thaler ET AL, 1997).

Os resultados encontrados corroboraram a hipótese de MLA: a alocação no ativo arriscado foi menor para o grupo de frequência mensal, nesse caso, 200 escolhas, e maior para o grupo de frequência de 40 meses, neste caso, cinco escolhas. Além disso, no grupo em que não havia possibilidade de perda - o que minimizou o impacto da LA - a alocação em ações foi 30% maior do que no grupo mensal com possibilidade de perdas (Thaler ET AL, 1997).

Por isso, além de ampliar a compreensão sobre um fenômeno que contraria a teoria da EU, a MLA tem consequências práticas relevantes, como descritas em Thaler ET AL (1997):

“Providing such investors with frequent feedback about their outcomes is likely to encourage their worst tendencies. The subjects in the monthly condition had more information and more freedom than the subjects in the yearly and five-yearly condition, but more is not always better. The subjects with the most data did the worst in terms of money earned, since those with the most frequent data invested the least in stocks (and thus earned the least). This can occur in any domain in which losses are a factor” (p.659).

Gneezy e Potters (1997) também desenvolveram experimento cujo objetivo era verificar se a frequência com que os indivíduos são informados sobre seus investimentos e a flexibilidade de escolha influenciam o comportamento diante do risco.

⁸ Aos retornos do grupo de frequência mensal somou-se 10% de retorno, assim os participantes sempre teriam resultados positivos.

Para isso, ofereceram aos participantes nove rodadas de uma mesma loteria, para a qual, em cada uma dessas rodadas, eles seriam dotados de certa quantidade de dinheiro. Os participantes deveriam escolher quanto da dotação recebida apostariam numa loteria que lhes oferecia 67% de chance de perder o valor apostado ou 33% de chance de ganhar 2,5 vezes o valor apostado. Embora a probabilidade de perder seja maior que a de ganhar, o valor esperado da loteria é positivo, igual a 1/6 do valor apostado.

Assim, para testar a MLA, que prediz que indivíduos que recebem informações com menos frequência apostam parcela maior de sua dotação na loteria, Gneezy e Potters (1997) dividiram os participantes em dois grupos: em um deles haveria *feedback* dos resultados das loterias em cada uma das nove rodadas e possibilidade de alterar as escolhas em cada rodada (tratamento H), no outro, as apostas seriam fixas, iguais por três rodadas e os resultados seriam informados conjuntamente após três rodadas (tratamento L).

Os dados coletados pelo experimento de G&P corroboraram a hipótese de MLA: o valor médio das apostas do grupo cujo feedback era frequente foi estatisticamente menor do que o valor médio apostado pelo grupo de feedback menos frequente. A Tabela 2 descreve os resultados obtidos por Gneezy e Potters (1997, p. 639).

TABELA 2: Percentual médio da dotação apostado

	Tratamento H	Tratamento L	Mann-Whitney z
Rodadas 1 a 3	52 (30,2)	66,7 (29,5)	-2,08 [0,018]
Rodadas 4 a 6	44,8 (30)	63,7 (30,3)	-2,78 [0,003]
Rodadas 7 a 9	54,7 (28,9)	71,9 (29,4)	-2,51 [0,006]
Rodadas 1 a 9	50,5 (26,7)	67,4 (27,3)	-2,86 [0,002]

Fonte: Gneezy e Potters (1997). Desvios padrão entre parênteses. P-valores do teste Mann Whitney entre colchetes

Apesar de a maioria dos estudos reportarem resultados que corroboram a hipótese de MLA, existem evidências de que o comportamento “miope” observado nos experimentos anteriores pode ser menos relevante em pessoas que possuem conhecimento específico sobre a dinâmica dos mercados de ativos que envolvem riscos. Treinamentos, experiência, regulação dos mercados e outros podem afetar o comportamento de escolha (List (2002,2003, 2004) *apud* Haigh e List, 2005).

Para testar isso, Haigh e List (2005: H&L) ampliaram o estudo realizado por Gneezy e Potters (1997) e avaliaram como o comportamento de investidores profissionais (*traders*) difere daquele de investidores amadores. Mais especificamente, usando um experimento similar ao de Gneezy e Potters (1997), H&L verificaram se a MLA ocorre com menor intensidade em investidores profissionais.

H&L compararam 54 profissionais da Chicago Board Of Trade (CBOT) a um grupo de 64 estudantes de graduação. Assim como em Gneezy e Potters (1997), tanto estudantes como *traders* foram divididos em dois subgrupos distintos, “H” e “L”, similares a G&P e detalhados a seguir.

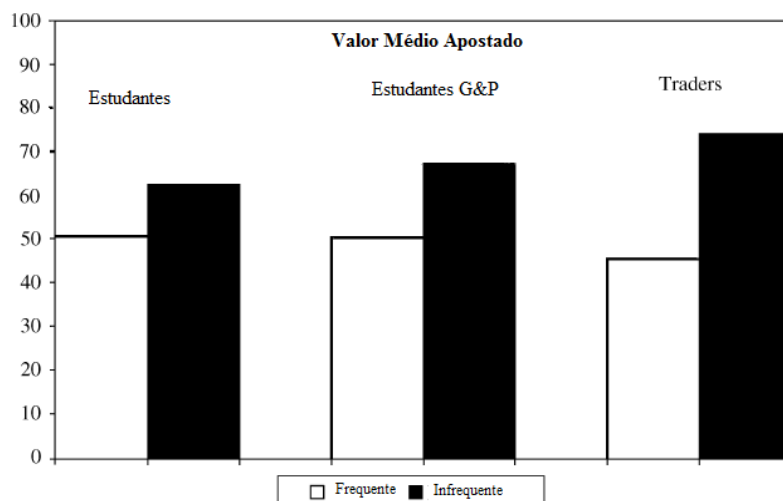
O subgrupo “H” participou de loterias cujos resultados eram reportados frequentemente, a cada rodada, o que induz à MLA. Cada indivíduo recebia 100 unidades monetárias ao início de cada uma dentre nove rodadas e apostava, em cada uma delas, uma quantia x entre 0 e 100 unidades monetárias. A cada rodada eles eram informados se haviam ganhado ou perdido.

No subgrupo “L”, os resultados das loterias eram reportados conjuntamente a cada três rodadas, o que diminuía a ocorrência de MLA. Neste caso, as apostas eram feitas em blocos de três, isto é, na rodada “ t ” decidiam-se como seriam alocadas as 100 unidades monetárias recebidas em cada rodada para as rodadas “ t ”, “ $t+1$ ” e “ $t+2$ ”, e os resultados eram reportados conjuntamente.

A hipótese inicial era de que, em média, as apostas seriam maiores para o grupo I do que para o grupo F, mas os *traders* apostariam parcela maior de suas dotações quando comparados aos estudantes. Surpreendentemente, na média os *traders* exibiram LA mais acentuada do que os alunos de graduação e do que os participantes do experimento de Gneezy e Potters (1997).

A Figura 2 (Haigh e List, 2005, p.528) compara os resultados obtidos por H&L com os resultados de G&P, cujos participantes eram todos estudantes. É possível visualizar que a diferença entre o valor médio do grupo “H” e do grupo “L” apostado pelos *traders* é maior do que a diferença entre estudantes deste mesmo experimento e do experimento de G&P.

FIGURA 2: Comparação do padrão de apostas de H&L com resultado de G&P



Fonte: Haigh e List (1997, p. 528).

Haigh e List (2005) concluíram que, ao contrário do que é razoável supor, treinamento, experiência e conhecimento específico de um determinado mercado não reduzem a intensidade da MLA.

Fernandes, Peña e Tabak (2006: F,P&T) modificaram os experimentos conduzidos por G&P e H&L para comparar os efeitos da MLA ao do *house-money effect* e verificar qual dos dois é dominante no comportamento dos indivíduos. O *house-money effect* refere-se à observação de que em jogos sequenciais os indivíduos tendem a exibir menor aversão ao risco quando o resultado da rodada anterior foi um ganho. Acredita-se que quando o indivíduo vence em uma rodada sua sensibilidade às perdas é menor na rodada seguinte, o que faz com que o valor apostado seja maior (Thaler e Johnson (1990), *apud* Fernandes, Peña e Tabak, 2006).

Fernandes, Peña e Tabak constataram que o efeito da aversão à perda foi predominante. Os participantes que experimentam ganhos numa determinada rodada “t” tendem a assumir menos riscos na rodada “t+1”, resultado que indica que o efeito da MLA domina o de *house-money effect*. Este resultado também corrobora a hipótese de que os agentes são avessos ao risco no domínio dos ganhos e propensos ao risco no domínio das perdas.

4. Experimento

Thaler (1999) concluiu que uma forma de reduzir a aversão excessiva ao risco seria a agregação no tempo ou de diferentes categorias de ativos. Os resultados de G&P, H&L e F,P&T corroboraram Thaler (1999) ao indicarem que os participantes dos grupos que recebem menos informação e têm menos flexibilidade - e portanto são induzidos a agregar resultados - apostam em média parcela maior de sua renda na loteria que lhes foi apresentada, isto é, exibem menor aversão ao risco.

Neste trabalho introduzimos algumas inovações em relação aos estudos anteriores e observamos, por exemplo, como o comportamento frente ao risco se altera à medida que a flexibilidade de escolha e a disponibilidade de informações são ainda menores quando comparadas aos experimentos anteriores. Os resultados obtidos permitem verificar em que proporção os efeitos da MLA se reduzem a partir da redução de feedback e flexibilidade.

Para isso, além de replicar o experimento proposto em G&P (comparando dois grupos similares ao de G&P), este trabalho acrescentou um novo grupo de tratamento, onde as escolhas eram feitas a cada seis rodadas: em uma determinada rodada “t” o indivíduo escolhia quanto apostaria nas rodadas t, t+1, t+2, t+3, t+4, t+5 e t+6 e o valor apostado era o mesmo para todas as rodadas. Além disso, os resultados do bloco de cada seis rodadas eram informados conjuntamente. Este novo grupo tinha maior possibilidade de agregar os resultados e menor flexibilidade. De acordo com Thaler (1999) esta configuração tenderia a reduzir a incidência de MLA em relação aos outros dois grupos propostos em G&P.

Em adição, diferentemente das tradicionais nove rodadas⁹ utilizadas em G&P e H&L, neste trabalho ampliamos o número de rodadas para dezoito. Além da possibilidade de comparar a evolução dos valores médios apostados para o grupo com restrição de seis rodadas (que não seria possível caso o jogo tivesse apenas nove rodadas), este formato permitiu analisar a possibilidade de aprendizagem ao longo do experimento e de como ela interfere nos resultados.

Outra alteração em relação aos estudos de G&P, H&L e F,P&T foi o uso de computadores para a realização do experimento em detrimento de papel e caneta. O uso de um programa de computador criado especificamente para o experimento agilizou a realização, evitou que os participantes se cansassem e impediu erros de cálculo. Isso foi crucial para permitir a implementação de dezoito rodadas ao invés de apenas nove.

O experimento será detalhado na seção seguinte. Posteriormente descrevemos os resultados.

4.1 Desenho e procedimentos

O experimento consistiu em dezoito rodadas de loterias idênticas e os participantes foram divididos em três grupos com regras distintas para as apostas, grupos “H”, “L” e “E”. Os grupos H e L foram formatados exatamente como em G&P, o grupo E, detalhado a seguir, é uma inovação em relação aos experimentos anteriores.

Os participantes do grupo H receberam *feedback* sobre o retorno de sua aposta após cada rodada do experimento e tiveram flexibilidade para alterar suas escolhas em cada rodada. Esta configuração tende a induzir um quadro de “miopia” mais intensa.

Os participantes do grupo L receberam *feedback* a cada três rodadas, as informações sobre os resultados foram disponibilizadas conjuntamente, em blocos de três. Além disso, o processo de escolha foi limitado pela alocação de quantidades iguais a cada três rodadas. De acordo com os resultados de G&P, esta configuração tende a reduzir o efeito do *Narrow Framing* e da aversão à perda.

Os participantes do terceiro grupo, E, receberam *feedback* a cada seis rodadas, as informações sobre os resultados foram disponibilizadas conjuntamente no final das seis rodadas e também neste caso o processo de escolha foi limitado pela alocação de quantidades iguais em cada bloco de apostas. A expectativa inicial era de que esta configuração reduzisse a incidência de MLA em relação ao grupo H em proporção maior do que a configuração definida para o grupo L. A Tabela 3 compara o desenho deste experimento com os demais relacionados.

⁹ Além do experimento com nove rodadas, G&P testaram também três rodadas adicionais em uma configuração distinta, mas não reportaram os resultados destas rodadas. Para mais detalhes ver G&P (1997). F,P&T realizaram o experimento com doze rodadas.

TABELA 3. Comparações entre o desenho do experimento proposto e as principais referencias anteriores

	G&P (1997)	H&L (2005)	F,P&T (2006)	Camila Schoti
Grupos de tratamento	Grupo H: informação e flexibilidade de escolha em todas as rodadas. Grupo L: informação e flexibilidade de escolha a cada três rodadas	Grupo H: informação e flexibilidade de escolha em todas as rodadas. Grupo L: informação e flexibilidade de escolha a cada três rodadas	Grupo H: informação e flexibilidade de escolha em todas as rodadas. Grupo L: informação e flexibilidade de escolha a cada três rodadas Grupo C: informação e flexibilidade de escolha em todas as rodadas, porém nas rodadas ímpares as apostas são feitas com a remuneração recebida na rodada mais o ganho anterior.	Grupo H: informação e flexibilidade de escolha em todas as rodadas. Grupo L: informação e flexibilidade de escolha a cada três rodadas Grupo E: informação e flexibilidade de escolha a cada seis rodadas
Participantes	Estudantes de graduação – Holanda	Estudantes de graduação e profissionais do mercado financeiro - EUA	Estudantes de graduação - Brasil e Espanha	Estudantes de graduação - Brasil
Quantidade de rodadas	9	9	12	18
Remuneração	US\$ 0,60/ rodada	US\$ 1/rodada para estudantes US\$ 4/ rodada para profissionais	R\$ 1/rodada para Brasil €1/ rodada para Espanha	R\$ 0,50 / rodada ou US\$ 0,28 / rodada segundo cambio médio do mês
Aplicação	Papel e caneta	Papel e caneta	Papel e caneta	Computador

Fonte: Elaboração própria

A expectativa para o experimento era de que no grupo H a proporção média apostada na loteria seria menor do que aquela verificada no grupo L, uma vez que no primeiro o desenho do experimento induz à MLA. Além disso, esperava-se que os participantes do grupo E apostassem proporção maior de sua dotação do que os participantes do grupo L.

Os participantes do grupo de tratamento H jogaram uma sequência de dezoito loterias iguais, nas quais foram dotados de 100 unidades monetárias em cada rodada¹⁰. Em cada uma delas os indivíduos escolheram a quantidade (X) dentro do intervalo $0 \leq X \leq 100$ que desejavam apostar numa loteria que oferecia 33% de chance de ganhar 2,5 vezes o valor apostado e 67% de chance de perder o valor apostado. Esta loteria tem valor esperado agregado positivo, mas a frequência de ocorrência de perdas tende a ser maior que a frequência de ocorrência de ganhos.

¹⁰ 100 unidades monetárias correspondiam a 50 centavos de Real. Assim, os ganhos totais poderiam variar de R\$ 0 a R\$ 31,50. Considerando-se a taxa de câmbio média do mês de realização dos experimentos (R\$ 1,749 em setembro de 2011), os ganhos totais poderiam variar de US\$0 a US\$ 18. Entretanto, para a realização do experimento, em cada sessão apenas um terço dos participantes eram sorteados e ficavam com o dinheiro.

Eles foram informados sobre as probabilidades, os *payoffs* e de que em cada rodada seu ganho seria de 100 unidades monetárias (ou R\$ 0,50) adicionadas a 2,5 vezes o valor apostado em caso de vitória, ou 100 unidades monetárias subtraídas da quantidade apostada em caso de derrota. Isto é, caso o participante perdesse a loteria, o valor apostado X seria subtraído das 100 unidades monetárias e o valor restante ($100 \text{ u.m.} - X \text{ u.m.}$) ficaria com o participante, mas não poderia ser apostado na rodada seguinte. Na rodada seguinte ele receberia mais 100 unidades monetárias e poderia apostar novamente uma quantia X no intervalo $0 \leq X \leq 100$. O ganho acumulado no experimento é a soma dos valores ganhos em cada rodada que variam entre 0 e 350 unidades monetárias.

As loterias oferecidas aos participantes do grupo L eram idênticas àquelas oferecidas aos integrantes do grupo H, mas neste caso as escolhas eram restritas e realizadas sem que os participantes tomassem conhecimento imediato de seu resultado. Isto é, ao invés de realizarem suas apostas rodada após rodada, eles determinaram em " t " suas apostas ($0 \leq X_t \leq 100$) para as rodadas " t ", " $t+1$ " e " $t+2$ ", sendo que X_{t+1} e X_{t+2} era igual a X_t , conforme G&P (1997), H&L (2005) e F,P&T (2006). Neste caso, o programa utilizado no estudo fixava automaticamente as apostas para as três rodadas seguintes após o consentimento dos participantes.

Além disso, os resultados das rodadas eram informados conjuntamente após cada bloco de três rodadas. Isto é, o participante conheceria os resultados das três loterias ao mesmo tempo, bem como os ganhos nas três rodadas. Por exemplo, um participante que apostou 100 unidades monetárias em t , válidas também para $t+1$ e $t+2$, e que perdeu em t e $t+1$, mas ganhou em $t+2$, seria informado ao mesmo tempo dos resultados individuais (zero unidades monetárias para t , zero unidades monetárias para $t+1$ e $100 + 2,5 \times 100$ unidades monetárias para $t+2$, i.e., 350 unidades monetárias) e do resultado agregado de 350 unidades monetárias.

Finalmente, os participantes do grupo E jogaram a mesma loteria dos grupos H e L, e neste caso, assim como em L, as escolhas foram restritas e realizadas sem que tomassem conhecimento imediato de seu resultado. Ao invés de realizarem suas apostas rodada após rodada, eles determinaram em " t " suas apostas ($0 \leq X_t \leq 100$) para as rodadas " t ", " $t+1$ ", " $t+2$ ", " $t+3$ ", " $t+4$ ", " $t+5$ " e " $t+6$ ", sendo que $X_t = X_{t+1}, = X_{t+2} = X_{t+3} = X_{t+4} = X_{t+5} = X_{t+6}$.

A loteria utilizada nos experimentos foi idêntica à de G&P, H&L e F,P&T:

A cada rodada você receberá 100 unidades monetárias (equivalentes a R\$ 0,50). Você deverá decidir um valor do intervalo (0,100) que você deseja apostar na seguinte loteria:

Você tem dois terços de chance (67%) de perder a quantidade que você escolher apostar e um terço de chance (33%) de vencer 2,5 vezes o valor que você apostar.

Embora G&P tenha utilizado papel e caneta para realizar o experimento, já que neste estudo ampliamos para dezoito o número de rodadas, optamos pela utilização de um programa de computador criado especificamente para este experimento, a fim de agilizar a participação dos voluntários. O programa de computador foi testado com seis pessoas cujo perfil era o mesmo dos participantes do experimento: alunos de graduação sem experiência prévia neste tipo de estudo.

No programa, os participantes escolhiam as quantidades que desejavam apostar, o programa realizava o sorteio, registrava os valores apostados e o tempo até a tomada de decisão e, de acordo com a regra de cada grupo, os resultados do sorteio, os valores ganhos em cada rodada e os valores acumulados ao longo do experimento eram informados aos participantes. Antes de iniciar o experimento, os participantes jogavam uma rodada teste.

Além de reduzir o tempo de realização do experimento, o programa facilitou a verificação das escolhas dos indivíduos, evitou erros na contabilização dos resultados e diminuiu a possibilidade dos voluntários se cansarem ao longo do experimento. Os participantes levaram em média 20 minutos para completar o experimento, sendo que cerca de 10 minutos iniciais foram destinados à apresentação, explicações e dúvidas e 10 minutos finais para as escolhas.

Todos os participantes estavam cientes de que seus ganhos totais corresponderiam à soma de todos os resultados das dezoito rodadas e os respectivos valores acumulados seriam entregues após sorteio ao final do experimento¹¹. Para evitar interação entre participantes, assegurou-se que as decisões e resultados não fossem compartilhados.

Assim como em G&P (1997), os participantes do experimento eram alunos de graduação. Os estudos foram realizados em laboratórios de informática da Universidade Católica de Brasília, Ibmec e UDF Centro Universitário. A amostra contou com participantes de diversos cursos de graduação e é, portanto, bastante heterogênea.

Os participantes foram recrutados com a ajuda de panfletos e anúncios em salas de aula convidando voluntários a participar de estudo que levaria em média 20 minutos e ofereceria possibilidade de remuneração de até R\$ 20,00, valor superior ao ganho médio horário de um estagiário do Distrito Federal. Assumiu-se que os participantes conseguiriam reproduzir as decisões que tomariam em situações reais (Kahneman e Tversky, 1979).

Foram realizadas 10 sessões do experimento, cada uma delas com nove participantes em média. Em cada uma das universidades foram coletados dados para os três grupos distintos. Embora o programa apresentasse descrições detalhadas para o experimento (apresentadas no Anexo 1), cada sessão foi precedida de uma breve introdução com informações gerais. Em cada sessão, duas pessoas conduziram o experimento.

¹¹ Todos os voluntários foram informados de que apenas um terço deles receberia a remuneração que eles acumulassem ao longo do estudo.

No total, 96 alunos de graduação participaram do estudo, mas dez foram excluídos da amostra. Dentre estes, três foram excluídos por tomarem suas decisões em poucos segundos, sugerindo pouca atenção na realização do experimento e os outros sete foram excluídos por não terem compreendido o jogo proposto¹². Assim, 30 participantes foram alocados ao grupo H, 28 participantes ao grupo L e 28 alocados ao grupo E.

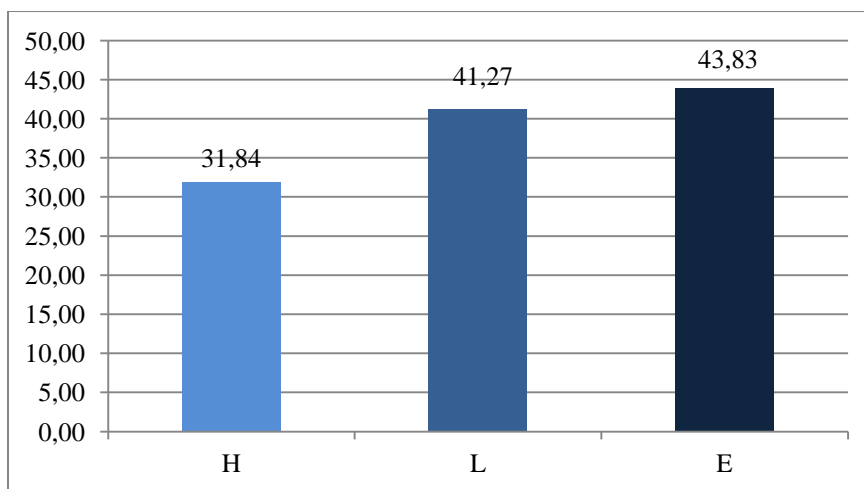
4.2 Resultados

A análise dos resultados consiste em comparar os valores médios apostados pelos participantes dos três grupos. A diferença observada entre os valores médios apostados reflete os efeitos da MLA em cada um dos grupos. Assim, quanto maior a diferença, mais forte o efeito da MLA.

Os participantes do grupo E apostaram em média \$ 43,83 unidades monetárias (UM\$) por rodada dentre as UM\$ 100 que receberam em cada rodada, os participantes do grupo L apostaram em média UM\$ 41,27 e os participantes do grupo H apostaram em média UM\$ 31,84. De modo geral, os resultados estão em linha com a hipótese inicial de que à medida que a frequência de informação e de escolhas são limitadas, os participantes tendem a apostar quantias maiores, refletindo menor aversão ao risco.

Porém, o resultado do grupo E foi semelhante ao do grupo L, contrariando as expectativas de que ao dobrar as restrições impostas ao grupo L, o valor médio apostado teria um incremento expressivo. A Figura 4 compara o valor médio das 18 rodadas entre os grupos.

FIGURA 4. Valor Médio Apostado nas 18 Rodadas (em UM\$)



¹² Ao final do experimento, observaram-se resultados muito distintos do esperado para o grupo em que estavam participando e, quando questionados sobre a lógica que aplicaram nos valores apostados, demonstraram terem compreendido que poderiam perder os valores que já tinham sido acumulados nas rodadas anteriores. Isto é, os participantes haviam jogado um jogo diferente do proposto.

Na Tabela 4 apresentamos em detalhes os valores apostados pelos participantes agregados em blocos de três rodadas¹³. Em todos os blocos de rodadas observa-se que os valores médios apostados pelo grupo E são próximos dos valores médios apostados pelo grupo L.

TABELA 4: Valor Médio Apostado para os Grupos H, L e E (em UM\$)

	H	L	E
Rodadas 1-3	23,27 (16)	34,00 (27,54)	37,82 (30,61)
Rodadas 4-6	30,06 (23,83)	37,43 (29,41)	37,82 (30,61)
Rodadas 7-9	29,61 (22,17)	42,79 (30,40)	45,11 (28,64)
Rodadas 10-12	33,12 (23,85)	43,32 (30,59)	45,11 (28,64)
Rodadas 13-15	36,92 (25,33)	46,46 (33,08)	48,57 (36,03)
Rodadas 16-18	37,07 (26,22)	43,61 (25,71)	48,57 (36,03)

Desvios padrão entre parênteses

A significância estatística das evidências de MLA nos diferentes grupos foi verificada usando o teste não paramétrico de Mann-Whitney¹⁴, que testa a hipótese nula de que duas amostras distintas são provenientes da mesma população. Na prática, este teste permite averiguar se as médias que estamos comparando são estatisticamente diferentes e, conseqüentemente, se as evidências de MLA são significativas. Os p-valores dos testes realizados para cada bloco de rodadas são descritos na Tabela 5.

TABELA 5. P-valor do Teste de Mann-Whitney para as Diferenças Entre as Médias

	H vs L	H vs E	L vs E
Rodadas 1-3	0,1518	0,07297*	0,7358
Rodadas 4-6	0,3264	0,3379	0,8863
Rodadas 7-9	0,05594*	0,01161**	0,8372
Rodadas 10-12	0,1527	0,1193	0,9786
Rodadas 13-15	0,2168	0,2825	0,8158
Rodadas 16-18	0,31	0,2619	0,823
Rodadas 1-18	0,1367	0,1252	1

¹³ A agregação dos valores em blocos de três rodadas segue a formatação do experimento original (G&P, 1997) e possibilita a comparação com este e outros estudos.

¹⁴ Uma descrição detalhada do teste de Mann-Whitney pode ser encontrada no Anexo 2

Apenas os blocos das rodadas de 1 a 3 e de 7 a 9 da comparação entre os grupos H e E revelam significância estatística (ao nível de 10% e % respectivamente) e o bloco das rodadas 7 a 9 da comparação entre os grupos H e L apresentam significância estatística ao nível de 5%. Sendo assim, apenas nestes casos podemos rejeitar a hipótese nula de que as médias testadas são estatisticamente iguais. A heterogeneidade dos participantes pode ter contribuído para a grande variância nos resultados e para a não rejeição da hipótese nula nos casos em que as médias são bastante distintas, como a comparação entre os grupos H e L e H e E. Nestes casos é possível que a ampliação da amostra possa gerar resultados estatisticamente significativos.

Entretanto, as diferenças observadas entre os grupos L e E são muito pequenas e, como sugerem os p-valores destas comparações – muito próxima de 1 – é possível que mesmo com uma amostra suficientemente grande, não seja possível rejeitar a hipótese nula de que os valores médios encontrados para estes grupos são distintos. Isto significa que é possível que a redução da frequência de informação e da flexibilidade de escolha entre os grupos L e E não afete de modo significativo a incidência de MLA nos participantes destes grupos. Ao final desta seção, apresentaremos simulações para os tamanhos adequados de amostras.

A partir dos valores absolutos das apostas, verifica-se que os participantes do grupo L apostaram em média 30% a mais do que os participantes do grupo H e os participantes do grupo E apostaram em média 38% a mais do que os participantes do grupo H ao longo das dezoito rodadas.

A diferença entre os grupos H e L sugere que a incidência de MLA é positivamente relacionada à flexibilidade de escolha e frequência de informação disponível. Consequentemente, dado que a aversão ao risco tende a ser maior em indivíduos que exibem MLA, isto implica que a aversão ao risco tende a ser menor quanto maiores as restrições de escolha e de informação.

Entretanto, a diferença entre o grupo H e E, bastante semelhante à diferença entre H e L, sugere que o aumento das restrições entre os grupos L e E teve pouca influência sobre a redução da incidência da MLA e, consequentemente, sobre a aversão ao risco. Este resultado sugere que a influência das restrições sobre a intensidade da MLA é decrescente.

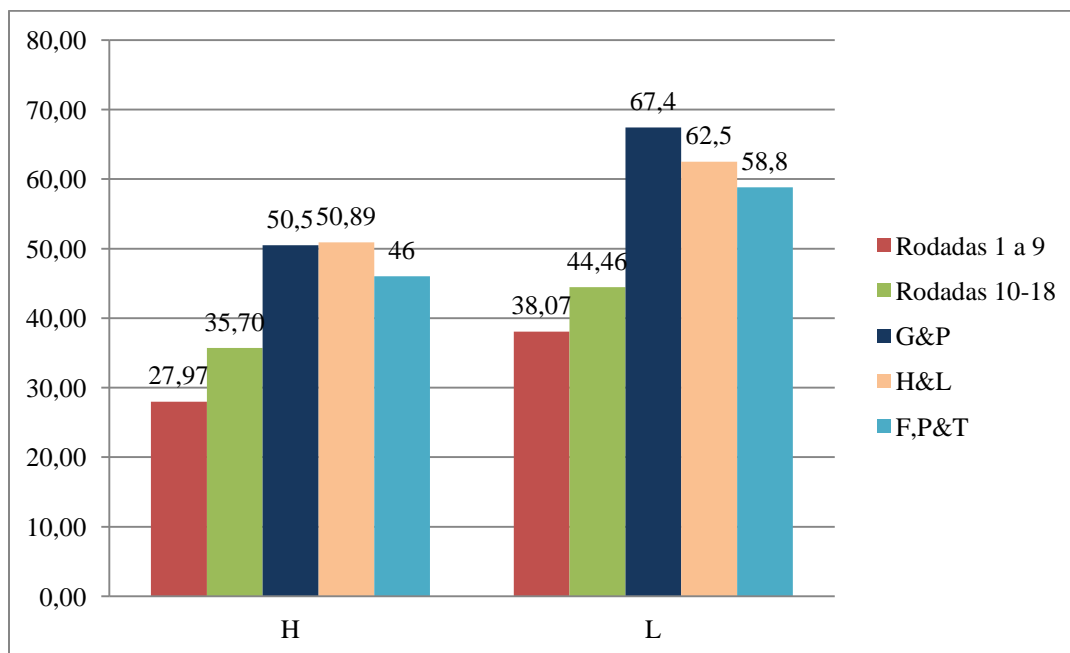
Adicionalmente, os resultados deste estudo foram comparados aos de G&P (1997), H&L (2005) e F,P&T (2006). Para realizar uma comparação adequada, utilizou-se apenas a média das nove primeiras rodadas dos grupos H e L, conforme desenho dos experimentos mencionados.

Observou-se que os resultados deste estudo são consistentes com G&P (1997), H&L (2005) e F,P&T (2006) no que se refere à tendência de menor aversão ao risco para os participantes do grupo L. Em média, os participantes do grupo L deste estudo apostaram 36% a mais do que os participantes do grupo H nas primeiras nove rodadas e 25% a mais nas nove últimas rodadas. Em G&P (1997), H&L (2005) e F,P&T (2006) estes valores são de 33%, 23% e 27% respectivamente. Considerando-se que a incidência de MLA é tão maior quanto maior for a diferença nas apostas entre os grupos, os resultados deste trabalho corroboram os estudos anteriores.

Entretanto, verificou-se que em termos absolutos os valores médios apostados pelos participantes deste estudo foram inferiores àqueles reportados por G&P (1997), H&L (2005) e F,P&T (2006).

A Figura 5 compara os resultados deste estudo com os demais. Em G&P (1997) os participantes eram estudantes de uma universidade holandesa, em H&L (2005) o experimento foi conduzido em uma universidade dos EUA e em F,P&T (2006) participaram estudantes brasileiros e espanhóis. Comparando-se as escolhas dos participantes deste estudo com F,P&T (2006), verifica-se que a discrepância é menor do que quando a comparação é feita com estudantes dos demais países, isto porque, em F,P&T, a parcela da amostra referente aos participantes brasileiros apostou em média menos que a parcela apostada pelos estudantes espanhóis.

FIGURA 5. Comparação Entre os Valores Médios Apostados com Estudos Anteriores



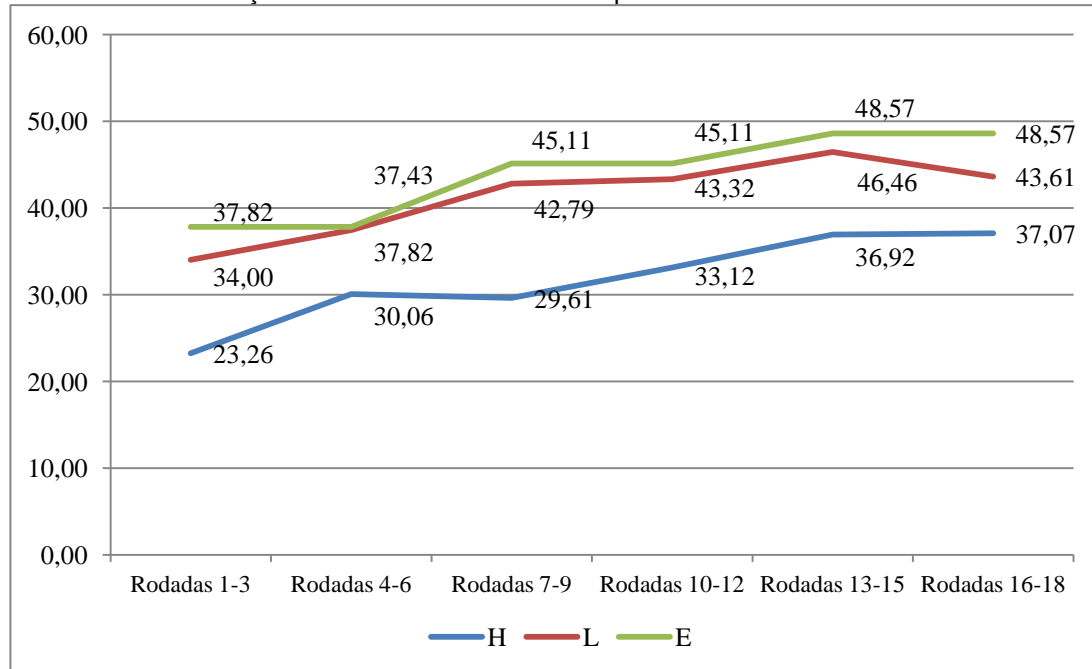
Valores médios em blocos de nove rodadas, conforme estudo original (G&P).

Conclui-se a partir destas comparações que, de modo geral, os participantes brasileiros se mostraram mais avessos ao risco do que os europeus e os americanos. Dada a diferença de renda entre os participantes americanos e europeus e brasileiros, esta discrepância pode ser decorrente do efeito riqueza, de acordo com F,P&T (2006, pg. 30). Apesar disso, as diferenças verificadas entre as apostas médias dos grupos H e L dos quatro estudos sugerem que a MLA tem influência semelhante entre os participantes de todos os estudos.

Adicionalmente, dado que este trabalho dobrou a quantidade de rodadas que participantes jogaram em relação ao experimento em que se baseia (G&P, 1997), realizou-se ainda uma comparação para verificar se o comportamento de escolha se altera à medida que o número de rodadas aumenta. O objetivo deste exercício foi identificar se houve aprendizagem ao longo do experimento e como a ampliação do número de rodadas afetou os resultados.

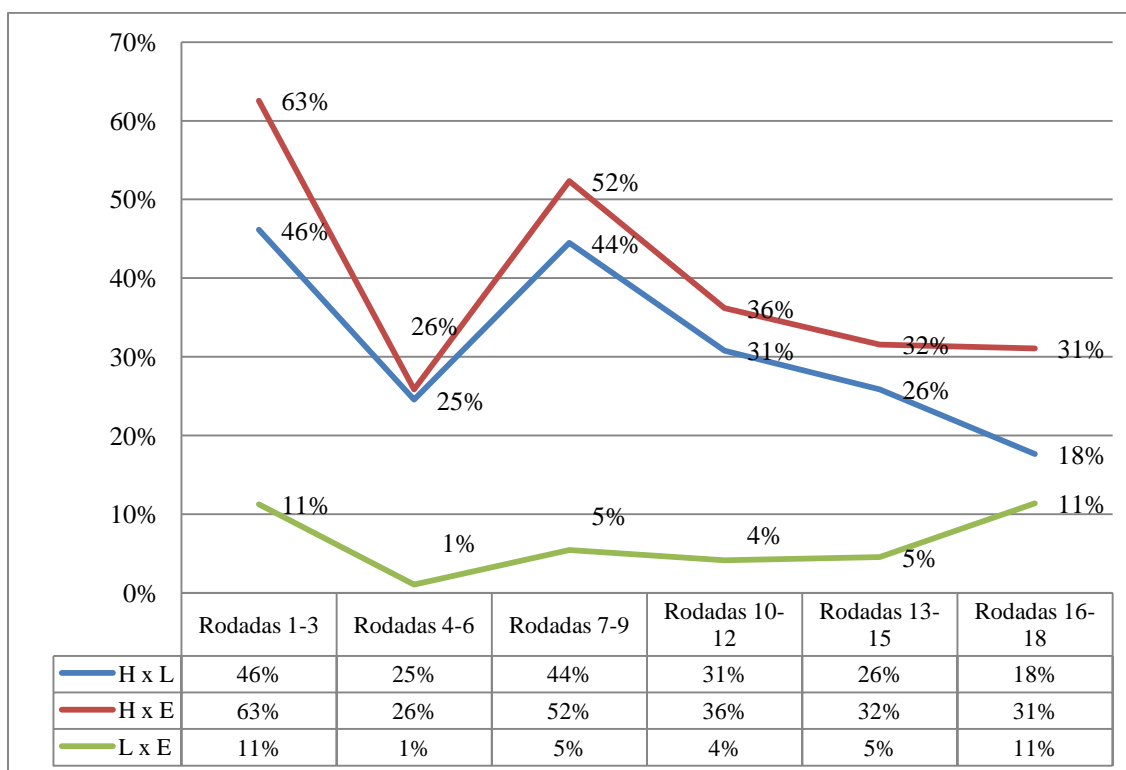
Considerando-se que em termos de valor esperado o participante será mais bem remunerado se apostar mais, então se entende por aprendizagem o aumento do valor médio apostado com o número de rodadas para todos os grupos. A Figura 6, que apresenta a evolução dos valores médios apostados por cada grupo a cada três rodadas, mostra uma tendência crescente nos valores apostados nos três grupos, sugerindo menor aversão ao risco ao longo do experimento para todos eles.

FIGURA 6. Evolução dos valores médios apostados em blocos de três rodadas



Além disso, considerando-se que a aprendizagem tende a reduzir a diferença entre as apostas médias dos grupos (já que o valor esperado do jogo era o mesmo para os três grupos), isto é, a aprendizagem tende a reduzir a miopia, é possível concluir a partir da Figura 7 uma redução da intensidade da MLA nos participantes dos três grupos. A Figura 7 ilustra, por exemplo, que entre as rodadas 1 e 3 a diferença no valor médio apostado entre os grupos H e E chegou a 63%, mas este valor se reduziu a 31% nas últimas três rodadas. Observa-se a mesma tendência para a diferença no valor médio apostado entre o grupo H e L. Entre o grupo L e E, porém, não houve grande variabilidade.

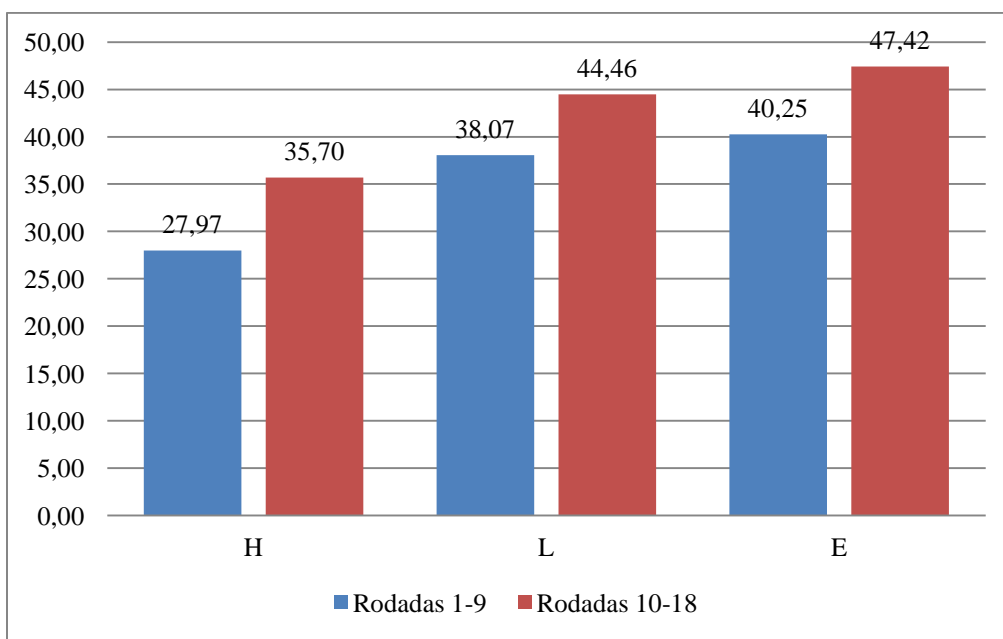
FIGURA 7. Evolução da Diferença Entre os Valores Médios Apostados Pelos Grupos



Verifica-se no gráfico que a diferença entre o valor médio apostado entre os participantes do grupo H e E se reduz em 32 pontos percentuais entre o primeiro e o último bloco de rodadas, ao mesmo tempo, a diferença entre o grupo H e L se reduz em 28 pontos percentuais, reforçando a possibilidade de aprendizagem dos participantes ao longo do experimento. Porém, dado que no último bloco de rodadas existe uma diferença de 31% e 18% entre os valores médios apostados pelos grupos H e E e H e L - em detrimento de um valor próximo de zero. Conclui-se que aumentar o número de rodadas para 18 não é suficiente para neutralizar completamente a incidência de MLA.

De modo geral, comparando-se o valor médio apostado entre as rodadas 1 a 9 (bloco I) e 10 a 18 (bloco II), verificou-se que os participantes dos grupos H, L e E apostaram em média 28%, 17% e 18% a mais no bloco II em relação ao bloco I. A Figura 8 compara os valores médios apostados entre os dois blocos de rodadas para os três grupos.

FIGURA 8. Valores Médios Apostados Entre os Dois Blocos de Rodadas



Para o tamanho da amostra empregada neste experimento, os testes de significância estatística não permitem rejeitar a hipótese nula de que as médias comparadas são iguais, isto é, de que o valor médio apostado no bloco I para um determinado grupo é estatisticamente diferente do valor médio apostado no bloco II para esse mesmo grupo. Ainda assim, é importante ressaltar que a diferença entre os grupos se reduz na medida em que o número de rodadas aumenta e que a ampliação do tamanho da amostra permite inferência estatística mais precisa.

A fim de verificar o tamanho adequado para as amostras dos grupos H, L e E, implementamos teste proposto em Zhao, Rahardja e Qu (2008), que permite identificar tamanhos adequados de amostras para quaisquer níveis de erros Tipo I e II¹⁵ associados à estatística do teste de Mann Whitney¹⁶. A Tabela 6 descreve tamanhos de amostras para o nível de 5% para o erro Tipo II e para três níveis distintos do erro Tipo I, 1%, 5% e 10%, para as comparações entre H e L, H e E e L e E.

¹⁵ A porcentagem associada ao erro tipo I (alfa) define a probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é verdadeira. A porcentagem associada ao erro tipo II (beta) define a máxima probabilidade de não rejeitar a hipótese nula quando a hipótese nula é falsa.

¹⁶ O Anexo 3 descreve os parâmetros necessários à aplicação do teste e discute a definição das categorias escolhidas. Importante ressaltar que o tamanho da amostra é sensível à definição das categorias.

Tabela 6. Tamanho da Amostra - Comparações

Erro Tipo I (α)	H e L	H e E	L e E
1%	205	205	58.241
5%	150	150	42.484
10%	125	125	35.382

Obs: Erro Tipo II fixo em 5%

Observa-se a partir dos resultados que, por exemplo, para garantir probabilidade de erro Tipo II de 5% e erro Tipo I de 5% para as comparações entre H e L é necessário no mínimo 150 participantes, sendo metade deles do grupo H e metade do grupo E. Cabe ressaltar ainda que, para os níveis de significância definidos, as comparações entre os grupos L e E requerem mais de 42.484 participantes, divididos igualmente entre os dois grupos, caso o nível de significância exigido seja de 5%. Este resultado está em linha com o p-valor obtido no teste com as amostras, sempre muito próximo da unidade.

5. Conclusões

A partir de conceitos oriundos da área de *Behavioral Economics* estudamos diferentes configurações de contextos econômicos que, em tese, permitem induzir pessoas a exibirem menor aversão ao risco. Em particular, estudamos como a combinação entre diferentes formas de agregar informações sobre resultados econômicos e a flexibilidade de escolha influencia a *Myopic Loss Aversion* (MLA). Em resumo, a MLA - que pode afetar o comportamento frente ao risco - resulta da combinação do efeito conhecido por *Loss Aversion*, que descreve maior sensibilidade a perdas do que a ganhos de mesma dimensão, e do efeito denominado *Narrow Framing*, fruto do processo cognitivo de *Mental Accounting*, descrito por Richard Thaler (1985) como o processo em que as pessoas organizam, avaliam e acompanham eventos econômicos.

A *Loss Aversion* refere-se à constatação de que a taxa de variação da “desutilidade” causada por uma perda monetária é superior à taxa de variação da utilidade causada por um ganho de dimensão equivalente (Galanter e Pliner, 1973). *Narrow Framing*, descreve uma forma “míope” de realizar a “contabilidade mental”. Segundo Thaler ET AL (1997) as operações de contabilidade mental podem ser realizadas de modo amplo, em que o indivíduo avalia os resultados de suas atividades financeiras de forma agregada e com pouca frequência, ou de maneira “míope”, em que o desempenho de cada aplicação financeira ou investimento é avaliado individualmente e/ou com mais frequência. O segundo caso descreve o efeito de *Narrow Framing*.

Bernatzi e Thaler (1995) utilizaram este conceito para tentar explicar parte do *Equity Premium Puzzle* e observaram usando simulações computacionais que parte do elevado prêmio de risco exigido pelos investidores norte-americanos para manterem ações em suas carteiras de ativos pode ser

explicada pela avaliação frequente e desagregada do desempenho dos ativos. Gneezy e Potters (1997) testaram a hipótese descrita por Bernatzi e Thaler (1995) por meio de um experimento realizado com dois grupos distintos formados por alunos de graduação. Os resultados de Gneezy e Potters (1997) corroboraram os de Bernatzi e Thaler. Outros estudos também confirmam este resultado, como Haigh e List (2005) e F,P&T (2006).

Neste trabalho procuramos aprofundar o estudo de Gneezy e Potters (1997) e testar a hipótese de que ao aumentar ainda mais a restrição de escolha e a agregação de resultados a MLA se reduziria. Para isso comparamos três grupos, sendo dois iguais ao de Gneezy e Potters (1997) e o terceiro grupo (grupo E) onde as escolhas foram feitas a cada seis rodadas e as informações só eram reportadas após cada bloco de seis rodadas. Além disso, ampliamos o número de rodadas de nove para dezoito para acomodar o bloco de seis rodadas e verificar a possibilidade de aprendizagem ao longo do jogo e como ela influencia os resultados.

De modo geral, os participantes deste experimento apostaram em média valores bastante inferiores dos estudos comparados - G&P (1997), H&L (2005) e F,P&T (2006) – o que pode ser devido aos participantes deste experimento exibirem maior aversão ao risco. Segundo F,P&T (2006) este resultado pode ser decorrente do efeito riqueza, já que nos demais experimentos os participantes eram americanos ou europeus, cuja renda per capita é maior do que a do brasileiro.

Ainda assim, a incidência de MLA nos participantes deste estudo ficou em linha com a dos estudos comparados. Comparando-se a diferença entre as apostas médias do grupo H com as apostas médias do grupo L, o segundo apostou 36% a mais do que o primeiro. Nos demais estudos esta diferença varia entre 27% e 33%.

Além disso, contrariando as expectativas iniciais, embora os participantes do grupo E tenham apostado valor médio maior que os participantes do grupo L, esta diferença foi de apenas \$2,56 unidades monetárias. Conclui-se que há evidências de que a MLA é positivamente relacionada com a frequência de informação e a flexibilidade de escolha, mas o efeito destas variáveis sobre a MLA parece ser decrescente. Um estudo adicional sobre este tema poderia inserir outros grupos com frequência de informação e flexibilidades de escolhas maiores e menores, de modo que seria possível verificar com mais precisão a relação que descreve a influência da informação e da flexibilidade sobre a MLA. Ou seja, estimar uma função para a relação destas variáveis com a MLA.

Estudando-se os efeitos do aumento de rodadas no experimento observou-se que a incidência de MLA diminuiu ao longo do jogo. À medida que o número de rodadas jogadas aumenta, há uma tendência de redução na diferença entre os valores apostados pelos grupos H e L e H e E. Deduz-se a partir destes resultados que a aprendizagem pode reduzir a MLA e, conseqüentemente, a aversão ao risco.

Não obstante, é preciso considerar que as pessoas dificilmente se defrontam com loterias tão simples e repetitivas como a que propusemos a elas neste estudo. Os jogos de incerteza da vida real em

geral são mais complicados ou oferecem menos oportunidades de aprendizagem, o que os torna mais difíceis. Por isso, em contextos econômicos mais complexos este efeito poderá ser mais difícil de ser verificado, como sugerem Kermer ET AL (2006).

É importante ressaltar que os testes de significância estatística realizados para averiguar se as diferenças entre as médias são estatisticamente significativas não permitiram rejeitar a hipótese nula de que elas são provenientes de populações iguais. Isto é, embora tenhamos verificado uma grande diferença entre os valores médios apostados (exceto nas comparações feitas entre os grupos L e E), de modo geral os resultados não foram estatisticamente significativos. Assim, este trabalho poderá ser aprimorado com a ampliação das amostras utilizadas em cada grupo e, adicionalmente, dado que os voluntários receberam remuneração para participar, será possível obter resultados mais robustos realizando um controle para a renda dos participantes.

Thaler (1999) concluiu que a solução para a aversão excessiva ao risco é a agregação de resultados econômicos, seja ao longo do tempo, seja entre diferentes classes de ativos. Embora este estudo corrobore a tese de Thaler (1999), ele também apresenta evidências de que existe um limite para isso.

6. Referências Bibliográficas

BARBERIS, Nicholas, Ming HUANG. **Mental accounting, loss aversion and individual stock returns.** The Journal of Finance. Vol. LVI. No. 4. 1247- 1291. 2001.

BELLEMARE, Charles, Michaela Krause, Sabine Kroger, Chendi Zhang. **Myopic loss aversion: information feedback vs investment flexibility.** Economic Letters. N. 87. 319-324. 2005

CHAPMAN, Gretchen B. **Similarity and reluctance to trade.** Journal of Behavioral Decision Making. Vol. 11 N. 1. 47-58.1998.

BERKELAAR, Arjan, Roy, KOUWENBERG. **Optimal portfolio choice under loss aversion.** Econometric Institute Report – Erasmus University Rotterdam. 2000.

BERNATZI, Shlomo, Richard H. THALER. **Myopic loss aversion and the equity premium puzzle.** The Quarterly Journal of Economics.Vol. 110, No. 1. 73-92. 1995

FERNANDES, José L.B., Juan Ignacio Peña, Benjamin M. Tabak. **Myopic loss aversion and house-money effect overseas: an experimental approach.** Banco Central do Brasil Working Paper Series. N.115. 1-43. 2006.

FELLNER, Gerlinde, Matthias, Sutter. **Causes, consequences and cures of myopic loss aversion – an experimental investigation.** Jena Economic Research Papers. Janeiro de 2008.

GENESOVE, David, Christopher, MAYER. **Loss aversion and seller behavior: evidence from the housing market.** The Quarterly Journal of Economics.Vol. 116, N.4. 2001.

GNEEZY, Uri, Jan Potters. **An experiment on risk taking and evaluation periods.** The Quarterly Journal of Economics. Vol. 112. N. 2. 631-645. 1997.

HAIGH, Michael S., John A. LIST. **Do professional traders exhibit myopic loss aversion? An experimental analysis.** The Journal of Finance. Vol. LX, No.1.523-534. 2005.

HARDIE, Bruce G. S., Eric J. JOHNSON, Peter S. FADER. **Modeling loss aversion and reference dependence effects on brand choice.** Marketing Science. Vol. 12, No.4. 1993.

KAHNEMAN, Daniel. **A psychological perspective on economics.** The American Economic Review. Vol. 93.No. 2. 2003

KAHNEMAN, Daniel, Amos, TVERSKY. **Prospect Theory: an analysis of decision under risk.** Econometrica.Vol. 47. No.2. 263-291.1979.

_____. **Choices, values and frames.** American Psychologist.Vol.39, No.4. 341-350. 1984

- KAHNEMAN, Daniel, Jack L. KNETCH, Richard H. Thaler. **Anomalies: the endowment effect, loss aversion and status quo bias.** The Journal of Economics Perspectives.Vol.5 No.1.193-206. 1991.
- KERMER, Deborah A., Erin DRIVER-LINN, Timothy WILSON, Daniel T. GILBERT. **Loss aversion is an affective forecasting error.** Psychological Science.Vol. 17, no.8 649-653. 2006.
- LANGER,Thomas, Martin Weber. **Does Binding of Feedback Influence Myopic Loss Aversion – An Experimental Analysis.** Sonder Forschungs Bereich 504.Outubro de 2003.
- MACHINA, Mark J. **Choice under uncertainty: problems solved and unsolved.** The Journal of Economic Perspectives.Vol.1 N.1. 121-154. 1987
- MEHRA, Rajinish, Edward C. Prescott. **The equity premium: A puzzle.** Journal of Monetary Economics. Vol. 15, N.2. 145-161. 1985
- NOVENSKY, Nathan, Daniel KAHNEMAN. **The boundaries of loss aversion.** Journal of Market Research. Vol. XLII. 119-118. 2005.
- PESENDORFER, Wolfgang. **Behavioral economics comes of age: a review essay on “advances on behavioral economics”.** Journal of Economic Literature. Vol. 44. No.3. 712-721. 2006.
- RABIN, Matthew. **Risk aversion and expected utility theory: a calibration theorem.** Econometrica.Vol. 68, No.5. 1281-1292. 2000
- RABIN, Matthew, Richard H. Thaler. **Anomalies: risk aversion.** The Journal of Economics Perspectives. Vol. 15 N.1.,219-232. 2001.
- SAMUELSON, Paul A. **Risk and uncertainty: a fallacy of large numbers.** Scientia. XCVIII. 108-13.1963.
- SIEGEL, Jeremy J. Thaler, Richard H. **Anomalies: the equity premium puzzle.** The Journal of Economics Perspectives.Vol. 11, N.1.191-200.1997.
- STRAHILEVITZ, Michal A., George Lowenstein. **The effect of ownership history on the valuation of objects.** Journal of Consumer Research. Vol. 25. N. 3. 276-289. 1998.
- TVERSKY, Amos, Daniel, KAHNEMAN. **Loss aversion in riskless choice: a reference-dependent model.** The Quarterly Journal of Economics. Vol.106. No. 4. 1039 – 1061. 1991.
- _____. **Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty.** Journal of Risk and Uncertainty. No. 5. 297 – 323. 1992.
- THALER, Richard. H. **Mental accounting and consumer choice.** Marketing Science.Vol. 4.No. 3. 199-214. 1985

THALER, Richard. H. **Mental accounting matters.** Journal of Behavioral Decision Making. Vol. 12. 183-206. 1999

THALER, Richard. H, Amos TVERSKY, Daniel KANEHMAN, Alan Schwartz. **The effect of myopia and loss aversion on risk taking: an experimental test.** The Quarterly Journal of Economics. Vol. 112, No.2.647-661. 1997.

Von NEUMANN, J., O. Morgenstern. **Theory of games and economic behavior.** Princeton: Princeton University Press, 1944.

ZHAO, Yan D., Dewi Rahardja, Yongming Qu. **Sample size calculation for the Wilcoxon-Mann-Whitney test adjusting for ties.** Statistics in Medicine. Vol.27. No.3. 462-468. 2008

7. ANEXO I – Instruções do Experimento

Instruções do Experimento - Tratamento H

Bem vindo ao estudo experimental sobre escolhas sob incerteza. O experimento deverá levar cerca de 30 min. As instruções para o experimento são simples, se você acompanhá-las atentamente você poderá ganhar uma quantia considerável de dinheiro. Todo o dinheiro que você ganhar durante o experimento poderá ser seu ao final do experimento. Basta aguardar em silêncio até que todos os participantes concluam o teste e 1/3 de vocês será sorteado para ficar com o dinheiro que ganharem.

É muito importante que você não se comunique com outros participantes durante o experimento.

O experimento consiste de 19 rodadas consecutivas de uma mesma loteria, sendo que a primeira será apenas teste e não vale nada. Assim, você jogará efetivamente 18 rodadas. Em cada uma das rodadas você receberá a quantia de 100 unidades monetárias (u.m.) e deverá decidir que valor deste montante (entre zero e 100 u.m.) você deseja apostar na seguinte loteria:

Você tem dois terços de chance (67%) de perder a quantidade que você escolher apostar e um terço de chance (33%) de vencer 2,5 vezes o valor que você apostar.

Em todas as 18 rodadas você deverá digitar sua escolha no local indicado pelo programa e confirmar sua escolha. Assim, você poderá escolher em cada rodada quanto deseja apostar na loteria.

Ganhar ou perder a loteria dependerá da sua *letra de registro*. Você poderá escolher esta letra no início do jogo, quando indicado pelo programa. Sua *letra de registro* poderá ser A, B ou C, e será a mesma para as 18 rodadas. Em qualquer rodada você vencerá a loteria se sua letra de registro for igual à *letra sorteada na rodada*, que será sorteada aleatoriamente pelo programa. Você perderá a loteria se sua letra de registro for diferente da letra da rodada.

A letra da rodada é determinada aleatoriamente e cada uma delas tem 1/3 de chance de ocorrer, ou seja, 33%. Após escolher e confirmar sua aposta, o programa fará o sorteio da letra da rodada. A letra selecionada é a letra da rodada para aquela rodada apenas. Como existem três letras, sendo que uma delas é igual à sua letra de registro, a probabilidade de vencer a loteria é de 1/3 (33%) e a probabilidade de perder é de 2/3 (67%).

Seus ganhos na loteria são determinados como segue. Se você apostar X u.m. na loteria e ganhar, então você ganhara 2,5 vezes X mais as 100 u.m. que recebeu no início da rodada. Assim, se você apostar 10 u.m. e ganhar, seu ganho total na rodada será de 125 u.m.. Se você perder, perderá as X u.m., mas ficará com o que restou das 100 u.m. que recebeu. Assim, se apostar 10 u.m. e perder, você perderá 10, mas ainda ficará com 90 u.m.. Na rodada seguinte você receberá 100 u.m. novamente. O programa lhe informará sobre o ganho na loteria, o ganho total da rodada (ganho ou perda na loteria mais 100 u.m.) e o valor acumulado em todas as rodadas.

Cada duas unidades monetárias representa um centavo (2 u.m. = 1 centavo de real).

Lembre-se: sua letra de registro é sempre a mesma, mas a letra da rodada pode mudar a cada sorteio. Todas as rodadas subsequentes serão realizadas da mesma maneira.

Após a última rodada ter sido completada, seus ganhos em todas as rodadas serão somados. Essa quantia determina o valor total a que você irá concorrer ao final do experimento.

Instruções do Experimento - Tratamento L

Bem vindo ao estudo experimental sobre escolhas sob incerteza. O experimento deverá levar cerca de 30 min. As instruções para o experimento são simples, se você acompanhá-las atentamente você poderá ganhar uma quantia considerável de dinheiro. Todo o dinheiro que você ganhar durante o experimento poderá ser seu ao final do experimento. Basta aguardar em silêncio que todos os participantes concluam o teste e 1/3 de vocês serão sorteados para ficar com o dinheiro que ganharem.

É muito importante que você não se comunique com outros participantes durante o experimento.

O experimento consiste de 19 rodadas consecutivas de uma mesma loteria, sendo que a primeira será apenas teste e não vale nada. Assim, você jogará efetivamente 18 rodadas. Em cada uma das rodadas você receberá a quantia de 100 unidades monetárias (u.m.) e deverá decidir que valor deste montante (entre 0 e 100 u.m.) você deseja apostar na seguinte loteria:

Você tem dois terços de chance (67%) de perder a quantidade que você escolher apostar e um terço de chance (33%) de vencer 2,5 vezes o valor que você apostar.

Você realizará suas escolhas a cada três rodadas e os valores definidos para cada bloco de três serão os mesmos. Por exemplo, suponha que você deseje apostar 10 u.m. na rodada 1, isso significa que você terá escolhido apostar 10 u.m. também nas rodadas 2 e 3. LEMBRE-SE, uma vez escolhido o valor para a rodada 1, você não poderá alterá-lo para as rodadas 2 e 3. Essa regra valerá para as rodadas 4-5-6, 7-8-9 e assim por diante, até a rodada 18.

O programa lhe informará a rodada que você está jogando. Quando indicado, digite o valor escolhido e confirme sua escolha.

Ganhar ou perder a loteria dependerá da sua *letra de registro*. Você poderá escolher esta letra no início do jogo, quando indicado pelo programa. Sua *letra de registro* poderá ser A, B ou C, e será a mesma para as 18 rodadas. Em qualquer rodada você vencerá a loteria se sua letra de registro for igual à *letra sorteada na rodada*, que será sorteada aleatoriamente pelo programa. Você perderá a loteria se sua letra de registro for diferente da letra da rodada.

A letra da rodada é determinada aleatoriamente pelo programa. Após escolher e confirmar sua aposta, **o programa fará o sorteio da letra da rodada vigente e das DUAS seguintes**. A letra selecionada é a letra da rodada para aquela rodada apenas. Como existem três letras, sendo que uma delas é igual à sua letra de registro, a probabilidade de vencer a loteria é de 1/3 (33%) e a probabilidade de perder é de 2/3 (67%).

Seus ganhos na loteria são determinados como segue. Se você apostar X u.m. na loteria e ganhar, então você ganhará 2,5 vezes X mais as 100 u.m. que recebeu no início da rodada. Assim, se você apostar 10 u.m. e ganhar, seu ganho total na rodada será de 125 u.m.. Se você perder, perderá as X

u.m., mas ficará com o que restou das 100 u.m. que recebeu. Assim, se apostar 10 u.m. e perder, você perderá 10, mas ainda ficará com 90 u.m.. Na rodada seguinte você receberá 100 u.m. novamente. O programa lhe informará sobre o ganho na loteria, o ganho total da rodada (ganho ou perda na loteria mais 300 u.m.) e o valor acumulado em todas as rodadas.

Cada duas unidades monetárias representam um centavo (2 u.m. = 1 centavo de real)

Lembre-se: sua letra de registro é sempre a mesma, mas a letra da rodada pode mudar a cada sorteio. Todas as rodadas subsequentes serão realizadas da mesma maneira.

Após a última rodada ter sido completada, seus ganhos em todas as rodadas serão somados. Essa quantia determina o valor total a que você irá concorrer ao final do experimento.

Instruções do Experimento - Tratamento E

Bem vindo ao estudo experimental sobre escolhas sob incerteza. O experimento deverá levar cerca de 30 min. As instruções para o experimento são simples, se você acompanhá-las atentamente você poderá ganhar uma quantia considerável de dinheiro. Todo o dinheiro que você ganhar durante o experimento poderá ser seu ao final do experimento. Basta aguardar em silêncio que todos os participantes concluem o teste e 1/3 de vocês serão sorteados para ficar com o dinheiro que ganharem.

É muito importante que você não se comunique com outros participantes durante o experimento.

O experimento consiste de 19 rodadas consecutivas de uma mesma loteria, sendo que a primeira será apenas teste e não vale nada. Assim, você jogará efetivamente 18 rodadas. Em cada uma das rodadas você receberá a quantia de 100 unidades monetárias (u.m.) e deverá decidir que valor deste montante (entre 0 e 100 u.m.) você deseja apostar na seguinte loteria:

Você tem dois terços de chance (67%) de perder a quantidade que você escolher apostar e um terço de chance (33%) de vencer 2,5 vezes o valor que você apostar.

Você realizará suas escolhas a cada SEIS rodadas e os valores definidos para cada bloco de SEIS serão os mesmos. Por exemplo, suponha que você deseje apostar 10 u.m. na rodada 1, isso significa que você terá escolhido apostar 10 u.m. também nas rodadas 2,3,4,5 e 6. LEMBRE-SE, uma vez escolhido o valor para a rodada 1, você não poderá alterá-lo para as rodadas 2,3,4,5 e 6. Essa regra valerá para as rodadas 7-8-9-10-11-12 e 13-14-15-16-17-18.

O programa lhe informará a rodada que você está jogando. Quando indicado, digite o valor escolhido e confirme sua escolha.

Ganhar ou perder a loteria dependerá da sua *letra de registro*. Você poderá escolher esta letra no início do jogo, quando indicado pelo programa. Sua *letra de registro* poderá ser A, B ou C, e será a mesma para as 18 rodadas.

Em qualquer rodada você vencerá a loteria se sua letra de registro for igual à *letra sorteada na rodada*, que será sorteada aleatoriamente pelo programa. Você perderá a loteria se sua letra de registro for diferente da letra da rodada.

A letra da rodada é determinada aleatoriamente pelo programa. Após escolher e confirmar sua aposta, **o programa fará o sorteio da letra da rodada vigente e das CINCO seguintes**. A letra selecionada é a letra da rodada para aquela rodada apenas. Como existem três letras, sendo que uma delas é igual a sua letra de registro, a probabilidade de vencer a loteria é de $1/3$ (33%) e a probabilidade de perder é de $2/3$ (67%).

Seus ganhos na loteria são determinados como segue. Se você apostar X u.m. na loteria e ganhar, então você ganhará 2,5 vezes X mais as 100 u.m. que recebeu no início da rodada. Assim, se você apostar 10 u.m. e ganhar, seu ganho total na rodada será de 125 u.m.. Se você perder, perderá as X u.m., mas ficará com o que restou das 100 u.m. que recebeu. Assim, se apostar 10 u.m. e perder, você perderá 10, mas ainda ficará com 90 u.m.. Na rodada seguinte você receberá 100 u.m. novamente. O programa lhe informará sobre o ganho na loteria, o ganho total da rodada (ganho ou perda na loteria mais 600 u.m.) e o valor acumulado em todas as rodadas.

Cada duas unidades monetárias representam um centavo (dois u.m. = 1 centavo de real).

Lembre-se: sua letra de registro é sempre a mesma, mas a letra da rodada pode mudar a cada sorteio. Todas as rodadas subsequentes serão realizadas da mesma maneira.

Após a última rodada ter sido completada, seus ganhos em todas as rodadas serão somados. Essa quantia determina o valor total a que você irá concorrer ao final do experimento.

8. ANEXO II – Teste de significância de Mann-Whitney

O teste U de Mann-Whitney é um teste não paramétrico utilizado para testar a hipótese nula de que duas amostras, n_x e n_y (onde $n_x = \{n_1, n_2, \dots, n_t\}$ e $n_y = \{n_1, n_2, \dots, n_z\}$, são provenientes da mesma população e, conseqüentemente, possuem as mesmas medidas de centralidade.

A aplicação do teste pressupõe que as seguintes hipóteses tenham sido atendidas: i) todas as observações dos dois grupos são independentes entre si; ii) as observações são ordinais, de modo que seja possível identificar entre duas delas qual é a maior; iii) sob a hipótese nula, a probabilidade de uma observação da população X ser maior que da população Y é a mesma que a probabilidade de uma observação da população Y ser maior que uma observação da população X e iv) sob a hipótese alternativa a probabilidade de uma observação da população X exceder uma observação da população Y é diferente de 0.5.

Supondo que x_n corresponde à amostra do grupo H e y_m corresponde à do grupo L, o teste consiste em calcular uma estatística, neste caso a estatística U, cuja distribuição, sob a hipótese nula, é conhecida. A partir da estatística realiza-se um teste de hipóteses, em que é possível rejeitar ou não a hipótese nula.

Nos casos em que as amostras são consideradas suficientemente grandes (maiores que 30), U segue uma distribuição aproximadamente normal. Nos casos em que a amostra é pequena (menor do que 30) sua distribuição foi tabulada. O teste de hipótese é realizado a partir da distribuição normal, caso a amostra seja maior que 30 ou a partir da distribuição tabulada para a estatística U, caso a amostra seja menor que 30.

Para obter a estatística U é preciso ordenar todas as observações de H e L em ordem crescente, indicando a procedência da amostra de cada uma delas. Em seguida atribui-se uma pontuação a cada observação de acordo com sua posição na lista. Observações com valores iguais receberão pontuações iguais, equivalentes à média dos valores de suas posições no caso de empate, conforme tabela abaixo:

Observação	Grupo	Ordem	Pontuação
20	H	1	1
22	L	2	2
30	H	3	3,5
30	H	4	3,5
42	L	5	5
43	L	6	6
59	L	7	7
65	H	8	8

Definidas as pontuações individuais é preciso somar aquelas que pertencem ao mesmo grupo H ou L, para obter RH e RL . A estatística U é definida como $U = \text{Max} \{UH, UL\}$, onde:

$$UH = RH - \frac{nH(nH+1)}{2} \quad \text{e} \quad UL = RL - \frac{nL(nL-1)}{2}$$

Onde:

nH e nL : referem-se aos tamanhos das amostras dos grupos H e L

RH e RL : referem-se à somatória da pontuação de cada grupo

A partir da estatística U obtida, realiza-se o teste de hipóteses para verificar se é possível rejeitar a hipótese nula de que os valores comparados são iguais.

9. ANEXO III – Parâmetros para o teste baseado em Zhao, Rahardja e Qu (2008)

Zhao, Rahardja e Qu (2008) derivaram metodologia que permite definir o tamanho adequado de amostras para diferentes níveis de erros Tipo I e II para inferência a partir da estatística U de Mann-Whitney. Neste trabalho, o teste foi implementado com o pacote “Samplesize” do software R.

A metodologia proposta por Zhao, Rahardja e Qu (2008) permite avaliar o tamanho adequado da amostra para dois grupos distintos, classificados em i categorias, onde $i = 1, \dots, M$. A partir desta formulação, a aplicação do teste depende de que os seguintes parâmetros sejam definidos *a priori*:

- i) Probabilidade do erro Tipo I (α);
- ii) Probabilidade do erro Tipo II (β);
- iii) Proporções “ t ”, “ p_i ” e “ q_i ”, onde “ t ” é definida a partir da proporção observada entre um grupo de interesse e a amostra total dos dois grupos comparados, “ p_i ” é a proporção observada entre uma categoria i associada a um determinado grupo e o tamanho da amostra deste mesmo grupo, e “ q_i ” é similar a “ p_i ”, porém aplicado ao segundo grupo;

Neste trabalho, aplicamos o teste proposto em Zhao, Rahardja e Qu (2008) para as seguintes comparações: grupos H e L, grupos H e E e grupos L e E. O teste foi aplicado nove vezes (para cada comparação descrita sendo que em cada uma delas utilizou-se $\alpha=1\%$, 5% e 10% e $\beta=5\%$) e com as seguintes categorias:

- i) Aversão ao risco elevada: definida como os valores contidos no primeiro quartil dos valores médios apostados entre as rodadas 1 a 18 dos dois grupos comparados;
- ii) Aversão ao risco mediana: definida como os valores contidos no segundo quartil dos valores médios apostados entre as rodadas 1 a 18 dos dois grupos comparados;
- iii) Aversão ao risco baixa: definida como os valores contidos no terceiro e quarto quartis dos valores médios apostados entre as rodadas 1 a 18 dos dois grupos comparados.

As tabelas 7, 8 e 9 descrevem os parâmetros utilizados neste trabalho para as comparação entre os grupos H e L, H e E e L e E.

Tabela 7. Parâmetros para aplicação do teste de Zhao, Rahardja e Qu (2008) para H e L

Grupos	Aversão ao risco elevada	Proporções	Aversão ao risco mediana	Proporções	Aversão ao risco baixa	Proporções	Total
H	12	40%	8	27%	10	33%	30
L	5	18%	6	21%	17	61%	28
Total	17		14		27		58

Tabela 8. Parâmetros para aplicação do teste de Zhao, Rahardja e Qu (2008) para H e E

Grupos	Aversão ao risco elevada	Proporções	Aversão ao risco mediana	Proporções	Aversão ao risco baixa	Proporções	Total
H	12	40%	8	27%	10	33%	30
E	4	14%	8	29%	16	57%	28
Total	16		16		26		58

Tabela 9. Parâmetros para aplicação do teste de Zhao, Rahardja e Qu (2008) para L e E

Grupos	Aversão ao risco elevada	Proporções	Aversão ao risco mediana	Proporções	Aversão ao risco baixa	Proporções	Total
L	7	25%	6	21%	15	54%	28
E	6	25%	7	29%	15	46%	28
Total	13		13		30		56