

Anderson Mutter Teixeira

**Ensaio em Economia Comportamental: Uma
Investigação Experimental para o Marcador
Biológico 2D:4D**

Brasil

Dezembro, 2013.

Anderson Mutter Teixeira

**Ensaio em Economia Comportamental: Uma
Investigação Experimental para o Marcador Biológico
2D:4D**

Tese de doutorado submetida ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CIÊNCIA
DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Orientador: Prof.Dr.Daniel Oliveira Cajueiro

Brasil

Dezembro, 2013.

Anderson Mutter Teixeira

Ensaio em Economia Comportamental: Uma Investigação Experimental para o Marcador Biológico 2D:4D/ Anderson Mutter Teixeira. – Brasil, Dezembro, 2013.- 165 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof.Dr.Daniel Oliveira Cajueiro

Tese (Doutorado) – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CI-
ÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA, Dezembro, 2013..

1. Palavra-chave1. 2. Palavra-chave2. I. Orientador. II. Universidade xxx. III. Faculdade de xxx. IV. Título

CDU 02:141:005.7

Anderson Mutter Teixeira

**Ensaio em Economia Comportamental: Uma
Investigação Experimental para o Marcador Biológico
2D:4D**

Tese de doutorado submetida ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia

Prof.Dr.Daniel Oliveira Cajueiro
Orientador

Prof.Christian Lehman,PhD. UnB

**Prof.José Guilherme de Lara
Resende,PhD.UnB**

**Prof.Dr.Benjamin Miranda Tabak,
UCB e Banco Central do Brasil**

Rogério Mazali, PhD. UCB

Brasil

Dezembro, 2013.

Este trabalho é dedicado aos meus Pais e a minha Irmã!

Agradecimentos

É com grande prazer e entusiasmo que agradeço a Deus e a Jesus Cristo pela energia e inteligência infinita para realizar essa Tese e cumprir com todas as obrigações exigidas pelo Programa de Pós-Graduação em Economia.

Aos meu pai Eli Teixeira, minha mãe Corinta Mutter, minha irmã Andréa e ao meu cunhado Fabrício obrigado por tudo sem vocês nada teria sentido, vocês são meu pilar de apoio, amor, carinho e incentivo, amo vocês. Tudo isso foi por vocês e que sirva de exemplo de dedicação e comprometimento aos meus sobrinhos Rafael e Matheus Maximiliano e em especial a minha filha amada Antonella!!!

Também agradeço aos amigos conquistados em Brasília, grandes companheiros de estudo, apoio e amizade, em especial: Vinicius Rattton Brandi (Panga), Lucas (Alf), Luis Fernando, Gilvan, Guilherme Resende, Henrique, Marcos Marcolino, Gilvan e as meninas Camila Schoti, Fernanda Senra e Waleska. Que saudade dos tradicionais café na UnB, mas tenho todos no meu coração e sou muito feliz por manter essa amizade apesar do final do doutoramento. Aos amigos de longa data de Uruguaiana e Santa Maria, em especial ao Fabrício Missio, Jonas Cardona, Leandro Jaques, Márcio Pinto, Maurício Pinto, Pedro dos Santos, Fábio e a todos que de alguma forma fizeram parte desse objetivo.

Aos colegas da Universidade Federal de Goiás (UFG-FACE) pelo apoio e incentivo em especial aos amigos e professores, Paulo Scalco e sua esposa Lauren, Neto, Pedro, Sandro, Priscila e André e ao funcionário e amigo Gilson. Devo destacar o Prof. e amigo Cleyze Adrian da Cunha sua participação e apoio sempre será lembrada com carinho e admiração e pode contar comigo sempre!!! Como você adora dizer "Você brilhou" você esteve do meu lado no momento mais crítico.

Aos funcionários da Secretária da Pós Graduação da UnB, aos professores do Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade de Brasília (UnB) um agradecimento pelo apoio, incentivo e principalmente pelo aprendizado, nesse sentido um abraço especial aos professores: Roberto Ellery, José Guilherme de Lara Resende, Gil Riela, Joaquim Andrade e ao Joanílio Teixeira. Em relação ao Prof. José Guilherme (JG) seu comprometimento com a qualidade e dedicação em sala de aula é sem dúvida meu modelo a ser seguido. Também agradeço aos Professores participante da minha banca de doutoramento, Rogério Mazali e Christian Lehman.

Ao meu orientador Prof. Daniel Cajueiro e ao meu co-orientador Prof. Benjamin

Tabak (BJ) sem eles nada seria feito com tanto entusiasmo e amor. Sem dúvida falta palavras para expressar minha gratidão pela paciência, dedicação e principalmente entusiasmo com que eles se comprometem com a pesquisa. Nossa parceria ainda irá gerar outros produtos científicos.

E por fim, ao Cnpq pela bolsa de doutoramento que sem dúvida sem esse fomento nada teria acontecido!!

*"Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil - e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos."
(Albert Einstein)*

Resumo

Nos últimos anos inúmeros estudos vêm tentando entender a natureza do comportamento humano adicionando fatores biológicos, em especial a exposição ao hormônio testosterona. Em geral, a exposição ao hormônio testosterona é medido por meio de uma proxy denominada de razão 2D:4D (segundo indicador menor que o anelar). Os estudos apontam que uma menor razão 2D:4D (indicando uma grande exposição ao hormônio testosterona no útero) é um indicativo que muitos traços de personalidade serão desenvolvidos ao longo da vida em especial o de aversão ao risco. Assim a presente tese objetiva investigar a relação entre exposição ao hormônio testosterona e o processo de tomada de decisão em particular investigando sua influencia na myopic loss Aversion (MLA), house-money-effect (HME) e na aversão à ambiguidade. A tese foi desenvolvida por meio da realização de três experimentos. O primeiro experimento examina a relação entre a razão 2D:4D e a MLA, via a replicação do experimento de Gneezy e Potters (1997). Os resultados indicam que: (i) incidência da MLA entre os voluntários do sexo masculino com menor razão 2D:4D, (ii) homens e mulheres com menor razão 2D:4D apostam mais que homens e mulheres com maior razão 2D:4D e (iii) O 2D:4D é um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres em relação à hipótese da MLA. O segundo experimento investiga a relação da razão 2D:4D e a (HME). Para isso replicou-se o experimento de Fernandes et.al (2006). Os resultados demonstram que (i) não foi possível confirmar a predominância da HME e da escalation of commitment entre os homens, bem como entre as mulheres, (ii) homens e mulheres investem mais tanto após uma perda como após um ganho no tratamento HME-IR, e (ii) O 2D:4D de forma parcial é um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres em relação à HME. O terceiro experimento estudou a relação entre o marcador 2D:4D e a aversão à ambiguidade, por meio do experimento de Charness e Gneezy (2010) os resultados indicam que (i) não foi possível confirmar que homens com menor razão 2D:4D comportam-se de forma menos avesso à ambiguidade, (ii) mulheres com menor razão 2D:4D são avessas à ambiguidade e (iii) o 2D:4D não é um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres em um ambiente de ambiguidade. Por fim, os resultados corroboram para a influencia da maior exposição ao hormônio testosterona no processo de tomada de decisão dos indivíduos.

Palavras-chaves: 1. Economia Comportamental; 2. Economia Experimental; 3. Propensão ao Risco; 4. Testosterona; 5. Razão 2D:4D.

Abstract

A set of studies has been made over the last years to understand the nature of the human behavior considering biological aspects, especially the levels of testosterone exposure. One way to measure testosterone exposure is made by a proxy variable so called 2D:4D ratio (length of the second and fourth fingers). Results of the studies show that a smaller 2D:4D ratio (suggestive of higher levels of prenatal testosterone) indicates that some of the personality traits are developed throughout life, especially risk-taking. Considering that discussion, the main aim of the thesis is investigate the relationship between the levels of testosterone exposure and decision-making, analyzing its influence in myopic loss aversion (MLA), house-money-effect (HME) and ambiguity aversion. To understand that relationship, we consider the application of the experiments. The first experiment analyze the relationship between 2D:4D ratio and MLA, considering the reapplication of Gneezy e Potters (1997) experiment. The results show: (i) lower 2D:4D ratios in MLA in male research volunteers; (ii) both men and women with lower 2D:4D ratio bet more than both men and women with higher 2D:4D ratio; (iii) 2D:4D is a significant indicator to show the differences between men and women behavior regarding to MLA hypothesis. The second experiment analyze the relationship between the 2D:4D and HME, through the replication of Fernandes et.al (2006) experiment. The results show: (i) it was not possible confirm both HME and escalation of commitment advantage among men, as well as among women; (ii) both men and women with lower 2D:4D ratios invest more when the they lose and when win, considering the HME-IR, and (ii) 2D:4D is a significant indicator to show the differences between men and women behavior regarding to HME. The third experiment studied the relationship between 2D:4D and ambiguity aversion, through Charness e Gneezy (2010) experiment. The results show: (i) it was not possible confirm that men with lower 2D:4D ratios have less ambiguity aversion; (ii) women with lower 2D:4D ratios have ambiguity aversion; and (iii) 2D:4D it is not a significant indicator to show the differences between men and women behavior in an ambiguity environment. At least, the results show that there is a relevant influence of testosterone exposure in the individual making-decision.

Key-words: 1. Behavioral Economics; 2. Experimental Economics; 3. Risk-Taking; 4. Testosterone; 5. 2D:4D ratio.

Lista de tabelas

- 2.1. Valor médio apostado.
- 2.2. Média apostada pelos traders e estudantes
- 2.3. Média apostada no tratamento F e I
- 2.4. Valor médio apostado para os grupos H, L e E
- 2.5. Média de investimento individual e em Grupo
- 2.6. Valor médio apostado para os grupos H e L
- 2.7. P-valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as médias dos tratamentos H e L
- 2.8. Comparação entre os valores médios apostados em estudos prévios
- 2.9. Valor médio apostado para os grupos H e L (ambos os sexos) com maior razão
- 2.10. Valor médio apostado para os grupos H e L (ambos os sexos) com menor razão
- 2.11. Diferença do valor médio nos tratamentos H e L entre os voluntários com menor razão em comparação com maior razão
- 2.12. P-valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as médias para ambos os sexos
- 2.13. P-valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as médias dos voluntários com maior razão em comparação com voluntários com menor razão
- 2.14. Valor médio apostado para o grupo H e L para as mulheres com menor exposição ao hormônio testosterona (maior razão)
- 2.15. Valor médio apostado para os grupos H e L para as mulheres com maior exposição ao hormônio testosterona (menor razão)
- 2.16. P-valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as médias para as

mulheres

2.17. P-valor do teste de Mann-Whitney para a diferença das médias entre as mulheres com maior razão em comparação com as mulheres com menor razão

2.18. Valor médio para os grupos H e L para os homens com maior razão

2.19. Valor médio apostado para os grupos H e L para os homens com menor razão

2.20. Diferença do valor médio nos tratamentos H e L entre os voluntários do sexo masculino com menor razão em comparação com os homens com maior razão

2.21. P-valor do teste de Mann-Whitney para a diferença entre as médias para o sexo masculino

2.22. P-valor do teste de Mann-Whitney para a diferença entre as médias entre os homens com maior razão em comparação com os homens com menor razão

2.23. P-valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as médias apostadas para os voluntários de ambos os sexos.

2.24. Estimativas do MQO para o experimento de MLA (ambos os sexos)

2.25. Estimativas do MQO para o experimento de MLA - Tratamento L

2.26. Estimativas do MQO para o experimento de MLA - Tratamento H

3.1. Valor médio apostado nos tratamentos I e C após ganho e perdas

3.2. Valor médio apostado para os grupos HME-IR e HME-C (ambos os sexos) para voluntários com maior 2D:4D e menor 2D:4D

3.3. P-valor do teste de Mann-Whitney para a diferença entre as médias apostadas em ambos os sexos com maior 2D:4D em comparação com menor 2D:4D

3.4. Valor médio apostado para os grupos HME-IR e HME-C (mulheres) com maior 2D:4D e menor 2D:4D

3.5. P-valor do teste de Mann-Whitney para a diferença entre as médias apostada (mulheres) maior 2D:4D e menor 2D:4D

3.6. P-valor para a diferença entre as médias apostada (mulheres) com maior 2D:4D e menor 2D:4D

3.7. Valor médio apostado para os grupos HME-IR e HME-C (homens) com maior razão 2D:4D e menor 2D:4D

3.8. P-Valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as médias apostada (homens) maior 2D:4D

3.9. P-valor do teste de Mann-Whitney para a diferença entre as médias apostada após ganho e perda.

3.10. P-valor para comparação das médias entre os gêneros para ambos os tratamento (com significância estatística)

3.11. Estimativas MQO - HME (ambos os tratamentos)

3.12. Estimativas MQO - HME-IR

3.13. Estimativas MQO - HME-C

4.1. Valor médio apostado na urna A e na urna B pelos voluntários de ambos os sexos com menor razão e maior razão

4.2. Comparando os valores médios apostado entre as urnas A e B

4.3. Valor médio apostado na urna A e na urna B pelas mulheres com menor 2D:4D e maior 2D:4D

4.4. Comparando os valores médios apostados das mulheres entre as urnas A e B

4.5. Valor médio apostado na urna A e na Urna B pelos homens com menor 2D:4D e maior 2D:4D

4.6. Comparando os valores médios apostados pelos homens entre as urnas A e B

4.7. Valor médio apostado na urna A pelos participantes do sexo feminino e masculino

4.8. Comparando os valores médios apostados entre as mulheres e os homens na urna A

4.9. Valor médio apostado na urna B pelos participantes do sexo feminino e masculino

4.10. Comparando os valores médios apostados entre as mulheres e os homens na

urna B

4.11. Comparando o valor médio apostado entre os experimentos

4.12. Estimativas MQO - Experimento de aversão à ambiguidade

4.13. Estimativas MQO - Experimento 1

4.14. Estimativas MQO - Experimento 2

4.15. Estimativas MQO - Experimento 3

Sumário

	Introdução	21
1	O Hormônio Testosterona e o Processo de Tomada de Decisão: Marco Teórico e Evidências Experimentais	25
1.1	Evidências Experimentais para o marcador Biológico 2D:4D	28
1.1.1	O Procedimento experimental para o marcador biológico 2D:4D	32
2	Myopic Loss Aversion: Uma revisão teórica, metodológica e empírica 33	
2.1	Myopic Loss Aversion (MLA) – <i>framework</i> teórico e evidências experimentais	33
2.1.1	Hipóteses	43
2.1.2	Procedimento Experimental	44
2.1.2.1	Procedimento Específico	46
2.1.2.2	Tratamento 1: Grupo H com feedback em cada rodada	46
2.1.2.3	Tratamento 2. Grupo L com <i>feedback</i> a cada três rodadas	47
2.1.3	Resultados: Considerações	48
2.1.3.1	Resultados: Replicando Gneezy e Potters (1997)	49
2.1.3.2	O Marcador Biológico 2D:4D e a MLA: Ambos os Sexos	52
2.1.3.3	2D:4D e a MLA: As Mulheres	57
2.1.3.4	2D:4D e a MLA: Os Homens	60
2.1.3.5	2D:4D e a MLA: A diferença entre Homens e Mulheres.	64
2.1.3.6	Análise de Robustez para o Marcador Biológico e a MLA	67
2.1.3.7	Um Resumo dos principais resultados do MLA, sugestão de pesquisa e limitações da pesquisa	72
2.1.4	Anexos	75
2.1.4.1	Anexo 1. Instruções Específicas: MLA -H	75
2.1.4.2	Anexo 2. Instruções Específicas: MLA-L	76
2.1.4.3	Anexo 3. Questionário sobre Traços Biológicos e Sociais	78
2.1.4.4	Anexo 4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	79
2.1.4.5	Anexo 5. Convocação de Voluntários	80
3	House-Money Effect e Escalation of Commitment: O papel dos resultados anteriores na tomada de decisão	81
3.0.5	Hipóteses	86
3.0.6	Procedimento Experimental	87
3.0.6.1	Procedimento Específico	89
3.0.7	Resultados	90

3.0.7.1	2D:4D e a HME: Investigação para Ambos os Sexos	91
3.0.7.2	2D:4D e a HME: As Mulheres	94
3.0.7.3	2D:4D e a HME: Os Homens	96
3.0.7.4	2D:4D e a HME: Comparando homens e mulheres.	98
3.0.7.5	Análise de Robustez para o Marcador Biológico e a HME	100
3.0.7.6	Os Principais Resultados do HME: sugestão de pesquisa e limitações . .	104
3.0.8	Anexos	106
3.0.8.1	Anexo 1.Instruções Específicas: HME-IR	106
3.0.8.2	Anexo 2.Instruções Específicas: HME-C	108
3.0.8.3	Anexo 3. Questionário sobre Traços Biológicos e Sociais	110
3.0.8.4	Anexo 4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	110
3.0.8.5	Anexo 5. Convocação de Voluntários	111
4	Aversão à ambiguidade e o marcador biológico 2D:4D	113
4.0.9	A Visão da Teoria do Valor Esperado até a Hipótese da Ignorância Comparativa (CIH)	113
4.0.10	Procedimento experimental:O delineamento	120
4.0.11	2D:4D e a Aversão à ambiguidade: O Experimento 1	124
4.0.11.1	O Caso de Ambos os Sexos.	124
4.0.11.2	O Caso das Mulheres	128
4.0.11.3	O Caso dos Homens	131
4.0.12	2D:4D e a Aversão à ambiguidade: O experimento 2	133
4.0.13	2D:4D e a Aversão à ambiguidade: O experimento 3	136
4.0.13.1	Comparando o valor médio apostado entre os experimentos	138
4.0.13.2	Análise de robustez para o marcador biológico e a aversão à ambiguidade	140
4.0.13.3	Um Resumo dos principais resultados do experimento de aversão à ambiguidade: sugestão de pesquisa e limitações	144
4.0.14	Anexos	145
4.0.14.1	Anexo 1. Instruções para os voluntários do Experimento 1	145
4.0.14.2	Anexo 2. Instruções para os voluntários do Experimento 2	147
4.0.14.3	Anexo 3. Instruções para os voluntários do Experimento 3	148
4.0.14.4	Anexo 4. Questionário sobre Traços Biológicos e Sociais	149
4.0.14.5	Anexo 5. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	149
4.0.14.6	Anexo 5. Convocação de Voluntários	150
5	Considerações finais	153
6	Referências Bibliográficas	157

Introdução

Um dos temas mais relevantes da teoria econômica é compreender o processo de tomada de decisão e julgamento dos seres humanos. Nas decisões cotidianas, o tomador de decisão não sabe ao certo qual vai ser a consequência ou o resultado de uma determinada escolha. Isso ocorre porque, diante das escolhas com as quais se deparam diariamente, o tomador de decisão de fato se comporta como se estivesse apostando em uma determinada loteria, cujo resultado obtido está vinculado ao estado da natureza¹

Inúmeras situações podem exemplificar esse fenômeno, tais como a compra de um carro usado, aplicações financeiras, contratação de um plano de saúde ou de seguro de automóvel, corridas de cavalos, cassinos, a decisão de cursar ou não um doutorado e, até mesmo decidir sobre o que comer no café da manhã, entre tantas outras.

Ao observar essa complexidade, Knight (1921) definiu dois conceitos que seriam a base para a construção de teorias para compreender como o ser humano faz escolha. O primeiro foi denominado incerteza mensurável ou risco. Revela uma situação em que a probabilidade associada a cada resultado possível é mensurável, ou seja, pode ser representado por uma probabilidade objetiva. Por exemplo, ao se jogar um dado não-viesado é de se esperar que a chance de aparecer o número três seja de 1/6.

O segundo conceito foi rotulado incerteza não mensurável ou ambiguidade ou ainda incerteza Knightiana. É o caso em que as probabilidades associadas aos eventos não são definidas ou apresentadas de forma direta ou objetiva. Sendo assim, o indivíduo é obrigado a atribuir uma probabilidade subjetiva para cada um dos eventos. Um exemplo ilustrativo pode ser uma corrida de cavalos. Nessa situação o indivíduo acredita que o cavalo “Maragato” ganhará, por exemplo, com 40% de chance. Knight (1921) acreditava que situações em que existe uma distribuição objetiva para todos os eventos são exceções no cotidiano do ser humano. Por consequência, os tomadores de decisão os são compelidos a conviver em um ambiente ambíguo e não de risco.

Diante disso, a teoria de escolha sob incerteza tradicional foi construída, a partir de três pilares: o *homo-economicus*, *self-interest* e a capacidade de tomar decisões racionais e tendo como base a teoria da Função da Utilidade Esperada (EU) apresentada em 1944 por Von Neumann e Morgenstern. Não demorou a essa teoria consolidar-se como a teoria

¹ Para nós estados da natureza é a lista de todos os estados ou eventos possíveis de ocorrência. Assim, cada escolha pode levar a resultados favoráveis ou desfavoráveis e sua incidência depende do estado da natureza que se realiza.

predominante e a mais difundida para compreender e orientar o comportamento decisório dos agentes econômicos. Segundo essa teoria, os indivíduos conhecem as probabilidades de cada um dos possíveis resultados que estão associados a diferentes estados da natureza, seriam capazes de calcular a esperança da utilidade associada a cada um dos resultados. Assim, poderiam tomar a decisão que fosse na média a mais vantajosa.

Contudo, em certas situações do cotidiano não se observa ou não é possível atribuir probabilidades objetivas. Diante disso, coube a Savage (1954) desenvolver a Teoria da Utilidade Esperada Subjetiva (SEU). De acordo com a teoria da SEU, diferentemente da EU, os indivíduos, a partir de suas próprias crenças e informações, poderiam atribuir diferentes probabilidades a cada um dos possíveis resultados. Deste modo, é razoável aceitar que para um agente racional toda ambiguidade poderia ser reduzida ao risco, ou algo mensurável.

Não demorou muito a aparecer as primeiras críticas às teorias da EU e da SEU. Entre as mais contundentes podem ser destacados os paradoxos de Allais (1953), o Paradoxo de Ellsberg (1963) e os trabalhos de Kahneman e Tversky (1979). Esses trabalhos confirmaram, por meio de experimentos, que os agentes cometem erros frequentes e sistemáticos, pois apresentam um sério problema de viés no processo cognitivo e, desse modo, violando uma série de axiomas que sustentam as teorias clássicas.

Como consequência, nos últimos anos tem havido um grande esforço da comunidade científica, em consolidar a economia comportamental como um novo e frutífero campo de pesquisa para compreender o processo tomada de decisão e de julgamentos pelos indivíduos. Esse novo campo de pesquisa tem como pilar duas áreas distintas, todavia convergentes. A primeira área é formada por psicólogos cognitivos e economistas, cujo objeto de pesquisa é a análise de julgamento e tomada de decisão humana; a segunda é formada por economistas experimentais, tendo como objeto de pesquisa a realização de testes empíricos de previsões da teoria econômica.

Assim, para Mullainathan e Thaler (2000), Camerer, Loewenstein, Rabin (2004) e Weber e Camerer, (2006) a economia comportamental é a combinação da Psicologia e da Economia para investigar o que acontece no mercado e nas decisões individuais quando alguns agentes revelam limitações à racionalidade ilimitada e limites ao self-interest. Esses autores revelam que a Economia Comportamental não tem como objetivo desenvolver teorias e métodos alternativos, mas sim incorporar novas hipóteses e métodos à agenda de pesquisa mainstream, defendendo que ela, a corrente dominante, também é comportamental. A nova perspectiva obteve crescimento notório nos últimos anos, chegando ao ponto de dois expoentes dessa vertente teórica terem sido laureados com o prêmio Nobel de Economia²

² Os laureados foram Daniel Kahneman em 2002 e Robert Shiller em 2013.

Como consequência desse novo construto teórico, outra série trabalhos foram elaborados para constatar a diferença de comportamento entre os gêneros. Crosson e Gneezy (2009), por meio de uma ampla revisão de literatura, apontaram que em geral os homens são mais propensos ao risco em comparação com as mulheres. As justificativas para essa maior inclinação ao risco é o fato que homens e mulheres apresentam reações distintas diante de loterias que envolvem risco e incerteza, uma vez que os fatores psicológicos como as emoções, o medo e a confiança interferem nessas reações, em homens e mulheres, de forma distinta. Assim, muito se tem discutido sobre os frequentes erros na tomada de decisão dos indivíduos, porém, pouca atenção tem sido direcionada para se entender as prováveis causas e fontes ou a gênese desses vieses cognitivos.

Diante disso, nos últimos anos uma série de estudos vem tentando entender a natureza do comportamento humano, não somente por meio dos vieses cognitivos, mas também considerando os fatores biológicos e sua conexão com alguns traços de personalidade tanto em homens como em mulheres. Nesses trabalhos, o principal fator biológico investigado é a exposição ao hormônio testosterona no útero, por meio da proxy do marcador biológico razão 2D:4D. Os pesquisadores dessa nova frente teórica apontam que a maior exposição ao hormônio testosterona no útero pode ser inferida, por meio de um 2D (segundo indicador) menor que o 4D (anelar) e isso é um indicativo de que muitos traços de personalidade serão desenvolvidos ao longo da vida nos seres humanos.

Por intermédio dessas hipóteses a menor razão 2D:4D em ambos os sexos está associada aos seguintes traços de personalidade: maior fertilidade, boa saúde, maior habilidade esportiva e para a música, competição e dominância, redução do medo, maior agressividade e maior inclinação para o risco e ao jogo. Nesse contexto pesquisas recentes sugerem que a diferença de comportamento entre os sexos, no tocante a temas econômicos, tais como aversão ao risco e competição, pode ser parcialmente explicada pela maior exposição ao hormônio testosterona.

Assim, a presente tese se insere em um contexto interdisciplinar, utilizando conhecimentos oriundos da teoria econômica, da Psicologia e da Biologia para compreender os mecanismos e as fontes que norteiam o processo de tomada de decisão e julgamento individual.

O principal objetivo desta tese é coletar evidências experimentais sobre se a maior exposição ao hormônio testosterona (menor razão 2D:4D) influencia na tomada de decisão nos gêneros. Como procedimento a presente tese replicou alguns experimentos relacionados com os seguintes temas: *Myopic Loss Aversion*(MLA), *House-Money Effect*(HME) e aversão à ambiguidade, teorias amplamente discutidas na Economia Comportamental. A tese divide-se em quatro capítulos, cada um com objetivos específicos.

No capítulo 1 apresenta-se a teoria do hormônio testosterona, sua influência na determinação de certos traços de personalidade e as evidências empíricas relacionando o marcador biológico 2D:4D e a aversão ao risco, tema explorado até então pela referida literatura.

No capítulo 2 examina-se a relação entre o marcador biológico 2D:4D e a concepção psicológica amplamente discutida na literatura de Finanças, bem como na Economia Comportamental e denominada de Myopic Loss Aversion (MLA). A MLA está relacionada com a existência de um comportamento míope por parte dos investidores. Para esse exame replicou-se o experimento de Gneezy e Potters (1997) para responder as seguintes questões: 1) se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento acentuado de MLA e 2) se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o desvio de comportamento entre homens e mulheres em relação à MLA dentro do grupo e entre os gêneros.

No capítulo 3 investiga-se a relação entre o marcador biológico 2D:4D e a concepção psicológica também amplamente discutida na literatura de Finanças e na Economia Comportamental e chamada de *House-Money Effect* (HME). A HME é a concepção psicológica que investiga de que forma ganhos nas rodadas decisórias anteriores interferem nas rodadas seguintes. Para essa investigação replicou-se o experimento de Fernandes *et al.* (2006) para responder as seguintes questões: 1) se homens e mulheres com menor razão 2D:4D apresentam um comportamento convergente ao suposto pela HME; 2) se homens e mulheres com menor razão 2D:4D investem mais após um ganho; 3) se homens e mulheres com menor razão 2D:4D apresentam um comportamento convergente ao suposto pelo escalation of commitment; 4) se homens e mulheres com menor razão 2D:4D investem mais após uma perda e 5) se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o *gap* entre homens e mulheres em relação à HME dentro do grupo e entre os gêneros.

O capítulo 4 averigua a relação entre o marcador biológico 2D:4D e a aversão à ambiguidade. O capítulo, para essa averiguação, reproduziu parcialmente o experimento de aversão à ambiguidade de Charness e Gneezy (2010). O experimento tem como objetivo responder as seguintes questões: 1) se homens e mulheres com menor razão 2D:4D não apresentam um comportamento de aversão à ambiguidade e 2) se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o desvio entre homens e mulheres em relação à aversão à ambiguidade dentro do grupo e entre os gêneros. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões finais do trabalho.

1 O Hormônio Testosterona e o Processo de Tomada de Decisão: Marco Teórico e Evidências Experimentais

Segundo Arnold e Breedlove (1985), Dreber e Hoffman (2010) e Garbarino *et al.* (2011), os andrógenos¹ são hormônios que exercem papel primordial ao afetar o cérebro e o comportamento humano, por meio dos efeitos organizacional e transitório. O organizacional ocorre antes e durante o desenvolvimento cerebral, enquanto que o transitório ocorre ao longo da vida, no qual a circulação do hormônio ativa traços de personalidade inerentes ao comportamento humano.

Nesse contexto, recentemente inúmeras áreas do conhecimento buscam compreender a relação entre os fatores biológicos e os traços de comportamento pela exposição ao hormônio testosterona. O trabalho seminal de Manning *et al.* (1998) evidenciou a relação do referido hormônio com alguns traços de comportamento.

Segundo Manning *et al.* (1998) e Moreira (2012) o hormônio testosterona funciona como transmissor químico, sendo responsável pela coordenação, pelo controle, pela diferenciação dos sexos, e também pelo bom funcionamento de alguns órgãos do corpo humano. Ele ainda participa do processo reprodutivo, da masculinização, da temperatura corpórea, das estruturas celulares de diversas regiões cerebrais, interferindo de forma transitória e permanente ao longo da vida.

Sabe-se que nos homens a produção do hormônio testosterona ocorre nos testículos e nas mulheres nos ovários e, em pequenas dosagens, nas glândulas suprarrenais. Gadella (2003) destaca que apesar de o hormônio testosterona ser produzido por ambos os sexos, o órgão masculino produz de vinte a trinta vezes mais que o feminino, sendo ainda primordial na diferenciação dos sexos.

Na literatura, inúmeros estudos procuraram medir a exposição ao hormônio testosterona, bem como definir um marcador biológico. Diversos marcadores biológicos foram utilizados: o líquido amniótico, o sangue do cordão umbilical, o sangue da mulher grávida foram sugeridos e investigados na literatura. Por ser menos invasivo denominou-se o 2D:4D

¹ O termo andrógeno é caracterizado como genérico para compostos naturais ou sintéticos. No corpo humano o andrógeno mais conhecido e utilizado nos trabalhos científicos é o hormônio Testosterona, cuja função principal é o desenvolvimento e manutenção das características masculinas (GADELHA, 2003)

como o marcador biológico para a maior exposição no útero do hormônio testosterona (McIntyre, 2006) e Cohen-Bendahan *et al.*(2005)².

Os estudos Manning *et al* (1998), Manning (2002), Lutchmaya *et al* (2004), Putz *et al* (2004), McIntyre (2006), Könekopp *et al* (2007; 2010) definiram o marcador de exposição ao hormônio testosterona no útero como sendo a razão entre o comprimento do segundo indicador (2D) e o anelar (4D) das mãos.

Por conseguinte, para menor razão 2D:4D, no qual o dedo indicador (2D) tem menor comprimento do que o anelar (4D) há elevada exposição no útero do referido hormônio. Logo, conclui-se que existe relação direta entre a menor razão dos dedos das mãos e o elevado nível de exposição ao hormônio testosterona (Manning *et al.* 1998).

Manning *et al.* (1998) confirmaram a existência de um padrão sexualmente dimórfico (sexual dimorphic), entre os sexos, no qual a razão tanto na mão direita, quanto na mão esquerda dos homens foi de 0.98, evidenciando que o (4D) anelar foi superior ao indicador (2D). Esse resultado foi distinto das mulheres que apresentaram média 1,00 em ambas as mãos.

Além dessa constatação os autores também sugeriram que a razão 2D:4D foi estabelecida antes dos dois anos de idade. Assim, homens com menor razão na mão direita apresentam elevada concentração de espermatozoide no sêmen, sugerindo elevada fertilidade masculina. Por fim, mulheres com maior (4D) apresentaram elevada concentração de testosterona.

McIntyre (2006) e Könekopp *et al.* (2007, 2010), também confirmaram a validade da proxy como marcador biológico de exposição ao hormônio testosterona no útero. Os autores ratificaram o estudo de Manning *et al* (1998) comprovando que há diferença na razão do marcador entre os sexos, e que a exposição ao hormônio testosterona é estabelecida antes dos dois anos de idade.

Könekopp *et al.* (2007, 2010) verificaram a relação de três medidas, frequentemente utilizadas na literatura para obter a razão 2D:4D: a mão esquerda, a mão direita e a média de ambas, como medida de exposição ao hormônio. Na visão dos autores diferentes marcadores ocasionaram alta variabilidade na razão. Ressalta-se que, ambos os trabalhos citados confirmaram a adequação da razão como uma proxy para a exposição do hormônio, em uma meta-análise, os autores estabeleceram que a mão direita foi o melhor marcador para ambos os sexos.

² Nesse trabalho os autores apresentam formas diretas e indiretas para a medida da concentração hormonal no útero

Ökten *et al.* (2002) e Brown *et al.* (2002) Gadelha (2003) constaram elevada produção do hormônio nos gêneros que apresentavam Hiperplasia Adrenal Congênita (HAC). Por conseguinte, a presença de HAC nos indivíduos se deu em 95% dos casos por conta da enzima 21-Hidroxilase (CYP21A2) e 5% por conta da enzima 11-beta Hidroxilase. Assim, as deficiências enzimáticas causam descontrolo na produção do hormônio adreno-corticotrófico (ACTH), por consequência ocasiona a HAC.

Ökten *et al.* (2002) indicaram menor razão em mulheres com HAC quando comparada com mulheres sadias³. Já homens portadores da HAC apresentaram menor razão na mão direita que mulheres e homens não portadores da hiperplasia. Por fim, homens não portadores apresentaram menor razão em relação a mulheres não portadoras.

No estudo de Brown *et al.* (2002), as mulheres portadoras da hiperplasia apresentaram menor razão na mão direita que mulheres não portadoras. Os homens com a HAC também apresentaram menor razão em comparação com homens não portadores. Assim, os estudos de Ökten *et al.* (2002) e Brown *et al.* (2002) evidenciaram que maior exposição ao hormônio testosterona reduz a razão do marcador biológico 2D:4D.

Neste contexto, com a confirmação da razão 2D:4D como proxy da exposição ao hormônio testosterona no útero, inúmeros trabalhos foram desenvolvidos com a finalidade de investigar diferentes traços e comportamentos cognitivos entre os gênero. Diante disso, menor razão em ambos os sexos associa-se com maior fertilidade (Manning *et al.* 1998), boa saúde (Manning *et al.* 2002), maior habilidade esportiva e para a música (Manning *et al.* 2001;2002), competição e dominância (Archer, 2006), redução do medo (Van Honk *et al.* 2004), (Hermans *et al.* 2006) agressividade (Bailey *et al.* 2005), (Archer 2005) e (Hampson *et al.* 2008), maior inclinação para o jogo e consumo de bebidas alcólicas (Blanco *et al.* 2001).

Neste contexto pesquisas recentes sugerem que a diferença de comportamento entre os sexos, no tocante a temas econômicos, tais como, aversão ao risco e competição pode ser parcialmente explicado pela exposição ao hormônio testosterona. Segundo Eckel e Grossman (2008), Crosson e Gneezy (2009) e Charness e Gneezy (2012), existe diferença na tomada de decisão entre os sexos no que a preferência pelo risco, preferência social e competição.

Pesquisas recentes sugerem que a diferença de comportamento entre os sexos, no tocante a temas econômicos, tais como, aversão ao risco e competição pode ser parcialmente explicada pela exposição ao hormônio testosterona. Segundo Eckel e Grossman (2008),

³ Ökten *et al.* (2002, p. 49) investigaram em um grupo de controle com 105 crianças de ambos os sexos não portadoras do HAC

Crosson e Gneezy (2009) e Charness e Gneezy (2012), existe diferença na tomada de decisão entre os sexos no que a preferência pelo risco, na preferência social e na competição.

Por isso, pelos estudos citados conclui que as mulheres são mais avessas ao risco que os homens, pois estes sofrem intensamente de fatores psicológicos e vieses cognitivos tais como, emoção e excesso de confiança. Não obstante, outros estudos sugerem também que fatores biológicos são importantes para compreender o processo de tomada de decisão entre os sexos. Assim, a próxima seção apresenta os principais trabalhos da literatura da maior exposição ao hormônio testosterona e a tomada de decisão em um ambiente econômico.

1.1 Evidências Experimentais para o marcador Biológico 2D:4D

Dentre os principais trabalhos dessa nova vertente teórica destacam-se: Dreber e Hoffman (2007), Coates e Herbert (2008), Apicella *et al.* (2008), Sapienza *et al.* (2009), Coates *et al.* (2009), Garbarino *et al.* (2011), Garza e Rustichini (2011), Pearson e Shipper (2012) e Da Silva *et al.* (2013).

Dreber e Hoffman (2007), variando o experimento de Gneezy e Potters (1997) testaram o comportamento de aversão ao risco e o marcador biológico 2D:4D para dois grupos amostrais. O experimento foi conduzido duas vezes sendo a primeira em Chicago em 2006 e a segunda em Estocolmo na Suécia em Janeiro de 2007.

Ainda de acordo com os autores, o grupo de Chicago foi composto por 116 voluntários de ambos os sexos. O grupo de Estocolmo foi composto por 147 voluntários de ambos os sexos, destes 55 eram mulheres e 92 homens. Assim, os resultados obtidos pelos autores em Estocolmo estão de acordo com Manning *et al.* (1998) e McIntyre (2006), uma vez que, as mulheres apresentaram uma razão 2D:4D maior que dos homens. A média para as mulheres foi de 0.972, enquanto para os homens foi de 0.957 ambas as razões foram obtidas pela mão esquerda.

Ademais, para a mão direita o comportamento é semelhante, tendo em vista que a média para as mulheres foi de 0.962 enquanto para os homens foi de 0.952. As evidências corroboram as suposições levantadas por Crosson e Gneezy (2009) e Charness e Gneezy (2012), ou seja, que as mulheres são mais avessas ao risco que os homens, pois a média apostada pelas mulheres foi de 850 SEK (Coroas Suecas) enquanto a média das apostas pelos homens foi de 1181 SEK (Coroas suecas).

Dreber e Hoffman (2007) concluíram por meio de regressões controlada por gêneros que maior razão 2D:4D explica maior aversão ao risco, e que também não há evidências

que o efeito do marcador biológico seja diferente entre homens e mulheres. Para a amostra de Chicago os resultados não apresentaram significância estatística para justificar que menor razão explica maior aversão ao risco. Para Dreber e Hoffman (2007), a maior heterogeneidade da amostra de Chicago em termos étnicos corrobora fortemente para essa constatação empírica.

Coates e Herbert (2008) avançaram no entendimento da importância do hormônio testosterona sobre a aversão ao risco na tomada de decisão dos indivíduos. Diferentemente Dreber e Hoffman (2007) o grupo amostral foi composto por traders e não por estudantes. Além disso, os autores coletaram amostra de saliva de cada participante, com a finalidade de medir a dosagem do hormônio testosterona. Os autores ainda acompanharam por oito dias o trabalho desses operadores e, assim, obtiveram a amostra de saliva em duas etapas: a primeira às 11 horas da manhã e a segunda às quatro horas da tarde .

O objetivo foi investigar se a dosagem de hormônio em circulação modificou o ganho financeiro dos traders. Os resultados obtidos sugerem que alta taxa do hormônio no turno da manhã influencia os ganhos financeiros no restante do dia. Os traços comportamentais, tais como, o aumento da persistência, menor aversão ao risco, o destemor em relação a novidades estão associados ao hormônio e podem ter influenciado os traders na tomada de decisão (Coates e Herbert, 2008).

Coates *et al.* (2009) recrutaram 49 traders do mercado financeiro de Londres e investigaram se uma menor razão 2D:4D está associada a ganhos financeiros e permanência no emprego. A medida 2D:4D foi obtida por meio de fotocópias da mão direita e estes também coletaram amostra de saliva de dezessete traders, com a finalidade de medir o efeito transitório do referido hormônio.

Dentre os resultados obtidos Coates *et al.* (2009), os traders com menor razão 2D:4D realizaram maiores ganhos financeiros e estes podem ser justificados pela experiência e a idade dos *traders*. Assim, eles constataram por meio de regressões que a experiência e a *proxy* 2D:4D foram estatisticamente significativas para explicar os ganhos financeiros. Porém, o mesmo não pode ser confirmado estatisticamente para a variável idade. Como consequência disso, os autores acreditam que a razão 2D:4D prevê elevada taxa de lucros dos traders.

Coates e Herbert (2008) confirmaram os mesmos resultados acima utilizando amostra de saliva dos traders. Segundo os autores as operações no mercado financeiro em dias com elevada taxa do hormônio ocorreram no turno da manhã e foram associados aos maiores ganhos financeiros que a média dos demais dias do experimento que tiveram baixa dosagem hormonal.

Desta forma, diante do elevado nível de testosterona espera-se que os ganhos sejam maiores ao longo do dia. Para tanto, Coates *et al.* (2009, p. 625) apontaram que a circulação do hormônio via *proxy* da coleta da saliva “...could be taken as a measure of the sensitivity of his trading performance to changes in circulating testosterone”.

Por outro lado, o estudo Apicella *et al.* (2008) corrobora com os trabalhos supracitados, todavia, eles utilizaram a masculinização facial como marcador biológico e a saliva dos voluntários. Apicella *et al.* (2008) utilizaram uma amostra de noventa e oito homens com idade entre 18 e 23 anos notadamente todos estudantes da Universidade de Harvard. No estudo coletou-se amostra da saliva, a fotocópia do rosto e das mãos dos voluntários. Os autores concluíram que homens com alto nível do hormônio e características faciais mais masculinas também são menos avessos ao risco.

Não obstante, aos trabalhos de Coates e Herbert (2008) e Coates *et al.* (2009), os resultados de Apicella *et al.* (2008) mostraram que a medida 2D:4D para ambas as mãos não tem relação com a preferência ao risco. Mesmo assim, na interpretação de Apicella *et al.* (2008) prevalece a ideia que o hormônio exerce tanto o efeito permanente quanto o transitório, tendo em vista a significância da masculinização facial e do nível de testosterona respectivamente. Ainda de acordo com o estudo a irrelevância do marcador biológico 2D:4D pode ser associado ao tamanho e heterogeneidade da amostra.

Sapienza *et al.* (2009), investigaram de que forma a variação na exposição ao hormônio pode influenciar o comportamento entre os sexos diante da tomada de decisão envolvendo loterias financeiras. Em relação aos marcadores biológicos foram utilizados a razão 2D:4D e a saliva dos voluntários.

Os resultados de Apicella *et al.* (2009) parcialmente corroboram com os resultados de Coates e Herbert (2008), Coates *et al.* (2009), no qual o alto nível de circulação do hormônio testosterona foi associado com menor aversão ao risco nas mulheres e não entre os homens.

Além disso, de forma similar aos trabalhos de Manning *et al.* (1998), McIntyre (2006) e Könekopp *et al.* (2007, 2010), as mulheres apresentaram menor razão 2D:4D que os homens, logo se predomina o comportamento de menor aversão ao risco entre as mulheres e não entre os homens.

Dreber e Hoffman (2007) e Apicella *et al.* (2009) mensuraram a influência do hormônio sob a exposição ao risco sobre gêneros. Garbarino *et al.* (2011) estenderam a compreensão do marcador biológico de exposição ao hormônio testosterona 2D:4D. Para tanto, eles investigaram duas hipóteses, ou seja, primeiramente eles testaram se homens e

mulheres com menor razão foram mais avessos ao risco e, em segundo testaram se a razão é melhor medida de exposição ao hormônio para explicar a diferença de comportamento entre os gêneros.

Garbarino *et al.* (2011) recrutaram 152 voluntários divididos entre (65 mulheres e 87 homens) que participaram experimento. O experimento foi dividido em duas etapas, sendo que na primeira os voluntários responderam questionário sobre decisões financeiras e na sequência foram coletadas fotocópia de ambas as mãos.

Garbarino *et al.* (2011) indicaram que há diferença na razão 2D:4D evidenciando padrão sexualmente dimórfico (*sexual dimorphic*) entre os sexos. A razão média de ambas as mãos para as mulheres foi de 0.969 e para os homens de 0.959. A mão direita das mulheres foi em média de 0.972 enquanto que nos homens foi de 0.961. Por fim, para a mão esquerda foi em média de 0.966 para as mulheres, enquanto que para os homens razão foi de 0.957. Desta forma, os resultados confirmam as evidências iniciais da literatura de Manning *et al.* (1998), McIntyre (2006) e Könekopp *et al.* (2007 2010).

O comportamento dos gêneros perante o risco são distintos. As mulheres são mais avessas ao risco do que os homens confirmando os resultados iniciais de Eckel e Grossman (2008) Crosson e Gneezy (2009) e Charness e Gneezy (2012).

Por fim, para mitigar o efeito de possíveis resultados espúrios devido à omissão de algumas variáveis biológicas, tais como, o peso, a altura e a massa corpórea estimações econométricas foram efetuadas incorporando tais variáveis e os resultados obtidos confirmaram a ausência de significância estatística. Deste modo confirmando a relação entre a medida 2D:4D como preditor da aversão ao risco Garbarino *et al.* (2011).

Branãs-Garza e Rustichini (2011) testaram por meio do marcador biológico duas hipóteses simultaneamente: a habilidade e a aversão ao risco. A pesquisa foi composta de 189 voluntários. As evidências, obtidas pelos pesquisadores confirmam um padrão sexualmente dimórfico (*sexual dimorphic*), entre os sexos, a razão entre os homens foi de 0.950, enquanto que nas mulheres foi de 0.963. Todavia, em relação ao teste de Raven, a média entre os homens foi de 50.79, e entre as mulheres foi de 47.75.

Branãs-Garza e Rustichini (2011) apontaram que nos homens há uma relação entre a razão 2D:4D, a inteligência e a aversão ao risco. Conclui-se que há relação negativa entre inteligência e aversão ao risco. Assim, indivíduos com menor razão foram menos avessos ao risco.. Porém esse resultado não se confirmou entre as mulheres.

Da Silva (2013) usando um conjunto de biocaracterísticas, divididas em biológicas, demográficas e emocionais investigou se os voluntários foram mais propenso ao paradoxo

de Allais. Para tanto o autor utilizou um amostra de 120 voluntários, no qual estes responderam questionário que captava a violação dos axiomas da utilidade esperada. O pesquisador sugere que há maior probabilidade de ocorrência do paradoxo de Allais em homens, em mulheres no ciclo menstrual, em meninos de mães jovens, em homens com baixa exposição ao hormônio testosterona e, por fim, em homens destros.

Neste de contexto, na próxima seção apresentou-se o delineamento executado para obter a medida do marcador biológico 2D:4D. O mesmo delineamento foi empregado nos três experimentos efetuados.

1.1.1 O Procedimento experimental para o marcador biológico 2D:4D

Conforme discussão acima, o potencial biológico da maior exposição ao hormônio testosterona interfere nas tomadas de decisão dos agentes econômicos. A influência hormonal no comportamento dos agentes econômicos diante de escolhas que envolvem risco pode ser medida por uma *proxy* denominada 2D:4D.

Assim, por intermédio de um scanner foram obtidas fotocópias tanto da mão esquerda quanto da mão direita dos voluntários. Também foram tomadas uma segunda cópia caso a base da mão não ficou clara ficar clara na primeira cópia e os portadores de anéis ou alianças foram convocados a retirar tais objetos. Cabe destacar que esse procedimento da *proxy* 2D:4D foi o mesmo para os três experimentos a serem desenvolvidos.

Cada fotocópia foi identificado com o mesmo número da loteria (ficha) que foi respondido pelo voluntário. O scanner usado foi o HP Scanjet G4050, cuja resolução da digitalização é de até 4800 x 9600 dpi.

Destaca-se que, o uso dessas fotocópias obtidas por scanner foram medidas no software AutoMetric 2.2 desenvolvido por DeBruine (2004), e ao final da leitura obtiveram-se com exatidão melhores medidas do indicador (2D) e do anelar (4D).

2 Myopic Loss Aversion: Uma revisão teórica, metodológica e empírica

A partir de conceitos oriundos da psicologia cognitiva, estudiosos de finanças buscam explicações para algumas anomalias comportamentais manifestadas pelos agentes econômicos no mercado financeiro. Assim, neste capítulo serão apresentadas duas concepções psicológicas, a saber, myopic loss aversion (MLA) e house-money effect (HME) discutindo seu construto teórico, bem como suas evidências experimentais e empíricas.

2.1 Myopic Loss Aversion (MLA) – *framework* teórico e evidências experimentais

O arcabouço teórico da Prospect Theory de Kahneman e Tversky forneceu um conjunto de evidências experimentais nos quais certos axiomas da teoria da utilidade esperada são violados em um ambiente decisório envolvendo risco e incerteza. Do ponto de vista dos teóricos da economia comportamental, desvios comportamentais são causados por fatores cognitivos e, deste modo, em determinadas situações os agentes não tomariam decisões de forma racional, a partir da teoria da Utilidade Esperada (EU).

Desta forma, a teoria EU não explica de forma convincente um dos maiores enigmas da literatura econômica, que é o Equity Premium Puzzle (EPP). Para Mehra e Prescott (1985), o EPP está associado ao elevado prêmio de risco exigido pelos investidores para manter em seus portfólios ativos das companhias americanas. Para esses autores há necessidade de um elevado prêmio de risco, em torno de 40 pontos, para compensar um retorno real anual de 7%, enquanto que o retorno real anual dos títulos públicos oscila em torno de 1%. Todavia, estimações realizadas pelos autores sugerem um coeficiente de aversão ao risco em torno de 1%, (Mehra e Prescott, 1985) e (Benartzi e Thaler, 1995).

Em consequência disso, o questionamento a ser feito é por que, mesmo diante dessa diferença de retorno os investidores americanos eram relutantes em manter ativos financeiros (ações) em seus portfólios preferindo os títulos do governo?

Benartzi e Thaler (1995) apresentaram uma explicação teórica denominada de Myopic Loss Aversion (MLA), combinando duas concepções psicológicas: loss aversion e mental accounting. Ambas servem para justificar o comportamento de aversão excessiva ao risco dos investidores, bem como explicar parte do elevado prêmio de risco das ações

americanas.

Loss aversion é uma relevante concepção psicológica proveniente da Prospect Theory de Kahneman e Tversky (1979) que estabelece que as pessoas são mais sensíveis à perda do que a ganhos de mesma magnitude. Resultados experimentais obtidos por Kahneman *et al.* (1990) estimaram que em média as pessoas são duas vezes mais sensíveis à perda do que a ganhos.

Mental accounting constitui-se o conjunto de atividades cognitivas implícitas e explícitas de como o agente codifica e avalia as atividades econômicas. demais, e relação às as transações financeiras, concentra-se no entendimento de como as transações são agregadas, ou seja, os ativos serão analisados individualmente ou em um portfólio e, por fim, com que frequência esses ativos ou portfólio são avaliados. Na esteira disso, os autores Thaler *et al.* (1997) e Thaler (1999) sustentam que o processo de tomada de decisão também é influenciado pelo efeito derivado da mental accounting denominado de Narrow Framing. Thaler, Tversky, Kahneman e Schwartz (1997, p. 649) sumarizam sua visão sobre o papel do processo de Narrow framing da seguinte forma:

Mental accounting determines both the framing of decisions and the experience of the outcomes of these decisions. An investor who frames decisions narrowly will tend to make short-term choices rather than adopt long-term policies. An investor who frames past outcomes narrowly will evaluate his gains and losses frequently. In general, narrow framing of decisions and narrow framing of outcomes tend to go together, and the combination of both tendencies defines a myopic investor.

Em função das concepções destacadas acima, Benartzi e Thaler (1995) e Thaler *et al.* (1997) mostraram que a aversão excessiva ao risco está associada ao comportamento míope do investidor, tendo em vista que os mesmos avaliam o retorno individual de um ativo vis-à-vis um portfólio num horizonte temporal curto.

Neste contexto, a miopia implica em sucessivas perdas do agente econômico que acentua o comportamento de aversão ao risco. Como solução, Thaler *et al.* (1997) sugeriram a agregação dos resultados por meio do processo de limitação ao conjunto informacional sobre a performance do portfólio, juntamente com a redução da flexibilidade de escolha do investidor.

Desse modo é a combinação do comportamento míope com a aversão à perda que levará os investidores a experimentarem sucessivas perdas e, na esteira, demonstrarem um comportamento acentuado de aversão ao risco. No intuito de mitigar esse comportamento, Thaler *et al.* (1997) sugerem como solução ao comportamento míope do investidor à agregação dos resultados via o processo de limitação ao conjunto informacional sobre a performance do portfólio, bem como, uma redução da flexibilidade de escolha do investidor.

Por outro lado, Benartzi e Thaler (1995) foram os primeiros a constatar a eficiência da MLA realizando simulações empíricas do comportamento de aversão dos investidores. Desta forma, eles avaliaram a combinação ótima de loss aversion e a frequência na tomada de decisão para explicar o elevado prêmio de risco exigido pelos agentes para manter ações em seu portfólio.

Por conseguinte, Benartzi e Thaler (1995), baseando-se em uma parametrização específica da Cumulative Prospect Theory (CPT), concluíram que o prêmio de risco exigido anualmente pelo investidor seria de 7% para manter ações no portfólio. Porém, os autores concluíram que o aumento no prazo de avaliação do investidor implicaria em menor prêmio de risco, por exemplo, as simulações mostraram que para dois anos o prêmio de risco seria de 6,5%, para cinco anos seria de 3%, para dez anos seria de 2%, e finalmente, para vinte anos seria de 1,4%.

Diante dos resultados apontados acima, Benartzi e Thaler (1995) sugeriram a MLA como um arcabouço teórico viável para explicar o EPP, pois, quanto menor a frequência de avaliação do desempenho do portfólio pelo investidor maior será a atratividade das ações. Assim sendo, o prêmio de risco exigido será menor, pois os investidores apresentarão menor comportamento míope. Thaler *et al.* (1997), apesar de concordarem com essa explicação para o elevado prêmio de risco, destacaram que os resultados empíricos obtidos por Benartzi e Thaler (1995) foram circunstanciais, e por isso haveria a necessidade de evidências mais diretas para sustentar tal marco teórico.

Para tanto, Thaler *et al.* (1997) elaboraram um experimento que simulou a alocação de recursos em torno de dois ativos denominados de Fundo A (títulos públicos) e o Fundo B (Fundo de ações), com a finalidade de captar o efeito da MLA. No experimento, o investidor deveria alocar em diferentes intervalos de tempo parte de uma dotação financeira entre 0 e 100 que seria investida entre ambos os fundos. O referido procedimento foi realizado na Universidade de Berkeley com a participação de 80 alunos de graduação. Assim, os voluntários foram dispostos de forma aleatória em quatro diferentes condições de tomada de decisão, (condição mensal, anual, a cada cinco anos, e, condição mensal baseada na taxa de inflação).

Dentre os principais resultados, destaca-se que na condição mensal os participantes investiram 59,1% da dotação financeira no Fundo A, 30,4% e 33,8% na condição anual e na de cinco anos, respectivamente. Sendo assim, os resultados obtidos no experimento corroboram com a teoria da MLA, pois os voluntários com maior inflexibilidade de escolha investiram maior parte dos recursos no Fundo B (fundo de ações) sugerindo menor aversão ao risco (Thaler *et al.* 1997).

Por outro lado, Gneezy e Potters (1997), Gneezy *et al.* (2003) e Haigh e List (2005) investigaram se a limitação de acesso informação sobre a performance do investimento associado a uma menor flexibilidade das escolhas interferem no comportamento do agente diante do risco.

Gneezy e Potters (1997) sistematizaram um delineamento experimental, em que, os participantes deveriam jogar nove rodadas de uma determinada loteria. Assim, eles deveriam decidir quanto da dotação financeira de 100 unidades monetárias seriam alocadas em uma loteria que oferecia 67% de chance de perder o valor apostado e 33% de chance de ganhar 2,5 vezes o valor apostado. Os autores utilizaram dois grupos de tratamento para testar a hipótese da MLA, além de alterarem o período de recebimento da informação sobre o desempenho da carteira e o grau de flexibilidade da escolha.

Desta forma, o primeiro grupo de tratamento foi denominado de tratamento H (*High Frequency*). Os participantes do tratamento receberam feedback dos resultados obtidos em cada uma das nove rodadas, considerando ainda a possibilidade de alterar as escolhas em cada rodada. No outro grupo de tratamento denominado de tratamento L (*Low Frequency*), as apostas foram fixas e iguais por três rodadas. O *feedback* dos resultados obtidos foram informados conjuntamente após as três rodadas. Diante dessas manipulações nos dois grupos de tratamento observou-se que o conjunto informacional do grupo de tratamento H foi superior ao do grupo de tratamento L, uma vez que os agentes receberam recebe informação rodada após rodada sobre a performance do investimento.

Por conseguinte, para os autores supracitados, os indivíduos do grupo H (*High Frequency*) apostaram uma fração menor de sua dotação na loteria, pois o delineamento acentuou a miopia, por consequência, houve uma maior aversão ao risco. Essa observação pode ser verificada na Tabela 2.1, uma vez que as evidências empíricas obtidas por Gneezy e Potters (1997) indicaram que há uma diferença significativa no valor apostado entre os tratamentos H e L.

Conforme a Tabela 2.1, o valor médio apostado pelo grupo H que recebeu frequentemente o feedback do desempenho do ativo foi estatisticamente inferior ao valor médio investido pelo grupo L que teve restrição do *feedback* de informação, corroborando com a

hipótese da MLA.

Tabela 2.1: Valor Médio Apostado.

	Tratamento H	Tratamento L	Mann-Whitney
Rodada 1-3	55.0 (30.2)	66.7 (29.5)	-2.08 [0.018]
Rodada 4-6	44.8 (30.0)	63.7 (30.3)	-2.78 [0.003]
Rodada 7-9	54.7 (28.9)	71.9 (29.4)	-2.51 [0.006]
Rodada 1-9	50.5 (26.7)	67.4 (27.3)	-2.86 [0.002]

¹Fonte: Gneezy e Potters (p.639, 1997).

Por fim, os trabalhos supracitados anteriormente concentraram esforços nas evidências experimentais da MLA, considerando as decisões individuais, em que, cada agente realiza de forma independente a sua escolha. Por outro lado, Gneezy *et.al* (2003), testaram se a frequência de informação sobre a performance do portfólio e a flexibilidade de escolha interferem no preço do ativo no mercado. Para tanto, esses pesquisadores simularam um ambiente de mercado, em que os traders¹ ajustaram seu portfólio por meio da compra e da venda de ativos financeiros.

Ainda de acordo com Gneezy *et.al* (2003) no tratamento H os agentes podem comprar e vender ativos financeiros em cada uma das 15 rodadas do experimento, sendo que no final de cada rodada o trader recebe a informação sobre o preço do ativo. Não obstante, no tratamento L o agente pode efetuar transações de compra e venda do ativo financeiro apenas na primeira rodada de um bloco de três rodadas. Ou seja, as transações ocorrerão na 1^o, 4^o, 7^o, 10^o e na 13^o rodada respectivamente.

Gneezy *et.al.* (2003) utilizaram dois grupos amostrais composto por voluntários da Universidade de Tilburg e da Universidade de Amsterdam na condução do experimento. O primeiro grupo composto por alunos da primeira universidade participaram de duas sessões ao todo, enquanto da segunda participaram de três sessões utilizando os laboratórios de informática de ambas às instituições. Foram recrutados oito voluntários por sessão, sendo que, nenhum voluntário participou de mais de uma sessão.

Ressalta-se que, os resultados obtidos por Gneezy *et.al* (2003) corroboram a com a hipótese da MLA. A média dos preços dos ativos transacionados em cada rodada no tratamento H foi de 49,3 e a média do tratamento L foi de 58,4. O presente resultado foi esperado devido a redução da flexibilidade de escolha e a informação sobre o desempenho do preço do ativo.

Neste contexto, conclui-se que a média dos preços dos ativos foi maior quando ocor-

¹ Traders são os operadores profissionais do mercado financeiro.

reu menor flexibilidade e maior agregação dos resultados pelo voluntário, em consonância com o preconizado pelo tratamento L. Logo, esses resultados estão de acordo com Gneezy e Potters (1997), Thaler *et.al* (1997).

Haigh e List (2005) propuseram testar a hipótese da MLA em traders profissionais e em investidores amadores. No experimento, os voluntários deveriam decidir a fração ideal de uma determinada dotação financeira em uma loteria que ofereceria 67% de chance de perder o valor apostado e 33% de chance de ganhar 2,5 vezes o valor apostado.

A ideia dos autores foi avaliar o desempenho dos profissionais da Chicago Board of Trade (CBOT) com um grupo de estudantes de graduação. Os autores dividiram os participantes entre dois grupos de tratamento distintos o Tratamento F (*Frequent feedback*) e o Tratamento I (*Infrequent feedback*).

Os *traders* e os estudantes foram expostos a uma sequência de nove rodadas no tratamento F. Ambos os participantes possuíam uma dotação de 100 unidades monetárias e os mesmos deveriam decidir à fração ótima que desejariam apostar em uma determinada loteria. Ao final de cada rodada, os pesquisadores informavam aos participantes se estes haviam ganhado ou não.

Em contrapartida, no tratamento I, os participantes foram expostos a uma sequência de nove rodadas com a mesma dotação financeira. Ao final de três rodadas os pesquisadores informavam aos participantes o resultado das rodadas anteriores. Neste caso, conforme a literatura citada anteriormente esperava-se a redução da MLA devido o processo de agregação dos resultados e inflexibilidade da escolha.

O experimento teve a participação de 54 profissionais da (CBOT) e 64 estudantes de graduação da Universidade de Maryland. Sendo assim, a hipótese central do experimento era de que a média das apostas realizadas pelos participantes do tratamento I seriam superiores a dos participantes do tratamento F. Ou seja, os traders apostariam uma dotação financeira maior que os investidores amadores (estudantes).

A partir dos resultados, Haigh e List (2005) confirmaram que tanto os traders como os estudantes apresentaram comportamentos condizentes com a teoria da MLA. Aliado a isso, os traders diante das perdas sucessivas do tratamento F foram mais avessos ao risco quando comparados aos estudantes. Essa constatação pode ser observada no valor médio da dotação financeira apostada pelos traders no tratamento F que é de 45,59, menor que o valor médio apostado de 50,89 no mesmo tratamento pelos estudantes. Em contrapartida, no tratamento I, o valor médio apostado pelos estudantes foi de 62,50, enquanto que o valor médio apostado pelos traders, conforme Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Média apostada pelos *Traders* e Estudantes

	Valor Médio Apostado			
	Trader Trat.F	Trader Trat. I	Student Trat.F	Student Trat. I
Rodada 1-3	48.85 (30,88)	66.22 (27.50)	42.77 (31.16)	56.60 (25.75)
Rodada 4-6	39.10 (33.11)	75.56 (24.58)	51.77 (30.64)	62.72 (26.69)
Rodada 7-9	48.83 (34.24)	81.41 (22.74)	58.13 (28.52)	68.28 (26.88)
Rodada 1-9	45.59 (32.69)	74.29 (25.49)	50.89 (30.48)	62.50 (26.56)

¹Fonte: Haigh e List (p.533, 2005).

Além de Haigh e List (2005), Eriksen *et.al* (2010) testaram a hipótese da MLA no mercado financeiro, a partir da avaliação do comportamento dos financial advisor (consultor financeiro). Para isso, os autores replicam o procedimento experimental de Haigh e List (2005) em uma amostra de ambos sexos composta por 160 alunos de graduação e 50 profissionais do mercado financeiro.

Eriksen *et.al* (2010) evidenciaram a hipótese da MLA para os profissionais “financial advisor”, que também exibem comportamento similar aos agentes econômicos verificados por Haigh e List (2005). Além disso, os autores mostraram que há diferença significativa nos resultados da loteria entre os gêneros, pois, os homens investiram maiores parcelas da dotação financeira comparativamente as mulheres. Esse resultado condiz com as evidências encontradas Eckel e Grossman (2008), Crosson e Gneezy (2009) e Charness e Gneezy (2012) que apontaram comportamento de maior aversão ao risco para os gêneros feminino.

Fernandes *et.al* (2006) estenderam os experimentos de Haigh e List (2005) ao comparar as concepções comportamentais da MLA e do “house-money effect”. A ideia dos autores foi verificar qual das duas concepções foi dominante no comportamento dos indivíduos durante a simulação das loterias. Para tanto, os autores utilizaram dois tratamentos em cenário 15 rodadas em consonância com o delineamento experimental de Haigh e List (2005).

A amostra de Fernandes *et.al* (2006) foi composta de alunos de graduação dos cursos de Economia e Management do Brasil e da Espanha. Além disso, a pesquisa foi realizada em sala de aula, com o uso de papel e de caneta com a participação de 52 alunos brasileiros e 65 espanhóis de ambos os sexos. Os resultados obtidos pelos autores em cada país confirmaram a hipótese da MLA, haja vista que os participantes do tratamento F investiram dotação menor em relação aos voluntários do tratamento I. Separadamente os países tiveram resultados distintos em ambos os tratamentos, no caso do Brasil, o grupo F apresentou média de aposta de 48,7, enquanto que a Espanha apresentou valor médio de 54,4. Para o tratamento I os voluntários do Brasil apostaram um valor médio de 58,1,

enquanto que os participantes do grupo espanhol apostaram valor médio de 66,0.

Fernandes *et.al* (2006) confirmaram a existência do “Efeito País”, pois, em ambos os tratamentos os voluntários da Espanha são menos avesso ao risco em comparação com os voluntários do Brasil. Além disso, os autores também evidenciaram a existência do efeito relacionado aos gêneros dos participantes no tratamento I. Eles concluíram que estatisticamente os homens apostavam valores superiores aos das mulheres no tratamento I, sendo que o mesmo não foi constatado estatisticamente para o tratamento F.

A Tabela 2.3 sumariza os resultados obtidos por Fernandes *et.al* (2006) para todas as rodadas das loterias. Diante das estatísticas apresentadas na tabela, observa-se proximidade com os estudos de Haigh e List (2005) e de Gneezy e Potters (1997), que encontraram o valor médio apostado de 50,89 para o tratamento F e 62,5 para o tratamento I, e no segundo estudo o valor médio apostado foi de 50,5 para o tratamento F e foi de 67,4 para o tratamento L.

Tabela 2.3: Média Apostada no Tratamento F e I

	Tratamento F	Tratamento I	Mann-Whitney F vs I
Rodada 1-3	45.9 (30.9)	55.7 (28.1)	-3.59 [0.000]
Rodada 4-6	45.3 (34.6)	58.1 (28.4)	-3.96 [0.000]
Rodada 7-9	46.8 (35.5)	62.6 (30.1)	-4.33 [0.000]
Rodada 10-12	55.2 (36.6)	67.8 (29.8)	-3.15 [0.002]
Rodada 1-12	48.3 (34.6)	61.1 (29.4)	-7.49 [0.000]

¹Fonte: Fernandes, Peña e Tabak (2006, p. 32).

Schoti (2011) replicou para o Brasil, o experimento de Gneezy e Potters (1997), introduzindo um novo grupo de tratamento denominado de tratamento E (Extremely Low Frequency of Information. A ideia da autora foi que com a introdução do novo tratamento implicaria em restrições mais rígidas no tocante disponibilidade de informação e a flexibilidade de escolha dos agentes. Para tanto, ampliou-se o número de rodadas jogadas, passando de nove para dezoito.

Assim sendo, no tratamento E, a cada seis rodadas os voluntários receberam informações sobre o resultado da loteria culminando na menor flexibilidade de escolha. Os tratamentos H e L seguiram o padrão apresentado por Gneezy e Potters (1997). Ademais o delineamento experimental foi conduzido em computadores e foram utilizados 96 alunos de vários cursos de graduação divididos em dez sessões experimentais. Cada uma das dez sessões experimentais realizadas nos três tratamentos continham em média nove participantes.

Schoti (2011) atribuiu aos voluntários do experimento uma dotação inicial de 100 unidades monetárias, e também informou aos mesmos que estes deveriam apostar em uma loteria que oferecia 67% de chance de perder o valor apostado e 33% de chance de ganhar 2,5 vezes o valor apostado. Destarte, os trabalhos empíricos sobre o tema avaliaram se o valor médio apostado da dotação financeira inicial no tratamento H é menor que o valor médio apostado no tratamento L. Por outro lado, a hipótese central do trabalho de Schoti (2011) foi investigar se a fração média apostada pelos voluntários do tratamento E seria maior que o valor médio apostado no tratamento L. Neste caso, os voluntários tornaram-se mais propensos ao risco devido a elevação da restrição de informação sobre o desempenho do ativo e menor flexibilidade de escolha.

Em síntese, os resultados encontrados por Schoti (2011) corroboram a hipótese da MLA. Não obstante, os valores médios apostados no tratamento E foram semelhantes aos valores médios apostados no tratamento L. Sabe-se que esses resultados foram distintos da hipótese inicial da autora, haja vista que ao se dobrar as restrições relacionadas a tomada de decisão e a frequência de informação sobre o desempenho da loteria implicariam em valor médio superior nas apostas.

Schoti (2011) evidenciou que em geral os valores médios apostados foram inferiores aos encontrados nos estudos de Gneezy e Potters (1997), Haigh e List (2005) e Fernandes *et.al* (2006). A discrepância entre esses estudos se deve ao efeito riqueza, uma vez que, o nível de renda dos voluntários americanos e europeus que participaram do experimento é superior à renda dos brasileiros, conforme Tabela 2.4.

Tabela 2.4: Valor Médio Apostado para os Grupos H, L e E

	Tratamento H	Tratamento L	Tratamento 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 10-13	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)
Rodadas 1-18	31,84 (19,93)	41,27 (25,59)	43,83 (29,04)

¹Fonte: Schoti (2011, p. 37). Desvio padrão entre parênteses.

Ressalta-se que a literatura menciona duas considerações sobre a hipótese da MLA. A primeira relaciona o horizonte temporal na tomada de decisão e a frequência de informação sobre o desempenho da loteria. No entanto, os delineamentos experimentais apresentados na literatura são similares, ou seja, nos tratamentos ambos os fatores são

manipulados e apresentados simultaneamente aos voluntários.

Desta forma, os estudos de Bellemare *et.al* (2005), Langer e Weber (2008) e Fellner e Sutter (2008) procuraram separar os efeitos do horizonte temporal e da frequência de informação no comportamento do apostador. Para tanto, Bellemare *et al.* (2005) apresentaram delineamento com três tipos de tratamento, que foram denominados, H, L e M com a finalidade de separar os efeitos apontados anteriormente.

Segundo Bellemare *et.al* (2005), no tratamento H foi permitido maior flexibilidade de escolha ao apostador e, este teve livre acesso ao desempenho da loteria. No tratamento L, o apostador teve menor flexibilidade de escolha e restrição de informação sobre o desempenho da loteria. Por fim, em relação aos procedimentos experimentais usuais na literatura, no tratamento M foi permitido ao apostador elevada frequência de informação sobre o desempenho da loteria com reduzida flexibilidade de escolha. O experimento foi realizado em doze sessões no Center Lab da Universidade de Tilburg, com a participação de 137 estudantes, especificamente, 47 no tratamento M e 44 nos tratamentos H e L, respectivamente. Em geral, em cada sessão participaram entre 4 e 18 voluntários.

Bellemare *et.al* (2005) afirmaram que a alteração na frequência de informação sobre o desempenho da loteria foi suficiente para induzir o apostador a se comportar de acordo com o postulado da hipótese da MLA, ou seja, este se apresentou mais propenso ao risco, independente da flexibilidade na tomada de decisão.

Em contrapartida, Langer e Weber (2008) encontraram resultados divergentes de Bellemare *et.al* (2005), *hasta vista* que a agregação dos resultados da loteria ao longo do tempo teve influência maior sobre a MLA.

Fellner e Sutter (2008) apontaram que tanto o horizonte temporal e a frequência de informação sobre o desempenho da loteria têm a mesma relevância sobre a MLA. Por intermédio desses autores supracitados sugere-se que não existe um consenso a respeito desta dicotomia na literatura.

No tocante à segunda reflexão teórica, os trabalhos empíricos que tratam do comportamento dos indivíduos diante das apostas nas loterias corroboram com a hipótese da MLA. Todavia, poucos estudos científicos dão importância ao processo de tomada de decisão em loterias por grupo de indivíduos. Neste contexto, Sutter (2007) baseado em Gneezy e Potters (1997) investigou se decisões em grupos de indivíduos podem minimizar e/ou eliminar o efeito da MLA nas decisões econômicas.

Sutter (2007) utilizou voluntários que decidiram individualmente ou em grupo de três indivíduos. Para tanto, o autor usou de duas condições de tomada de decisão. Na

primeira denominada de short, os indivíduos apostavam o montante financeiro disponibilizado a cada rodada da loteria, enquanto que na condição denominada long as apostas foram fixas e idênticas por três rodadas.

Sutter (2007) também observou que as apostas do indivíduo e do grupo foram maiores na condição long que na condição short. Todavia, quando a decisão foi tomada na condição long observou-se diminuição do efeito da MLA, tendo em vista, o aumento do valor médio apostado em relação à condição short, conforme Tabela 2.5.

Tabela 2.5: Média de investimento Individual e em Grupo.

	Individual Short	Individual Long	Grupo Short	Grupo Long
Todas Rodadas	39.9	54.72	55.70	78.82
Rodada 1-3	39.62	55.03	53.39	70.18
Rodada 4-6	38.48	55.06	56.06	78.21
Rodada 7-9	40.05	54.06	57.64	82.07
Rodada 1-9	47.76	60.95	58.24	77.75

¹Fonte: Sutter (2007, p. 131).

Com base na revisão de literatura, sugere-se que as evidências que a MLA é uma característica cognitiva do comportamento humano no ambiente de decisão. Por isso, a redução do horizonte temporal e a flexibilidade de escolha durante o processo de tomada de decisão implica no menor ao risco, e explicar em parte a anomalia do EPP.

Diante disso, a próxima seção discorre sobre o procedimento experimental executado para testar a relação do marcador biológico 2D:4D e a MLA.

2.1.1 Hipóteses

Com a finalidade de testar a relação entre a MLA e o marcador biológico 2D:4D reproduziu-se o experimento de Gneezy e Potters (1997). Para tanto, investigaram-se as seguintes hipóteses:

1. Se homens e mulheres com uma menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento acentuado de myopic loss aversion (MLA),
2. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) investem mais que homens e mulheres com maior 2D:4D:

3. Se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o desvio entre homens e mulheres em relação à MLA dentro do grupo e entre os gêneros.

Diante disso, a sessão seguinte apresentou o procedimento experimental desenvolvido para testar as hipóteses mencionadas.

2.1.2 Procedimento Experimental

Na realização dos experimentos² recrutaram-se alunos de graduação da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os experimentos foram executados em computadores do laboratório de informática da mesma instituição: Centro de Aula B (Baru), sala 104, com a utilização de vinte e quatro computadores em ótimas condições. Os alunos de mais de 20 cursos de graduação frequentam diariamente o coletivo Centro de Aulas B, logo se esperava intensa participação de voluntários, evitando o problema de *Self-Selection*, destacado por Friedman e Cassan (2004).

Com a finalidade de evitar erros e cansaço nos participantes os experimentos foram realizados nos computadores usando software específico.³ Desse modo, ganhou-se tempo durante essa fase, pois enquanto os voluntários escolhiam os montantes monetários que desejavam apostar nas loterias financeiras, o *software* registrava os valores apostados, o tempo de tomada de decisão por loteria, os ganhos por rodada, os valores acumulados ao longo do experimento, tudo de acordo com a regra de cada tratamento.

Outra preocupação foi com o contato extracurricular entre os voluntários. Assim, solicitou-se que todos os aparelhos eletrônicos ficassem desligados no momento da realização do experimento.

Os experimentos para MLA e HME foram realizados entre os dias 17 de Setembro até o dia 2 de Outubro de 2013⁴, tanto no período da manhã como da noite. Foram realizadas duas sessões intercaladas por turno entre o grupo de tratamento e o de controle de ambos os experimentos. Desta forma, procurou reduzir a troca informações de participantes e de não participantes.

A menor sessão experimental teve a participação de cinco voluntários e a maior sessão com a presença de vinte e quatro voluntários. Em algumas sessões, no horário

² Esse tópico utilizamos como base o trabalho de Palfrey Thomas and Porter, Robert. Guidelines for Submission of Manuscripts on Experimental Economics. *Econometrica*, vol.59, no.4, p.1197-1198, Jul.1991 para guiar o procedimento experimental.

³ Os programas utilizados foram desenvolvidos pelo programador Marcus Vinícius Nascimento, o contato por e-mail pode ser realizado via marckyn@gmail.com.

⁴ O laboratório foi disponibilizado nos seguintes dias: segunda, terça, quarta e sexta-feira no turno da manhã e à noite para os dias segunda, quarta e sexta-feira.

estabelecido não apareceram voluntários. No total foram realizadas 14 sessões, sendo quatro para os tratamentos: a) MLA-L, b) MLA-H, c) HME-IR e duas para d) HME-C.

Neste contexto, a duração do experimento dependia do número de participantes por sessão, em média estas duraram 55 minutos, divididos em 20 minutos para leitura das instruções, para demonstração do exemplo, por meio da retroprojeção, para preenchimento do questionário sobre algumas informações biológicas e sociais e, realização das apostas. O restante do tempo foi utilizado para a coleta da fotocópia de ambas as mãos, coleta de assinatura do termo TCLE e o sorteio dos vencedores. No caso das dúvidas que surgiram, elas foram respondidas individualmente.

Os participantes foram convocados por meio de anúncio de panfletos ao longo do Centro de Aula B e nos locais de lanche dentro da Universidade. Nos panfletos destacaram-se os dias e os horários disponíveis para participação em uma pesquisa científica ofereceu a chance de ganhar até R\$ 21,00 (vinte e um reais).

Ressalta-se que, foram confeccionados panfletos especiais e separados para duas sessões para o tratamento do House-Money Effect (HME-C), destacando a chance de ganhar um prêmio superior a R\$ 90,00 (noventa reais). Em relação a esse tratamento a procura foi muito grande, todavia por questões de restrição orçamentária optou-se pela realização de duas sessões utilizando a capacidade máxima do laboratório de informática, ou seja, os vinte e quatro computadores, totalizando uma amostra de quarenta e oito voluntários.

Em relação à recompensa *show up fees*, novamente por restrição orçamentária não se apresentou esse tipo de recompensa em forma de valores monetários aos participantes, mas foi sugerida a alguns professores dos cursos de Economia, Administração⁵ e Ciências Contábeis que não tinham participado do experimento de aversão à ambiguidade a disponibilidade de conceder cinco pontos em alguma avaliação da disciplina. O controle foi realizado pelo termo TCLE assinado pelo aluno e pelo professor responsável pelo procedimento experimental, que deveria ser apresentado aos professores participantes⁶

A partir desse arcabouço experimental, na hora marcada os voluntários foram convidados a se acomodar nos microcomputadores e realizou-se uma breve explicação do experimento, destacando-se a recompensa a ser recebida e o tempo de duração do procedimento. Os experimentos de MLA e HME foram divididos em três fases, sendo

⁵ Participação de voluntários do curso de Administração foi prejudicada, pois na mesma semana estava ocorrendo a Semana Acadêmica do referido curso.

⁶ Esse tipo de recompensa não foi anunciado nos panfletos, os professores convidados comunicavam em sala de aula que estava ocorrendo uma pesquisa no laboratório de informática e os alunos participantes iriam receber essa recompensa caso participassem.

que na primeira fase, após a leitura das informações gerais e específicas⁷, os voluntários responderam questionário com perguntas sobre algumas características biológicas e sociais.

Na segunda fase os voluntários responderam a sucessivas loterias financeiras dos tratamentos experimentais e, na terceira fase, um voluntário por vez se dirigiu ao fiscal responsável pela coleta da fotocópia e a assinatura no TCLE. Por fim, realizou-se o sorteio dos voluntários vencedores pelo fiscal responsável pelo experimento.

2.1.2.1 Procedimento Específico

O experimento⁸ replicou de Gneezy e Potters (1997), no qual se mediu se a frequência com que os agentes foram informados sobre seus investimentos e se a flexibilidade de escolha influenciaram o comportamento na tomada de decisão frente ao risco. Assim, os voluntários foram divididos em dois grupos, cujas regras de aposta e participação foram distintas:

- **Participantes do Grupo H:** os voluntários desse grupo receberam informações sobre o retorno de suas apostas a cada rodada e tiveram flexibilidade para alterar suas escolhas. Esse setup teve como objetivo induzir elevada MLA;
- **Participantes do Grupo L:** os voluntários receberam informação sobre o resultado da loteria a cada três rodadas. Esse setup reduziu o tempo de escolha, pois, o voluntário alocou parte da dotação monetária de forma semelhante a cada três rodadas. Com isto, se reduziu o efeito da aversão à perda.

Segundo Gneezy e Potter (1997) a divisão dos voluntários nos dois grupos se justificou pela redução excessiva à perda pela indução a agregação no tempo e também pela limitação de informação sobre o desempenho da loteria. Assim, o experimento de MLA apresenta dois tratamentos descritos a seguir.

2.1.2.2 Tratamento 1: Grupo H com feedback em cada rodada

Os participantes do tratamento 1 (Grupo H) jogaram nove rodadas consecutivas. Em cada uma das rodadas jogadas cada participante recebeu a quantia de 100 unidades monetárias e decidiu o quanto desejava apostar na loteria abaixo:

⁷ No anexo do capítulo estão disponíveis as instruções específicas entre aos voluntários do experimento de MLA

⁸ Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da UnB, CEP-IH, vinculado ao Ministério da Saúde, via Plataforma Brasil com registro no CAAE: 13140713.6.0000.5540. Submetido em 09/02/2013 e aprovado em 26/08/2013.

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

Assim, em cada rodada, o voluntário escolheu o valor a ser apostado. Os ganhos e as perdas da loteria em jogo dependeram do registro que participante fez entre as seguintes alternativas: A, B, e C disponibilizadas pelo programa de computador. Assim, se o voluntário escolhesse a letra A, essa seria a letra de registro que acompanhou em todas as rodadas do experimento.

O voluntário venceria a loteria caso a letra de registro fosse igual à letra sorteada na rodada, de modo aleatório pelo programa em execução, e, conseqüentemente, perderia a loteria se a sua letra de registro escolhida fosse diferente da gerada pelo programa. Cabe destacar, que cada letra de registro, ou seja, A, B ou C tinha probabilidade de um terço (33%) de chance de ocorrência, e foi a mesma em todas as rodadas.

Os ganhos do experimento foram distribuídos da seguinte forma. Cada duas unidades monetárias representaram um centavo de Real. O voluntário começou o experimento com 100 unidades monetárias, que correspondiam a 50 centavos de real (R\$0,50).

Nesse contexto, se o voluntário apostasse 100 unidades monetárias e seu o registro fosse o sorteado o seu ganho total seria de 350 unidades monetárias, pois caso este ganhasse receberia 2,5 vezes X apostado mais as 100 unidades monetárias. Se perdesse, o mesmo ficaria com 0 unidades monetárias e, na rodada seguinte receberia 100 unidades monetárias.

Cabe destacar, que o programa de computador facilitou o procedimento, evitando erros de cálculo, pois a cada rodada o programa disponibilizava o ganho total da rodada, o valor acumulado em todas as rodadas e essa seria a quantia que o voluntário concorreu ao final do experimento.

No final do experimento os ganhos totais dos voluntários foram somados e esse seria o valor total ao qual o voluntário concorreu no final do experimento. De forma aleatória, via um sorteio, 10% dos participantes receberam o prêmio acumulado.

2.1.2.3 Tratamento 2. Grupo L com *feedback* a cada três rodadas

Com uma diferença sutil sobre a disposição de informações sobre o desempenho da loteria, os participantes do grupo L responderam a mesma loteria:

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

Nesse tratamento (Grupo L) os voluntários realizaram suas escolhas a cada três

rodadas e os valores apostados seriam fixos por três rodadas. Ou seja, agora as escolhas seriam restritas e seus resultados não seriam divulgados rodada após rodada, mas a cada três rodadas.

Os voluntários do Grupo L realizaram suas apostas no período “t” da dotação financeira do intervalo 0 e que valeria para as rodadas t, t+1 e t+2. Nessas condições, o programa utilizado fixou as apostas para as duas rodadas seguintes após a confirmação dos participantes.

Diante dessa regra de aposta, os resultados seriam informados conjuntamente e em blocos de três rodadas, bem como o valor acumulado nas rodadas. Por conseguinte, essa regra valeria na quarta, cujas apostas seriam fixas pra as rodadas 5 e 6 e, por fim, na rodada 7 que seria a mesma para as rodadas finais 8 e 9.

Analogamente ao tratamento 1, os ganhos e perdas da loteria em jogo dependeram do registro que o participante iria escolher. Assim, o participante novamente venceria a loteria caso a letra de registro fosse igual à letra sorteada de forma aleatória pelo programa, e perderia a loteria se a sua letra de registro fosse diferente da sorteada.

Por fim, cada letra de registro tem uma probabilidade de um terço (33%) de chance de ocorrência, a mesma em todas as rodadas do experimento, bem como a remuneração e a regra do sorteio dos vencedores seguem a regra do tratamento anterior.

2.1.3 Resultados: Considerações

Os experimentos sobre MLA realizados na literatura evidenciam a influência da flexibilidade de escolha e da informação do desempenho da loteria na tomada de decisão do agente. No entanto, os trabalhos pesquisados não contemplaram a influência do hormônio testosterona por meio do marcador biológico 2D:4D para ambos os sexos, para cada sexo separado e entre eles.

O objetivo da pesquisa foi testar se o efeito da MLA depende da exposição ao hormônio testosterona. Assim, os valores médios apostados pelos participantes com maior exposição ao hormônio foram comparados aos de menor exposição. Ou seja, a menor razão do marcador evidencia alta exposição ao hormônio, enquanto que a maior razão do marcador mostra baixa exposição, por consequência maior aversão à perda.

A incidência da MLA será verificada quanto maior for a diferença nos valores médios apostados entre os grupos de tratamento em consideração: Tratamento H e Tratamento L. Nessas condições, espera-se que os indivíduos que tenham menor flexibilidade de escolha e informações sobre o desempenho da loteria (Tratamento L) apostem parcela maior da

dotação disponível na loteria, haja vista que os mesmos terão menos perdas, consequentemente diminuirão aversão à perda e apostarão mais na loteria. Para os participantes do Tratamento H, que apresentam maior flexibilidade de escolha e informação sobre o desempenho da loteria, espera-se que os mesmos invistam parcela menor da dotação disponível, tendo em vista que os mesmos terão perdas frequentes, desse modo, acentuando a aversão à perda, logo apostarão menos na loteria.

2.1.3.1 Resultados: Replicando Gneezy e Potters (1997)

Primeiramente, comparou-se o valor médio apostado sem levar em consideração a separação por gênero e o marcador biológico (2D:4D) com os resultados de Gneezy e Potters (1997), Haigh e List (2005), Fernandes *et.al* (2006) e Schoti (2011).⁹

Os voluntários do tratamento H apostaram em média 48 unidades monetárias por rodada, enquanto que os participantes do tratamento L apostaram em média 61 unidades monetárias. Em geral, os resultados sugerem aderência com a hipótese da MLA, pois conforme ocorre diminuição da frequência informacional e da flexibilidade de escolha, os participantes em média apostaram valores monetários maiores, refletindo menor aversão à perda e concomitantemente menor aversão ao risco.

A partir dessa informação, na Tabela 2.6 foram apresentados os valores médios apostados pelos voluntários em bloco de três rodadas, conforme sugestão de Gneezy e Potters (1997). Diante disso, os valores médios apostados em ambos os tratamentos indicaram que, os voluntários do tratamento L apostaram valores médios superiores aos do tratamento H, sugerindo comportamento de acordo com a MLA.

Tabela 2.6: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	45,24 (25,83)	57,09 (24,78)	43,8 (25,83)	60,00 (24,78)
Rodada 4-6	48,48 (28,10)	60,14 (24,02)	50,00 (28,10)	60,00 (24,02)
Rodada 7-9	49,78 (28,37)	65,60 (28,21)	56,70 (28,37)	70,00 (29,21)
Rodada 1-9	49,09 (27,73)	54,12 (20,62)	50,15 (22,73)	57,47 (20,62)

⁹ Para facilitar o entendimento do leitor, primeiramente apresentou-se esse experimento sem levar em consideração o marcador biológico conforme a literatura pesquisada. Daqui para frente foram testadas as hipóteses subjacentes ao trabalho com o marcador biológico, usando a seguinte separação: a) para ambos os sexos, b) para os sexos separados e, por fim, c) entre os sexos.

¹Desvio Padrão entre parentêses.

O teste não-paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado em ambos os tratamentos da MLA. A partir do teste verifica-se a hipótese de que as duas amostras são distintas e procedentes da mesma população. De forma análoga, o teste foi utilizado para comparar se valor médio apostado foi estatisticamente diferente. A Tabela 2.7 apresenta os p-valores dos testes de Mann-Whitney.

Tabela 2.7: P-valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as Médias dos tratamentos H e L.

Rodadas	H vs L
Rod. 1-3	0.01966*
Rod. 4-6	0.03839**
Rod. 7-9	0.01186*
Rod. 1-9	0.2635

¹*nível de significância a 1%

²**nível de significância a 5%

Conforme tabela acima, os valores do p-valor do teste para os tratamentos H e L em blocos de três rodadas revelaram que os blocos 1 a 3, 7 a 9 e o bloco 4 a 6 apresentaram significância estatística ao nível de significância de 1% e 5%, respectivamente. Como consequência disso, para os blocos supracitados a hipótese nula de que os valores médios apostados são estatisticamente iguais foi rejeitada.

Assim, verifica-se a existência de diferença significativa nos valores médios apostados nos tratamentos H e L, confirmando o efeito tratamento. Ou seja, quanto maior for o grau de flexibilidade de escolha e recebimento de informação sobre o resultado da loteria, menor será o risco que os voluntários irão correr. Isso foi confirmado pelos menores valores médios investidos pelos voluntários do tratamento H.

Por outro lado, os elevados valores médios apostados pelos voluntários do tratamento L em comparação aos do tratamento H evidenciaram que quanto menor for o grau de flexibilidade de escolha e disponibilidade de informação menor será a aversão à perda. Por consequência, ocorreu elevado valor médio da dotação monetária disponibilizada foi investida na loteria. Diante dessa diferença de valor médio apostado entre os voluntários de ambos os tratamentos a incidência da MLA foi confirmada (Tabela 2.7).

Por fim, a Tabela 2.8 ilustra a comparação dos resultados obtidos com alguns trabalhos da literatura, garantindo o sucesso na reprodução do experimento de Gneezy e

Potters¹⁰ (1997).

Tabela 2.8. Comparação Entre os Valores Médios Apostados em Estudos Prévios.

	Teixeira (2013)		G and P (1997)		H and L (2005)		F,P and T(2006)	
	H	L	H	L	H	L	H	L
Rod.1-3	45,25	57,09	52,00	66,7	42,77	56,50	45,9	55,7
Rod.4-6	48,48	60,14	44,8	63,7	51,77	62,72	45,3	58,1
Rod.7-9	49,78	65,60	54,7	71,9	58,13	68,28	46,8	62,6
Rod.1-9	49,09	54,12	50,5	67,4	50,89	62,50	48,3	61,1

Após a confirmação da replicação do experimento de Gneezy e Potters (1997) e a incidência da MLA nos voluntários, vamos apresentar os resultados do experimento de MLA e o marcador biológico 2D:4D. No total participaram 88 voluntários, divididos em 46 participantes no tratamento H e 41 no tratamento L . No tratamento H a participação do sexo feminino foi de 11 participantes enquanto a masculina foi de 35 participantes, sendo que no tratamento L a participação do sexo feminino foi de 12 voluntários, bem como, 29 participantes do sexo masculino.

Sobre a heterogeneidade da amostra, no tratamento H ocorreu predominância de voluntários oriundos do curso de Economia, totalizando 32 seguidos de nove voluntários do curso de Agronomia, três do curso de Engenharia de Software e um voluntário dos cursos de Administração e Biologia, respectivamente .

No tratamento L participaram 22 voluntários do curso de Economia, seis participantes do curso de Ciências da Computação, quatro do curso de Biblioteconomia, três de Engenharia de Alimentos e Engenharia de Software, dois do curso de Administração e um do curso de Sistemas de Informação. Além disso, o quadro 1 apresenta as informações em relação aos gêneros, raça, mão esquerda e mão direita dos participantes em ambos os tratamentos.

Quadro 1: Resumo sobre genro, raça e destro/canhoto nos tratamentos H e L.

¹⁰ G e P (1997) é referência ao trabalho de Gneezy e Potters (1997), H and L (2005) é referência ao trabalho de Haigh e List (2005) e F, P and T (2006) é referência ao trabalho de Fernandes *et.al* (2006).

Gênero	Tratamento H	Valor %	Tratamento L	Valor%
Masculino	35	76%	29	70,7%
Feminino	11	24%	12	29,3%
Total	46		41	
Raça	Tratamento H		Tratamento L	
Branco	23	50%	25	61%
Pardo	17	37%	12	29%
Negro	4	9%	2	5%
Amarelo/Indígena	2	4%	2	5%
Destro/Canhoto	Tratamento H		Tratamento L	
Destro	43	93,5%	40	97,6%
Canhoto	3	6,5%	1	2,4%
Total	46	100%	41	100%

A partir dessas informações preliminares descritas na tabela acima, o primeiro resultado relatou a diferença na razão 2D:4D entre os gêneros. Seguindo o padrão da literatura utilizou-se tanto a medida da mão-direita, bem como a média de ambas mãos com a finalidade constatar diferença entre os gêneros.

Assim, a diferença na razão 2D:4D foi significativa em ambos os tratamentos tanto para a mão direita, bem como para a média de ambas as mãos. Os valores variaram dentro diferença dos valores médios encontrados por outros autores na literatura, ao qual para as mulheres variou entre 0.96 até 0.99, enquanto que para os homens o valor médio variou entre 0.93 e 0.97 (Manning *et.al.* 1998), McIntyre (2006) e (Garbarino *et.al* 2011).

Para o tratamento H, a média da razão 2D:4D na mão direita para as mulheres foi de 1.002 e para os homens de 0.9776 ($t = 2.0028$, $p = 0.05125$), enquanto que para a média de ambas as mãos, as mulheres obtiveram valor médio de 0.9947 e os homens, de 0.9698 ($t = 1.8628$, $p = 0.07004$). Todavia, no tratamento L, para a mão direita o valor médio da razão 2D:4D para as mulheres foi de 0.9947 e para os homens de 0.9698 ($t = 1.8628$, $p = 0.07004$) e, para a média de ambas as mãos, as mulheres obtiveram valor médio de 0.9820 e os homens em torno de 0.9644 ($t = 1.3735$, $p = 0.1775$). Porém, não foi possível, estatisticamente aceitar a diferença entre os valores médios, mas os valores ficaram dentro do intervalo padrão da literatura.

2.1.3.2 O Marcador Biológico 2D:4D e a MLA: Ambos os Sexos

Nesta sessão apresentaremos os resultados da influência da exposição ao hormônio testosterona na incidência da MLA para ambos os sexos (homens e mulheres) sem distinção. Para isso separou-se a amostra do tratamento H e do tratamento L em participantes

que apresentaram menor razão e maior razão. Os de menor razão foram aqueles que apresentaram valores inferiores a 1 e os de maior razão aqueles que apresentaram valores superiores a 1. Cabe destacar que, esse mesmo procedimento foi realizado de forma separada para o sexo feminino e também para o sexo masculino. Diante disso, a Tabela 2.9 apresentou o valor médio apostado pelos voluntários (de ambos os sexos) com maior razão.

Tabela 2.9: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L (ambos os sexos) com maior razão

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	41,32 (26,68)	46,53 (23,66)	40,00 (26,28)	50,00 (23,66)
Rodada 4-6	40,35 (30,29)	46,33 (22,07)	45,00 (30,29)	50,00 (22,07)
Rodada 7-9	40,51 (30,56)	50,53 (26,18)	35,00 (30,56)	50,00 (26,18)
Rodada 1-9	40,75 (27,00)	47,73 (20,59)	39,20 (27,00)	50,00 (20,59)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Conforme os valores médios apostados apresentados na tabela 2.9, os voluntários do tratamento H com maior razão apostaram em média 40,75 unidades monetárias por rodada, enquanto que os participantes do tratamento L em média apostaram 47,73 unidades monetárias por rodada de um total de 100 unidades monetárias disponibilizadas por rodada. Os resultados indicaram convergência com a suposição da MLA.

Em contrapartida, a Tabela 2.10 apresentou o valor médio apostado pelos voluntários de ambos os sexos com menor razão.

Tabela 2.10: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L (ambos os sexos) com menor razão

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	48,15 (25,81)	63,19 (24,04)	49,15 (25,81)	65,00 (24,04)
Rodada 4-6	53,20 (26,25)	68,11 (21,67)	51,70 (26,65)	70,00 (21,67)
Rodada 7-9	55,76 (26,26)	74,30 (25,55)	60,00 (26,60)	80,00 (25,55)
Rodada 1-9	50,17 (24,17)	68,57 (17,05)	53,20 (53,20)	70,00 (17,05)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

A Tabela 2.10, para os voluntários com menor razão, mostra que o valor médio apostado 50,17 unidades monetárias para os participantes do tratamento H, e o valor médio foi 68,00 unidades monetárias para os voluntários do tratamento L.

Esses resultados, do ponto de vista da incidência da MLA indicaram aderência ao postulado, pois os valores apostados foram diferentes entre os tratamentos. Além disso, os voluntários com menor razão apostaram maiores quantias no tratamento H e no tratamento L em comparação aos valores médios apostados pelos participantes com maior razão. Isso indica a relevância da exposição ao hormônio testosterona nas decisões dos valores médios apostados.

A Tabela 2.11 apresenta a diferença em pontos percentuais (p.p.) entre os voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona e os participantes com menor exposição ao hormônio testosterona.

Tabela 2.11: Diferença do Valor Médio nos tratamento H e L entre os voluntários com menor razão em comparação aos voluntários com maior razão

	Tratamento H	Tratamento L
Rod. 1-3	7.00 (p.p)	16.66 (p.p)
Rod. 4-6	12.85 (p.p)	21.78 (p.p)
Rod. 7-9	15.25 (p.p)	23.77 (p.p)
Rod. 1-9	9.42 (p.p)	20.27 (p.p)

¹pontos percentuais.(p.p).

Os resultados tabela 2.11 indica que os participantes com maior exposição ao hormônio testosterona sofreram influência mais ativa da concepção psicológica, da MLA, tendo em vista que o valor monetário apostado por esses voluntários foi superior ao dos voluntários com menor exposição ao hormônio testosterona em ambos os tratamentos. Para

confirmar se os valores médios em questão foram estatisticamente diferentes aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Assim, os p-valores dos testes foram detalhados na Tabela 2.12, a seguir.

Tabela 2.12: P – Valor do Teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias para ambos os sexos

	Maior 2D:4D	Menor 2D:4D
Rod. 1-3	0.427	0.02364**
Rod. 4-6	0.4054	0.03317**
Rod. 7-9	0.2263	0.007073*
Rod. 1-9	0.3450	0.005962*

^{1*}Significância estatística a 1%

^{1**}Significância estatística a 5%

Para o grupo de voluntários com maior razão, nenhum bloco de comparação entre os tratamentos H e L apresentou significância estatística. Desse modo, não se pode rejeitar a hipótese nula de que as médias testadas foram estatisticamente iguais.

Os voluntários com menor razão, no entanto, em todos os blocos de comparação entre os tratamentos H e L apresentaram significância estatística ao nível de 5% para os blocos 1 a 3, 4 a 6 e de 7 a 9. Para o bloco de 1 – 9 a significância estatística foi de 1%. Assim, para os voluntários com menor razão rejeitou-se a hipótese nula de que as médias testadas foram estatisticamente iguais (Tabela 2.12).

Assim, os resultados confirmam a incidência da MLA para os voluntários de ambos os sexos com menor razão. Na pesquisa, os agentes investiram menos em determinada loteria quando foi apresentada maior flexibilidade de escolha e disponibilidade de informação sobre o desempenho da mesma. Nessa situação, os agentes depararam-se com perdas frequentes, e deste modo, acentuaram-se a aversão à perda, bem como a aversão ao risco, comportamento típico dos participantes do tratamento H.

Por outro lado, quando os participantes decidiram com menos frequência na tomada de decisão e receberam menos informação sobre o desempenho da loteria, os apostadores depararam com menos perda. Assim, eles foram mais propensos ao risco e apostaram valores maiores. Tal comportamento foi condizente com o apresentado pelos participantes do tratamento L.

Os resultados corroboraram com a hipótese de MLA sugerida por Thaler (1997) e, testada experimentalmente por Gneezy e Potters (1997), Gneezy *et.al* (2003), Haigh e List (2005). Ou seja, a agregação dos resultados por meio da limitação informacional

e a redução da flexibilidade de escolha contribuíram com a redução da aversão ao risco dos participantes das loterias no tratamento L. Adiciona-se a isso, que os voluntários com menor razão esse efeito foi acentuado pela maior exposição ao hormônio testosterona, tendo em vista que tais participantes apostaram valores superiores aos dos participantes com maior razão.

Outro procedimento realizado foi comparar o valor médio apostado entre os voluntários com menor razão com o valor médio apostado dos voluntários com maior razão dentro do mesmo tratamento e entre os tratamentos. Desse modo, pretende-se responder as seguintes questões:

1. Se voluntários de ambos os sexos com menor razão 2D:4D apostaram valor médio maior em ambos os tratamentos H e L?
2. Se voluntários de ambos os sexos com maior razão 2D:4D apresentaram um comportamento mais acentuado de MLA?

Para isso, denotou-se por H1 o valor médio apostado no tratamento H pelos voluntários com maior razão, H2 o valor médio apostado pelos voluntários com menor razão 2D:4D no respectivo tratamento. Já L1 denota o valor médio apostado pelos voluntários com maior razão no tratamento L e o L2 denota o valor médio apostado pelos voluntários com menor razão. Os resultados são apresentados na Tabela 2.13, a seguir.

Tabela 2.13: P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias dos voluntários com maior razão em comparação com os voluntários com menor razão

	H1 vs H2	L1 vs L2
Rod. 1-3	0.3194	0.03415**
Rod. 4-6	0.1578	0.0036*
Rod. 7-9	0.07758***	0.009027*
Rod. 1-9	0.184	0.005109*

¹*Significância estatística a 1%

²**Significância estatística a 5%

³***Significância estatística a 10%

Conforme a tabela 2.13, somente no bloco 7-9 a comparação entre H1 versus H2 apresentou significância estatística ao nível de 10%. Logo, apenas nesse bloco pode-se rejeitar a hipótese nula, confirmando que as médias são estatisticamente diferentes (Tabela 2.13). Esse resultado confirmou a hipótese que voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona investem valores médios superiores aos voluntários com menor

exposição ao hormônio testosterona. Porém, esse resultado deve ser tratado com parcimônia, uma vez que somente um bloco apresentou significância estatística para o tratamento H.

Para o tratamento L, a comparação entre L1 versus L2 sobre o valor médio apostado pelos voluntários de ambos os sexos com menor exposição ao hormônio testosterona em relação aos voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona os resultados são mais robustos. Todos os blocos de comparação apresentaram significância estatística, possibilitando a rejeição da hipótese nula de que as médias testadas foram estatisticamente iguais ao nível de significância de 5% e 1%, respectivamente.

Assim se pode inferir que, para o tratamento L, o valor médio apostado dos voluntários de ambos os sexos com menor razão foi maior que o valor médio dos voluntários com maior razão confirmando estatisticamente a MLA nos voluntários com menor 2D:4D no tratamento L e, de forma parcial, para o tratamento H.

Acrescente-se a essa constatação estatística que o efeito do tratamento L, por meio da redução da flexibilidade de escolha e da disponibilidade de informação sobre o desempenho da loteria, foi mais incisivo em agentes com maior exposição ao hormônio testosterona. Como consequência a aversão ao risco foi menor e mais intensa nesses agentes, pois eles realizaram apostas maiores que os voluntários que não sofreram de grande exposição ao hormônio testosterona no útero.

Esse resultado está na direção das verificações obtidas por Coates e Herbert (2008), Coates *et.al* (2009), Sapienza *et.al* (2009), Garbarino *et.al* (2011) e Brañas-Garza e Rustichini (2011), destacando o papel do hormônio testosterona, especificamente a exposição ao hormônio no útero via a *proxy* 2D:4D no processo de tomada de decisão do agente. Essa influência foi consequência de que o hormônio testosterona pode ser responsável pelo efeito organizacional e transitória do cérebro, deste modo, influenciando certos traços de comportamento, tais como: a inclinação para a competição e dominância, a redução do medo e maior agressividade, o comportamento inclinado para o jogo e a redução do risco.

Além das constatações para ambos os sexos, investigou-se de que forma a exposição ao hormônio testosterona age dentro de cada sexo. De forma análoga ao procedimento realizado anteriormente, a sessão seguinte analisou a relação do marcador biológico e a MLA para as mulheres.

2.1.3.3 2D:4D e a MLA: As Mulheres

Pela Tabela 2.14 analisou-se o papel do marcador biológico 2D:4D entre as mulheres com maior razão e com menor razão.

Tabela 2.14: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L para as Mulheres com menor exposição ao hormônio testosterona (maior razão)

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	47,41 (26,22)	47,14 (26,43)	48,2 (26,22)	50,00 (26,43)
Rodada 4-6	49,08 (16,68)	41,42 (17,49)	48,3 (16,68)	45,00 (17,49)
Rodada 7-9	39,9 (18,26)	51,14 (31,34)	35,00 (18,26)	48,00 (31,35)
Rodada 1-9	46,22 (15,95)	46,54 (22,14)	46,20 (15,95)	50,00 (22,14)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Os valores médios apresentados na Tabela 2.14, para os voluntários do tratamento H do sexo feminino com maior razão 2D:4D apostaram em média 46,22 unidades monetárias (u.m) por rodada. Já os participantes do tratamento L em média apostaram 46,54 unidades monetárias por rodada do total de 100 unidades monetárias disponibilizadas por rodada, indicando convergência com a MLA apesar da pequena diferença entre os valores apostados. Na mesma linha, a Tabela 2.15 apresentou o valor médio apostado pelos voluntários do sexo feminino menor razão 2D:4D.

Tabela 2.15: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L para as Mulheres com maior exposição ao hormônio testosterona Menor razão.

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	46,25 (22,86)	50,00 (9,34)	50,00 (22,86)	55,00 (9,34)
Rodada 4-6	55,00 (10,00)	63,00 (17,88)	55,00 (10,00)	60,00 (17,88)
Rodada 7-9	57,10 (15,79)	41,00 (23,82)	55,85 (15,79)	40,00 (23,82)
Rodada 1-9	54,20 (17,96)	49,65 (9,97)	57,07 (17,96)	49,65 (9,67)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Os voluntários do sexo feminino com menor razão 2D:4D, em geral, apresentaram valor médio apostado de 54,20 unidades monetárias para os participantes do tratamento

H, e valor médio de 49,00 unidades monetárias para os voluntários do tratamento L.

A partir desses dados, não observou-se, a incidência da MLA, uma vez que os valores médios apostados no tratamento L foram inferiores aos do tratamento H em dois blocos de comparação 7-9 e o bloco 1-9. Com isso, os dados indicaram que a menor flexibilidade de escolha e a menor disponibilidade de informação sobre o desempenho na loteria não minimizaram a aversão ao risco dos voluntários do sexo feminino. Diante disso, para confirmar essas constatações, realizou-se o teste de Mann-Whitney para verificar se as médias apostadas em ambos os tratamentos são significativas.

Tabela 2.16: P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as Médias para as Mulheres

	Maior 2D:4D	Menor 2D:4D
Rodada 1-3	1.00	0.9013
Rodada 4-6	0.3658	0.3654
Rodada 7-9	0.5206	0.3252
Rodada 1-9	1.00	0.7302

Conforme os dados da tabela 2.16, tanto para os voluntários do sexo feminino com maior exposição ao hormônio testosterona bem como para os participantes com menor exposição ao hormônio, nenhum bloco de comparação entre os tratamentos H e L apresentaram significância estatística. Desse modo não se pode rejeitar a hipótese nula de que as médias testadas foram estatisticamente iguais.

Apesar da não confirmação da incidência da MLA entre as mulheres a Tabela 2.17 testou a diferença no valor médio apostado entre as mulheres com menor razão e maior razão nos referidos tratamentos.

Tabela 2.17: P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferença das Médias entre as Mulheres com maior razão em comparação com as mulheres com menor razão

	H1 vs H2	L1 vs L2
Rodada 1-3	0.8484	0.8996
Rodada 4-6	1.000	0.0705***
Rodada 7-9	0.1554	0.4633
Rodada 1-9	0.3152	1.000

***Significância estatística a 10%

A tabela 2.17 evidencia que apenas o bloco 4 - 6 da comparação entre o valor médio apostado pelos voluntários do sexo feminino com menor exposição ao hormônio

testosterona (L1) em comparação ao valor médio dos voluntários do sexo feminino com maior exposição ao hormônio testosterona (L2) apresentaram significância estatística ao nível de 10%. Assim, apenas nesse bloco do tratamento L pode ser rejeitada a hipótese nula e confirmar que as médias são estatisticamente diferentes.

Esse resultado confirma a hipótese de que voluntários do sexo feminino com maior exposição ao hormônio testosterona investiram valores médios superiores aos voluntários com menor exposição ao hormônio testosterona. Esse resultado, todavia, deve ser tratado com cautela, uma vez que somente um bloco apresentou significância estatística e unicamente no tratamento L. A seguir são apresentados os resultados para o sexo masculino.

2.1.3.4 2D:4D e a MLA: Os Homens

A Tabela 2.18 apresentou os valores médios apostados pelos homens com menor exposição ao hormônio testosterona.

Tabela 2.18: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L para os Homens com maior razão

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	36,59 (29,47)	46,00 (22,82)	33,35 (29,47)	50,00 (22,82)
Rodada 4-6	34,24 (29,64)	50,62 (25,82)	33,00 (29,76)	50,00 (25,83)
Rodada 7-9	40,94 (37,45)	50,00 (22,99)	27,00 (37,45)	50,00 (22,99)
Rodada 1-9	36,91 (32,98)	48,85 (20,58)	25,65 (32,98)	52,15 (20,58)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

A tabela 2.18 reporta que os valores médios dos voluntários do tratamento H com maior exposição ao hormônio testosterona (maior razão 2D:4D) foi de 36,91 unidades monetárias por rodada. Todavia os participantes do tratamento L, em média, apostaram valor de 48,85 unidades monetárias por rodada do total de 100 unidades monetárias disponíveis, sugerindo convergência com a MLA. Já os valores médios investidos para os voluntários do sexo masculino com maior exposição ao hormônio testosterona (menor razão 2D:4D) são relatadas na tabela a seguir.

Tabela 2.19: Valor Médio Apostado para os Grupos H e L para os Homens com

menor razão

	Média		Mediana	
	H	L	H	L
Rodada 1-3	46,58 (26,58)	66,57 (25,39)	43,80 (26,58)	70,00 (25,39)
Rodada 4-6	52,11 (27,59)	70,28 (23,14)	51,70 (27,59)	70,00 (23,14)
Rodada 7-9	55,57 (28,81)	82,23 (18,99)	60,00 (27,81)	90,00 (18,95)
Rodada 1-9	51,49 (24,06)	72,22 (16,35)	54,70 (24,06)	73,30 (16,35)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Como pode ser observado na Tabela 2.19, os participantes com maior exposição ao hormônio testosterona (menor razão 2D:4D), em média investiram um valor médio de 51,49 unidades monetárias no tratamento H, por outro lado os voluntários do tratamento L em média apostaram 72,00 unidades monetárias por rodada.

Tais resultados vão ao encontro da hipótese da MLA, tendo em vista que há diferença no valor médio investido em ambos os tratamentos. Ou seja, tanto os homens com maior razão 2D:4D, bem como os com menor razão observou-se valor médio maior no tratamento L em comparação aos valores do tratamento H.

Em geral, os dados indicaram certa aderência para o postulado e isso pode ser observado pela diferença entre os valores médios apostados em ambos os tratamentos. Além disso, os valores médios apostados pelos voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona (menor razão 2D:4D) foi maior tanto no tratamento H como no tratamento L. Assim, sugerindo o papel relevante do hormônio testosterona nas decisões envolvendo risco nos voluntários do sexo masculino.

Essa verificação pode ser observada pela diferença em pontos percentuais no valor médio apostado entre os voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona em relação aos participantes com menor exposição ao hormônio testosterona, conforme a Tabela 2.20.

Tabela 2.20: Diferença do Valor Médio nos tratamento H e L entre os voluntários do sexo masculino com menor razão em comparação com os homens com maior razão

	Tratamento H	Tratamento L
Rodada 1-3	9.90 (p.p)	20.57 (p.p)
Rodada 4-6	17.87 (p.p)	19.66 (p.p)
Rodada 7-9	14.63 (p.p)	32.23 (p.p)
Rodada 1-9	14.58 (p.p)	23.99 (p.p)

¹pontos percentuais.(p.p).

Os resultados acima reportaram o fato de que os participantes com maior exposição ao hormônio testosterona sofreram uma influência mais ativa da MLA, tendo em vista que o valor investido por esses voluntários foi superior aos voluntários com menor exposição ao hormônio testosterona.

A Tabela 2.21 reporta as estatísticas do teste não paramétrico de Mann-Whitney com a finalidade de confirmar se o valor médio apostado em questão foi estatisticamente diferente, por consequência confirmar a hipótese da MLA.

Tabela 2.21: P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferença entre as Médias para o sexo masculino

	Maior 2D:4D	Menor 2D:4D
	H vs L	H vs L
Rodada 1-3	0.3286	0.008141*
Rodada 4-6	0.2296	0.02711**
Rodada 7-9	0.5038	0.0005856*
Rodada 1-9	0.2743	0.005065*

¹*Significância estatística a 1%

²**Significância estatística a 5%

Conforme tabela 2.21 apresentada para os tratamentos H e L o grupo de voluntários com menor exposição ao hormônio testosterona (Maior 2D:4D) nenhum bloco de comparação apresentou significância estatística.

Para os voluntários com menor razão, porém, todos os blocos de comparação entre os tratamentos H e L apresentaram significância estatística ao nível de 1% para os blocos 1-3 , 7-9 e 1-9, respectivamente, e para o bloco 4 - 6 a significância estatística foi de 5%. Assim, para os voluntários com menor razão 2D:4D pode-se rejeitar a hipótese nula de que as médias testadas foram estatisticamente iguais.

A partir dos resultados do teste de comparação de médias, confirmou-se que os dados obtidos corroboram com a hipótese da MLA para os voluntários do sexo masculino com menor razão. Isso foi confirmado, pois os voluntários apostaram menores valores da

dotação financeira quando a flexibilidade de escolha e a disponibilidade de informação sobre o desempenho na loteria foi maior. Em tal situação, observou-se que as perdas foram mais frequentes e isso acentuou o comportamento de aversão à perda situação para os participantes do tratamento H.

Contudo, quando os participantes atuaram com menos frequência e receberam menor volume de informação sobre o desempenho da loteria, estes depararam-se com menos perda e por consequência acentuou-se a propensão ao risco. Esse comportamento foi observado nos participantes do tratamento L.

Diante disso, os resultados, para o sexo masculino convergiram para redução da MLA conforme os trabalhos de Thaler (1997), Gneezy e Potters (1997), Gneezy *et.al* (2003), Haigh e List (2005). Ou seja, a agregação por meio da limitação informacional e a redução da flexibilidade de escolha contribuíram para diminuição da aversão ao risco dos voluntários, logo essa situação se deu pela acentuada exposição ao hormônio testosterona.

Por outro lado, após a confirmação da incidência da MLA para os homens com maior exposição ao hormônio testosterona também testou-se se existe diferença no valor médio apostado entre os homens nos referidos tratamentos. Assim, denominou-se de H1 o valor médio apostado no tratamento H pelos homens com maior razão e H2 o valor médio apostado no tratamento H pelos voluntários com menor razão. No tratamento L, denominou-se de L1 o valor médio apostado pelos homens com maior razão e L2 o valor médio apostado pelos homens com menor razão, conforme Tabela 2.22.

Tabela 2.22: P – valor do teste de Mann-Whitney para a diferença entre as Médias entre os Homens com maior razão em comparação com os Homens com menor razão

	H1 vs H2	L1 vs L2
Rodada 1-3	0.3078	0.04205**
Rodada 4-6	0.1627	0.09081***
Rodada 7-9	0.2974	0.002275*
Rodada 1-9	0.1544	0.01445*

¹*Significância estatística a 1%

²**Significância estatística a 5%

³***Significância estatística a 10%

Os resultados para a comparação dos valores médios apostados no tratamento H para os voluntários do sexo masculino não apresentaram significância estatística em nenhum bloco de comparação. Em outras palavras, não foi possível confirmar que os homens com maior exposição ao hormônio testosterona investiram fração maior da dotação no tratamento H.

Não obstante, para o tratamento L em todos os blocos de comparação o valor médio apostado pelos voluntários masculinos com menor razão L1 com os valores médio dos voluntários L2 apresentaram significância estatística ao nível de 5% para o bloco 1-3, 10% para o bloco 4-6 e de 1% para os bloco 7-9 e 1-9. Diante disso, apenas no tratamento L rejeitou-se a hipótese nula. Por fim, confirmou-se a hipótese de forma parcial de que os voluntários do sexo masculino com maior exposição ao hormônio testosterona investiram maior valor médio. Em contrapartida, esse resultado deve ser tratado com prudência, uma vez que somente o tratamento L, confirmou-se a incidência da MLA, pois homens com menor 2D:4D apostaram maiores valores em comparação aos homens com maior 2D:4D no referido tratamento.

2.1.3.5 2D:4D e a MLA: A diferença entre Homens e Mulheres.

Por fim, realizamos a comparação entre o valor médio apostado entre os gêneros. A partir desse exercício de comparação entre os valores médio apostado nos tratamentos, via o teste de Mann-Whitney, procurou-se responder a seguinte questão:

- Existe diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres no mesmo tratamento?

Para isso, homens e mulheres foram classificados da seguinte forma:

1. No tratamento H: H1 homens com maior exposição ao hormônio testosterona menor razão 2D:4D, H2 mulheres com menor exposição ao hormônio testosterona maior 2D:4D, H3 mulheres com maior exposição ao hormônio menor razão 2D:4D;
2. No tratamento L: L1 homens com maior exposição ao hormônio menor razão 2D:4D, L2 mulheres com menor exposição ao hormônio testosterona maior 2D:4D, L3 mulher com maior exposição ao hormônio testosterona menor 2D:4D;

A partir dessa classificação a Tabela 2.23, apresenta os principais resultados da para o teste de comparação entre as médias.

Tabela 2.23: P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias para os voluntários de ambos os gêneros

	H1 vs H3	L1 vs L3	L1 VS L2	H1 vs H2
Rodada 1-3	0.8307	0.07216*	0.06633*	0.7915
Rodada 4-6	0.8859	0.2952	0.01973*	0.9122
Rodada 7-9	0.9495	0.003486*	0.01812*	0.1002***
Rodada 1-9	0.9748	0.06668*	0.009791*	0.5233

¹*Significância estatística a 1%

²**Significância estatística a 5%

³***Significância estatística a 10%

Conforme os valores médios apostados para os voluntários dos sexos masculino e feminino com maior exposição ao hormônio testosterona (menor razão 2D:4D), para o tratamento H nenhum bloco de comparação apresentou significância estatística e, diante disso, não se pode rejeitar a hipótese nula de que o valor médio apostado entre homens e mulheres seja estatisticamente igual.

Todavia, esse resultado merece uma investigação mais profunda, pois analisando o valor médio apostado por voluntários de cada gênero, observa-se que em dois blocos de comparação (4-6 e 7-9) as mulheres investiram uma fração maior em comparação aos homens da dotação de 100 (u.m) disponível.

Esse resultado contradiz os estudos relatados que supõem que homens em geral são mais propensos ao risco, mas é sustentado pelo trabalho de Sapienza (2009), que, constata uma menor aversão ao risco entre as mulheres e não entre os homens, porém com uma ressalva: esse resultado foi confirmado, via coleta da saliva para medir o efeito transitório da exposição ao hormônio e não para o marcador biológico (2D:4D) para exposição hormonal no útero.

Dois argumentos podem justificar esse comportamento de menor aversão ao risco das mulheres em comparação aos homens. O primeiro argumento está associado ao fato de que em geral as mulheres com menor 2D:4D comportam-se de forma similar aos homens com menor 2D:4D, apresentando uma motivação para competição e dominância, Archer, (2006), redução do medo Hermans *et.al* (2006).

A efetividade desses traços comportamentais pode ter induzido as mulheres a realizarem apostas maiores que os homens, assim inviabilizando a comprovação estatística se de fato existe diferença entre os valores médios investidos entre mulheres e homens com menor 2D:4D.

Outro argumento, porém, apenas no campo da suposição, conforme Gadelha (2013), Ökten *et.al* (2002) e Brown *et.al* (2002): essa diferença nos valores médios apostados entre

os gêneros para o tratamento H pode estar associada aos diferentes níveis de dosagem de produção do hormônio testosterona, fato ligado à Hiperplasia Adrenal Congênita (HAC), fator que acelerará a superprodução de andrógenos, em especial o hormônio testosterona entre as mulheres.

À luz dessa insignificância estatística para a diferença do valor médio apostado para os gêneros com maior exposição ao hormônio testosterona menor razão 2D:4D para o tratamento H não podemos inferir se os homens investem uma fração maior da sua dotação financeira disponível expressando um comportamento mais acentuado de aversão ao risco. Por outro lado para a comparação entre os valores médios apostados entre homens e mulheres com menor 2D:4D para o tratamento L os resultados apontam para a rejeição da hipótese nula que as médias são estatisticamente iguais para os blocos de comparação 1-3, 7-9 e 1-9 ao nível de significância de 1%.

Nesse contexto os resultados indicam que homens com maior exposição ao hormônio testosterona investem uma fração maior da dotação de 100 (u.m) em comparação com as mulheres com maior exposição ao hormônio testosterona no tratamento L e, assim, a diminuição da flexibilidade de escolha e o *feedback* informacional sobre o desempenho na loteria na minimização da aversão ao risco de forma preliminar é mais contundente em homens com maior exposição ao hormônio testosterona.

Outro resultado inferido a partir da comparação entre os valores médios apostados pelos homens e pelas mulheres é a constatação que homens com menor 2D:4D investem mais que as mulheres com maior 2D:4D em ambos os tratamentos. Contudo, para o tratamento H, novamente o resultado deve ser inferido com cautela, pois somente para o bloco de comparação 7-9, cujo valor médio apostado foi de 55.00 para os homens com menor 2D: 4D e 39,9 para as mulheres com maior 2D:4D pode-se rejeitar a hipótese nula de que as médias sejam semelhantes ao nível de significância de 10%.

Esse resultado, em parte, sugere que homens com menor razão 2D:4D em comparação às mulheres com maior razão 2D:4D investem valores maiores. Como já destacado, no tratamento H as perdas são observadas com mais frequência, acentuando a aversão à perda e a aversão ao risco. Homens com maior exposição ao hormônio testosterona, todavia, investirão valores mais altos.

Já para o tratamento L a maior exposição ao hormônio testosterona associado às condições do tratamento de apresentar os resultados de forma mais agregada, via a diminuição da flexibilidade de escolha e das informações sobre o desempenho da loteria corrobora a inferência de que homens com menor 2D:4D irão investir mais que as mulheres com maior 2D:4D e, no limiar, irão apresentar uma menor aversão ao risco.

Essas afirmações são confirmadas pela significância estatística obtida quando se realizou a comparação entre os valores médios investidos pelos homens com menor 2D:4D em comparação às mulheres com maior 2D:4D. Assim, ao nível de significância de 1% para todos os blocos de comparação do tratamento L pode-se rejeitar a hipótese nula de que as médias são estatisticamente iguais.

Como consequência disso, pode-se inferir que homens com menor 2D:4D são mais avessos ao risco que as mulheres com maior 2D:4D, uma vez que investirão valores superiores na referida loteria.

De forma similar aos resultados encontrados para os homens, quando se realiza a comparação entre ambos os gêneros, observa-se uma convergência parcial dos resultados obtidos aos trabalhos de Coates e Herbert (2008), Coates *et.al* (2009), Sapienza *et.al* (2009), Garbarino *et.al* (2011) e Brañas-Garza e Rustichini (2011), destacando o papel do hormônio testosterona, especificamente a exposição ao hormônio no útero via a proxy 2D:4D no processo de tomada de decisão do agente.

2.1.3.6 Análise de Robustez para o Marcador Biológico e a MLA

Uma preocupação adicional com os resultados obtidos para o marcador biológico foi a verificação se tais resultados poderiam estar enviesados devido a variáveis biológicas do tipo peso e altura, gênero, raça e a destro ou canhoto¹¹. Assim, para examinar o efeito do marcador biológico 2D:4D em relação aos valores apostados em ambos os sexos e tratamentos realizou-se uma transformação logarítmica nos valores apostados e na medida 2D:4D. Com isso os dados podem ser considerados como elasticidade e, desse modo, facilitando a interpretação. Para verificar a robustez do marcador biológico 2D:4D e se outras variáveis biológicas podem explicar o resultado, estimou-se a seguinte equação via o MQO (Mínimo Quadrado Ordinário com erros robustos) :

$$V_i = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \mu_i \quad (1)$$

Onde:

V_i é o valor médio apostado em ambos os tratamentos MLA-H e MLA-L por ambos os sexos; X_1 = medida 2D:4D; X_2 = variável *dummy* para gênero, sendo 1 para os homens e 0 para as mulheres; X_3 = variável *dummy* para raça, sendo 1 para brancos e 0 demais (não brancos); X_4 = variável *dummy* para destro/canhoto, sendo 1 para destro e 0 para canhoto; X_5 = altura; X_6 = peso e μ_1 o termo de erro. A partir da apresentação das variáveis a serem estimadas a tabela 24 resume os resultados da regressão do tipo MQO

¹¹ O questionário também continha questões relacionadas a idade e a ordem de nascimento, todavia houve falta de informações nessas duas variáveis inviabilizando sua utilização.

com erros robustos.

Tabela 2.24: Estimativas do MQO para o experimento MLA (ambos os tratamentos)

	(1)	(2)
Constante	3,802** (0,06932)	4,242** (1,446)
l.maracdor-direita	-4,946** (1,233)	-4,531** (1,467)
dummy-gênero		0,02946 (0,1490)
dummy-raça		0,2225** (0,1094)
dummy-destro/canhoto		0,2772 (0,2498)
Altura		-0,4269 (0,9241)
Peso		-0,001468 (0,004479)
N	85	85
LnL	-59,71	-55,49

¹Erro padrão entre parênteses

²*Significância estatística a 10%

³**Significância estatística a 5%

A estimação 1 examinou a correlação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado e, conforme se esperava, o sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi negativo, em consonância com os trabalhos de Coates *et.al* (2009), Brañas-Garza e Rustichini (2011) e Garbarino *et.al* (2011). Esse resultado confirmou a robustez do marcador biológico e sugere uma relação inversa entre exposição ao hormônio testosterona e o valor apostado. Diante disso, ao nível de significância de 5% um decréscimo de 1% na razão 2D:4D (sugerindo alta exposição ao hormônio testosterona) está associado com um aumento de 4,9% no valor apostado pelo voluntário ou na aversão ao risco.

Já o resultado 2 tem como preocupação central investigar se os resultados obtidos para a significância e robustez do marcador biológico pode estar enviesado devido a variáveis omitidas como peso e altura conforme sugestão de Garbarino *et.al* (2011). Além dessas variáveis biológicas foram acrescentadas algumas variáveis *dummy* para variáveis, tais como: gêneros, raça e destro e/ou canhoto. Novamente, o marcador biológico foi significativo ao nível de 5%, mas houve uma ligeira diminuição do impacto do marcador

biológico. Agora, com a inserção de outros marcadores biológicos, a diminuição de 1% na razão 2D:4D (sugerindo alta exposição ao hormônio testosterona) implica em um aumento de 4,5% no valor investido ou na aversão ao risco.

Em relação à variável *dummy* gênero não foi possível constatar diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres. Na mesma linha também se obteve nenhuma diferença entre os valores médios apostados entre destros e canhotos, bem como nas variáveis peso e altura, tendo em vista a insignificância estatística das variáveis mencionadas. Desse modo, os resultados são convergentes aos obtidos por Garbarino *et.al* (2011), para peso e altura. Por fim, ao nível de significância de 5% obteve-se diferença significativa entre os valores apostados entre os brancos e as demais raças, inferindo uma diferença em torno de 22,25% a mais nos valores apostados para os participantes que informaram pertencer à raça branca.

Também foi estimada a equação (1) mas agora separando os tratamentos H e L. A Tabela 2.25 examinou a relação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado para o tratamento L. Assim, o resultado da coluna 1 coaduna-se com os obtidos por Coates *et.al* (2009), Brañas-Garza e Rustichini (2011) e Garbarino *et.al* (2011), comprovando a robustez e o efeito do marcador biológico 2D: 4D sobre o valor médio das apostas dos voluntários do tratamento L. Dessa maneira, existe uma relação inversa (negativa) entre exposição ao hormônio testosterona e o valor apostado. Ou seja, ao nível de significância de 5% um decréscimo de 1% na razão 2D:4D (sugerindo alta exposição ao hormônio testosterona) está associado com um aumento de 4,3% no valor apostado pelo voluntário ou na aversão ao risco.

Todavia, na coluna 2, apesar de o sinal do parâmetro marcador biológico 2D:4D estar de acordo com a intuição teórica, não se observou significância estatística. Sua relevância pode estar sendo minimizada pelo fator da variável dentro ou canhoto, pois ao nível de significância de 5% há uma diferença no valor médio apostado entre destros e canhotos no valor de 186,1%, resultado muito alto, o que pode ser explicado pelo fato que somente um entre os 40 voluntários era canhoto.

Diante desse contexto, na coluna 3 optou-se pela retirada da variável *dummy* destro/canhoto e, a partir disso, restabeleceu-se a significância estatística ao nível de 10% para o marcador biológico 2D:4D, assegurando uma relação inversa (negativa) entre o referido marcador e o valor médio apostado pelos voluntários do tratamento L. Ou seja, uma diminuição em 1% no marcador biológico 2D:4D (sugerindo maior exposição ao hormônio testosterona) está associada com o aumento em 2,9% no valor apostado ou na aversão ao risco.

Com relação à variável *dummy* gênero não foi possível constatar diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres. Na mesma linha não se verificou nenhuma diferença entre os valores médios apostados entre destros e canhotos, bem como nas variáveis peso e altura, tendo em vista a insignificância estatística das variáveis mencionadas. Desse modo, os resultados são convergentes para os obtidos por Garbarino *et.al* (2011). Por fim, ao nível de significância de 5% obteve-se diferença significativa entre os valores apostados entre os que se declararam brancos e os demais, inferindo uma diferença em torno de 22% a mais nos valores apostados para os participantes da raça branca.

Tabela 2.25: Estimativas do MQO para MLA-L

	(1)	(2)	(3)
Constante	3,923*** (0,096)	0,9868 (1,272)	4,404* (1,83)
l.maracdor-direita	-4,393** (1,707)	-1,989 (1,272)	-2,928* (1,523)
dummy-gênero		0,01512 (0,1661)	0,2402 (0,012)
dummy-raça		0,1457 (0,1138)	0,03192 (0,1542)
dummy-destro/canhoto		1,861** (0,1245)	
Altura		0,3066 (0,7243)	-0.7743 (1,225)
Peso		0,0080 (0,0059)	0,01453 (0,006047)
N	41	41	41
LnL	-23,25	-8424	-20,32

¹Erro padrão entre parênteses

²*Significância estatística a 10%

³**Significância estatística a 5%

A Tabela 2.26 a seguir apresenta as estimações para o MLA-H, a fim de examinar a correlação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado. O sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi negativo, conforme os trabalhos da literatura citados anteriormente, ou seja, existe uma relação inversa (negativa) entre exposição ao hormônio testosterona e o valor médio apostado. Diante disso, ao nível de significância de 5% um decréscimo de 1% na razão 2D:4D (sugerindo alta exposição ao hormônio testosterona) está associado com um aumento de 4,9% no valor apostado pelo voluntário ou na aversão ao risco para a coluna 1.

De forma análoga os resultados da coluna 2 também confirmam ao nível de significância de 10% uma relação inversa (negativa) entre o referido marcador e o valor médio apostado pelos voluntários do tratamento H, uma vez que, um decréscimo de 1% na razão 2D:4D está associado com um aumento de 4,02% no valor médio apostado ou na aversão ao risco.

Em relação à variável dummy gênero não foi possível constatar diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres, na mesma linha também se obteve nenhuma diferença entre os valores médios apostados entre destros e canhotos, bem como, nas variáveis peso e altura, mais uma vez, os resultados são convergentes aos obtidos por Garbarino *et.al* (2011). Contudo, ao nível de significância de 5% obteve-se diferença significativa entre os valores apostados entre os brancos e as demais raças, inferindo uma diferença em torno de 34,79% a mais nos valores apostados para os participantes da raça branca.

Tabela 2.26. Esitmativas MQO para MLA-H

	(1)	(2)
Constante	3,670** (0,1178)	5,593** (1,623)
l.maracdor-direita	-4,983** (2,291)	-4,026* (2,3909)
dummy-gênero		-0.1851 ((0,1863)
dummy-raça		0,3479** (0,1552)
dummy-destro/canhoto		-0,3459 (0,4460)
Altura		-1,030 (1,011)
Peso		0,0024 (0,0056)
N	45	45
LnL	-34,39	-30,57

¹Erro padrão entre parênteses²*Significância estatística a 10%³**Significância estatística a 5%

2.1.3.7 Um Resumo dos principais resultados do MLA, sugestão de pesquisa e limitações da pesquisa

Os experimentos efetuados para a concepção psicológica da MLA foram executados em condições definidas pela literatura como *labs economics*. Esse tipo de experimento facilita a realização do procedimento experimental, tendo em vista que muitas atividades que poderiam levar a resultados espúrios tais como cansaço, preguiça e a desatenção de algum modo são mitigados.

Com isso as reproduções dos experimentos propostos definitivamente ocorrem com mais freqüência que o fracasso caso o pesquisador siga de forma cuidadosa as recomendações e instruções recomendadas pelo procedimento em estudo. Assim no que se refere às hipóteses testadas no experimento de MLA:

1. Se homens e Mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento acentuado de myopic loss aversion (MLA);
2. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) investem mais que homens e mulheres com menor 2D:4D;
3. Se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o *gap* entre homens e mulheres em relação à MLA dentro do gênero e entre os gêneros.

Podemos observar uma aderência dos resultados obtidos, com as hipóteses testadas, uma vez que: a) tanto para ambos os sexos como para os homens voluntários com menor razão os resultados corroboram a hipótese da MLA, pois como prediz a suposição em destaque, agentes que recebem menos flexibilidade de escolha e menos informações sobre o desempenho da loteria apostaram parcelas maior de sua dotação financeira, b) Em relação aos homens, voluntários com menor 2D:4D investem valores maiores que os voluntários com maior 2D:4D no tratamento L, todavia, apesar da aparente diferença no valor médio dos homens com menor 2D:4D em comparação aos homens com maior 2D:4D, não foi possível confirmar diferença entre as médias no tratamento H; c) Na comparação entre os gêneros homens com menor 2D:4D investem mais que as mulheres com maior 2D:4D com exceção de um único bloco de comparação no tratamento L, todavia no tratamento H em apenas um bloco de comparação existe diferença significativa, d) não foi possível obter diferença significativa entre os homens e mulheres com menor 2D:4D, mas fica o registro que as mulheres em pelo menos dois blocos de comparação investiram mais que os homens, contrariando a literatura do marcador biológico 2D:4D que sustenta que homens são mais propensos ao risco, por fim, e) Entre as mulheres não se confirmou a incidência

da MLA, apesar da aparente diferença entre as médias, além disso, somente em um bloco de comparação no tratamento L, as mulheres com menor 2D:4D investiram mais que as mulheres com maior 2D:4D e por fim, f) via análise de robustez confirmou-se o marcador biológico 2D:4D como o principal fator biológico na influencia parcial na tomada de decisão do agente, bem como um preditor significativo para determinar a diferença entre os gêneros e dentro do gênero em relação à preferência pelo risco;

Diante desse quadro, podemos inferir que os resultados do experimento de MLA indicam uma incidência da MLA e desta forma confirmando a relevância da solução sugerida por Thaler (1997), Gneezy e Potters (1997), Gneezy *et.al* (2003) e Haigh e List (2005). É a mudança do desenho efetivo no que tange a flexibilidade de escolha e disponibilidade de informação que irá influenciar as atitudes dos voluntários em relação ao risco. Sendo assim, quanto menor for o grau de flexibilidade de escolha e menor for o conjunto informacional sobre a loteria ou portfólio maior será a proporção da dotação disponível que o voluntário irá investir sinalizando uma menor aversão ao risco.

Acrescenta-se a isso, que o valor médio investido por voluntários com menor 2D:4D em comparação aos voluntários com maior 2D:4D é relativamente mais alto, deste modo, podemos sugerir que a maior exposição ao hormônio testosterona influenciou de forma direta para uma menor aversão ao risco entre os voluntários. Dito de outra forma, é possível afirmar que a maior exposição ao hormônio testosterona no útero age como um *reinforcement* ao desenho proposto por Thaler (1997) e Gneezy e Potters (1997) para o tratamento L acentuando ainda mais sua propensão ao risco.

Ademais, no tratamento H, cuja característica marcante é o fato que os investidores avaliam seus investimentos com mais frequência, não foi possível constatar uma efetividade da maior exposição ao hormônio testosterona tanto na comparação entre homens com menor 2D:4D em comparação com homens com maior 2D:4D e entre homens com menor em comparação com as mulheres com maior 2D:4D.

Uma justificativa para esse resultado é o fato que como no tratamento H as perdas são observadas com mais frequência de fato isso levará a um comportamento mais acentuado de aversão ao risco e assim sendo, a maior exposição ao hormônio testosterona, via sua influencia em alguns traços comportamentais, tais como, inclinação ao jogo, aversão risco, aversão ao medo não foi forte o suficiente para mitigar esse sentimento de perda.

Diante disso, na média a influencia da maior exposição ao hormônio testosterona é minimizada, pois haverá uma grande variabilidade nos valores apostados entre os grupos de voluntários apesar da relativa diferença nos valores médios apostados.

Como sugestão de pesquisa sugere-se a aplicação do mesmo procedimento experimental, todavia agora com 18 rodadas conforme sugestão de Schoti (2011). Nesse novo desenho experimental haverá um aumento no número de perdas, uma vez que, agora não serão corridas somente nove rodadas, e assim, será possível investigar com maior precisão se de fato a maior exposição ao hormônio testosterona poderá contrabalancear esse sentimento de perda influenciando os voluntários a realizarem uma aposta maior.

Adiciona-se a essa sugestão um desenho amostral de forma mais homogênea em termos étnicos, pois conforme, Dreber e Hoffman (2007, 2010), Apicella *et.al* (2008) e Pearson e Schipper (2012) mesmo se o desenho experimental seja desenhado com precisão, via uma larga amostra e uma homogeneidade em termos étnicos, podemos sim, esperar muitos resultados nulos, ainda que a relação existente entre exposição ao hormônio testosterona no útero e os traços de comportamentos investigados sejam aceito intuitivamente¹². Corrobora com isso, o fato que a variável *dummy* raça no tratamento MLA para ambos os tratamentos e para a MLA-H foi significativa na análise de rebustez¹³

Cientes disso, os resultados devem ser tratados com prudência apesar da constatação empírica da correlação entre o marcador biológico 2D:4D e a incidência da MLA. Seguindo Gneezy e Potters (1997), o experimento é altamente estilizado, uma vez que, i) os voluntários se depararam com uma loteria, cuja probabilidade dos resultados é conhecida, a saber, 33% para ganho e 67% de perda, enquanto que muitas decisões do mundo real são dadas sem nenhum tipo de conhecimento sobre a distribuição de probabilidade dos resultados, ii) o experimento foi realizado em um ambiente artificial com tempo médio de duração de 55 minutos, enquanto as decisões do mundo real decorrem em tempos mais dilatados e por fim.

Em síntese, os resultados obtidos seguem as recomendações da literatura da economia experimental e deste modo corrobora no intuito de mitigar o gap da literatura do marcador biológico e a tomada de decisão entre os gêneros.

¹² Os trabalhos supracitados apresentaram insignificância estatística e a principal justificativa foi a heterogeneidade étnica na amostra Para mais detalhe ver Apicella *et.al* (2008), e Pearson e Schipper (2012).

¹³ Conforme dados do Censo de 2010, no estado de Goiás local de realização dos experimentos a distribuição étnica é da seguinte forma: Brancos 41,44%, Preto 6,46%, Pardo 50%, Indígena 0,13% e Amarela 1,68%. No Distrito Federal a distribuição étnica é semelhante, Branco 41,83%, Preto 7,55%, Pardo 48,65% Indígena 0,28% e Amarela 1,66%. Também merece destaque a distribuição étnica na população de ambos os estados no intervalo de idade entre 18 e 23 anos, idade média dos participantes dos experimentos. Para Goiás, branco 39,19%, Preto 6,98%, Pardo 51,63%, Indígena 0,14% e Amarela 2,04% e para o Distrito Federal, Branco 38,41%, Preto 8,73%, Parda 50,64%, Amarela 1,94% e Indígena 0,26%.

2.1.4 Anexos

Nessa sessão apresentou-se os anexos relacionados ao experimento da MLA.

2.1.4.1 Anexo 1. Instruções Específicas: MLA -H

Obrigado por participar do experimento de escolha sob incerteza (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento. Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e, durante o experimento, desligue o aparelho celular, ipad, e qualquer outro meio de comunicação.

Não olhe para as escolhas realizadas pelos outros participantes, pois desejamos que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não influenciem as suas. Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Na segunda fase o voluntário irá jogar as rodadas do experimento. Na terceira fase, após o término da participação nas rodadas do experimento levante a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia da mão direita e esquerda.

Via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar nítida e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Ao término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de 55 minutos. Você deve acompanhar atentamente as instruções, que são simples, e no final do experimento poderá ganhar uma quantia em dinheiro.

O experimento consiste de 10 rodadas consecutivas de uma mesma loteria, todavia a primeira será apenas teste e não valerá nada, assim, o voluntário irá jogar nove rodadas oficialmente. Em cada uma das nove rodadas o voluntário receberá uma quantia de 100 u.m. (unidades monetárias) e deverá decidir que valor desta dotação financeira deseja alocar na loteria abaixo:

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 apostado.

O voluntário em cada rodada irá digitar o valor que deseja apostar na loteria e

confirmar sua aposta e, posteriormente, nas rodadas subsequentes, deverá proceder da mesma forma. Em relação aos ganhos e às perdas, isso dependerá da letra de registro e esta letra será escolhida pelo voluntário no início do jogo e será uma das seguintes opções: A B ou C. A letra escolhida pelo voluntário será a mesma para todas as rodadas do experimento, ou seja, nove rodadas.

O voluntário vencerá se a sua letra de registro for à mesma letra sorteada de forma aleatória pelo programa e perderá a loteria se a sua letra de registro for diferente. Cada letra tem $1/3$ (33%) de chance de ser sorteada, assim, após a escolha da fração da dotação que irá investir na loteria o programa irá realizar o sorteio. Lembre-se, como existem três letras, sendo que uma delas é igual a sua letra escolhida, a probabilidade de vencer será de 33% ou $1/3$ e a probabilidade de perda será de 67% ou $2/3$.

Sobre os possíveis ganhos no experimento, se o voluntário decidir apostar X u.m. e ganhar então obterá como ganho 2.5 vezes a quantidade apostada mais 100 u.m. que recebeu no início da rodada.

Para ilustrar uma possível aposta do voluntário, suponha que o participante decida apostar 50 u.m. e ganhe. Seu ganho total será 50 u.m. x 2.5+100 totalizando 225 u.m., se perder, o voluntário ficará com os 50 u.m. não apostados.

Na rodada seguinte você receberá novamente 100 u.m. e deverá decidir o quanto dessa dotação deseja investir na loteria. O programa irá informar o ganho na rodada e o valor acumulado em todas as rodadas.

Cada duas unidades monetárias representa um centavo de Real (2 u.m. é igual a um centavo). Assim, 100 u.m. representam cinquenta centavos de Real (R\$ 0,50). Lembre-se de que a sua letra de registro é sempre a mesma, porém a letra da rodada pode mudar a cada sorteio. Por fim, no final do experimento seus ganhos totais serão somados e esse será o valor total que o voluntário irá concorrer ao final do experimento. Ou seja, de forma aleatória, via um sorteio, 10% dos participantes irão receber o prêmio acumulado.

2.1.4.2 Anexo 2. Instruções Específicas: MLA-L

Obrigado por participar do experimento de escolha sob incerteza (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento.

Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e, durante o experimento, desligue o aparelho celular, *ipad*, e qualquer outro meio de comunicação.

Não olhe para as escolhas realizadas pelos outros participantes, pois desejamos

que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não influenciem as suas. Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Na segunda fase o voluntário irá jogar as rodadas do experimento. Na terceira fase, após o término da participação nas rodadas do experimento, o voluntário deverá levantar a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia das mãos direita e esquerda.

Via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar nítida e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Ao término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de 55 minutos. Você deve acompanhar atentamente as instruções, que são simples, e no final do experimento poderá ganhar uma quantia em dinheiro.

O experimento consiste de 10 rodadas consecutivas de uma mesma loteria sendo que a primeira será apenas teste e não valerá nada. Em cada rodada o participante receberá uma quantia de 100 u.m. (unidades monetárias) e deverá decidir qual o valor desta dotação financeira deseja alocar na loteria abaixo:

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 apostado.

O voluntário realizará sua escolha a cada três rodadas e os valores serão definidos para cada bloco de três rodadas e será o mesmo valor. Ou seja, vamos supor que o voluntário deseje apostar 50.u.m. (unidades monetárias) na rodada 1. Isso significa que ele terá escolhido apostar 50 u.m. também nas rodadas 2 e 3. Cabe destacar que escolhido o valor da rodada 1 o voluntário não poderá alterá-lo para as rodadas subsequentes, ou seja, a 2 e a 3.

Essa mesma regra valerá para as rodadas 4, cuja aposta valerá para as rodadas 5 e 6 e, por fim, na rodada 7, que, de forma análoga será a mesma para as rodadas finais 8 e 9.

O programa irá informar a rodada que você está jogando e deverá decidir e digitar o valor que deseja apostar. Lembre-se de que o valor apostado será o mesmo para as duas rodadas seguintes.

O voluntário terá que escolher uma letra de registro no início e será uma das seguintes opções: A B ou C. A letra escolhida pelo voluntário será a mesma para todas as rodadas do experimento, ou seja, nove rodadas.

O voluntário vencerá se a sua letra de registro for a mesma letra sorteada de forma aleatória pelo programa e perderá a loteria se a sua letra de registro for diferente. Cada letra tem $1/3$ (33%) de chance de ser sorteada. Assim, após a escolha da fração da dotação que irá investir na loteria o programa irá realizar o sorteio. Lembre-se de que, como existem três letras, sendo que uma delas é igual a sua letra escolhida, a probabilidade de vender será de 33% ou $1/3$ e a probabilidade de perda será de 67% ou $2/3$.

Sobre os possíveis ganhos no experimento, se o voluntário decidir apostar X u.m. e ganhar, então obterá como ganho 2.5 vezes a quantidade apostada mais 100 u.m que recebeu no início da rodada.

Para ilustrar uma possível aposta do voluntário, suponha que o participante decida apostar 50 u.m. na rodada t , que também será válida para $t+1$ e $t+2$ e perdeu na rodada t e na $t+1$, mas ganhou na $t+2$. Seu ganho total será $50 \text{ u.m.} \times 2.5 + 100$ totalizando 225 u.m., Se perder, o voluntário ficará com o valor não apostado nas rodadas do bloco. Na rodada seguinte você receberá novamente 100 u.m. e deverá decidir o quanto dessa dotação deseje investir na loteria. O programa irá informar o ganho nas rodadas e o valor acumulado em todas as rodadas em bloco de três rodadas .

Cada duas unidades monetárias representa 1 centavo (2 u.m. é igual a 1 centavo) assim, 100 u.m. representam cinquenta centavos de Real (R\$ 0,50). Lembre-se sua letra de registro é sempre a mesma, porém a letra da rodada pode mudar a cada sorteio. Por fim, no final do experimento seus ganhos totais serão somados e esse será o valor total que o voluntário irá concorrer ao final do experimento. Ou seja, de forma aleatória, via um sorteio, 10% dos participantes irão receber o prêmio acumulado.

2.1.4.3 Anexo 3. Questionário sobre Traços Biológicos e Sociais

1. Qual é o seu nome completo:
2. Qual é a sua idade:
3. Qual é a sua data de nascimento:
4. Qual é o seu sexo: () Masculino ou () Feminino
5. Qual é a sua raça: () Branco, () Preto, () Pardo, () Amarelo ou Indígena:
6. Qual é a sua ordem de nascimento na família:

7. Qual é a sua altura:
8. Qual é o seu peso:
9. Ddestro ou Canhoto:
10. Qual é o seu semestre letivo:
11. Qual é o seu e-mail:

2.1.4.4 Anexo 4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

O Senhor (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: **Ensaio em Bioeconomia: Uma investigação experimental**

O objetivo desta pesquisa é: investigar o papel do marcador biológico exposição ao hormônio testosterona nas decisões de escolha sob risco e incerteza. O (a) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes do decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a).

A sua participação será através de um experimento em sala de aula respondendo algumas loterias financeiras, um questionário e o escaneamento da mão esquerda e direita. O senhor(a) deverá responder em sala de aula da UFG na data combinada com um tempo estimado para sua realização em torno de 50 minutos. Informamos que o(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Poderá haver pagamento de prêmio (remuneração), ao qual estará vinculado ao seu desempenho e ao sorteio dos vencedores no término do procedimento experimental.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição UnB, via pesquisa de conclusão de doutorado a ser defendida podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, tire suas dúvidas com o Doutorando e Professor Assistente Anderson Mutter Teixeira na instituição FACE – UFG (Universidade Federal de Goiás) telefone: 62-3521-1390 ou 62-3626-1894 no horário: comercial 8h30 às 18h00.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília (CEP/IH). As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do

e-mail: cep_ih@unb.br. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura

Pesquisador/Responsável/Nome e Assinatura

Goiânia, XX, de XXXXX, 2013

2.1.4.5 Anexo 5. Convocação de Voluntários

Precisamos de alunos Voluntários para participar de uma pesquisa que será realizada no Laboratório de Informática do Centro de Aula B da UFG.

Pela participação VOCÊ poderá ganhar até R\$ 21,00.

Sua presença é importante para contribuir com o desenvolvimento da pesquisa. Caso deseje participar o procedimento será realizado no **Laboratório de Informática DO CENTRO DE AULA B - SALA 104**, nos seguintes dias e horários:

DIA – 20, 23, 24, 25 e 27 de Setembro de 2013.

MANHÃ 8:15 - 9:10; 9:15 - 10:00; 10:10 - 11:00.

NOITE 18:50 - 19:40; 19:50 - 20:40; 20:50 - 21:40.

AGUARDAMOS SUA PRESENÇA!!

3 *House-Money Effect e Escalation of Commitment*: O papel dos resultados anteriores na tomada de decisão

Segundo Staw (1976), Thaler e Johnson (1990) e Brockner (1992) investigaram como as escolhas subsequentes do agente foram afetadas por ganhos e/ou perdas no ambiente econômico. Para ilustrar a ideia dos autores, imagine que um pesquisador de economia esteja no encontro da SBE¹ em Foz do Iguaçu (PR) e após um jantar com alguns amigos resolva esticar a noite visitando alguns cassinos na Argentina. Diante disso, ao passar por uma máquina de jogos decide apostar uma moeda de \$ 0.50 centavos e surpreendentemente ganhe \$ 100 pesos argentinos. Qual será o seu comportamento no restante da noite no cassino? Agora imagine que o mesmo pesquisador após uma sessão de apresentação de artigos cansativa vai para área das piscinas do complexo hoteleiro para tomar um belo banho de piscina e beber algumas cervejas com alguns pares e de repente quando vai pagar a conta observa que sumiu R\$ 100,00 reais de sua carteira. Novamente, de que forma esse roubo irá interferir no seu comportamento no restante do dia ²

Segundo Thaler e Johnson (1990), nos jogos sequências com inúmeras rodadas os agentes apresentarão menor aversão ao risco quando estes ganharem na rodada anterior *prior gain*. Ou seja, os indivíduos serão pouco sensíveis as perdas devido aos ganhos anteriores e tal efeito foi denominado na literatura de finanças comportamentais de *House-Money Effect*.

Diante da constatação que o *prior gain* diminui a aversão ao risco, Thaler e Johnson (1990) desenvolveram a hipótese da *Quasi-Hedonic Editing Theory (QHE)*. Para tanto, eles basearam-se na Prospect Theory, que estabelece distinção de duas fases no processo de escolha dos agentes. Na primeira denominada, Edição, o indivíduo realiza análise preliminar dos prospectos apresentados e realiza combinação do conjunto mais simples de ganhos e/ou perdas. A segunda fase, denominada de Avaliação, de posse dos prospectos combinados na fase edição, o indivíduo avaliará e escolherá a de maior valor.

Diante dessas duas fases, como os resultados anteriores são condensados na fase de edição? Para Thaler e Johnson (1990, p.645) será possível compreender o papel dos ganhos ou perdas anteriores, uma vez que, “(...) *there is some flexibility in how prospects*

¹ Sociedade Brasileira de Econometria.

² Esses casos são meros exemplos ilustrativos adaptados de Thaler e Johnson (1990, p.643).

are edited, particularly when a priori outcomes might influence the reference point.

Neste interim, os autores supracitados acima, propuseram uma regra alternativa de edição dos prospectos. Na regra QHE, as perdas dos agentes não são tão relevantes, pois os ganhos anteriores induzem a menor aversão ao risco nos períodos subsequentes.

Por outro lado, a perda na rodada anterior *prior losses* não pode ser cancelada automaticamente, principalmente quando o resultado da rodada subsequente não oferecer oportunidade de break even, ou seja, quando o ganho não compensar as perdas anteriores.

Não obstante, segundo Staw (1976; 1997a, 1997b) e Brockner (1992) as perdas anteriores *prior losses* não podem ser tratadas isoladamente, sobretudo, elas devem ser avaliadas a partir da concepção psicológica denominada de escalation of commitment. Ela reflete maior propensão ao risco mesmo diante das perdas anteriores. A explicação teórica para essa concepção psicológica concentrou-se em três teorias: a) *Self-Justification* b) *Prospect Theory* e; c) *Gambles Fallacy*.

Segundo Staw (1976) na *Self-Justification*, os indivíduos apostarão uma dotação monetária maior na rodada subsequente, pois os mesmos não admitem erros nas decisões anteriores e acabam justificando-as racionalmente com base nas suas crenças. Nas palavras de Staw (1976):

When negative consequences are incurred within an investment context, it is often possible for a decision maker to greatly enlarge the commitment of resources and undergo the risk of additional negative outcomes in order to justify prior behavior or demonstrate the ultimate rationality of an original course of action (...). That is, due to a need to justify prior behavior, a decision maker may increase his commitment in the face of negative consequences, and this higher level of commitment may, in turn lead to further negative consequences. (Staw 1976, p. 29).

Segundo Kahneman e Tversky (1979), Brockner (1992) e Lam e Ozorio (2013) baseando Kahneman e Tversky (1979) na Prospect Theory maior dotação financeira será alocada nas loterias subsequentes, tendo em vista que no entendimento de Brockner (1992, p. 51) “*given loss aversion, and given the convex value function in the domain of losses,*

individuals will be risk seeking". Assim, o comportamento de menor aversão a perda do apostador se justifica na tentativa de recuperar a dotação monetária perdida na rodada anterior.

Por fim, Clotfelter e Cook (1993) na Gamblers Fallacy (Ilusão do Jogador de Azar) afirmaram que os apostadores acreditam que algum resultado particular que ainda não ocorreu poderá acontecer no futuro. Assim, eles aumentarão as apostas nas rodadas subsequentes devido a crença que perdas anteriores levarão a maior probabilidade de ganhos ³

Dando suporte empírico as concepções teóricas apresentadas anteriormente, no tocante a interferência dos resultados anteriores de ganhos e/ou de perdas sobre o comportamento futuro das apostas na loteria, inúmeros trabalhos testaram essas concepções.

Weber e Zuchel (2005) investigaram se os ganhos e as perdas em rodadas anteriores afetavam o comportamento do agente. Para isso, dividiram o experimento em dois grupos de tratamento que foram denominados: formato de portfólio e formato de loteria. Assim, Weber e Zuchel (2005) testaram as seguintes hipóteses:

1. Hipótese 1 – Se valor médio monetário mantido no período 2 após um ganho e/ ou uma perda deverá ser o mesmo em ambos os tratamentos;
2. *House-Money Effect* - Se um ganho no primeiro período implicará no aumento do valor médio monetário mantido no segundo período;
3. *Escalation of Commitment* - Se uma perda no primeiro período implicará no aumento do valor médio monetário mantido no segundo período;

No estudo, Weber e Zuchel (2005) compararam a média do valor monetário mantido pelo apostador nos diferentes tratamentos. No tocante a hipótese 1, os autores rejeitaram que o valor médio monetário mantido no tratamento portfólio e no tratamento loteria foram iguais. Esse resultado sugere que o valor médio apostado no período subsequente foi influenciado pelos resultados anteriores das apostas.

Ainda de acordo com Weber e Zuchel (2005), em relação ao tratamento portfólio com escolha livre (*free-choice*) os testes estatísticos não paramétricos indicaram que ganhos anteriores não interferem na rodada subsequente, assim rejeitando a hipótese do house-money effect, contudo, os resultados da pesquisa confirmam a escalation of commitment.

³ Para maiores detalhes ver: Gamblers Fallacy, Notes: The 'Gambler's fallacy' in lottery play. Management Science 39, n. 12: 1521-5.

Não obstante, o tratamento loteria (*assigned choice* admite a hipótese do house-money effect de Thaler e Johnson (1990).

No tratamento loteria com escolhas livres (*free choice*) os resultados anteriores não interferem na escolha subsequentes rejeitando ambas as hipóteses house-money effect e a escalation of commitment. No tratamento portfólio confirmou-se a hipótese de escalation of commitment. Os autores supracitados confirmaram o efeito dos resultados das apostas anteriores sobre as rodadas subsequentes, porém esse efeito foi associado com o delineamento do experimento. Assim sendo, no formato loteria, os autores observaram nos apostadores o efeito *house-money effect*, e no formato *portfólio* a *escalation of commitment*.

Fernandes *et.al* (2006) conduziram um experimento a partir de pequenas modificações do trabalho de Haigh e List (2005). A pesquisa foi realizada com voluntários tanto no Brasil como na Espanha, em que se testou se os ganhos e/ou as perdas anteriores interfere nas decisões subsequentes.

Fernandes *et.al* (2006) fizeram alterações nos grupos de tratamento, agora denominados de tratamento I e tratamento C. Os voluntários do tratamento I receberam dotação monetária de 100 unidades monetárias, e estes apostaram parte dessa dotação em uma loteria financeira. Este tratamento foi semelhante ao o grupo de controle H proposto por Gneezy e Potters (1997).

No tratamento C, a cada rodada ímpar (1,3,5,7,9 e 11) o voluntário recebeu 100 unidades monetárias e apostou parte desta dotação financeira. Nas rodadas pares (2,4,6,8,10 e 12) o voluntário apostou parte da dotação inicial somado ao ganho acumulado na rodada anterior. Assim, os voluntários depararam-se com os resultados anteriores de ganhos e/ou perdas. A ideia foi observar o comportamento dos apostadores na loteria subsequente, logo, captando o *house-money effect*.

Os resultados obtidos por Fernandes *et.al* (2006), refutaram a concepção comportamental da *house-money effect*, uma vez que, os participantes do tratamento C apostaram uma fração maior da dotação financeira após uma perda no período anterior do em relação a um ganho, conforme Tabela 6.

Tabela 3.1. Valor Médio Apostado nos Tratamentos I e C após Ganhos e Perdas.

Rodada 1-12	Após Perda	Após Ganho	Mann-Whitney
Tratamento I	61.2 (29.7)	66.1 (32.7)	2.65 [0.008]
Tratamento C	53.1(31.5)	43.5 (31.5)	5.09 [0.000]

¹Fonte: Fernandes *et.al* (2006, p.33). Desvio-padrão entre parentêses.

Nesse contexto, Lam e Ozorio (2013), avaliaram o papel dos ganhos e das perdas nas escolhas subsequentes em gêneros. As hipóteses testadas no trabalho foram:

- Se homens com ganhos financeiros em rodadas anteriores aumentariam a sua propensão ao risco nas loterias subsequentes e;
- Se mulheres com uma perda financeira em rodadas anteriores tenderiam a aumentar sua propensão ao risco nas loterias subsequentes;

Essas hipóteses foram verificadas em um delineamento com a participação de três grupos distintos de voluntários. O primeiro grupo denominado de RP foi composto por executivos que trabalhavam nos Cassinos de Macao (China). O segundo grupo denominado de RC foi composto por voluntários que frequentavam os cassinos da mesma cidade. E por fim, o terceiro grupo denominado de NRC foi composto por voluntários que nunca visitaram um cassino.

Ademais, Lam e Ozorio (2013) apontaram que os participantes dos referidos grupos, apostaram em uma loteria vinte vezes, cujo objetivo foi escolher um número dentro do intervalo de 1 a 9. Posteriormente, de forma aleatória um número foi sorteado e se este fosse igual ao escolhido pelo voluntário, o mesmo era declarado vencedor da respectiva rodada.

Os resultados obtidos pelos autores sugerem que no caso dos homens do grupo RC verificou-se um valor médio apostado elevado após um determinado ganho, enquanto que as mulheres apostaram um valor médio maior após uma perda. Esse comportamento também foi estendido ao grupo NRC de modo, que, homens convergiram ao postulado da *house-money effect*, enquanto que as mulheres seguiram o *escalation of commitment*. Por fim, nenhuma significância estatística entre os gêneros foi constatada para o grupo RP.

Os trabalhos de Coval e Shumway (2005), Frino *et.al* (2008), Liu *et.al* (2010) e Hsu *et.al* (2013) avaliaram como os resultados prévios interferem nas escolhas subsequentes dos traders do mercado financeiro.

Coval e Shumway (2005) examinaram os desvios de comportamento racional focando na relação entre os lucros obtidos no período anterior e o comportamento subsequente dos Traders da *Trade of Chicago Board of Trade* (CBOT) durante o ano de 1998. Os autores investigaram a relação existente entre os lucros obtidos pela manhã com maior propensão ao risco no período da tarde para cada traders.

Os autores encontraram evidências que os traders que conseguiram obter lucros no turno da manhã que excederam algum valor de referência, tornariam-se menos avesso ao risco no período da tarde, este comportamento corrobora com o postulado da *house-money effect*.

Frino *et al.* (2008) em consonância com o trabalho de Coval e Shumway (2005) testaram o comportamento dos *traders* da *Sydney Futures Exchange* (SFE), comparando o nível de propensão ao risco a tarde após a obtenção de ganhos e/ ou perdas pela manhã. Os resultados também corroboram com as hipótese da *house-money effect*, pois, os lucros obtidos pela manhã estimularam comportamento mais propenso ao risco a tarde, enquanto que traders com perdas no turno da manhã tornaram-se mais propenso ao risco no turno da tarde.

Liu *et al.* (2010) e Hsu *et al.* (2013) também encontraram os mesmo resultados dos autores supracitados para os traders do mercado financeiro de Taiwan. Os resultados dos trabalhos mostraram que os traders são mais propensos ao risco no turno da tarde, após a obtenção de lucros no turno da manhã. Porém cabe destacar o avanço realizado por Hsu *et al.* (2013) evidenciaram que os ganhos obtidos no turno da manhã devem ser suficientemente elevados para serem percebidos como *house-money effect*.

A partir dessa revisão de literatura sobre a (HME) a próxima sessão apresentou as hipóteses testadas e os resultados obtidos do experimento relacionando o marcador biológico 2D:4D e a (HME).

3.0.5 Hipóteses

Com a finalidade de testar relação entre a HME e o marcador biológico 2D:4D replicou-se o experimento de Fernandes *et al.* (2006). E diante disso, foram testadas as seguintes hipóteses:

1. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento convergente ao sugerido pela *house-money effect* (HME);
2. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D investem mais após um ganho;
3. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento convergente ao suposto pelo *escalation of commitment*,
4. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D investem mais após uma perda;

5. Se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o gap entre homens e mulheres em relação à HME dentro do grupo e entre os gêneros.

3.0.6 Procedimento Experimental

Na realização⁴ dos experimentos⁵ recrutaram-se alunos de graduação da Universidade Federal de Goiás (UFG). Os experimentos foram executados em computadores do laboratório de informática da mesma instituição: Centro de Aula B (Baru), sala 104, com a utilização de vinte e quatro computadores em ótimas condições. Os alunos de mais de 20 cursos de graduação frequentam diariamente o coletivo Centro de Aulas B, logo se esperava intensa participação de voluntários, evitando o problema de *Self-Selection*, destacado por Friedman e Cassan (2004).

Com a finalidade de evitar erros e cansaço nos participantes os experimentos foram realizados nos computadores usando software específico.⁶ Desse modo, ganhou-se tempo durante essa fase, pois enquanto os voluntários escolhiam os montantes monetários que desejavam apostar nas loterias financeiras, o *software* registrava os valores apostados, o tempo de tomada de decisão por loteria, os ganhos por rodada, os valores acumulados ao longo do experimento, tudo de acordo com a regra de cada tratamento.

Outra preocupação foi com o contato extracurricular entre os voluntários. Assim, solicitou-se que todos os aparelhos eletrônicos ficassem desligados no momento da realização do experimento.

Os experimentos para MLA e HME foram realizados entre os dias 17 de Setembro até o dia 2 de Outubro de 2013⁷, tanto no período da manhã como da noite. Foram realizadas duas sessões intercaladas por turno entre o grupo de tratamento e o de controle de ambos os experimentos. Desta forma, procurou reduzir a troca informações de participantes e de não participantes.

A menor sessão experimental teve a participação de cinco voluntários e a maior sessão com a presença de vinte e quatro voluntários. Em algumas sessões, no horário estabelecido não apareceram voluntários. No total foram realizadas 14 sessões, sendo quatro para os tratamentos: a) MLA-L, b) MLA-H , c) HME-IR e duas para d) HME-C.

⁴ O procedimento experimental para o experimento de MLA e HME foi o mesmo, tendo em vista, que as sessões de ambos os delineamentos experimentais foram implementados de forma intercaladas.

⁵ Esse tópico teve como base o trabalho de Palfrey Thomas and Porter, Robert. Guidelines for Submission of Manuscripts on Experimental Economics. *Econometrica*, vol.59, no.4, p.1197-1198, Jul.1991.

⁶ Os programas utilizados foram desenvolvidos pelo programador Marcus Vinícius Nascimento, o contato por e-mail pode ser realizado via marckyn@gmail.com.

⁷ O laboratório foi disponibilizado nos seguintes dias: segunda, terça , quarta e sexta-feira no turno da manhã e à noite para os dias segunda, quarta e sexta-feira.

Neste contexto, a duração do experimento dependia do número de participantes por sessão, em média estas duraram 55 minutos, divididos em 20 minutos para leitura das instruções, para demonstração do exemplo, por meio da retroprojeção, para preenchimento do questionário sobre algumas informações biológicas e sociais e, realização das apostas. O restante do tempo foi utilizado para a coleta da fotocópia de ambas as mãos, coleta de assinatura do termo TCLE e o sorteio dos vencedores. No caso das dúvidas que surgiram, elas foram respondidas individualmente.

Os participantes foram convocados por meio de anúncio de panfletos ao longo do Centro de Aula B e nos locais de lanche dentro da Universidade. Nos panfletos destacaram-se os dias e os horários disponíveis para participação em uma pesquisa científica que oferecia a chance de ganhar até R\$ 21,00 (vinte e um reais).

Ressalta-se que, foram confeccionados panfletos especiais e separados para duas sessões para o tratamento do House-Money Effect (HME-C), destacando a chance de ganhar um prêmio superior a R\$ 90,00 (noventa reais). Em relação a esse tratamento por questões de restrição orçamentária optou-se pela realização de duas sessões utilizando a capacidade máxima do laboratório de informática, ou seja, os vinte e quatro computadores, totalizando uma amostra de quarenta e oito voluntários.

Em relação à recompensa *show up fees*, novamente por restrição orçamentária não se apresentou esse tipo de recompensa em forma de valores monetários aos participantes, mas foi sugerida a alguns professores dos cursos de Economia, Administração⁸ e Ciências Contábeis que não tinham participado do experimento de aversão à ambiguidade a disponibilidade de conceder cinco pontos em alguma avaliação da disciplina. O controle foi realizado pelo termo TCLE assinado pelo aluno e pelo professor responsável pelo procedimento experimental, que deveria ser apresentado aos professores participantes⁹

A partir desse arcabouço experimental, na hora marcada os voluntários foram convidados a se acomodar nos microcomputadores e realizou-se uma breve explicação do experimento, destacando-se a recompensa a ser recebida e o tempo de duração do procedimento. Os experimentos de MLA e HME foram divididos em três fases, sendo que na primeira fase, após a leitura das informações gerais e específicas¹⁰, os voluntários responderam um questionário com perguntas sobre algumas características biológicas e sociais.

⁸ Participação de voluntários do curso de Administração foi prejudicada, pois na mesma semana estava ocorrendo a Semana Acadêmica do referido curso.

⁹ Esse tipo de recompensa não foi anunciado nos panfletos, os professores convidados comunicavam em sala de aula que estava ocorrendo uma pesquisa no laboratório de informática e os alunos participantes iriam receber essa recompensa caso participassem.

¹⁰ No anexo do capítulo estão disponíveis as instruções específicas entre aos voluntários do experimento de HME

Na segunda fase os voluntários responderam a sucessivas loterias financeiras dos tratamentos experimentais e, na terceira fase, um voluntário por vez se dirigiu ao fiscal responsável pela coleta da fotocópia e a assinatura no TCLE. Por fim, realizou-se o sorteio dos voluntários vencedores pelo fiscal responsável pelo experimento.

3.0.6.1 Procedimento Específico

O experimento realizado foi uma reprodução do trabalho de de Fernandes *et.al* (2006). O objetivo foi captar o comportamento dos agentes econômicos diante de ganhos e/ou perdas realizadas nas rodadas anteriores. No trabalho de Fernandes *et.al* (2006) os voluntários foram divididos em dois grupos.

1. Participantes do Grupo IR (Resultado Isolado): segue a mesma regra do grupo H do Experimento de MLA citado anteriormente;
2. Participantes do Grupo C (Resultado Acumulado): o experimento consiste de 12 rodadas consecutivas de uma mesma loteria, sendo que a primeira é apenas teste foi apenas teste e não valeu nada. Na rodada 1 o voluntário recebeu uma quantia de 100 unidades monetárias e decidiu qual valor desta dotação financeira seria investido em uma loteria. Nas rodadas subsequentes, o voluntário novamente decidiu o quanto investir da dotação de 100 unidades monetárias somado ao ganho acumulado anteriormente (rodada anterior) na seguinte loteria: **Você tem dois terços de chance (67%) de perder a quantidade que você deseje apostar e um terço (33%) de vencer 2,5 vezes o valor apostado.**..O experimento ocorreu em 12 rodadas, em que, os voluntários se depararam com os resultados anteriores de perda e/ou ganhos e isso gerou mecanismo necessário para observar como ele reage na loteria à frente ($t+i$), assim captando o house-money-effect e também o escalation of commitment.

Concomitante ao procedimento experimental do MLA a cada rodada o voluntário decidiu o valor a ser apostado e, os ganhos e perdas na loteria em jogo dependeriam do da letra de registro escolhida entre as alternativas, A, B ou C .

Assim, se o voluntário escolher a letra C essa foi sua letra de registro para o experimento, bem como o mesmo sairia vencedor se a letra sorteada de forma aleatória pelo programa fosse igual a sua letra de registro. Lembrando-se de que as letras de registro têm a mesma probabilidade de ser sorteada 33%. Em relação aos ganhos a serem distribuídos no experimento, novamente cada duas unidades monetárias irão representar um centavo de real. O voluntário começa o experimento com 100 unidades monetárias, que corresponde a 50 centavos de real (R\$0,50),

De forma análoga ao experimento de MLA, se o voluntário apostar 100 unidades monetárias e seu registro fosse o sorteado o seu ganho total seria de 350 unidades

monetárias, pois caso ele ganhasse ele receberia 2,5 vezes X apostado mais as 100 unidades monetárias iniciais. Se perder, o voluntário ficará com 0 unidades monetárias e, na próxima rodada irá receber 100 unidades monetárias.

3.0.7 Resultados

No total 98 voluntários participaram do experimento de HME, divididos em 50 participantes no tratamento HME-IR e 48 participantes no tratamento HME-C. No tratamento HME-IR participaram 32 homens e 18 mulheres, enquanto que no tratamento HME-C a participação de homens foi de 30 voluntários, e a de mulheres, foi de 18 voluntários.

Sobre a heterogeneidade dos participantes, novamente houve uma predominância dos alunos do curso de Economia. No tratamento HME-IR os voluntários do curso de Economia totalizaram 43 participantes, com um participante dos cursos de Engenharia Química, Administração, Biologia e Ciências Contábeis, além de três voluntários do curso de Ciências da Computação.

No tratamento HME-C houve uma participação de 34 voluntários do curso de Economia, oito do curso de Administração, dois do curso de Ciências Contábeis e um participante dos cursos de Ecologia, Engenharia Física, Farmácia e Ciências da Computação. Ainda em relação aos voluntários. o Quadro 2 resume informações adicionais.

Quadro 3.1- Resumo Sobre Gênero, Raça, Dentro/Canhoto nos Tratamentos H e L.

Gênero	Tratamento HME-IR	Valor%	Tratamento HME-C	Valor%
Masculino	32	64%	30	62,5%
Feminino	18	36%	18	37,5%
Total	50		48	
Raça	Tratamento HME-IR		Tratamento HME-C	
Branco	32	64%	25	52%
Pardo	14	28%	20	42%
Negro	4	8%	3	6%
Amarelo/Indígena	0		0	
Destro/Canhoto	Tratamento HME-IR		Tratamento HME-C	
Destro	46	92%	45	94%
Canhoto	4	8%	3	6%
Total	50		48	

Em ambos os tratamentos conforme quadro acima há um predomínio de homens, porém em relação à raça dos participantes observou-se uma heterogeneidade étnica no

tratamento HME-C, todavia no tratamento HME-IR existe uma predominância de brancos.

Na mesma linha dos resultados do experimento para MLA uma informação relevante foi a medida do marcador biológico 2D:4D. Assim, seguindo o procedimento padrão da literatura, utilizou-se a medida da mão direita e a média de ambas as mãos para constatar se há diferença no marcador biológico entre os gêneros.

Assim, a diferença na razão 2D:4D não foi significativa em ambos os tratamentos tanto para a mão direita quanto para a média de ambas as mãos. Para o tratamento HME IR a razão 2D:4D para as mulheres foi de 0.9946 e para os homens de 0.9830 ($t = 0.8237$, $p = 0.4142$). Para a média de ambas as mãos as mulheres apresentaram um valor médio 0.9888, enquanto os homens 0.9807 ($t = 0.6559$, $p = 0.515$)

Para o tratamento HME-C, quanto ao valor médio da razão 2D:4D da mão direita, as mulheres obtiveram 0.9728, enquanto os homens a média foi de 0.9720 ($t = 0.0709$, $p = 0.9438$) e, por fim, para as médias das mãos as mulheres marcaram um valor de 0.9812 e os homens 0.9741 ($t = 0.7015$, $p = 0.4865$). Apesar da não significância estatística para a diferença entre os gêneros, cabe destacar que o valor médio das mulheres ficou dentro do intervalo médio da literatura, enquanto o dos homens ficou ligeiramente acima da média¹¹.

Para investigar o papel da maior exposição ao hormônio testosterona e a *house-money effect* (HME) foi comparado o valor médio apostado entre os voluntários com maior razão em relação ao valor médio apostado dos participantes com a menor razão. Assim, de forma análoga à interpretação da MLA, primeiramente será apresentado os dados para ambos os sexos, para as mulheres, para os homens e, por fim, comparando ambos os gêneros, respectivamente.

3.0.7.1 2D:4D e a HME: Investigação para Ambos os Sexos

Os resultados da influência da maior exposição ao hormônio testosterona e a HME, para ambos os sexos, foram obtidas pela separação do espaço amostral dos tratamentos HME-IR e o HME-C entre os participantes que apresentaram menor razão 2D:4D (medida inferior a 1), dos voluntários que apresentaram uma maior razão 2D:4D (medida maior que um) . Esse mesmo procedimento foi realizado para o estudo do sexo feminino e do sexo masculino. Diante disso, a Tabela 3.2 relatou o valor médio apostado pelos voluntários de (ambos os sexos) com maior razão (sugerindo uma baixa exposição ao hormônio testosterona) e dos voluntários com menor razão (sugerindo uma alta exposição ao hormônio testosterona).

¹¹ Os valores médios da literatura, para as mulheres, oscila entre 0.96 até 0.99, enquanto que para os homens o valor médio está entre 0.93 e 0.97 (Manning et al. 1998), McIntyre (2006) e Garbarino *et.al* (2011)

Tabela 3.2: Valor Médio Apostado para os Grupos HME-IR e HME-C (para ambos os sexos) para voluntários com Maior 2D:4D e Menor 2D:4D.

	Maior 2D:4D		Menor 2D:4D	
	Após Perda	Após Ganho	Após Perda	Após Ganho
HME-IR	41,93 (15,56)	41,83 (23,81)	61,31 (21,63)	54,65 (25,88)
HME-C	124,63 (70,53)	131,78 (107,76)	153,30 (89,63)	183,64 (168,60)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Os valores médios apresentados na tabela 3.2 para os voluntários de ambos os sexos com maior razão para o tratamento HME-IR postularam que em média os participantes investiram 41,93 unidades monetárias por rodada, após a ocorrência decorrência de uma perda. Esse valor foi ligeiramente maior que o valor médio apostado após um ganho, cuja média foi de 41,83 unidades monetárias.

Todavia, para o tratamento HME-C os voluntários investiram em média 124,63 unidades monetárias após uma perda e um valor significativamente maior de 131,78 unidades monetárias após um ganho. Esses valores indicam que, para o tratamento HME-IR há uma consonância ao postulado do *escalation of commitment*, que sugere uma menor aversão ao risco após uma perda, por outro lado, para o tratamento HME-C os dados indicaram um comportamento consonante ao postulado do *house-money effect*, indicando que os voluntários investem valores maiores após um ganho.

Por outro lado, os voluntários com menor razão, no tratamento HME-IR, o valor médio apostado após uma perda foi de 61,31 unidades. Esse valor médio é superior ao montante médio investido após um ganho, que foi de 54,65 unidades monetárias. De forma similar, o tratamento HME-C o valor médio apostado foi de 153,30 unidades monetárias após uma perda, um valor inferior ao valor apostado após um ganho, cujo valor médio foi de 183,64. Em função desses dados os voluntários com menor razão para o tratamento HME-IR, os resultados indicaram a predominância do efeito *escalation of commitment*, porém, para o tratamento HME-C, há um predomínio do efeito *house-money effect*.

A confirmação estatística desses resultados, porém, deve ser testada via comparação dos valores médios apostados pelo teste de Mann-Whitney. A Tabela 3.3 resume os valores dos p-valores do teste de Mann-Whitney.

Tabela 3.3: P- valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias (para ambos os sexos) dos voluntários com maior 2D:4D em relação aos voluntários com menor 2D:4D.

	Maior 2D:4D	Menor 2D:4D
	Após Perda vs Após Ganho	Após Perda vs Após Ganho
HME-IR	0.9638	0.8815
HME-C	0.7969	0.8815

O resultado para a comparação dos valores médios apostados no tratamento HME-IR para os voluntários de ambos os sexos com maior razão 2D:4D não apresentou significância estatística, deste modo, não rejeitamos a hipótese nula, de que as médias sejam iguais. Diante disso, não foi possível confirmar se o efeito *escalation of commitment* seja predominante entre os voluntários do tratamento em questão.

Na mesma linha, para o tratamento HME-C o teste de médias não apresentou significância estatística. Apesar da aparente diferença entre os valores médios apostados não se rejeita a hipótese nula, de que as médias sejam iguais. Como consequência disso, não foi possível confirmar estatisticamente a predominância do *house-money effect* após um ganho entre os voluntários do tratamento referido.

Apesar da não confirmação da predominância do efeito *house-money effect* para os voluntários com menor razão no tratamento HME-C e do *escalation of commitment* para o tratamento HME-IR, o exercício seguinte tem como objetivo comparar o valor médio apostado entre os voluntários de Menor razão em relação aos voluntários com maior razão . A partir desse exercício esperava-se responder a seguinte questão:

1. Voluntários de ambos os sexos com menor 2D:4D investem um valor médio maior em ambos os tratamentos HME-IR e HME-C tanto para situações após uma perda quanto para aquelas situações após um ganho?

Para isso, denotou-se como Após Perda1 e Após Ganho1 para o valor médio apostado pelos voluntários de ambos os sexos com Maior razão, e Após Perda2 e Após Ganho2 para o valor médio apostado pelos voluntários de ambos os sexos com Menor razão. Os resultados são apresentados na tabela 3.3, a seguir.

Tabela 3.3: P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias apostadas em ambos os sexos com maior 2D:4D em comparação com os voluntários de ambos os sexos com menor 2D:4D

	Após Perda1 vs Após Perda2	Após Ganho1 vs Após Ganho2
HME-IR	0.00149***	0.008936***
HME-C	0.5548	0.3771

¹***Significância estatística a 1%

Os resultado para a comparação dos valores médios apostados após perda entre os voluntários com maior razão em relação aos voluntários com menor razão para o tratamento HME-IR apresentaram significância estatística ao nível de significância de 1%. O que rejeita a hipótese de que os valores médios apostados sejam iguais. Diante disso, pode-se inferir que voluntários com menor razão 2D:4D investem valores maiores após uma perda que os voluntários com maior razão 2D:4D.

Na mesma linha, à comparação entre os valores médios apostados após ganho também apresenta significância estatística de 1% e, sendo assim, pode-se rejeitar a hipótese de que as médias sejam iguais. Ou seja, os resultados sugerem que a maior exposição ao hormônio testosterona influenciou na maior propensão ao risco e assim, corroborando em acentuar a aversão ao risco tanto após uma perda como após um ganho.

Em relação ao tratamento HME-C, os resultados não apresentaram significância estatística e, desse modo, não foi possível rejeitar a hipótese nula de que as médias sejam iguais, apesar da diferença entre as médias serem aparentemente elevadas. O tratamento HME-C foi conduzido no turno da noite, em geral, com alunos do noturno, assim apesar do esforço de conduzir o experimento em computadores para minimizar o cansaço e a preguiça tal fator pode ter influenciado nos resultados do tratamento em questão¹².

3.0.7.2 2D:4D e a HME: As Mulheres

Para comparar o papel do marcador biológico 2D:4D entre as mulheres, a Tabela 3.4 sintetizou o valor médio apostado pelas participantes com maior razão 2D:4D, bem como para as participantes de menor razão 2D:4D.

Tabela 3.4 - Valor Médio Apostado para os Grupos HME-IR e HME-C (Mulheres) com Maior 2D:4D e Menor 2D:4D

	Maior 2D:4D		Menor 2D:4D	
Rodada 1-12	Após Perda	Após Ganho	Após Perda	Após Ganho
HME-IR	40,13 (5,90)	38,3 (18,76)	56,71 (15,09)	60,08 (13,69)
HME-C	123,73 (104,14)	131,80 (105,28)	131,49 (104,44)	178,29 (184,52)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Conforme os valores médios ilustrados na tabela acima, referente ao tratamento

¹² Os dados étnicos dos participantes do tratamento HME-C apresentaram uma heterogeneidade, assim conforme Apicell *et.al* (2008) e Pearson e Schipper (2012) pode ter influenciado nos resultados.

HME-IR e HME-C para as mulheres com maior 2D:4D, para o tratamento HME-IR após uma perda as mulheres apostaram em média 40,13, valor ligeiramente maior ao valor médio apostado após um ganho, que foi em torno de 38,3 enquanto que no tratamento HME-C após uma perda o valor médio foi de 123,73 e, após um ganho, esse valor foi de 131,28.

Não obstante, os valores médios para as mulheres com menor razão após uma perda foi de 56,71 e após um ganho o valor foi relativamente maior, em torno de 60,08 . Para o tratamento HME-C, após uma perda o valor médio apostado confirmou um valor de 131,49 e, após ganho o valor foi superior, oscilando em torno de 178,52 unidades monetárias.

Do ponto de vista do postulado do *house-money effect* os dados sugerem uma predominância desse efeito para as mulheres no tratamento HME-C com maior razão, tendo em vista o elevado valor investido após um ganho em comparação ao valor investido após uma perda.

Na mesma linha, esse comportamento é observado para as mulheres com menor razão tanto no tratamento HME-IR, bem como no tratamento HME-C. Acresce a essas constatações iniciais que mulheres com maior razão no tratamento HME-IR observou-se uma inclinação para a concepção psicológica do *escalation of commitment*, tendo em vista o valor médio investido após uma perda ser ligeiramente maior que o valor médio apostado após um ganho.

Essas observações iniciais, porém, devem ser confirmado via o teste para comparação de médias de Mann-Whitney. Assim, a Tabela 3.5 apresentou o resultado do p-valor obtido via a aplicação do referido teste.

Tabela 3.5. P- valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias (Mulheres) com maior 2D:4D e menor 2D:4D.

	Maior 2D:4D	Menor 2D:4D
	Após Perda vs Após Ganho	Após Perda vs Após Ganho
HME-IR	1.00	0.8182
HME-C	0.9372	0.7553

Os dados da tabela 3.5 , para comparação entre os valores médios apostados após uma perda em relação aos valores apostados após um ganho tanto para mulheres com maior 2D:4D e para menor 2D:4D, ambos não apresentaram significância estatística e, assim, não se rejeitou a hipótese nula de que as médias sejam iguais. Nesse contexto, não foi possível confirmar a predominância do efeito *house-money effect* para as mulheres com maior 2D:4D no tratamento HME-C, bem como para as mulheres com menor 2D:4D, tanto

no tratamento HME-IR.

A não constatação da predominância da concepção psicológica, no entanto, não inviabilizou o exercício seguinte, que teve como finalidade verificar a diferença entre os valores médios para o mesmo tratamento entre as mulheres com maior 2D:4D em relação as mulheres com menor 2D:4D. A partir desse teste de comparação de médias foi possível averiguar se as mulheres com menor razão de fato investem valores médios superiores nos tratamentos e, assim, confirmando a hipótese de que maior exposição ao hormônio testosterona estimula uma maior inclinação em relação aos risco.

Novamente como no exercício para ambos os sexos, classificamos como Após Perda1 e Após Ganho1 o valor médio apostado pelas mulheres com maior 2D:4D e Após Perda2 e Após Ganho2 para as mulheres com menor 2D:4D. Os resultados são apresentados na tabela 3.6.

Tabela 3.6 - P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias apostadas (Mulheres) com maior 2D:4D em comparação com as (Mulheres) com menor 2D:4D

	Após Perda1 vs Após Perda2	Após Ganho1 vs Após Ganho2
HME-IR	0.0305**	0.02365**
HME-C	0.9636	0.6363

^{1**}Significância estatística a 5%

Afim de comparação entre os valores médios apostados após perda entre as mulheres com maior razão em relação as mulheres com menor razão para o tratamento HME-IR, a diferença entre os valores médios apostados apresentaram significância estatística ao nível de significância de 5%. Assim, rejeitando a hipótese de que os valores médios apostados sejam iguais. Diante disso, podemos inferir que as mulheres com menor razão investem valores maiores após uma perda que os voluntários com maior 2D:4D.

Além desse resultado, os valores médios apostados após ganho também apresentaram significância estatística de 5% e, na mesma linha, pode-se rejeitar a hipótese de que as médias sejam iguais. Os resultados sugerem que a maior exposição ao hormônio testosterona via uma menor razão influenciaram para uma maior propensão ao risco, investindo valores maiores após um ganho.

3.0.7.3 2D:4D e a HME: Os Homens

Entre os homens a Tabela 3.7 apresentou o valor médio apostado pelos participantes com maior razão, bem como, para as participantes de menor razão.

Tabela 3.7 - Valor Médio Apostado para os Grupos HME-IR e HME-C (Homens) para voluntários com Maior 2D:4D e Menor 2D:4D.

Rodadas 1-12	Maior 2D:4D		Menor 2D:4D	
	Após Perda	Após Ganho	Após Perda	Após Ganho
HME-IR	45,04 (20,32)	41,73 (23,79)	62,52 (23,82)	53,49 (27,00)
HME-C	142,72 (90,72)	149,75 (113,55)	164,77 (89,24)	183,94 (158,60)

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Em relação aos valores médios apostados pelos homens com maior razão, no que tange ao tratamento HME-IR, após uma perda o valor médio apostado foi de 45,04, enquanto que após um ganho a média investida girou em torno de 41,73. Já em relação ao tratamento HME-C o valor médio após uma perda foi de 142,72 e após uma ganho 149,75. Esses valores médios apostados para homens com maior razão indicaram um comportamento consonante ao *escalation of commitment* no tratamento HME-IR, e ao *house-money effect* no tratamento HME-C.

Em relação aos homens com menor razão os valores médios apostados, novamente indicam um comportamento convergente ao *escalation of commitment* no tratamento HME-IR, uma vez que o valor médio apostado após uma perda foi de 62,52 enquanto que após um ganho oscilou em torno de 53,49.

Em relação ao tratamento HME-C, novamente os dados dos valores médios apostados indicaram uma similaridade ao *house-monety effect*, pois após uma perda o valor médio apostado foi de 164,77 e após um ganho um valor médio foi de 183,94. Essas constatações iniciais, porém, devem ser confirmadas via o teste de comparação de médias de Mann-Whitney e, assim, a Tabela 3.8 apresentou os p-valores calculados.

Tabela 3.8 - Valor Médio Apostado para os Grupos HME-IR e HME-C (Homens) com Maior razão e Menor razão

Rodadas 1-12	Maior 2D:4D	Menor 2D:4D
	Após Perda vs Após Ganho	Após Perda vs Após Ganho
HME-IR	0.7074	0.2447
HME-C	1.00	0.8284

A partir dos resultados apresentados na tabela 3.8 para comparação entre os valores médios apostados para homens com maior razão e dos homens com menor razão ambos não apresentaram significância estatística, e assim, não rejeitamos a hipótese nula que

as médias sejam iguais. Com base nisso, não foi possível confirmar a presença do efeito *escalation of commitment*, assim como do efeito *house-money effect* entre os homens com maior exposição ao hormônio e entre os homens com menor exposição ao hormônio testosterona.

Além disso, realizamos a comparação do valor médio apostado entre os homens com maior 2D:4D em relação aos homens com menor 2D:4D. Analogamente aos testes realizados para ambos os sexos, bem como para as mulheres foram denominados Após Perda1 e Após Ganho1 como o valor médio apostado pelos homens com maior razão e Após Perda2 e Após Ganho2 o valor médio apostado para os homens com menor razão. Os resultados são resumidos na Tabela 3.9.

Tabela 3.9 - P – valor do teste de Mann-Whitney para as diferenças entre as Médias apostadas (Homens) após ganho e após perda

Rodadas 1-12	Após Perda1 vs Após Perda2	Após Ganho1 vs Após Ganho2
HME-IR	0.04931*	0.302
HME-C	0.5518	0.7069

¹*Significância estatística a 1%

A tabela acima, apresentou o valor p-valor comparando as médias apostadas no mesmo tratamento. Assim, para o tratamento HME-IR após uma perda a diferença entre os valores médios apostados apresentam significância estatística ao nível de 1

Diante disso pode-se inferir que homens com menor 2D:4D investem valores maiores em comparação aos homens com maior 2D:4D após uma perda. Somado a isso, existe uma diferença de 17,48 (pontos percentuais) entre as apostas dos homens com menor 2D:4D em relação aos homens com maior 2D:4D.

Por outro lado não foi possível confirmar significância estatística para a diferença entre os homens após ganho para o tratamento HME-IR. Por fim, em relação ao tratamento HME-C, não se observou significância estatística na diferença entre os valores apostados, tanto após uma perda como após um ganho. Assim, não foi possível afirmar que os homens participantes do tratamento HME-C com menor 2D:4D investiram valores maiores, sinalizando uma menor aversão ao risco.

3.0.7.4 2D:4D e a HME: Comparando homens e mulheres.

Nessa sessão realizou-se a comparação do valor médio apostado entre homens e mulheres. A partir disso, esperava-se inferir se homens e mulheres com menor razão apostassem valores maiores em comparação aos homens e mulheres com maior razão

sugerindo menor aversão ao risco. Para realizar essa comparação estabeleceu-se a seguinte classificação:

- Após perda1 = mulher com maior 2D:4D;
- Após perda2 = homem com menor 2D:4D;
- Após ganho1 = mulher com maior 2D:4D;
- Após ganho2 = homem com menor 2D:4D;

Tabela 3.10 - P-valor para a comparação das médias entre os gêneros para ambos os tratamentos (com significância estatística)

Após Perda1 vs Após perda2	
HME-IR	0.01569 *
HME-C	0.1002 ***

^{1***}Significância estatística a 1%

^{2*}Significância estatística a 10%

Conforme a tabela 3,10, os valores médios apostados para os voluntários do sexo masculino e feminino para o tratamento HME-IR ao nível de significância de 1%, rejeitou-se a hipótese nula de que as média dos valores apostados entre as mulheres com maior 2D:4D e os homens com menor 2D:4D sejam iguais.

Fato observado, via a diferença no valor médio apostado no tratamento HME-IR após perda para as mulheres, com maior 2D:4D, cuja média foi de 40,13, enquanto que o valor médio apostado pelos homens com menor 2D:4D foi de 62,52. Esse resultado de alguma forma está em consonância com as suposições dos trabalhos da literatura do marcador biológico, que sugerem que homens com maior exposição ao hormônio testosterona são mais propensos ao risco, e investem valores maiores em comparação com as mulheres com menor exposição ao hormônio testosterona.

Na mesma linha, os resultados para o tratamento HME-C após perda apresentaram uma significância estatística de 10%. Desse modo, rejeitando a hipótese que as médias sejam iguais. Nesse sentido observou-se uma diferença significativa entre o valor médio apostado entre os homens com menor 2D:4D em comparação as mulheres com maior 2D:4D, sendo que, o valor médio apostado pelos homens foi de 164,77, enquanto que nas mulheres foi de 131,80. Novamente sugerindo a relevância da exposição ao hormônio testosterona e deste modo, confirmando uma menor aversão ao risco após uma perda.

Por outro lado, comparando o valor médio dos homens com menor 2D:4D em comparação ao valor médio das mulheres com maior 2D:4D após ganho, (Após ganho1 vs Após ganho2) tanto para o tratamento HME-IR e para o tratamento HME-C, apesar da diferença ser aparentemente elevada entre os valores médios não foi possível estatisticamente rejeitar a hipótese nula de que as médias sejam iguais¹³.

Com isso não se pode afirmar que os homens com maior exposição ao hormônio testosterona investem valores maiores que as mulheres com menor exposição ao hormônio testosterona, inviabilizando afirmar que a maior exposição ao hormônio interfere nas decisões após um ganho em ambos o tratamentos após um ganho.

3.0.7.5 Análise de Robustez para o Marcador Biológico e a HME

Nesta sessão foi apresentado os resultados para análise de robustez para os dados do experimento de HME. A preocupação foi verificar se os resultados obtidos poderiam estar enviesado, à luz da presença de outras variáveis biológicas, tais como, peso e altura, gênero, raça e se o voluntário é destro ou canhoto. Para realizar isso, primeiramente realizamos uma transformação logarítmica nas variáveis valor médio apostado e no marcador biológico 2D:4D. Diante dessa transformação nos valores os mesmos poderiam ser considerados como elasticidade e, diante disso, facilitando a interpretação. Assim, estimou-se a mesma equação da análise de robustez par aos dados de MLA, via o MQO (Mínimo Quadro Ordinário)

$$V_i = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \mu_i \quad (2)$$

Onde:

V_i é o valor médio apostado em ambos os tratamentos HME por ambos os sexos; X_1 = medida 2D:4D; X_2 = variável *dummy* para gênero, sendo 1 para os homens e 0 para as mulheres; X_3 = variável *dummy* para raça, sendo 1 para brancos e 0 demais (não brancos); X_4 = variável *dummy* para destro/canhoto, sendo 1 para destro e 0 para canhoto; X_5 = altura; X_6 = peso e μ_1 o termo de erro. A partir da apresentação das variáveis a serem estimadas a tabela 3.11 resume os resultados da regressão do tipo MQO com erros robustos.

Tabela 3.11 - Estimativas MQO para o experimento HME (HME-IR e HME-C)

¹³ O valor do p-valor no tratamento HME-IR foi de 0.1482 e o p-valor para o tratamento HME-C foi de 0.5623

	(1)	(2)
Constante	4,215** (0,07601)	3,292* (1,759)
l.marcador direita	-3,849** (1,629)	-4,167** (1,632)
dummy-gênero		0,1378 (0,2118)
dummy-raça		-0,2324* (0,1343)
Altura		0,7752 (1,139)
Peso		-0,009429 (0,007199)
dummy-destro		0,2991 (0,2304)
N	97	97
lnL	-95,91	-92,92

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

O dados da coluna 1, resumiu as inferências obtidas da correlação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado e, conforme se esperva, o sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi negativo, em concordância com os trabalhos de Coates *et.al* (2009), Brañas-Garza e Rustichini (2011) e Garbarino *et.al* (2011). Sendo assim, esse resultado confirmou a robustez do marcador biológico e sugere uma relação inversa entre exposição ao hormônio testosterona e o valor médio apostado. Ao nível de significância de 5% um decréscimo de 1% na razão 2D:4D (sugerindo alta exposição ao hormônio testosterona) está associado com um aumento de 3,8% no valor apostado pelo voluntário ou na aversão ao risco. De outra forma, como os dados estão agregados tanto para valores após uma perda ou ganho, assim, constatou-se que houve um aumento de 3,8% no valor apostado tanto após uma perda ou após um ganho.

Por outro lado os resultados da coluna 2, tem pois, como preocupação central indagar se os resultados obtidos para a significância e robustez do marcador biológico pode estar enviesado devido a variáveis omitidas como peso e altura conforme sugestão de Garbarino *et.al* (2011). Além disso, conforme análise realizada para os dados do MLA, outras variáveis variáveis biológicas foram acrescentadas, tais como: uma *dummy* para gêneros, raça e se o voluntário era destro ou canhoto.

Novamente, podemos constatar que o marcador biológico foi significativo ao nível de 5%, mas houve um ligeiro aumento do impacto do marcador biológico. Agora, com a inserção de outros marcadores biológicos, a diminuição de 1% na razão 2D:4D (sugerindo alta exposição ao hormônio testosterona) implica em um aumento de 4,1% no valor investido.

Novamente, em relação à variável dummy gênero não foi possível inferir diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres. Concomitantemente ao resultado da variável gênero, também não se obteve nenhuma diferença entre os valores médios apostados entre destros e canhotos, bem como nas variáveis peso e altura, tendo em vista a insignificância estatística das variáveis mencionadas.

Desse modo, os resultados são convergentes aos obtidos por Garbarino *et.al* (2011), para peso e altura. Por fim, ao nível de significância de 5% obteve-se diferença significativa entre os valores apostados entre os brancos e as demais raças, inferindo uma diferença em torno de 22,25% a menos nos valores apostados para os participantes que informaram pertencer à raça branca, esse resultado é relevante, pois expressa a heterogeneidade étnica no tratamento.

De forma similar, aos resultados anteriores, a Tabela 3.12 apresentou os resultados da mesma equação (2), todavia para o tratamento HME-IR. As colunas 1, 2 examinaram a relação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado para o tratamento HME-IR. Assim, o resultado da coluna 1 é semelhante aos obtidos por Coates *et.al* (2009), Brañas-Garza e Rustichini (2011) e Garbarino *et.al* (2011), comprovando a robustez e o efeito do marcador biológico 2D:4D sobre o valor médio das apostas dos voluntários do tratamento HME-IR. Dessa maneira, existe uma relação inversa (negativa) entre exposição ao hormônio testosterona e o valor apostado. Ou seja, ao nível de significância de 10% um decréscimo de 1% na razão 2D:4D está associado com um aumento de 2,7% no valor apostado pelo voluntário ou na aversão ao risco.

Todavia, na coluna 2, estimou-se o valor médio de ambas as mãos do marcador 2D:4D, uma vez que para a mão direita não foi significativo, assim, ao nível de significância de 10%, novamente, um decréscimo de 1% na razão 2D:4D está associado com um aumento de 3,8% no valor apostado pelo voluntário ou na aversão ao risco.

Com relação às variáveis dummy gênero não foi possível constatar diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres. Além disso, também não observou-se nenhuma diferença entre os valores médios apostados entre destros e canhotos, peso e altura, e na variável gênero, tendo em vista a insignificância estatística das variáveis mencionadas. Desse modo, os resultados são convergentes para os obtidos por Garbarino *et.al* (2011).

Tabela 3.12 Estimativas do MQO para o experimento de HME-IR

	(1)	(2)
Constante	3,813** (0,06771)	3,356** (1,561)
l.marcador direita	-2,750* (1,629)	
dummy-gênero		-0,01132 (0,2039)
dummy-raça		-0,03237 (0,1287)
Altura		0,2006 (1,041)
Peso		0,00083 (0,0079)
dummy-destro		0,05715 (0,2987)
l.média-marcador		-3,812* (1,910)
N	49	49
lnL	-25,7	-24,03

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

Conforme a Tabela 3.13 estimou-se novamente a equação 2 para o tratamento HME-C . O sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi negativo, conforme os trabalhos da literatura citados anteriormente, ou seja, existe uma relação inversa (negativa) entre exposição ao hormônio testosterona e o valor médio apostado. Porém, não foi possível aceitar estatisticamente a relevância do marcador biológico na determinação dos valores médios apostados.

De forma análoga os resultados da coluna 2 confirmaram para o parâmetro marcador biológico 2D:4D uma relação inversa com o valor apostado, conforme presume a literatura, todavia não foi possível confirmar estatisticamente essa relação. Em relação as variáveis *dummy* gênero, destro/canhoto e raça, bem como para as variáveis peso e altura, novamente não foi possível confirmar significância estatística para essas variáveis.

Contudo como um último exercício para robustez estimamos a equação (2), mas agora levando em consideração como *proxy* do marcador biológico o valor médio para

ambas as mãos, novamente o sinal foi negativo conforme indica a literatura, mas não foi possível comprovar estatisticamente a relação inversa entre o marcador biológico 2D:4D e o valor apostado.

E por fim, as variáveis *dummy* gênero, destro/canhoto, e raça, bem como para as variáveis peso e altura, novamente não obteve-se significância estatística para essas variáveis.

Tabela 3.13 Estimativas do MQO para o experimento de HME-IR

	(1)	(2)	(2)
Constante	4,636** (0,1099)	4,862** (1,950)	4,514** (1,968)
l.marcador direita	-2,694 (2,795)	-3,332 (2,647)	
dummy-gênero		0,2327 (0,2500)	0,1935 (0,2551)
dummy-raça		-0,05157 (1,373)	-0,07966 (0,1744)
Altura		-0,5988 (1,373)	-0,2928 (1,371)
Peso		0,0056 (0,0122)	0,00476 (0,01214)
dummy-destro		0,3088 (0,4289)	0,2401 (0,4120)
l.média-marcador			-3,044 (3,202)
N	50	50	50
lnL	-45,39	-43,75	-44,19

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

3.0.7.6 Os Principais Resultados do HME: sugestão de pesquisa e limitações

Os experimentos efetuados para a concepção psicológica da HME, de forma análoga ao procedimento da MLA foram executados em condições definidas pela literatura como *labs economics*. Esse tipo de delineamento experimental facilitou a realização do procedimento experimental, tendo em vista que muitas atividades que poderiam levar a resultados espúrios tais como cansaço, preguiça e a desatenção de algum modo foram minimizados.

Assim às hipóteses testadas no experimento de HME foram:

1. Se homens e Mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento convergente ao suposto pela HME,
2. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) apresentam um comportamento convergente ao sugerido pela *escalation of commitment*,
3. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D(sugerindo alto nível de exposição no útero ao hormônio testosterona) investem valores médios maiores que os voluntários com maior razão (2D:4D) após um ganho e após uma perda;
4. Se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o *gap* entre homens e mulheres em relação à MLA dentro do gênero e entre os gêneros.

Diante dessas hipóteses os resultados obtidos podem ser resumidos da seguinte forma:

a) para ambos os sexos no tratamento HME-IR podemos confirmar que os voluntários com menor razão apostaram valores médios maiores que os voluntários com maior razão tanto após uma perda como após um ganho, bem como, não obtemos significância estatística para confirmar se os voluntários se comportam de acordo com a HME e a *escalation of commitment* em ambos os tratamentos; b) Para as mulheres, não obtemos significância estatística para confirmar o HME com as mulheres com menor razão e entre as mulheres com maior razão; c) mulheres com menor razão investem mais que as mulheres com maior razão tanto após um ganho como após uma perda no tratamento HME-IR; d) Não foi possível confirmar a hipótese da HME entre os homens; d) Homens com menor razão apostam mais que homens com maior razão após uma perda; e), na comparação entre os gêneros homens com menor razão investem mais que as mulheres com maior razão após uma perda no tratamento HME-IR e no tratamento HME-C homens com menor razão apostaram mais que as mulheres com maior razão após uma perda; f) não foi possível comprovar a hipótese da HME e da *escalation of commitment* comparando o valor médio apostado entre homens e mulheres; g) no que tange a objetivo de verificar se o marcador biológico 2D:4D é um preditor significativo os dados obtidos confirmam sua relevância no HME (para ambos os tratamentos) e no HME –IR, todavia para o HME-C o marcador biológico 2D:4D não foi robusto para estabelecer uma relação entre a exposição ao hormônio testosterona e o valor médio apostado após uma perda e após um ganho apesar do sinal ser o mesmo postulado pela literatura.

O tratamento HME-C apresentou uma baixa significancia estatística, uma justificativa para isso é fato que o experimento foi efetuado somente em duas sessões, por questões

de restrição orçamentária e ambas as sessões foram conduzidas no turno da noite. Em geral, alunos do turno da noite exercem alguma função profissional ou estágio e quem sabe a recompensa ou até mesmo o cansaço pode ter influenciado nos resultados e deste modo apesar da aparente diferença entre o valor médio apostado após uma perda e após um ganho não confirmou a prevalência de ambas as concepções psicológicas. Todavia, os resultados comprovaram que pessoas com maior exposição ao hormônio testosterona apostaram valores médios maiores que os voluntários com menor exposição. Esse resultado assegura a relevância do hormônio testosterona em influenciar a tomada de decisão dos agentes, via alguns traços psicológicos¹⁴.

Por fim, os resultados devem ser tratados com parcimônia de forma semelhante ao procedimento experimental de MLA o experimento é altamente estilizado, uma vez que: i) os voluntários se depararam com uma loteria, cuja probabilidade dos resultados é conhecida, a saber, 33% para ganho e 67% de perda, enquanto que muitas decisões do mundo real são dadas sem nenhum tipo de conhecimento sobre a distribuição de probabilidade dos resultados, ii) o experimento foi realizado em um ambiente artificial com tempo médio de duração de 55 minutos, enquanto as decisões do mundo real decorrem em tempos mais dilatados, iii) O tratamento HME-C apesar do delineamento inicial esperar uma heterogeneidade amostral, apresentou uma predominância de apenas um curso e foi conduzido em duas sessões experimentais.

3.0.8 Anexos

Nessa sessão apresentou-se os anexos relacionados ao experimento do HME.

3.0.8.1 Anexo 1. Instruções Específicas: HME-IR

Obrigado por participar do experimento de escolha sob incerteza (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento.

Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e, durante o experimento, desligue o aparelho celular, ipad, e qualquer outro meio de comunicação. Não olhe para as escolhas realizadas pelos outros participantes, pois desejamos que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não

¹⁴ Outra justificativa para os resultados nulos é o argumento apresentado por Dreber e Hoffman (2007, 2010), Apicella *et.al* (2008) e Pearson e Schipper (2012) os pesquisadores afirmam que mesmo que o desenho experimental seja desenhado com precisão, via uma larga amostra e uma homogeneidade em termos étnicos, podemos sim, esperar muitos resultados nulos, ainda que a relação existente entre exposição ao hormônio testosterona no útero e os traços de comportamentos investigados sejam aceito intuitivamente. No caso do tratamento HME-C houve uma elevada heterogeneidade étnica, uma vez que, a distribuição étnica entre os participantes apresentou 52% de brancos, 41,6% de pardos, 6,25% de negros.

influenciem as suas. Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Na segunda fase o voluntário irá jogar as rodadas do experimento. Na terceira fase, após o término da participação nas rodadas do experimento levante a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia da mão direita e esquerda.

Via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar nítida e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Ao término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de 55 minutos. Você deve acompanhar atentamente as instruções, que são simples, e no final do experimento poderá ganhar uma quantia em dinheiro.

O experimento consiste de 13 rodadas consecutivas de uma mesma loteria, todavia a primeira será apenas teste e não valerá nada, assim, o voluntário irá jogar 12 rodadas oficialmente. Em cada uma das nove rodadas o voluntário receberá uma quantia de 100 u.m. (unidades monetárias) e deverá decidir que valor desta dotação financeira deseja alocar na loteria abaixo:

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 apostado.

O voluntário em cada rodada irá digitar o valor que deseja apostar na loteria e confirmar sua aposta e, posteriormente, nas rodadas subsequentes deverá proceder da mesma forma. Em relação aos ganhos e às perdas, isso dependerá da letra de registromente as instruções, que são simples, e. Está letra será escolhida pelo voluntário no início do jogo e será uma das seguintes opções: A B ou C. A letra escolhida pelo voluntário será a mesma para todas as rodadas do experimento, ou seja, doze rodadas.

O voluntário vencerá se a sua letra de registro for à mesma letra sorteada de forma aleatória pelo programa e perderá a loteria se a sua letra de registro for diferente. Cada letra tem $1/3$ (33%) de chance de ser sorteada, assim, após a escolha da fração da dotação que irá investir na loteria o programa irá realizar o sorteio. Lembre-se de que, como existem três letras, sendo que uma delas é igual a sua letra escolhida, a probabilidade de vender será de 33% ou $1/3$ e a probabilidade de perda será de 67% ou $2/3$.

Sobre os possíveis ganhos no experimento, se o voluntário decidir apostar X u.m. e ganhar, então obterá como ganho 2.5 vezes a quantidade apostada mais 100 u.m. que recebeu no início da rodada.

Para ilustrar uma possível aposta do voluntário, suponha que o participante decida apostar 50 u.m. e ganhe. Seu ganho total será $50 \text{ u.m.} \times 2.5 + 100$ totalizando 225 u.m., mas se perder o voluntário ficará com as 50 u.m. não apostadas. Na rodada seguinte você receberá novamente 100 u.m. e deverá decidir o quanto dessa dotação deseja investir na loteria. O programa irá informar o ganho na rodada e o valor acumulado em todas as rodadas.

Cada duas unidades monetárias representa 1 centavo (2 u.m. é igual a 1 centavo) assim, 100 u.m. representam cinquenta centavos de Real (R\$ 0,50). Lembre-se: sua letra de registro é sempre a mesma. A letra da rodada, porém, pode mudar a cada sorteio. Por fim, no final do experimento seus ganhos totais serão somados e esse será o valor total que o voluntário irá concorrer ao final do experimento. Ou seja, de forma aleatória, via um sorteio, 10% dos participantes irão receber o prêmio acumulado.

3.0.8.2 Anexo 2. Instruções Específicas: HME-C

Obrigado por participar do experimento de escolha sob incerteza (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento.

Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e, durante o experimento, desligue o aparelho celular, ipad, e qualquer outro meio de comunicação. Não olhe para as escolhas realizadas pelos outros participantes, pois desejamos que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não influenciem as suas. Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Na segunda fase o voluntário irá jogar as rodadas do experimento. Na terceira fase, após o término da participação nas rodadas do experimento, os voluntários deverão levantar a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia das mãos direita e esquerda.

Via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar clara e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Ao término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de 55 minutos. Você deve acompanhar atentamente as instruções, que são simples, e no final do experimento poderá ganhar uma quantia em dinheiro.

O experimento consiste de 13 rodadas consecutivas de uma mesma loteria sendo que a primeira será apenas teste e não valerá nada. Na rodada 1 você receberá uma quantia de 100 u.m. (unidades monetárias) e deverá decidir qual o valor desta dotação financeira deseja alocar na loteria abaixo. Já nas rodadas subsequentes novamente você terá que decidir o quanto investir da dotação de 100 u.m. somado ao ganho acumulado anteriormente (rodada anterior) 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 apostado.

Posteriormente, na nova rodada poderá proceder da mesma maneira. Em relação aos ganhos e perdas, isso dependerá da letra de registro. Esta letra será escolhida pelo participante no início do jogo e será uma das seguintes opções A, B e C. A letra escolhida será a mesma para todas as rodadas do experimento, ou seja, as 12 rodadas.

O voluntário vencerá se a sua letra escolhida for a mesma sorteada de maneira aleatória na rodada. O voluntário perderá a loteria se sua letra de registro for diferente da letra da rodada.

Cada letra tem $1/3$ (33%) de chance de ser sorteada. Assim, após a escolha do volume da dotação que será apostado na loteria o programa fará o sorteio. Lembre-se: como existem três letras, sendo que uma delas é igual a sua letra de registro, a probabilidade de vencer é de 33%, ou $1/3$, e a probabilidade de perder é de 66%, $2/3$.

Sobre os ganhos, se o voluntário decidir apostar X u.m. nas rodadas ímpares e ganhar, então obterá como ganho 2,5 vezes a quantidade apostada (X) mais as 100 u.m. que recebeu no início da rodada.

Para ilustrar uma possível aposta do voluntário, suponha que o participante decida apostar 50 u.m. na rodada ímpar 1 e ganhe. Seu ganho total será 50 u.m. x 2.5 + 100, totalizando 225 u.m. Então, na rodada par 2 ele terá 100 u.m. mais o ganho da rodada anterior. Esse procedimento se repete até a última rodada do experimento.

Cada duas unidades monetárias representa 1 centavo (2 u.m. é igual a 1 centavo), assim, 100 u.m. representam cinquenta centavos de Real (R\$ 0,50). Lembre-se, sua letra de registro é sempre a mesma, porém a letra da rodada pode mudar a cada sorteio. Por

fim, no final do experimento seus ganhos totais serão somados e esse será o valor total que o voluntário irá concorrer ao final do experimento. Ou seja, de forma aleatória, via um sorteio, 10% dos participantes irão receber o prêmio acumulado.

3.0.8.3 Anexo 3. Questionário sobre Traços Biológicos e Sociais

1. Qual é o seu nome completo:
2. Qual é a sua idade:
3. Qual é a sua data de nascimento:
4. Qual é o seu sexo: () Masculino ou () Feminino
5. Qual é a sua raça: () Branco, () Preto, () Pardo, () Amarelo ou Indígena:
6. Qual é a sua ordem de nascimento na família:
7. Qual é a sua altura:
8. Qual é o seu peso:
9. Destro ou Canhoto:
10. Qual é o seu semestre letivo:
11. Qual é o seu e-mail:

3.0.8.4 Anexo 4. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

O Senhor (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: **Ensaio em Bioeconomia: Uma investigação experimental**

O objetivo desta pesquisa é: investigar o papel do marcador biológico exposição ao hormônio testosterona nas decisões de escolha sob risco e incerteza. O (a) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes do decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a).

A sua participação será através de um experimento em sala de aula respondendo algumas loterias financeiras, um questionário e o escaneamento da mão esquerda e direita. O senhor(a) deverá responder em sala de aula da UFG na data combinada com um tempo estimado para sua realização em torno de 50 minutos. Informamos que o(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer

momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Poderá haver pagamento de prêmio (remuneração), ao qual estará vinculado ao seu desempenho e ao sorteio dos vencedores no término do procedimento experimental.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição UnB, via pesquisa de conclusão de doutorado a ser defendida podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, tire suas dúvidas com o Doutorando e Professor Assistente Anderson Mutter Teixeira na instituição FACE – UFG (Universidade Federal de Goiás) telefone: 62-3521-1390 ou 62-3626-1894 no horário: comercial 8h30 às 18h00.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília (CEP/IH). As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do e-mail: cep_ih@unb.br. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura

Pesquisador/Responsável/Nome e Assinatura

Goiânia, XX, de XXXXX, 2013

3.0.8.5 Anexo 5. Convocação de Voluntários

Precisamos de alunos Voluntários para participar de uma pesquisa que será realizada no Laboratório de Informática do Centro de Aula B da UFG.

Pela participação VOCÊ poderá ganhar até R\$ 21,00.

Sua presença é importante para contribuir com o desenvolvimento da pesquisa. Caso deseje participar o procedimento será realizado no **Laboratório de Informática DO CENTRO DE AULA B - SALA 104**. nos seguintes dias e horários:

DIA – 20, 23, 24, 25 e 27 de Setembro de 2013.

MANHÃ 8:15 - 9:10; 9:15 - 10:00; 10:10 - 11:00.

NOITE 18:50 - 19:40; 19:50 - 20:40; 20:50 - 21:40.

AGUARDAMOS SUA PRESENÇA!!

4 Aversão à ambiguidade e o marcador biológico 2D:4D

Esse capítulo teve como objetivo apresentar o experimento replicado de Charness e Gneezy (2010) relacionado o marcador biológico e a aversão à ambiguidade.

4.0.9 A Visão da Teoria do Valor Esperado até a Hipótese da Ignorância Comparativa (CIH)

O nascimento das teorias para compreender o comportamento de escolha dos indivíduos remonta o século XVII, via as contribuições de Blaise Pascal e Pierre de Fermat. No ponto de vista dos autores a atratividade de um determinado jogo que oferecesse um *menu de payoffs* (X_1, X_2, \dots, X_n) com probabilidades associadas (P_1, P_2, \dots, P_n) era dado pelo seu valor esperado¹. Todavia, sua veracidade, foi contestada, via um jogo por Nicolas Bernoulli em 1738, emergindo o famoso Paradoxo de São Petersburgo.

De forma específica, o jogo é o lançamento de uma moeda até aparecer a primeira cara. O participante irá receber dois ducatos se a primeira cara ocorrer no primeiro lançamento e quatro ducatos se for necessário dois lançamentos para ocorrer o aparecimento da primeira cara e assim sucessivamente, logo o participante receberia 2^n ducatos se a primeira cara ocorrer no n ésimo lançamento.

A partir disso, postulou-se que o valor esperado do jogo é infinito, assim o jogador deveria sempre estar disposto a pagar uma quantia infinita para participar dessa loteria. Coube a Gabriel Cramer e Daniel Bernoulli, apresentarem uma solução para o paradoxo, tendo em vista, que necessariamente não é correto afirmar que o ganho de duzentos ducatos valeria duas vezes mais que um ganho de cem ducatos, via a ideia do princípio da utilidade marginal decrescente do dinheiro. Para os autores supracitados as pessoas maximizam uma função de utilidade, em vez de valores monetários, deste modo, as pessoas preferem qualquer montante finito ao certo para abdicar-se do direito de participar desse jogo, ainda que seu valor esperado seja infinito. (Machina, 1987; Camerer e Weber, 1990; Roth, 1995, Peñaloza, 2010).

De forma específica, o jogo proposto por Bernoulli era o lançamento de uma moeda até aparecer a primeira cara. O participante iria receber dois ducatos se a primeira cara ocorresse no primeiro lançamento e quatro ducatos se fossem necessários dois lançamentos

¹ Também pode ser chamado de Princípio da expectativa matemática.

para ocorrer o aparecimento da primeira cara e assim sucessivamente. Logo, o participante receberia 2^n ducatos se a primeira cara ocorrer no “n^o” lançamento.

A partir disso, postulou-se que o valor esperado do jogo é infinito e, assim, o jogador deveria sempre estar disposto a pagar uma quantia infinita para participar dessa loteria. Coube a Gabriel Cramer e Daniel Bernoulli apresentarem uma solução parcial para o paradoxo, tendo em vista que, necessariamente, não é correto afirmar que o ganho de duzentos ducatos valeria duas vezes mais que um ganho de cem ducatos, por meio da ideia do princípio da utilidade marginal decrescente do dinheiro.

Para os autores supracitados as pessoas maximizam uma função de utilidade, em vez de valores monetários, deste modo, as pessoas preferem qualquer montante finito ao certo para abdicar-se do direito de participar desse jogo, ainda que seu valor esperado seja infinito. (Machina, 1987; Camerer e Weber, 1990; Roth, 1995, Peñaloza, 2010).

Todavia, esse paradoxo foi solucionado definitivamente somente em 1944 com Von Neumann e Morgenstern com a teoria da Utilidade Esperada (EU) consolidando-se como a teoria de decisão mais influente e tornando-se fundamental para a construção de toda a ciência econômica. Essencialmente, se as preferências dos indivíduos por uma determinada loteria satisfazem um conjunto de axiomas, tais como (i) completude, transitividade, (ii) continuidade e (iii) independência, as preferências podem ser representadas por uma função de utilidade. Diante disso é possível calcular o valor esperado da loteria em análise, por meio da soma das utilidades de cada uma das loterias ponderada pelas probabilidades respectivas.

Não obstante, um dos grandes problemas da EU é a dificuldade de encontrar, nas decisões cotidianas do mundo real, situações onde as probabilidades dos resultados fossem de fato conhecidas e, desse modo, possibilitando o cálculo da esperança da utilidade da preferência.

Coube a Savage (1954) alertar para esse problema na EU e assim sugerir a Teoria da Utilidade Esperada Subjetiva (SEU). A estrutura funcional da SEU, diferentemente da EU, parte do princípio de que não há número algum e qualquer estrutura algébrica para o uso da expectância matemática como fizeram Von Neumann e Mogersten (Peñaloza, 2010).

No entendimento de Savage (1954), é por meio de suas próprias crenças e informações que o indivíduo distribui probabilidades a cada estado da natureza. Assim, se o indivíduo satisfaz em suas escolhas, os axiomas da completude, transitividade, sure-thing-principle, sua conduta em um ambiente ambíguo será similar ao comportamento em um ambiente de

risco. Nessas condições qualquer loteria disponível no processo de tomada de decisão pode ser julgada por meio da utilidade esperada, porém agora ponderada por uma probabilidade subjetiva e não objetiva.

Do ponto de vista normativo ambas as teorias, a EU e a SEU, são satisfatórias, tendo em vista seu predomínio no entendimento do processo de tomada de decisão sob condições de incerteza. Do ponto de vista descritivo, porém, apresentam sérios problemas, conforme as constatações experimentais de Maurice Allais (1953) e Daniel Ellsberg (1961).

O trabalho de Allais (1953) constitui-se na mais antiga e contundente crítica descritiva à operacionalização da EU. A principal constatação obtida no trabalho foi a violação da linearidade das probabilidades (axioma da independência) e essa constatação é denotada na literatura como o Paradoxo de Allais. Para ilustrar essa violação imagine-se o seguinte experimento que envolve duas loterias, conforme (Machina (1987).

- $A_1 = (100\% \text{ de chance de ganhar } \$ 1.000.000) \text{ vs}$
- $A_2 = (10\% \text{ de chance de ganhar } \$ 5.000.000; 89\% \text{ de chance de ganhar } \$ 1.000.000 \text{ e } 1\% \text{ de chance de ganhar } \$ 0)$

Na segunda rodada foi apresentado o seguinte par de loteria:

- $A_3 = (10\% \text{ de chance de ganhar } \$ 5.000.000; 90\% \text{ de chance de ganhar } \$ 0) \text{ vs}$
- $A_4 = (11\% \text{ de chance de ganhar } \$ 1.000.000; 89\% \text{ de chance de ganhar } \$ 0)$

Em geral os voluntários escolheram a opção A_1 no primeiro par de loterias e a opção A_3 na segunda rodada, sinal claro da violação do axioma da linearidade das probabilidades (independência), pois o indivíduo está ponderando de forma distinta uma mesma loteria.

Outro trabalho de caráter experimental, porém questionando a validade da SEU, foi desenvolvido por Ellsberg (1961). Nesse estudo, Ellsberg mostrou que os indivíduos têm aversão à ambiguidade diante de escolhas envolvendo loterias de risco e loterias ambíguas. A conclusão obtida no trabalho apontou que uma parcela significativa dos indivíduos prefere apostar em uma loteria de risco cuja distribuição de probabilidade seja conhecida, ou objetiva em vez de investir em uma loteria cuja distribuição seja desconhecida ou, quando existente, não seja única. Essa escolha ficou caracterizada, como uma clara violação dos axiomas, completude, transitividade e do *sure-thing-principle*.

Para confirmar isso, Ellsberg (1961), apresentou um experimento simples envolvendo duas urnas. Assim, em uma das urnas, denominada de urna I, existem 100 bolas, sendo 50 brancas e 50 pretas. Por outro lado, na outra urna, denominada de urna II, também existem 100 bolas, entre brancas e pretas, todavia não se sabe a distribuição exata de cada cor. Em situações de escolha, os voluntários mostram que diante da urna I, são indiferentes entre as cores, tendo em vista a distribuição de 50% para cada uma das cores.

Diante da urna II, como os voluntários não têm nenhuma informação precisa sobre a distribuição das bolas, porém, pelo princípio da indiferença os mesmos deveriam atribuir 50% de chance para cada uma das cores. Contudo, quando os indivíduos são convidados a escolherem uma cor e de qual das urnas preferem retirar a bola, em geral, os voluntários preferem a urna em que a distribuição das cores das bolas é conhecida em detrimento a urna cuja distribuição das cores é desconhecida. Esse comportamento ficou conhecido na literatura como aversão à ambiguidade.

A partir da confirmação desses dois paradoxos houve a necessidade de novos construtos teóricos com a finalidade de descrever o processo de tomada de decisão dos indivíduos em um ambiente de risco e incerteza. Inúmeras alternativas foram desenvolvidas, todavia algumas estão no centro do campo da pesquisa em Economia Comportamental. Entre elas se enquadram a Prospect Theory, de Kahneman e Tversky (1979) e as teorias para situações de ambiguidade, tais como as Hipóteses de Competência, de Heath e Tversky (1991) e a Hipótese da Ignorância Comparativa (CIH) de Fox e Tversky (1995).

Para Kahneman e Tversky² (1979) o processo de decisão é baseado em duas fases distintas. A primeira fase denominada de edição é o momento ao qual os indivíduos realizam uma análise preliminar dos prospectos apresentados. É nessa fase que os indivíduos condensam os prospectos em um conjunto mais simples, e deste modo, avaliando os prospectos em valores de ganho ou perda. A segunda fase foi denominada de avaliação são realizados a recodificação dos prospectos e a escolha do melhor prospecto.

Com base nisso, Kahneman e Tversky (1979) sugerem modificações na função de utilidade esperada (EU). A primeira modificação está relacionada as probabilidades, uma vez que, para os autores as mesma sofreram uma transformação não-linear, por meio da função de ponderação da probabilidade, e por fim, apontam que os indivíduos observam os resultados como ganhos e perdas em relação a um determinado ponto de referência. Essa mudanças são representadas por uma função expressada em termos de duas escalas: a escala π que reflete o papel da probabilidade p sobre os prospectos e a escala V ou função valor que mede o valor dos desvios (perdas ou ganhos) em relação a um determinado ponto

² Tversky e Kahneman (1991) propuseram a Cumulative Prospect Theory (CPT) estenderam a análise do Prospecto para inúmeras loterias, além disso, apresentaram um tratamento tanto para risco como incerteza.

de referência.

Diante dessas modificações na função de utilidade esperada (UE) os autores rejeitam a hipótese de aversão ao risco em todo o domínio dos resultados. Para Kahneman e Tversky, os indivíduos em geral apresentam um comportamento propenso ao risco no domínio das perdas (resultados negativos) e um comportamento de aversão ao risco no domínio dos ganhos. Em termos de padrão de comportamento estabelece uma função valor em forma de "S", onde será concava acima do ponto de referência (região de ganhos) e convexa abaixo (região de perda).

Outro resultado importante para a literatura comportamental obtida por Kahneman e Tversky (1979) foi a constatação que nas variações de bem-estar as perdas contam mais que os ganhos. Ou seja, a desutilidade de perder "x" unidades monetárias o afeta mais que o prazer de ganhar os mesmo "x". Essa característica é comumente chamada na literatura de aversão à perda. Esse resultado foi alvo de inúmeros estudos para medir de fato o "quão" mais sensíveis a perda os indivíduos são de fato. Em geral os trabalhos de Kahneman *et al.* (1990) e Tversky e Kahneman (1991) apontam que em geral as pessoas são duas vezes mais sensíveis a perda do que a ganhos.³

As teorias destacadas até então, não são eficientes para compreender precisamente como os agentes econômicos tomam decisões em um ambiente ambíguo. Em geral etendede-se por ambiguidade como a situação de incapacidade de especificar objetivamente uma distribuição de probabilidades para os possíveis resultados das loterias. Como evidenciou Ellsberg (1961) os indivíduos tentem a preferir situações no qual sejam capazes de especificar probabilidades àquelas situações emque isso não seja possível e tal comportamento pode ser interpretado como uma situação de aversão à ambiguidade.

Em relação às teorias para entender como as pessoas fazem escolhas em um ambiente ambíguo. Heath e Tversky (1991) desenvolveram a hipótese de competência ou também denominada de Conhecimento prévio. Na visão de Heath e Tversky (1991), por meio de quatro experimentos diferentes, os autores defendem que os indivíduos apresentam uma certa inclinação a apostarem em uma loteria incerta ou ambígua, não apenas influenciado pela probabilidade estimada para a loteria em questão, mas também por meio do nível de conhecimento que esses agentes possuem acerca do contexto e da loteria específica em questão. Fox e Tversky (1995, p. 587) em relação a contribuição de Heath e Tversky (1991) sobre a hipótese de competência argumentam que:

³ Essa constatação é a base para inúmeras anomalias comportamentais entre elas a *Myopic loss aversion* (MLA). Uma excelente referência sobre o tema apresentado uma revisão dos principais trabalhos é Abdellaoui *et al.* (2007) e para o Brasil Tecles e Lara Resende (2012).

Contrary to ambiguity aversion, they found that people prefer to bet on their vague beliefs in situations where they feel especially competent or knowledgeable, although they prefer to bet on chance when they do not..

Ou seja, no processo decisório, os indivíduos levam em consideração seu conhecimento prévio e não somente informações sobre as probabilidades envolvidas e as informações externas. Assim, é confortável ao indivíduo fazer aposta em eventos associados a contextos familiares, ou ainda dentro do seu conjunto de conhecimento prévio e habilidades, mesmo que tal situação envolva uma situação de ambiguidade. Nas palavras de Heath e Tversky (1991, p.8):

Competence or expertise, therefore, helps people take credit when they succeed and sometimes provides protection against blame when they fail. Ignorance or incompetence, on the other hand, prevents people from taking credit for success and exposes them to blame in case of failure.

Além da hipótese da competência ou conhecimento prévio, Fox e Tversky (1995) e Fox e Weber (2002) apresentam a hipótese da Ignorância Comparativa (CIH) ou efeito comparação. Na visão dos autores ao realizarem suas decisões os indivíduos levam em consideração não seu estoque de conhecimento e habilidade, mas sim sua diferença em relação as dotações de conhecimento e habilidade alheias, ou seja, dos outros indivíduos. Nessa nova hipótese o que prevalece agora é o sentimento de competência ou (ignorância) comparativa e não mais à absoluta. Assim, conforme Ferreira (2009) a ausência de eventos, contextos ou indivíduos para realizar a comparação pode alterar o sentimento de competência, e deste modo, alterando suas escolhas e assim, não percebendo a presença da ambiguidade no processo decisório.

Nas palavras de Fox e Tversky na ausência desses parâmetros comparativos citados anteriormente teremos o seguinte comportamento:(1995, p.588):

The main implication of this account, called the comparative ignorance hypothesis, is that ambiguity aversion will be present when subjects evaluate clear and vague prospects jointly, but it will greatly diminish or disappear when they evaluate each prospect each prospect in isolation.

Além da experiência de Ellsberg (1961) para constatar o comportamento de aversão a ambiguidade outros trabalhos no campo experimental foram desenvolvidos entre eles o próprio trabalho de Fox e Tversky (1995), Sarin e Weber (1993), Halevy (2007), Trautmann *et al.* (2008), Grou e Tabak (2008), Charness e Gneezy (2010), Tabak e Fazio (2010) e Charness *et al.* (2012),

Em relação ao experimento a ser reproduzido, Charness e Gneezy (2010), realizaram um delineamento experimental, cujo objetivo foi investigar três concepções comportamentais: aversão à ambiguidade, ilusão de controle e *myopic loss aversion*. O experimento foi conduzido na Universidade da Califórnia e na Universidade de Chicago. O estudo teve a participação de 275 voluntários cada participante participando de uma única sessão experimental do total das dez realizadas.

Em relação ao experimento de aversão à ambiguidade foram apresentados 4 tratamentos:

1. Tratamento 1. urna 1 com 50 bolas vermelhas e 50 bolas pretas;
2. Tratamento 2. urna 2 com 100 bolas vermelhas e pretas, mas sua distribuição era desconhecida;
3. tratamento 3. Ambas as urnas eram disponibilizadas e permitia os voluntários escolher em qual das duas gostaria de apostar;
4. Tratamento 4. Era cobrado um custo de 5 unidades monetárias para apostar na urna com distribuição conhecida.

Em geral as pessoas preferem apostar no tratamento livre de qualquer custo quando compara-se os tratamentos 1 e 4, porém quando é comparando o valor médio apostado em cada um dos quatro tratamentos os resultados inferidos não permitem inferir que os voluntários preferem investir menos quando existe alto grau de ambiguidade.

Na mesma linha os trabalhos de Grou e Tabak (2008) e Fazio e Tabak (2010) reproduzem o experimento de Charness e Gneezy (2010). Em relação ao experimento

de aversão à ambiguidade, os resultados relataram que em geral os voluntários não estão dispostos a pagar pela urna com distribuição conhecida. Além disso os resultados corroboram a hipótese que em geral os indivíduos são avessos à ambiguidade.

4.0.10 Procedimento experimental:O delineamento

O objetivo de um experimento⁴ é criar um ambiente abstrato manipulável, em que, seja permitido controle adequado das variáveis. Diante disso, Friedman e Cassan (2004) apresentaram conjunto de procedimentos que devem ser adotados nos experimentos, cujo intuito é mitigar o impacto das variáveis perturbadoras. Para minimizar o impacto dessas variáveis, tais como, o *self-selection*, o cansaço e o contato extracurricular criou-se procedimentos que foram usados para obter o melhor conjunto de dados, por consequência, melhores inferências estatísticas.

Assim, para a realização do experimento foram recrutados alunos de graduação da FACE-UFG (Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal de Goiás), por meio de anúncio de convocação no Centro de aulas Baru da UFG e nas salas de aula das turmas convidadas para participar do procedimento experimental. No anúncio foram informados o dia, o horário e os incentivos que os voluntários receberiam para participar da sessão.

Em relação às turmas participantes, em média havia entre 30 a 40 alunos matriculados. A pesquisa utilizou no máximo 26 alunos por sessão, com a finalidade de reduzir a comunicação entre os participantes e também diminuir o tempo do procedimento experimental. Além disso, cada voluntário participou de um único experimento⁵

Ressalta-se que, foram oferecidos dois tipos de incentivos aos participantes. O primeiro, denominado de *show up fees*, cada voluntário participante recebeu incentivo de 10 pontos em 100 pontos em alguma avaliação da disciplina participante do procedimento experimental. No segundo, os voluntários concorreram a um valor monetário, denominado de recompensa financeira que foi vinculado ao desempenho no experimento. Os voluntários concorreram a valores monetários que variavam de R\$ 0 e R\$ 25,00 (zero e vinte e cinco reais).

O procedimento experimental foi executado no início da aula, com a finalidade

⁴ Esse tópico teve como base o trabalho de Palfrey Thomas and Porter, Robert. Guidelines for Submission of Manuscripts on Experimental Economics. *Econometrica*, vol.59, no.4, p.1197-1198, Jul.1991.

⁵ Não houve interferência na seleção amostral, pois em cada sessão chegava-se com 15 minutos de antecedência para montagem dos equipamentos e, deste modo, conforme os alunos iam ingressando na sala de aula fazia-se a contagem dos voluntários até o número máximo de 26 participantes em sala de aula. Então o assistente fechava a porta e o professor responsável pela disciplina explicava que não haveria aula, pois iria ocorrer um procedimento experimental conforme o anúncio fixado.

de controlar a influencia das variáveis perturbadoras, tais como, o cansaço e a preguiça, que poderiam afetar a pesquisa. Solicitou-se aos participantes que todos os aparelhos eletrônicos, tais como *Ipad*, celulares e computadores fossem desligados durante a sessão experimental para que não ocorresse comunicação extracurricular.

Além disso, cada sessão foi composta por um experimento específico, deste modo, reduziu-se qualquer tipo de comentário entre os participantes sobre loterias financeiras que foram executadas.

Foram realizados três experimentos sendo que cada um teve três sessões. O período de realização das sessões experimentais foi entre os dias 30 de agosto e 26 de setembro de 2013, e estas foram acordadas com os professores das disciplinas. A seguir, a Tabela 4.0 apresentou as informações básicas do procedimento.

Tabela 4.0: Informações básicas das sessões do experimento de aversão à ambiguidade.

	Dia	Curso	Semestre	Voluntário	Horário
Exp.1	02/09/2013	Economia	4	25	19h
Exp. 1	02/09/2013	Contábeis	7	23	20h30
Exp. 1	10/09/2013	Administração	6	26	19h
Exp. 2	05/09/2013	Economia	2	24	19h
Exp. 2	05/09/2013	Contábeis	4	20	20h30
Exp. 2	10/09/2013	Administração	2	22	10h00
Exp. 3	05/09/2013	Economia	2 (matutino)	24	10h00
Exp. 3	30/08/2013	Contábeis	1	19	20h30
Exp. 3	26/09/2013	Economia	5 (matutino)	14	8h00

Neste contexto, no dia e na hora marcada, antes de iniciar oficialmente o procedimento, realizou-se uma breve explicação sobre o experimento sem entrar em detalhes técnicos da loteria. Ademais, os participantes receberam informações sobre o termo de consentimento de participação (TCLE) e o tempo médio de duração da sessão.

Após a confirmação da participação dos voluntários na sala de aula, organizou-se o ambiente, solicitando silêncio e que todos os aparelhos eletrônicos fossem desligados e, por fim, organizaram-se as fileiras das cadeiras. No primeiro instante leram-se moderadamente as instruções gerais e específicas, e disponibilizou tempo adicional para a leitura dos participantes e, finalmente responderam-se os questionamentos individualmente.

Neste contexto, os voluntários preencheram formulário, no qual estes indicaram o valor apostado e a cor da bola que foi retirada de determinada urna. Após isso, um dos

fiscais passava em cada cadeira confirmando as apostas realizadas pelos voluntários no formulário, que estes foram preenchidos com caneta e sem qualquer tipo de rasura. Então, procedeu-se o sorteio da bola, desta forma, finalizando-se a primeira fase do experimento.

Na segunda fase, os voluntários responderam o questionário contendo questões sobre características sociais e biológicas. Por fim, na terceira fase realizou-se o escaneamento da mão esquerda e da mão direita de cada voluntário, e também coletou-se a assinatura do TCLE, e finalizando o procedimento experimental com o sorteio dos participantes vencedores.

As sessões experimentais duraram 50 minutos em média, e foram distribuídas em 15 minutos para leitura das instruções e realização do sorteio da bola, o restante foi usado na segunda e terceira fases do experimento. Todas as sessões possuíam no mínimo dois fiscais responsáveis, e em algumas tiveram três fiscais.

O experimento para testar a relação entre o marcador biológico de maior exposição ao hormônio testosterona no útero, (2D:4D) e a aversão a ambigüidade foi efetuado em três procedimentos experimentais. O primeiro experimento apresentou duas urnas: a urna A com 20 bolas sendo que 10 bolas eram azuis e 10 bolas brancas e a urna B com 20 bolas, cuja distribuição das bolas azuis e brancas não era conhecida. O experimento 2 apresentou unicamente a urna A com distribuição conhecida e por fim, o experimento 3 apresentou somente a urna B aos voluntários. O quadro a seguir resume as principais informações sobre os voluntários participantes dos três experimentos

Quadro 3: Resumo sobre gênero, raça e destro/canhoto nos experimentos de aversão à ambiguidade

Gênero	Exp. 1	Valor%	Exp.2	Valor%	Exp.3	Valor%
Masculino	43	58%	48	72,2%	33	57,9%
Feminino	31	42%	18	27,3%	24	42,1%
Total	74	100%	66	100%	57	100%
Raça						
Branco	41	55,4%	30	45,4%	25	43,9%
Pardo	9	12,16%	29	43,9%	4	7,0%
Negro	22	29,73%	6	9,2%	28	49,1%
Amarelo/Indígena	2	2,71%	1	1,5%	0	0%
Total	100	100%	66	100%	57	100%
Destro/Canhoto						
Destro	70	94,6%	57	86,4%	53	93%
Canhoto	4	5,4%	9	13,6%	4	7%
Total	74	100%	66	100%	57	100%
Idade						
Idade Mínima	18		18		18	
Idade Máxima	47		43		33	
Média	22 anos		21 anos		23 anos	

Conforme as informações supracitadas no quadro 4 acima, primeiramente constatou-se uma predominância nos três experimentos do sexo masculino, com um relativo equilíbrio no experimento 1 e no experimento 3. Já em relação a raça dos participantes, no experimento 1, houve uma preponderância dos brancos com mais da metade dos participantes, todavia no experimento 2, também houve uma elevada participação dos brancos, mas agora dividindo a relevância com os participantes pardos. No entanto, no experimento 3, houve um predomínio dos participantes negros. Por fim, há um predomínio de voluntários destros em todos os procedimentos experimentais.

Outro dado importante é a medida do marcador biológico 2D:4D, como de praxe, seguimos o mesmo procedimento realizado nos experimentos anteriores, ou seja, utilizamos a medida tanto da mão direita como da média de ambas as mãos para averiguar se houve diferença no marcador biológico entre os gêneros.

Para a mão direita no experimento 1, a diferença entre os gêneros para o marcador biológico foi significativa, uma vez que, a média das mulheres foi de 0,9837, enquanto que para os homens a média constatada foi de 0,9666 ($t = -2.057$, $p = 0.04223$). No que tange ao valor médio das mãos não houve diferença significativa, todavia o valor para as mulheres foi de 0,9703 e para os homens de 0,9659. Cabe destacar que o valor médio tanto das mulheres como dos homens ficaram dentro do intervalo médio da literatura, média⁶.

⁶ Os valores médios da literatura, para as mulheres, oscila entre 0,96 até 0,99, enquanto que para os

Para o experimento 2 o marcador biológico 2D:4D para a mão direita, bem como para a média de ambas as mãos não apresentaram uma diferença significativa, mas os valores estavam dentro do padrão supracitado da literatura, ou seja, para as mulheres a mão direita registrou uma média de 0,9856, enquanto os homens o valor médio do marcador da mão direita foi de 0,9694. Para a média de ambas as mãos, por sua vez, as mulheres marcaram 0,9861, enquanto que os homens cravaram 0,9754.

Ademais, para o experimento 3, constatou-se uma diferença significativa para a média do marcador 2D:4D na mão direita entre os gêneros. Especificamente, as mulheres registraram um valor médio para a mão direita de 0,9840, já os homens o valor foi de 0,9582, todavia para a média de ambas as mãos os valores são superiores aos valores médios da literatura, bem como, não apresentaram significância estatística.

Na mesma linha metodológica dos resultados de MLA e HME primeiramente apresentou-se os resultados para ambos os sexos, mulheres, homens e por fim, realizou-se a comparação entre os gêneros.

4.0.11 2D:4D e a Aversão à ambiguidade: O Experimento 1

As sessões seguintes apresentaram o experimento 1, para ambos os sexos, para as mulheres e por fim, para os homens.

4.0.11.1 O Caso de Ambos os Sexos.

Em relação ao experimento 1, uma primeira verificação investigada foi obter as escolhas dos voluntários entre as duas urnas disponibilizadas, a saber: Urna A e a Urna B. Assim, para os voluntários de ambos os sexos sem levar em consideração a separação entre os voluntários com menor razão e maior razão, do total de 74 voluntários 46 participantes optaram pela urna A, e 28 participantes escolheram a urna B totalizando 62,16% e 37,84% por cento respectivamente sinalizando que em geral os voluntários são avessos a ambigüidade.

Todavia, quando se leva em consideração o marcador biológico, um total de 56 voluntários apresentaram uma menor razão e 18 voluntários apresentaram um maior razão. Diante disso, em relação, as escolhas dos voluntários com menor razão, 33 participantes optaram pela urna A, enquanto que, 23 optaram pela urna B, perfazendo em termos percentuais de 60% e 40%, respectivamente.

Tendo essa distribuição de escolha entre as urnas, realizou-se o teste binomial de

homens o valor médio está entre 0,93 e 0,97 (Manning ⁷ 1998), McIntyre (2006) e Garbarino *et.al* (2011).

proporção para confirmar se essa diferença aparente entre as escolhas das urnas A e da urna B foi estatisticamente significativa. O resultado do teste não permitiu rejeitar a hipótese de que a proporção observada é igual a 50% ($p = 0.2288$), ou seja, rejeitou-se a hipótese de que a proporção dos voluntários que optaram pela urna A, seja maior que 50% e, portanto, não é possível confirmar que os voluntários com menor razão sejam avessos a ambiguidade.

Em relação aos voluntários com maior razão, 13 participantes de um total de 18 optaram pela urna A e somente 5 escolheram a urna B. Assim, em termos percentuais 72% optaram pela urna A, cuja distribuição é conhecida entre as bolas azuis e brancas e 27% optaram pela urna ambígua. Novamente, para confirmar essa diferença realizou-se o teste binomial para proporção, o qual permitiu rejeitar a hipótese nula que a proporção dos voluntários que optaram pela urna A seja igual a 50%, ($p = 0.09625$) indicando que os voluntários são mais avessos à ambiguidade preferindo a urna A. Além do teste de binomial para inferir a distribuição das escolhas dos voluntários entre as urnas, a Tabela 4.1 apresentou o valor médio apostado pelos voluntários tanto na urna A bem como na urna B.

Tabela 4.1: Valor médio apostado na Urna A e na Urna B pelos voluntários de ambos os sexos com Menor 2D:4D e Maior 2D:4D⁸

	Menor 2D:4D	Maior 2D:4D
Urna A	54,53 (28,33)	48,46 (23,12)
	$t = 0,7399$, p -valor = 0,4633	
Urna B	50,39 (21,23)	43,00 (20,34)
	$t = 0,5168$, p -valor = 0,6096	

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Em relação aos valores médios apostados na urna A pelos voluntários com menor razão 2D:4D em comparação aos voluntários com maior razão 2D:4D, apesar da diferença entre os valores médios indicando uma inclinação maior ao risco não foi possível confirmar essa diferença estatisticamente.

Ou seja, voluntários com menor 2D:4D que optaram pela urna A investiram um

⁸ Para realizar o teste t para duas médias primeiramente testou-se a normalidade dos dados, bem como a homogeneidade das variâncias. Além disso estimou-se também o teste de Mann-Whitney que não exige critérios de normalidade e para ambas as urnas os resultados não foram significativos estatisticamente apresentando um p-valor de 0.3474 para a urna A e um p-valor de 0.7164 para a urna B.

valor médio maior em torno de 54,53 em comparação ao valor médio apostado pelos voluntários com maior 2D:4D. Esse resultado sugeriu que o apostador por possuir a informação da distribuição de probabilidade de ocorrência tanto da bola azul como da branca alinhado a maior exposição ao hormônio testosterona teve uma inclinação mais acentuada ao risco.

Em relação aos voluntários que optaram pela urna B, ao qual a distribuição das bolas azuis e brancas é desconhecida sendo caracterizada como ambígua, os voluntários com menor razão aparentemente apostaram valor médio maior que os voluntários com maior razão. Novamente podemos suspeitar que os traços cognitivos e psicológicos, como inclinação para o jogo, motivação para competição e dominância e redução do medo podem estar influenciando na tomada de decisão indicando uma menor aversão à ambigüidade, todavia, estatisticamente não foi possível confirmar essa diferença.

Corroborando com o objetivo de investigar se voluntários de ambos os sexos com menor 2D:4D não apresentam um comportamento de aversão à ambigüidade a Tabela 4.2, apresentou os resultados da comparação dos valores médios apostados entre as urnas, cujo objetivo foi averiguar se há diferença no valor apostado entre os voluntários com menor 2D:4D nas urnas, bem como entre os voluntários com maior 2D:4D.

Tabela 4.2: Comparando os Valores Médios Apostados entre as Urnas A e B

	Valor Médio Apostado	Estatística t
Menor 2D:4D Urna A	54,53 (28,33)	t = 0,599, p = 0,5517
Menor 2D:4D Urna B	50,39 (21,23)	
Maior 2D:4D Urna A	48,46 (23,12)	t = 0,3448, p = 0,7348
Maior 2D:4D Urna B	43,00 (20,34)	

¹Desvio Padrão entre parentêses

Comparando o valor médio apostado entre os voluntários com menor razão constatou-se valor médio maior na urna A, em torno de 54,53, em comparação com a urna B, cujo valor médio apostado foi de 50,39. Nesse contexto apesar de não haver diferença estatística entre os valores médios, os dados sugerem um comportamento em consonância com a aversão à ambigüidade, uma vez que é preferível investir na urna A, cuja distribuição é conhecida em comparação à urna B, onde a distribuição é desconhecida ou ambígua⁹.

⁹ Estimou-se o teste de Mann-Whitney que não exige critérios de normalidade para o conjunto de dados, e novamente os resultados não foram significativos estatisticamente. O p-valor de para a comparação do valor médio apostado entre os voluntários com menor 2D:4D na urna A e na urna B foi de 0.3257,

Esse comportamento é notado, nos indivíduos com maior exposição ao hormônio testosterona, sugerindo que o seu papel não é impactante para influenciar pela escolha da urna com ambigüidade. Assim, tanto para voluntários com menor razão, bem como para aos voluntários com maior razão não se confirmou a hipótese que voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona comportariam-se de forma mais inclinada ao ambiente ambíguo, ou seja apostando mais na urna B.

Uma justificativa teórica para esse comportamento é a hipótese da ignorância comparativa (CIH) de Fox e Tversky (1995). Conforme a ideia central dessa concepção psicológica no processo decisório ao realizarem suas decisões os agentes levam em consideração não somente suas habilidades e conhecimentos sobre o tema, mas sim, a diferença existente entre as dotações de conhecimento dos outros agentes em relação a sua própria. Assim, em uma situação decisória com ausência de eventos, contextos e até agentes para comparação os agentes irão distribuir seus pesos decisórios ou probabilidades aos eventos de forma de não levar em consideração à presença da ambigüidade e deste modo mudando seu comportamento decisório.

O experimento 1, apresentou duas urnas e assim, permitiu a comparação entre ambas, conforme sugestão metodológica de Fox e Tversky (1995). Assim, tendo como base a (CIH) tanto os voluntários com menor razão como os voluntários com maior razão apresentaram um comportamento de aversão à ambigüidade reforçando a hipótese da (CIH).

Esse comportamento de maior aversão à ambigüidade também pode ser justificado por duas hipóteses comportamentais desenvolvido por Curley *et.al* (1986). A primeira denominada de “natureza hostil” (*hostile nature*). Para os autores existe um agente hostil que jogará contra os participantes em um ambiente competitivo e isso se justifica por meio do seguinte argumento. Na falta de informação em situações ambíguas, uma vez que, a informação da distribuição das bolas é oculta (urna B), somado que o controle do sorteio das bolas não está em seu controle, mas sim, pelo fiscal responsável pelo experimento, os participantes tendem a acreditar que o experimento será viesado contra eles. Nas palavras de Curley *et.al* (1986, p.20) “*it is possible, then that subjects perceive the ambiguous options as biased against them and therefore to be avoided*”.

A segunda hipótese comportamental desenvolvido por Curley *et.al* (1986) denominada de hipótese da “avaliação alheia” (*other-avaluation* para os autores supracitados, os voluntários seriam avessos a ambigüidade, tendo em vista que não gostariam de parecerem ingênuos frente aos outros ao optarem por algo desconhecido. Após essa análise para

enquanto o p-valor para o valor médio apostado entre os voluntários com maior 2D:4D registrou 0.4974.

ambos os sexos, na próxima sessão foi apresentado o resultado do experimento 1 para as mulheres.

4.0.11.2 O Caso das Mulheres

Em relação aos participantes do sexo feminino no experimento 1, 31 participantes do sexo feminino participaram do exercício experimental divididos entre 21 participantes com menor razão e 10 voluntários com maior razão. No que toca as escolhas efetuadas entre as urnas disponibilizadas as mulheres com menor 2D:4D, 14 participantes do total de 21 optaram pela urna A e sete participantes pela urna B representando em termos percentuais 66% e 34% respectivamente. Para confirmar a diferença aparente entre as urnas escolhidas, novamente realizou-se o teste binomial de proporção no intuito de confirmar se há diferença entre as escolhas, diante das urnas A e B. Assim, o resultado do teste, não permitiu rejeitar a hipótese de que a proporção observada seja igual a 50% ($p = 0.1892$), sendo assim, rejeita-se a hipótese que a proporção dos voluntários que optaram pela urna A, seja maior que 50%, logo, não foi possível ratificar que os voluntários com menor 2D:4D sejam avessos à ambigüidade à luz da sua escolha pela urna A com distribuição conhecida.

Na mesma linha para os voluntários com maior 2D:4D, 6 voluntários de um total de 10 optaram pela urna A e somente 4 pela urna B perfazendo 60% e 40% por cento respectivamente. De forma análoga realizamos o teste binomial para proporção, e deste modo, o resultado obtido novamente não permitiu rejeitar a hipótese nula que a proporção dos voluntários que optaram pela urna A seja igual a 50%, ($p = 0.7539$), e outra vez, não foi possível confirmar que os voluntários com maior 2D:4D sejam avessos à ambigüidade pela escolha em optar pela urna A.

Assim, para confirmar se a diferença entre os valores médios apostados pelas mulheres com menor razão em comparação com as mulheres com maior 2D:4D nas urnas disponibilizadas, a Tabela 42, resume os valores apostados e a estatística do teste t para duas médias.

Tabela 4.3: Valor médio apostado na Urna A e na Urna B pelas mulheres com Menor 2D:4D e Maior 2D:4D

	Menor 2D:4D	Maior 2D:4D
Urna A	51,66 (28,76)	60,71 (24,95)
	$t = -0.7129, p = 0,4885$	
Urna B	40,57 (13,15)	48,75 (37,05)
	$t = -0.5451, p = 0,5989$	

¹Desvio Padrão entre parentêses

A tabela 4.3 para os valores médios apostados na urna A pelas mulheres com menor razão em comparação aos voluntários com maior razão as mulheres apresentaram um acentuado comportamento de aversão ao risco, uma vez que, o valor médio apostado foi de 51,66, enquanto que o valor médio apostado pelas mulheres com maior 2D:4D, a média foi de 60,71¹⁰.

Esse resultado sugeriu que a maior exposição ao hormônio testosterona mesmo na urna A, cuja distribuição é conhecida não influenciou na disposição das mulheres em inferirem em maior risco. Todavia apesar dessa relativa diferença nos valores médios apostados não foi possível rejeitar a hipótese nula que estatisticamente as médias sejam iguais.

Da mesma forma entre as mulheres que optaram pela urna B, cuja característica foi que a distribuição das bolas não era conhecida, os valores médio apostado pelas voluntárias com menor razão foi menor que o valor médio apostado pelas mulheres com maior razão na urna B. Sendo assim, não podemos confirmar que mulheres com menor 2D:4D apresentaram um comportamento menos acentuado de aversão à ambiguidade em comparação com as mulheres com maior 2D:4D, uma vez que não é estatisticamente significativa a aparente diferença entre as médias.

A partir dessa confirmação estatística podemos afirmar que a maior exposição ao hormônio testosterona não influenciou no comportamento de mitigar a aversão à ambigüidade e com isso, apostando mais que os voluntários com menor exposição ao hormônio.

Corroborando com essa constatação, a Tabela 4.4 apresentou o resultado se existe diferença no valor médio apostado entre os voluntários com menor 2D:4D nas urnas,e

¹⁰ Para realizar o teste t para duas médias primeiramente testou-se a normalidade dos dados, bem como a homogeneidade das variâncias. Também, estimamos o teste de Mann-Whitney que não exige critérios de normalidade e para ambas as urnas os resultados não foram significativos estatisticamente apresentando um p-valor de 0.5009 para a urna A e um p-valor de 0.6202 para a urna B.

similarmente entre os voluntários com maior 2D:4D.

Tabela 4.4: Comparando os Valores Médios Apostados das Mulheres entre as Urnas A e B.

	Valor Médio Apostado	Estatística t
Menor 2D:4D Urna A	60,71 (24,95)	t = 2,4219, p = 0,0257**
Menor 2D:4D Urna B	40,57 (13,15)	
Maior 2D:4D Urna A	51,66 (28,57)	t = 0,1332, p = 0,8989
Maior 2D:4D Urna B	48,75 (37,05)	

¹Desvio Padrão entre parentêses

^{2**} Significancia Estatística de 5%

Conforme a tabela 4.4, o valor médio apostado entre as mulheres com menor 2D:4D na urna A, foi de aproximadamente de 60,71, valor bem superior ao valor médio apostado na urna B. Diante dessa diferença podemos confirmar que as mulheres com maior exposição ao hormônio testosterona são avessas a ambigüidade, pois apostam uma fração maior da sua dotação financeira disponível na urna A¹¹.

Esse resultado sugere que a maior exposição ao hormônio testosterona e a influencia dos traços estipulados por essa exposição, não influenciaram no comportamento de mitigar a aversão à ambigüidade, ou seja, mesmo com a maior circulação do hormônio testosterona, as mulheres na média são avessas a situação ambíguas.

Em relação as mulheres com maior 2D:4D, o valor médio apostado na urna A foi ligeiramente maior que o valor médio alocado na urna que apresenta uma situação de ambigüidade, sendo assim, sinalizando que as mulheres preferem investir na urna, cuja distribuição de probabilidade foi conhecida. Todavia, apesar desse aparente comportamento de aversão à ambigüidade entre as mulheres com maior 2D:4D, não foi possível rejeitar a hipótese nula que os valores médios apostados sejam iguais.

Os resultados para as mulheres com menor razão, novamente podem ser justificados pela (CIH). Como explicado anteriormente, o experimento 1, apresentou duas urnas e assim, permitiu a comparação entre ambas. Sendo assim, os voluntários com menor razão apresentaram um comportamento de aversão à ambigüidade, pois o valor apostado na urna A foi de 60,71, enquanto que na Urna B, cuja distribuição é desconhecida foi em média de 40,57. Além disso, explicações tendo como base a hipótese da “natureza hostil” e

¹¹ Novamente estimou-se o teste de Mann-Whitney que não exige critérios de normalidade para o conjunto de dados, e novamente os resultados não foram significativos estatisticamente,. O p-valor de para a comparação do valor médio apostado entre os voluntários com menor 2D:4D na urna A e na urna B foi de 0.02284, enquanto o p-valor para o valor médio apostado entre os voluntários com maior 2D:4D foi de 1.00.

da “hipótese da avaliação alheia”, também justificaram esse comportamento de aversão à ambigüidade entre as mulheres com menor razão. Comportamento análogo foi encontrado entre as mulheres com maior razão, todavia não houve significância estatística.

Por conseguinte, foi apresentado os resultados do referido experimento para os homens.

4.0.11.3 O Caso dos Homens

Para pesquisar o papel do marcador biológico 2D:4D e aversão à ambigüidade entre os homens, um total de 43 voluntários participaram do experimento 1, divididos entre 26 participantes com menor razão e 17 voluntários com maior razão. Em relação as escolhas entre as duas urnas disponibilizadas, para os voluntários com menor 2D:4D, 19 entre os 35 participantes optaram pela urna A totalizando 54,28% por cento e 16 voluntários optaram pela urna B, perfazendo 45,72%.

Novamente, para confirmar a diferença aparente entre as urnas escolhidas, aplicou-se o teste binomial de proporção no intuito de confirmar se essa diferença entre as escolhas, diante das urnas A e B foi estatisticamente significativa. Assim, o resultado do teste, não permitiu rejeitar a hipótese nula que a proporção dos voluntários que optaram pela urna A seja igual a 50%, ($p = 0.7359$) sendo assim, não podemos inferir que os voluntários com menor 2D:4D sejam mais avessos a situações que envolvem ambigüidade.

Em relação aos voluntários com maior 2D:4D, de um total de oito voluntários sete optaram por escolhe pela urna A, e somente um voluntário escolheu a urna B. Em termos percentuais isso representa 87,5% e 12,5% respectivamente.

Novamente, aplicou-se o teste binomial para proporção, e a partir do resultado obtido rejeita-se a hipótese nula que a proporção dos voluntários que optaram pela urna A seja igual a 50%, ($p = 0.09625$) indicando que os voluntários com maior 2D:4D são mais avessos à ambigüidade preferindo a urna A.

Porém, para afirmar se a diferença entre os valores médios apostados pelos homens, nas duas urnas, a tabela 44, sumariza os valores apostados e a estatística do teste t para duas médias.

Tabela 4.5: Valor médio apostado na Urna A e na Urna B pelos homens com Menor razão e Maior razão

	Menor 2D:4D	Maior 2D:4D
Urna A	49,97 (22,14)	45,71 (30,33)
	$t = 0,3935, p = 0,7054$	
Urna B	54,68 (31,67)	20,00 (20,00)
	$t = 1,062, p = 0,3049$	

¹Desvio Padrão entre parênteses

Conforme a tabela 4.5¹² as apostas médias realizadas pelos homens com menor razão na urna A, o valor alocado foi de 49,97 da dotação disponibilizada, enquanto que os homens com maior 2D:4D investiram 45,71. Esses valores sugerem que os homens com menor 2D:4D, investem mais que os homens com maior 2D:4D, sugerindo deste modo, a influencia da maior exposição ao hormônio testosterona. Porém não é possível confirmar se tais médias sejam estatisticamente diferentes. Enquanto que, os valores médios apostados na urna B, os homens com menor 2D:4D, são mais propenso a uma loteria ambígua, em virtude da diferença na média apostada em comparação aos homens com maior 2D:4D, novamente não rejeitou-se a hipótese nula que as médias sejam iguais.

Porém, mesmo com a insignificância estatística dos resultados anteriores em confirmar que homens com menor 2D:4D são menos avessos a ambigüidade, a próxima tabela apresenta o resultado se existe diferença no valor médio apostado entre os voluntários com menor 2D:4D nas urnas, e similarmente entre os voluntários com maior 2D:4D.

Tabela 4.6: Comparando os Valores Médios Aapostados pelos Homens entre as Urnas A e B

	Valor Médio Apostado	Estatística t
Menor 2D:4D Urna A	49,97 (22,19)	$t = 0,7266, p = 0,6093$
Menor 2D:4D Urna B	54,68 (31,67)	
Maior 2D:4D Urna A	45,71 (30,33)	$t = 0,7929, p = 0,458$
Maior 2D:4D Urna B	20,00 (20,00)	

¹Desvio Padrão entre parênteses

Apesar da relativa diferença entre os valores apostados, via o teste t de comparação de médias não é possível rejeitar a hipótese nula que os valores sejam iguais. Assim, o indicio inicial que os homens com menor 2D:4D comportam-se de forma mais inclinada

¹² Para realizar o teste t para duas médias primeiramente testou-se a normalidade dos dados, bem como a homogeneidade das variâncias. Além disso, estimamos o teste de Mann-Whitney que não exige critérios de normalidade e para ambas as urnas os resultados não foram significativos estatisticamente apresentando um p-valor de 0.5621 para a urna A e um p-valor de 0.3563 para a urna B.

ao ambiente de ambigüidade via a influencia da maior exposição ao hormônio não é materializada estatisticamente¹³.

Por outro lado, os valores dos homens com maior 2D:4D indicaram que em geral há uma preferência pela urna A, cuja, distribuição das probabilidades das bolas azuis e brancas era conhecida, sugerindo um comportamento acentuado de aversão à ambigüidade, todavia, novamente, estatisticamente não podemos rejeitar a hipótese nula que as médias sejam estatisticamente iguais.

Em relação a justificativas utilizadas até então, tais como (CIH), hipótese da “natureza hostil” e da “avaliação alheia”, para os homens com menor razão, de forma aparente rejeita-se tais explicações. Em especial em relação a (CIH), mesmo em um ambiente que permitiu a comparação observou-se que a média apostada na urna B foi de 54,68 ligeiramente superior ao valor médio apostado na urna A, cuja média foi de 49,97. Assim, para homens com maior exposição ao hormônio testosterona suspeita-se que a influencia de um ambiente de comparação não minimiza a aversão à ambigüidade pelos voluntários rejeitando a explicação teoria da (CIH)¹⁴.

4.0.12 2D:4D e a Aversão à ambigüidade: O experimento 2

Como destacado na sessão dos procedimentos experimentais, o experimento 2, foi realizado apresentando unicamente a urna A, cuja distribuição das bolas azuis e brancas era conhecida, com a participação de 66 voluntários divididos em 48 participantes do sexo masculino e 18 participantes do sexo feminino.

Para ambos os sexos os voluntários com menor 2D:4D, apostaram um valor médio de 62,34, enquanto que os voluntários com maior 2D:4D investiram um valor de 65,86. Resultado divergente a suposição da influencia do hormônio testosterona, pois o valor médio apostado pelos participantes com maior exposição ao hormônio testosterona foi ligeiramente superior ao valor apostado pelos participantes com menor exposição ao hormônio, todavia essa diferença não é significativa em termos estatísticos ($p = 0.6281$). Além dessa análise para ambos os sexos a tabela 44 resume o valor médio investido para as mulheres e para os homens.

Tabela 4.7: Valor médio apostado na Urna A pelos participantes do sexo feminino

¹³ Realizamos o teste de Mann-Whitney que não exige critérios de normalidade para o conjunto de dados, e novamente os resultados não foram significativos estatisticamente,. O p-valor de para a comparação do valor médio apostado entre os voluntários com menor 2D:4D na urna A e na urna B foi de 0.7266, enquanto o p-valor para o valor médio apostado entre os voluntários com maior 2D:4D foi de 0.3799.

¹⁴ Por fim, como objetivo, investigar se houve diferença de comportamento em relação à ambigüidade entre homens e mulheres com menor 2D:4D e maior 2D:4D. Não foi possível rejeitar a hipótese nula que o valor médio apostado entre homens e mulheres foram iguais.

e masculino

	Urna A	Estatística t	Mann-Whitney
Mulher-Menor-2D:4D	51,44 (31,89)	t = 0,6843, p = 0,5036	p = 0,5601
Mulher-Maior-2D:4D	60,44 (23,22)		
Homem-Menor-2D:4D	65,11 (24,42)	t = -0,5229, p = 0,6036	p = 0,558
Homem-Maior-2D:4D	69,61 (31,65)		

¹Desvio Padrão entre parentêses.

O valor médio apostado na urna A pelas mulheres com menor 2D:4D foi de 51,44, e para as mulheres com maior 2D:4D a média foi de 60,44, um valor em termos absolutos relativamente maior. Na mesma linha, entre os homens, o valor médio apostado pelos homens com menor 2D:4D foi de 65,11 enquanto que dos homens com maior 2D:4D o valor foi ligeiramente superior em torno de 69,6.

Tais resultados sugerem que em uma situação onde a probabilidade de sucesso é conhecida o efeito de uma maior exposição ao hormônio testosterona não influenciou em uma aposta maior, resultando aparentemente contraditório as verificações da literatura do marcador biológico.

Porém, apesar dessa aparente contradição da relevância da maior exposição ao hormônio testosterona nas decisões envolvendo risco, conforme o teste t para duas médias e o teste de Mann-Whitney, não foi possível rejeitar a hipótese nula que o valor médio apostado entre voluntários de ambos os sexos com menor 2D:4D e maior 2D:4D sejam iguais. No entanto, para confirmar se o valor médio apostado entre os gêneros são diferentes, a Tabela 4.7 realizou a comparação entre os valores médios apostados entre os gêneros.

Esse comportamento pode ser justificado pela hipótese (CIH), no experimento 2 foi apresentado uma única urna, deste modo não houve chance para realizar comparações. E assim, tanto os homens como as mulheres com maior razão não apresentaram nenhum traço de aversão ao risco. Conforme explicação de Chow e Sarin (2001) e Ferreira (2009) esse comportamento é justificável em um ambiente de risco, uma vez que, loterias com risco são mais maleáveis e assim mais fácil de ponderar a probabilidade de sucesso tornando um ponto de referência para uma melhor avaliação da loteria. No entanto, para confirmar se o valor médio apostado entre os gêneros foram diferentes, a Tabela 4.8 realizou a comparação entre os valores médios apostados entre os gêneros.

Tabela 4.8: Comparando os valores Médios Apostados entre as Mulheres e Homens na urna A

	Urna A	Estatística t	Mann-Whitney
Mulher-menor-2D:4D	51,44 (31,89)	t = -1,4059, p = 0,1671	p = 0,2028
Homem-menor-2D:4D	65,11 (24,42)		
Mulher-Maior-2D:4D	60,44 (23,22)	t = 0,74, p = 0,4679	p = 0,4562
Homem-Maior-2D:4D	69,61 (31,65)		
Mulher-menor-2D:4D	51,44 (31,89)	t = -1,3178, p = 0,2048	p = 0,1973
Homem-Maior-2D:4D	(69,61 (31,65)		
Homem-menor-2D:4D	65,11 (24,42)	t = 0,5163, p = 0,6084	p = 0,5983
Mulher-maior-2D:4D	60,44 (23,22)		

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Na comparação do valor médio apostado entre os gêneros, observou-se que homens com menor razão, bem como, homens com maior razão investiram valores médios maiores que as mulheres. Esses valores médios superiores indicaram que em geral homens são mais propensos ao risco e também que a maior exposição ao hormônio testosterona interferiu de forma mais contundente os homens do que as mulheres.

Já a comparação entre os homens com menor 2D:4D com as mulheres com maior 2D:4D, também convergiu para a constatação anterior, uma vez que, homens investem valores maiores que as mulheres, ou seja, 65,11 e 60,44 respectivamente. Por fim, na comparação entre homens com maior 2D:4D em comparação com as mulheres com menor 2D:4D, em média os homens investem uma dotação maior da dotação disponibilizada para o investimento 69,61 e 51,44 respectivamente.

Todavia, apesar dessa aparente diferença entre as médias supracitadas anteriormente não foi possível rejeitar a hipótese nula que as médias sejam iguais, tendo em vista a insignificância estatística em todos os blocos de comparação das médias entre homens e mulheres.

Em relação ao argumento da hipótese (CIH), no experimento 2 na comparação entre os gêneros apesar da insignificância estatística em todos os pares de comparação os homens apresentaram o menor traço de aversão ao risco em comparação as mulheres.

Novamente, esse comportamento é justificável pelos argumentos de Chow e Sarin (2001) e Ferreira (2009), uma vez que, loterias com risco são mais maleáveis e assim mais fácil de ponderar a probabilidade de sucesso tornando um ponto de referência para uma melhor avaliação da loteria. Além disso, conforme evidências obtidas por Eckel e Grossman (2008), Crosson e Gneezy (2009) e Charness e Gneezy (2012), há uma diferença entre os gêneros, no tocante à preferência pelo risco sendo os homens mais propenso ao risco.

4.0.13 2D:4D e a Aversão à ambigüidade: O experimento 3

O arranjo experimental 3 foi realizado com a participação de 57 voluntários divididos em 33 homens e 24 mulheres. Nesse ambiente artificial foi simulado uma tomada de decisão, cuja decisão dos participantes foi escolher a cor da bola a ser retirada da urna B, todavia com a distribuição entre bolas azuis e brancas desconhecida, situação denominada como ambigüidade.

Uma primeira investigação empírica foi realizada para ambos os sexos, e os voluntários com menor 2D:4D em média investiram um valor de 55,36, valor levemente inferior ao investido pelos voluntários com maior 2D:4D, cujo valor médio foi de 56,68. Como consequência desse resultado é razoável sugerir que a maior exposição ao hormônio testosterona não contribuiu no sentido de mitigar o comportamento de aversão à ambigüidade.

Porém essa suspeita não foi confirmada, quando realizou-se o teste t para comparação dos valores médios apostados ($p = 0.8642$), assim, aceita-se a hipótese nula que os valores médios sejam iguais. Dentro desta sequência estabelecida ao longo do trabalho, a tabela 4.9 a seguir resumiu o valor médio apostado pelas mulheres e pelos homens na urna B, cuja distribuição é desconhecida.

Tabela 4.9: Valor Médio Apostado na Urna B pelos Participantes do sexo Feminino e Masculino.

	Urna B	Estatística t	Mann-Whitney
Mulher-menor-2D:4D	48,23 (29,56)	$t = -0,8139, p = 0,4248$	$p = 0,35$
Mulher-Maior-2D:4D	57,20 (20,88)		
Homem-Menor-2D:4D	58,14 (26,44)	$t = -0,6388, p = 0,5591$	$p = 0,5278$
Homem-Maior-2D:4D	67,50 (27,53)		

¹Desvio Padrão entre parentêses.

Conforme os dados da tabela 4.9, o valor médio apostado pelas mulheres, bem como pelos homens com maior 2D:4D, 57,20 e 67,50 respectivamente, são superiores aos voluntários com menor 2D:4D. Diante disso, podemos suspeitar que a maior exposição ao hormônio testosterona não influenciou em um comportamento mais inclinado a um ambiente ambíguo.

Esse resultado é contraditório, ao esperado tendo em vista que conforme a literatura supracitada do marcador biológico esperava-se um comportamento mais inclinado a ambigüidade dos voluntários com menor 2D:4D, uma vez que, traços comportamentais como comportamento inclinado para o jogo, inclinação para competição e dominância e

redução do medo, são características nesse tipo de voluntário.

Mas, apesar dessa aparente contradição, tendo em vista a relativa diferença entre os valores médios apostados, não podemos rejeitar a hipótese nula que as médias sejam, iguais, conforme a confirmação via o teste t para duas médias e o teste de Mann-Whitney.

Por fim, outra investigação realizada no experimento 3, foi a comparação entre os valores médios apostados entre os gêneros, isso pode ser observado nos testes t e de Mann-Whitney realizado na Tabela 4.10.

Tabela 4.10: Comparando os Valores Médios Apostados entre as Mulheres e os Homens na urna B

	Urna B	Estatística t	Mann-Whitney
Mulher-menor-2D:4D	48,23 (29,56)	t = -1,4059, p = 0,1671	p = 0,2028
Homem-menor-2D:4D	58,14 (26,44)		
Mulher-maior-2D:4D	57,20 (20,88)	t = 0,74, p = 0,4679	p = 0,4562
Homem-maior-2D:4D	67,50 (27,53)		
Mulher-menor-2D:4D	48,23 (29,56)	t = -1,3178, p = 0,2048	p = 0,1973
Homem-maior-2D:4D	67,50 (27,57)		
Homem-menor-2D:4D	58,14 (26,44)	t = 0,5163, p = 0,6084	p = 0,5983
Mulher-maior-2D:4D	57,20 (20,88)		

¹Desvio Padrão entre parentêses.

A relativa diferença no valor médio apostado entre homens e mulheres com menor 2D:4D sugeriu um comportamento mais inclinado ao ambiente de ambigüidade pelos homens, confirmando a influencia do marcador biológico de maior exposição ao hormônio testosterona via a ação de alguns traços de comportamento característicos desses voluntários. Na mesma linha de comparação entre ambos os gêneros com maior 2D:4D, a diferença entre os valores médios apostados sugerem que homens são mais propenso a incerteza, investindo valores superiores que as mulheres (Tabela 4.10)

Além disso, na comparação entre homens com menor 2D:4D em relação as mulheres com maior 2D:4D novamente os dados indicam um comportamento menos acentuado de aversão à ambigüidade, apesar de pequena diferença entre os gêneros e por fim, na comparação entre homens com maior 2D:4D em comparação com as mulheres com menor 2D:4D, novamente o resultado indica um comportamento mais acentuado de menor aversão à situação de ambigüidade entre os homens, apesar da maior exposição ao hormônio por parte das mulheres. Todavia, pesar de todas essas observações preliminares em nenhum par de comparação foi possível rejeitar a hipótese nula de que as médias sejam iguais.

4.0.13.1 Comparando o valor médio apostado entre os experimentos

Para finalizar a investigação entre o marcador biológico 2D:4D e a aversão à ambigüidade realizou-se a comparação entre o valor médio apostado entre os experimentos. Sendo assim, a tabela 4.11, apresentou os resultados significativos das comparações.

Tabela 4.11: Comparações valor médio apostado entre os tratamentos

	Valor Apostado	Estatística t
Exp. 1 (urna A) vs Exp.2		
maior 2D:4D (ambos sexos)	48,46 (28,45)	$t = -1,7553, p = 0,08849^{***}$
maior 2D:4D (ambos sexos)	65,86 (28,27)	
Masculino maior razão		
	45,71 (30,33)	$t = -1,613, p = 0,1009^*$
Masculino maior razão (exp.2)	69,61 (31,65)	
Exp 1 (urna B) vs Exp. 3		
Feminino-menor-Urna B	40,57 (13,15)	$t = -1,855, p = 0,08336^*$
Feminino-maior-Urna B (exp.3)	57,20 (20,88)	
Feminino-menor-Urna B		
	40,57 (20,88)	$t = -2,2394, p = 0,0519^{**}$
Masculino-menor-Urna B (exp.3)	67,50 (27,53)	
Exp.2 vs Exp 3		
Masculino-menor razão	65,11 (24,42)	$t = 2,0097, p = 0,05035^{**}$
Feminino-menor razão (exp.3)	57,20 (20,88)	

a⁰Desvio Padrão entre parentêses.

^{1***}Significância estatística a 1%

^{2**}Significância estatística a 5%

^{3*}Significância estatística a 10%

Na comparação entre os experimentos 1 (urna A) em relação ao experimento 2 (urna A) para os participantes de ambos os sexos com maior razão, rejeitou-se a hipótese nula ao nível de significância de 10% que o valor médio apostado entre ambos os experimentos

sejam iguais. O valor médio apostado no experimento 2 foi de 69,91 um valor superior ao apostado pelos voluntários com maior razão no experimento 1, cujo valor foi de 48,46. Essa diferença de valor pode ser justificada pelo fato que o experimento 2 foi apresentado somente uma única urna, assim não permitindo a comparação. Essa situação pode ter sido a responsável por ocasionar um comportamento mais arriscado. Além disso a urna A apresentava a distribuição de bolas existente na urna, assim mitigando a aversão ao risco.

De forma análoga na comparação entre os homens com maior 2D:4D novamente ao nível de significância de 10% rejeita-se a hipótese nula que os valores médios sejam iguais. Observe que valor médio apostado na urna A no experimento 2 novamente foi superior ao valor médio apostado no experimento 1 na referida urna. A justificativa para essa diferença também está associada ao fato que no experimento 2 apresentou-se somente uma única urna e assim, tal característica estimulou um comportamento mais inclinado ao risco em relação aos participantes do experimento 1 que primeiramente deveriam escolher qual urna apostar e posteriormente decidir o quanto da dotação desejariam investir na loteria.

O comportamento relatado anteriormente, também é a justificativa para a diferença no valor médio apostado no experimento 1 (urna B) e no experimento 3 (urna B). Em relação as mulheres com menor 2D:4D em comparação com as mulheres com maior 2D:4D, observa-se uma diferença significativa entre os valores médios apostados, uma vez que os valores foram de 40,57 e 57,20 respectivamente. Assim, rejeita-se ao nível de significância de 10% que as médias sejam iguais. Nessa situação observou-se que a maior exposição ao hormônio testosterona pelas mulheres participantes do experimento 1 não gerou um efeito grande o suficiente para determinar uma maior propensão ao ambiente ambíguo dado o pequeno valor investido 40.57. Por outro lado, no experimento 3, onde era apresentado unicamente a urna B, o valor foi superior sugerindo que o fato de apresentar uma única decisão pode ter influenciando na tomada de decisão dos participantes conforme sugestão da (CIH).

Esse mesmo comportamento também foi confirmado na comparação entre as mulheres com menor 2D:4D em comparação com os homens com menor 2D:4D, tendo em vista que ao nível de significância de 5% rejeita-se a hipótese nula que as médias sejam iguais. Na comparação entre o valor médio apostado na urna B do experimento 1 em comparação com o valor médio apostado na urna B do experimento 3, ressalta-se que a diferença nos valores médios é superior ao verificado no caso anterior. De forma específica, as mulheres apostaram um valor médio de 40,57, enquanto os homens um valor muito superior em torno de 67,50 confirmando na comparação entre os tratamentos um comportamento de menor aversão à ambiguidade entre os homens. Além disso essa relativa diferença entre os valores médios apostados pode ser explicada pela maior exposição ao hormônio testosterona.

Por fim, na comparação entre os experimentos 2 e 3 para homens e mulheres com menor 2D:4D, rejeita-se ao nível de significância de 5% que os valores médios apostados entre os gêneros sejam iguais. No experimento 2, cuja urna disponibilizada apresentava a distribuição das bolas azuis e brancas o valor médio foi de 65,11 em comparação ao valor médio de 57,20 no experimento 3, sinalizando uma aversão à ambiguidade na comparação entre os voluntários de ambos os experimentos. Por outro lado, no experimento 3, cuja distribuição das bolas é desconhecida o valor foi de 57,20 representando mais da metade da dotação disponibilizada.

4.0.13.2 Análise de robustez para o marcador biológico e a aversão à ambiguidade

Para finalizar o experimento de aversão à ambiguidade e o marcador biológico 2D:4D realizou-se uma análise de robustez para confirmar a relevância do marcador biológico, e se os resultados são enviesados devido a variáveis biológicas do tipo, gênero, raça e destro/canhoto.

Conforme o procedimento realizado para os experimentos de MLA e HME, realizamos uma transformação logarítmica nos valores médios apostados e no marcador biológico 2D:4D e estimamos a seguinte equação via o MQO.

$$V_i = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \mu_i \quad (3)$$

Onde:

V_i é o valor médio apostado nos experimentos 1,2 e 3; X_1 = medida 2D:4D; X_2 = variável *dummy* para gênero, sendo 1 para os homens e 0 para as mulheres; X_3 = variável *dummy* para raça, sendo 1 para brancos e 0 demais (não brancos); X_4 = variável *dummy* para destro/canhoto, sendo 1 para destro e 0 para canhoto; X_5 = altura; X_6 = peso e μ_1 o termo de erro.

A primeira regressão, combinamos os três experimentos realizados para aversão à ambiguidade, e posteriormente estimamos individualmente, ou seja, para cada um dos experimentos. A tabela 49 resumiu os principais resultados obtidos.

Tabela 4.12: Estimativas MQO - experimento de aversão à ambiguidade

	(1)	(2)
Constante	3,913** (0,05391)	5,218** (1,324)
l.maracador -Direita	0,1041 (0,9515)	0,3856 (1,038)
dummy-gênero		0,2131 (0,1346)
dummy-raça		-0,08555 (0,0911)
altura		-0,7062 (0,8779)
Peso		-0,001477 (0,003899)
dummy-destro/canhoto		-0,08038 (0,1221)
N	194	194
lnL	-183	-180,9

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

A coluna (1) examinou a relação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado. O sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi positivo e insignificante, sendo assim, contrário ao estabelecido pela literatura do marcador biológico, assim não confirmando a relação existente entre a razão 2D:4D e a menor aversão à ambiguidade. Resultado similar também foi encontrado na coluna (2) para o marcador biológico e para as demais variáveis estimadas no modelo.

A seguir realiu-se a análise de robustez para cada um dos experimentos desenvolvidos na investigação entre o marcador biológico e a aversão à ambiguidade. Assim, a Tabela 4.13 apresentou as inferências para o experimento 1.

Tabela 4.13: Estimativas MQO - Experimento 1

	(1)	(2)
Constante	3,797** (0,09648)	5,124* (2,826)
l.maracador -Direita	-0,1903 (2,100)	-1,044 (2,359)
dummy-gênero		-0,1201 (0,2343)
dummy-raça		-0,1631 (0,1877)
altura		-0,4437 (1,744)
Peso		-0,001887 (0,005754)
dummy-destro/canhoto		-0,3131 (0,1947)
N	72	72
lnL	-74,09	-72,39

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

A coluna (1) examinou a relação entre o marcador 2D:4D e o valor médio apostado no experimento 1. O sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi negativo, conforme sugere a literatura do marcador biológico, todavia não houve significância. Resultado similar também foi encontrado na coluna (2) para o marcador biológico e para as demais variáveis estimadas no modelo. Deste modo, não foi possível confirmar que o marcador biológico 2D:4D seja um preditor significativo do comportamento diante a ambiguidade.

Para o experimento 2, conforme a tabela 4.14, o sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi negativo, conforme a literatura do marcador biológico, mas não houve significância estatística (coluna 1). Porém, na coluna 2 o sinal obtido para o marcador biológico foi positivo, diferente do sugerido pela literatura. Além disso, para as demais variáveis estimadas no modelo também não apresentaram significância estatística. Diante desses resultados, não foi possível confirmar que o marcador biológico 2D:4D seja um preditor significativo do comportamento diante a ambiguidade.

Tabela 4.14: Estimativas MQO - Experimento 2

	(1)	(2)
Constante	4,011** (0,08829)	7,477** (2,437)
l.maracador -Direita	-0,3639 (1,709)	0,4734 (1,434)
dummy-gênero		0,6594* (0,3577)
dummy-raça		-0,06653 (0,1760)
altura		-2,275 (1,730)
Peso		-0,001230 (0,006364)
dummy-destro/canhoto		0,1440 (0,1730)
N	66	66
lnL	-59,76	-55,87

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

Por fim, para o experimento 3, conforme a tabela 51, O sinal do parâmetro marcador 2D:4D foi positivo tanto para a coluna 1, bem como para a coluna 2, sinal contrário pela literatura negativo. Além disso para as demais variáveis não houve significância estatística. Diante disso, não foi possível confirmar que o marcador biológico 2D:4D seja um preditor significativo do comportamento diante a ambiguidade.

Tablela 5.15: Estimativas MQO - Experimento 3

	(1)	(2)
Constante	3,954**	3,958**
	(0,09609)	(1,685)
l.maracador -Direita	1,126	2,142
	(1,698)	(1,719)
dummy-gênero		0,3115
		(0,2052)
dummy-raça		0,1015
		(0,1556)
altura		-0,1050
		(1,104)
Peso		-0,00029
		(0,0075)
dummy-destro/canhoto		0,007505
		(0,2726)
N	56	56
lnL	-45,17	-43,37

¹Desvio Padrão entre parentêses.

^{1**}Significância estatística a 5%

^{2*}Significância estatística a 10%

4.0.13.3 Um Resumo dos principais resultados do experimento de aversão à ambiguidade: sugestão de pesquisa e limitações

O experimento de aversão a ambiguidade foram executados em sala de aula com papel e caneta de forma diferente dos procedimentos experimentais da MLA e do HME. Diante disso, as hipóteses a serem testadas foram as seguintes:

1. Se homens e mulheres com menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição ao hormônio testosterona no útero) não apresentam um comportamento de aversão à ambigüidade e;
2. Se a razão 2D:4D é um preditor significativo para compreender o desvio entre homens e mulheres em relação à aversão à ambiguidade dentro do grupo e entre os gêneros.

Para o experimento 1, para ambos os sexos não foi possível confirmar se voluntários com menor razão apresentam um comportamento de aversão à ambiguidade; b) Para as mulheres também não constatou-se que voluntários com menor razão sejam mais inclinadas a situações envolvendo ambiguidade. Para as mulheres com menor razão comparando os valores médios apostados entre a Urna A e na Urna B, as mesmas são mais avessas à

ambiguidade, resultado contrário ao sugerido pela hipótese; c) Para os homens com menor razão não foi possível constatar que se comportam de forma mais inclinado ao ambiente ambíguo; Para o experimento 2, não constatamos tanto para ambos os sexos, entre as mulheres e e entre homens um comportamento mais inclinado a situação de ambiguidade; d) situação similar foi constatado no experimento 3, e) Por fim, o marcador biológico 2D:4D não foi um preditor significativo para explicar a relação entre exposição ao hormônio testosterona e aversão á ambiguidade, tendo em vista que em nenhum experimento houve significância estatística e em dois casos, da análise de robustez combinando os três experimentos, e no experimento 3 o sinal foi positivo contrário ao apontado pela literatura.

Todavia, os resultados comprovaram que mulheres são menos inclinada a ambiguidade, deste modo, a maior exposição ao hormônio testosterona não exerce um papel fundamental para mitigar a aversão à ambiguidade entre as mulheres

Por fim, os resultados devem ser tratados com parcimônia de forma semelhante ao procedimento experimental de MLA e HME o experimento foi altamente estilizado, uma vez que: i) os voluntários se depararam com uma loteria, cuja probabilidade dos resultados era conhecida e também com a distribuição não conhecida, ii) o experimento foi realizado em um ambiente artificial com tempo médio de duração de 25 minutos, enquanto as decisões do mundo real decorrem em tempos mais dilatados e por fim, iii) a elevada heterogeneidade étnica na região Centro-Oeste¹⁵ pode ter influenciado nos resultados, conforme sugestão e resultados obtidos por Dreber e Hoffman (2007,2010), Apicella et.al (2008) e Pearson e Schipper (2012).

4.0.14 Anexos

Nessa sessão apresentou-se os anexos relacionados ao experimento de aversão à ambiguidade.

4.0.14.1 Anexo 1. Instruções para os voluntários do Experimento 1

Obrigado por participar do experimento de escolha (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento. Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e, durante o experimento, desligue o aparelho celular, *ipad*, e qualquer outro meio de comunicação. Não olhe para as escolhas realizadas

¹⁵ Os dados do Censo de 2010, no estado de Goiás local de realização dos experimentos a distribuição étnica é da seguinte forma: Brancos 41,44%, Preto 6,46%, Pardo 50%, Indígena 0.13% e Amarela 1.68%. No Distrito Federal a distribuição étnica é semelhante, Branco 41.83%, Preto 7,55%, Pardo 48,65% Indígena 0,28% e Amarela 1,66%. Também merece destaque a distribuição étnica na população de ambos os estados no intervalo de idade entre 18 e 23 anos, idade média dos participantes dos experimentos. Para Goiás, branco 39,%, Preto 6,98%, Pardo 51,63%, Indígena 0,14% e Amarela 2,04% e para o Distrito Federal, Branco 38,41%, Preto 8,73%, Parda 50,64%, Amarela 1,94% e Indígena 0.26%.

pelos outros participantes, pois desejamos que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não influenciem as suas. **Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.**

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase serão apresentados os questionários (loterias) para captar o comportamento do voluntário em um ambiente de incerteza. Já na segunda fase, os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Ao término da resposta do segundo questionário, levante a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia da mão direita e esquerda.

Via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar nítida e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Após o término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de 50 minutos.¹⁶ Você deve acompanhar atentamente as instruções que são simples. Para cada voluntário serão destinados 100 unidades monetárias (100 u.m) e o mesmo terá que decidir quanto dessa dotação financeira deseja investir em uma loteria, cujo objetivo é escolher a cor da bola¹⁷ a ser retirada de uma determinada urna.¹⁸

Se o investimento tiver sucesso, você receberá 2,5 vezes o valor investido mais o que deixou de investir. Caso ocorra fracasso, o investimento é perdido e você ficará com a quantidade não investida. Observe que o voluntário poderá investir de 0.u.m até 100 u.m.

No final, 10% dos participantes serão sorteados e irão receber uma recompensa financeira à luz do seu desempenho nas loterias financeiras respondidas. O sorteio será baseado no número de identificação da ficha e será realizado por um dos fiscais do experimento. Cada dotação financeira equivale a R\$ 0.10 centavos. A recompensa financeira irá variar entre R\$ 0 até R\$ 25,00 reais. Ainda, independentemente do desempenho, o voluntário receberá uma recompensa de 10 pontos em alguma avaliação da disciplina participante do experimento.

Cabe destacar que a decisão a ser tomada pelo voluntário é decidir quanto da sua dotação financeira inicial deseja investir na loteria financeira, escolher qual cor ele prefere e por fim, de qual urna será sorteada a bola.

¹⁶ Essa informação foi obtida após a realização do experimento piloto, todavia pode sofrer modificações a partir do número de participantes.

¹⁷ As bolas apresentam o mesmo peso, diâmetro. Bolas do tipo Pol.Exp. de 50mm.

¹⁸ As urnas são do tipo Eleitoral cedido pelo Tribunal Regional Eleitoral.

4.0.14.2 Anexo 2. Instruções para os voluntários do Experimento 2

Obrigado por participar do experimento de escolha (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento. Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e, durante o experimento, desligue o aparelho celular, *ipad*, e qualquer outro meio de comunicação. Não olhe para as escolhas realizadas pelos outros participantes, pois desejamos que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não influenciem as suas. **Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.**

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase serão apresentados os questionários (loterias) para captar o comportamento do voluntário em um ambiente de incerteza. Já na segunda fase, os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Ao término da resposta do segundo questionário, levante a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia da mão direita e esquerda. Via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar nítida e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Após o término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de 50 minutos¹⁹. Você deve acompanhar atentamente as instruções que são simples. Para cada voluntário serão destinados 100 unidades monetárias (100 u.m) e o mesmo terá que decidir quanto dessa dotação financeira deseja investir em uma loteria, cujo objetivo é escolher a cor da bola²⁰ a ser retirada de uma determinada urna²¹. Se o investimento tiver sucesso, você receberá 2,5 vezes o valor investido mais o que deixou de investir. Caso ocorra fracasso, o investimento é perdido e você ficará com a quantidade não investida. Observe que o voluntário poderá investir de 0.u.m até 100 u.m.

No final, 10% dos participantes serão sorteados e irão receber uma recompensa financeira à luz do seu desempenho nas loterias financeiras respondidas. O sorteio será baseado no número de identificação da ficha e será realizado por um dos fiscais do experimento. Cada dotação financeira equivale a R\$ 0.10 centavos. A recompensa financeira irá variar entre R\$ 0 até R\$ 25,00 reais. Ainda, independentemente do desempenho, o voluntário receberá uma recompensa de 10 pontos em alguma avaliação da disciplina participante do experimento.

¹⁹ Essa informação foi obtida após a realização do experimento piloto, todavia pode sofrer modificações a partir do número de participantes.

²⁰ As bolas apresentam o mesmo peso, diâmetro. Bolas do tipo Pol.Exp. de 50mm.

²¹ As urnas são do tipo Eleitoral cedido pelo Tribunal Regional Eleitoral.

Cabe destacar que a decisão a ser tomada pelo voluntário é decidir quanto da sua dotação financeira inicial deseja investir na loteria financeira, escolher qual cor ele prefere e por fim, de qual urna será sorteada a bola.

4.0.14.3 Anexo 3. Instruções para os voluntários do Experimento 3

Obrigado por participar do experimento de escolha (Tomada de Decisão). Por favor, leia com atenção as instruções para realizar o experimento. Não se comunique de forma alguma com os outros voluntários e durante o experimento, desligue o aparelho celular, *Ipad*, e qualquer outro meio de comunicação. Não olhe para as escolhas realizadas pelos outros participantes, pois desejamos que você não influencie as escolhas dos outros e também desejamos que as escolhas dos outros não influenciem as suas. **Qualquer dúvida, por favor, levante a mão e o monitor responderá sua questão individualmente.**

O experimento é dividido em três fases. Na primeira fase serão apresentados os questionários (loterias) para captar o comportamento do voluntário em um ambiente de incerteza. Já na segunda fase, os voluntários responderão um questionário com perguntas sobre alguns traços biológicos e sociais. Ao término da resposta do segundo questionário, levante a mão para que o fiscal responsável colete a fotocópia da mão direita e esquerda. Por via de regra, será tomada uma segunda cópia caso a base da mão não ficar claro e os portadores de anéis ou alianças serão convocados a retirar tais objetos. Após o término dessa etapa, haverá o sorteio dos voluntários que irão receber o prêmio acumulado no experimento.

O experimento levará em torno de (50) minutos.²² Você deve acompanhar atentamente as instruções que são simples. Para cada voluntário serão destinados 100 unidades monetárias (100 u.m) e o mesmo terá que decidir quanto dessa dotação financeira deseja investir em uma loteria, cujo objetivo é escolher a cor da bola²³ a ser retirada de uma determinada urna.²⁴ Se o investimento tiver sucesso, você receberá 2,5 vezes o valor investido mais o que deixou de investir. Caso ocorra fracasso, o investimento é perdido e você ficará com a quantidade não investida. Observe que o voluntário poderá investir de 0.u.m até 100 u.m.

No final, 10% dos participantes serão sorteados e irão receber uma recompensa financeira à luz do seu desempenho nas loterias financeiras respondidas. O sorteio será baseado no número de identificação da ficha e será realizado por um dos fiscais do experimento. Cada dotação financeira equivale a R\$ 0.10 centavos. A recompensa financeira

²² Essa informação foi obtida após a realização do experimento piloto, todavia pode sofrer modificações a partir do número de participantes.

²³ As bolas apresentam o mesmo peso, diâmetro. Bolas do tipo Pol.Exp. de 50mm.

²⁴ As urnas são do tipo Eleitoral cedido pelo Tribunal Regional Eleitoral.

irá variar entre R\$ 0 até R\$ 25,00 reais. Ainda, independentemente do desempenho, o voluntário receberá uma recompensa de 10 pontos em alguma avaliação da disciplina participante do experimento.

Cabe destacar que a decisão a ser tomada pelo voluntário é decidir quanto da sua dotação financeira inicial deseja investir na loteria financeira, escolher qual cor ele prefere e por fim, de qual urna será sorteada a bola.

4.0.14.4 Anexo 4. Questionário sobre Traços Biológicos e Sociais

1. Qual é o seu nome completo:
2. Qual é a sua idade:
3. Qual é a sua data de nascimento:
4. Qual é o seu sexo: () Masculino ou () Feminino
5. Qual é a sua raça: () Branco, () Preto, () Pardo, () Amarelo ou Indígena:
6. Qual é a sua ordem de nascimento na família:
7. Qual é a sua altura:
8. Qual é o seu peso:
9. Destro ou Canhoto:
10. Qual é o seu semestre letivo:
11. Qual é o seu e-mail:

4.0.14.5 Anexo 5. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

O Senhor (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: **Ensaio em Bioeconomia: Uma investigação experimental**

O objetivo desta pesquisa é: investigar o papel do marcador biológico exposição ao hormônio testosterona nas decisões de escolha sob risco e incerteza. O (a) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes do decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a).

A sua participação será através de um experimento em sala de aula respondendo algumas loterias financeiras, um questionário e o escaneamento da mão esquerda e direita.

O senhor(a) deverá responder em sala de aula da UFG na data combinada com um tempo estimado para sua realização em torno de 50 minutos. Informamos que o(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Poderá haver pagamento de prêmio (remuneração), ao qual estará vinculado ao seu desempenho e ao sorteio dos vencedores no término do procedimento experimental.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição UnB, via pesquisa de conclusão de doutorado a ser defendida podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, tire suas dúvidas com o Doutorando e Professor Assistente Anderson Mutter Teixeira na instituição FACE – UFG (Universidade Federal de Goiás) telefone: 62-3521-1390 ou 62-3626-1894 no horário: comercial 8h30 às 18h00.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília (CEP/IH). As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do e-mail: cep_ih@unb.br. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura

Pesquisador/Responsável/Nome e Assinatura

Goiânia, XX, de XXXXX, 2013

4.0.14.6 Anexo 5. Convocação de Voluntários

Precisamos de alunos Voluntários da disciplina (XXXXXXXX) para participar de uma pesquisa que será realizada na sala de aula no Centro de Aula B da UFG.

Pela participação VOCÊ receberá um bônus de 10 pontos em alguma avaliação da disciplina participante e ainda poderá ganhar até R\$ 25,00.

Sua presença é importante para contribuir com o desenvolvimento da pesquisa. Caso deseje participar o procedimento será realizado no **Laboratório de Informática DO CENTRO DE AULA B - SALA 104**. nos seguintes dias e horários:

AGUARDAMOS SUA PRESENÇA!!

5 Considerações finais

Os três experimentos desta tese referem-se ao processo de tomada de decisão e julgamento por parte dos indivíduos. O objetivo central foi coletar evidências empíricas, por meio do método experimental de que a maior exposição ao hormônio testosterona interfere nas decisões dos indivíduos em áreas ainda não exploradas pela literatura, tais como a *Myopic Loss Aversion*, (MLA), *House-Money-Effect* (HME) e a aversão à ambiguidade.

A relevância da tese está centrada em contribuir para a literatura do processo de tomada de decisão, defendendo que os vieses cognitivos que influenciam os sucessivos erros de escolha são originados por fatores biológicos. O principal elemento biológico estudado na literatura é a exposição ao hormônio testosterona, tendo em vista que o mesmo exerce papel primordial no comportamento humano, por meio dos efeitos organizacional e transitório no cérebro e, assim, influenciando inúmeros traços de comportamento.

O primeiro experimento relacionou o marcador biológico para exposição ao hormônio testosterona (razão 2D:4D) e a concepção psicológica da MLA. Para isso replicou-se o delineamento experimental de Gneezy e Potters (1997). Entre os resultados obtidos confirmou-se a incidência da MLA entre os voluntários de ambos os sexos e entre os homens com menor razão 2D:4D, porém não foi possível confirmar esses resultados entre as mulheres. Além disso, também admitiu-se que voluntários com menor razão para ambos os sexos investem mais que os voluntários com maior razão em ambos os tratamentos, porém com uma ressalva: em apenas um bloco de comparação no tratamento H, mas em todos os blocos de comparação no tratamento L.

Esse mesmo resultado foi confirmado entre os homens, tendo em vista que em todos os blocos de comparação homens com menor razão investiram mais que os homens com maior razão em todos os blocos de comparação do tratamento L, porém não foi possível confirmar essa constatação para o tratamento H. Por fim, mulheres com menor razão 2D:4D investiram mais que as mulheres com maior razão 2D:4D em apenas um bloco de comparação no tratamento L e em nenhum no tratamento H.

Na comparação entre os gêneros os resultados apontaram que homens com menor razão investiram mais que as mulheres com menor razão, e homens com menor razão novamente investiram mais que as mulheres com maior razão, ambas as constatações para o tratamento L. No tratamento H, homens com menor 2D:4D apostaram mais que as mulheres com maior 2D:4D em pelo menos um bloco de comparação, todavia não houve significância na diferença relativa ao valor apostado entre os gêneros com menor razão no

tratamento H.

Em relação à incidência da MLA os resultados obtidos, com exceção para as mulheres, estão em conformidade com os apontados pela literatura do tema: Thaler (1997), Gneezy e Poters (1997), Gneezy *et al.* (2003) e Haigh e List (2005). Ou seja, é agregação dos resultados por meio da limitação de informação e redução da flexibilidade de escolha que reduz a aversão ao risco. Os resultados obtidos, porém, sugerem que a maior exposição ao hormônio testosterona acentua esse comportamento e a eficiência dessas sugestões em mitigar a aversão ao risco.

Além dessas constatações também se confirmou que o marcador biológico 2D:4D é o melhor preditor biológico para influenciar no valor médio apostado. Esse resultado está de acordo com as constatações obtidas pela literatura do marcador biológico que estabelece uma relação inversa, ou seja, menor razão 2D:4D (sugerindo alto nível de exposição ao hormônio testosterona no útero) maior será o valor médio apostado ou menor aversão ao risco. Essa constatação foi confirmada na análise de robustez combinando ambos os tratamentos, H e L, e de forma separada para cada um dos tratamentos.

Apesar da constatação da incidência da MLA e de forma mais intensa entre os voluntários com menor razão 2D:4D, esses resultados ainda precisam ser investigados. Conforme já relatado, em somente um bloco de comparação e somente para ambos os sexos os voluntários com menor razão apostaram mais que os voluntários com maior razão no tratamento H. Uma justificativa para esse comportamento pode ser a elevada heterogeneidade étnica entre os voluntários do tratamento H, tendo em vista que sua distribuição foi da seguinte forma: 50% brancos, 37% pardos, 9% negros e 4% amarelos. Corroborando isso que na análise de robustez para o tratamento MLA-H a variável raça foi significativa.

Além disso, outra justificativa é a de que no tratamento H as perdas são observadas com muita frequência, assim, um aumento no número de rodadas para 12 ou 18 pode contribuir para observar se, de fato, mesmo na situação de maior flexibilidade e disponibilidade de informação os voluntários com menor razão poderiam realmente apostar mais que os voluntários com maior razão.

O segundo experimento investigou a relação entre o marcador biológico 2D:4D e a concepção psicológica do *house-money-effect* (HME) por meio da replicação do experimento de Fernandes *et al.* (2006). Entre os resultados obtidos não foi possível constatar que os voluntários apresentam um comportamento consoante ao postulado pela hipótese da HME e também pela *escalation of commitment* em ambos os sexos, para as mulheres e entre os homens.

Os resultados do experimento, no entanto, corroboram a hipótese de que, para voluntários de ambos os sexos, para os homens e para as mulheres com menor razão apostaram mais após um ganho e também após uma perda no tratamento HME-IR, todavia não foi constatada significância para o tratamento HME-C. Na comparação entre os gêneros, homens com menor razão investiram mais que as mulheres com maior razão após uma perda tanto no tratamento HME-IR quanto no tratamento HME-C. Esse resultado está de acordo com a sugestão da literatura do marcador biológico, ou seja, voluntários com maior exposição ao hormônio testosterona investem mais, tendo em vista que são menos avessos ao risco.

Em relação à análise de robustez os resultados indicaram que o marcador biológico 2D:4D foi um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres. Essa constatação, todavia, foi obtida para a análise envolvendo ambos os tratamentos (HME-IR e HME-C) e individualmente para o HME-IR. Já em relação ao tratamento HME-C não foi possível confirmar a robustez do marcador biológico 2D:4D.

Em geral os resultados para o segundo experimento foram prejudicados pela elevada heterogeneidade étnica entre os participantes do tratamento HME-C, distribuída da seguinte forma: 52% brancos, 41,6% pardos e 6,25% negros. Além disso, as sessões experimentais foram aplicadas somente no turno da noite e em duas sessões. Assim, apesar da preocupação inicial em limitar a influência das variáveis perturbadoras, como cansaço, preguiça e a *self-selection*, as medidas tomadas podem ter sido insuficientes para mitigar os efeitos dessas variáveis.

Por fim, o terceiro experimento avaliou a ligação entre o marcador biológico 2D:4D e a aversão à ambiguidade. Para o experimento replicou-se o trabalho de Charness e Gneezy (2010). O delineamento experimental apresentou três experimentos, todos efetuados de forma independente. No experimento 1 não foi possível confirmar se os voluntários com menor razão apresentam um comportamento de aversão à ambiguidade quando efetuado para ambos os sexos, para as mulheres e para os homens. Em relação às mulheres, porém, os dados comprovaram estatisticamente que, de fato, as mulheres com menor razão 2D:4D são avessas à ambiguidade. Em relação ao experimento 2 não foi possível confirmar que os voluntários sejam avessos ao risco, pois foi apresentada uma urna, cuja distribuição das bolas era conhecida e, por fim, no experimento 3 novamente não se confirmou que os voluntários sejam avessos à ambiguidade.

Em relação ao marcador biológico em nenhum procedimento experimental confirmou-se que a proxy 2D:4D seja um preditor significativo para explicar a relação entre a exposição ao hormônio testosterona e a aversão à ambiguidade. Novamente a elevada heterogeneidade étnica nos três experimentos de aversão à ambiguidade pode ter influenciado nos resultados

nulos apesar da aparente diferença entre os valores médios apostados.

Em relação à heterogeneidade étnica esta é uma característica da região Centro-Oeste do Brasil, especificamente de Goiás, onde foram executados os procedimentos experimentais. Conforme o Censo de 2010 no estado de Goiás a distribuição étnica é a seguinte: 41,44% Brancos, 6,46% Pretos, 50% pardos, 0,13% Indígena e 1,68% Amarelo. No Distrito Federal a distribuição é semelhante, com, 41,83% Brancos, 7,55% Pretos, 48.63% Pardos, 0,28% Indígena e por fim, 1,6% Amarelo. Assim, esses dados confirmam a elevada heterogeneidade étnica da região, e conforme os artigos da literatura de Dreber e Hoffman (2007, 2010), Apicella *et al.* (2008) e Pearson e Schipper (20102) .

Diante de todos esses resultados o papel da maior exposição ao hormônio testosterona via a proxy 2D:4D deve ser tratado com parcimônia, apesar do sucesso em confirmar a incidência da MLA, que homens e mulheres com maior exposição ao hormônio testosterona investem mais após ganhos e perdas no tratamento HME-IR, e que as mulheres com menor razão sejam de fato avessas à ambiguidade.

De forma específica, os experimentos executados apresentam uma série de características particulares, tais como: i) são altamente estilizados e ii) o procedimento foi executado em um ambiente artificial, cuja decisão do voluntário não durou mais do que 25 minutos e na vida real as decisões muitas vezes não sejam tomadas tão rapidamente.

De qualquer forma a tese forneceu alguns resultados que são o indício que a maior exposição ao hormônio testosterona influencia no processo de tomada de decisão e julgamento principalmente em situações que envolvem loterias financeiras seguindo os resultados obtidos por sugerem Coates e Herbert (2008), Coates *et al.* (2009), Sapienza *et al.* (2009), Garbarino *et al.* (2011) e Brañas-Garza e Rustichini (2011).

Essa influência é consequência de que o hormônio testosterona interferem na definição de certos traços de comportamento, tais como: a inclinação para a competição e dominância, a redução do medo e maior agressividade, o comportamento inclinado para o jogo e a redução do risco, traço que motivou toda a pesquisa da presente tese em situações particulares como da concepção psicológica da MLA, HME e de aversão à ambiguidade.

6 Referências Bibliográficas

ABDILLAUI, Mohammed.; BLEICHRODT, Han.; PARASCHIV, Corina. Loss Aversion Under Prospect Theory: A Parameter-Free Measurement. *Management Science*. vol.53, No.10, p. 1659-1674, October 2007.

ACKERT, Lucy, F. CHARUPAT, Narat, CHURCH, Bryan, K, DEAVES, Richard. An experimental examination of the house money effect in a multi-period setting. *Experimental Economics*, 9, pp. 5-16, 2006.

APICELLA, L.Coren, DREBER, Anna, GRAY, B.Peter, LITTLE, C. Anthony, HOFFMAN, Moshe, CAMPBELL, C. Benjamim. Androgens and Competitiveness in Men. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*. Vol.4, No.1, pp. 54-62, 2011.

APICELLA, L. Coren, DREBER, Anna, CAMPBELL, Benjamin, GRAY, B. Peter, HOFFMAN, Moshe, LITTLE, C. Anthony. Testosterone and financial risk preferences. *Evolution and Human behavior*, 29, pp.384-390, 2008.

ARCHER, John. Testosterone and human aggression: an evaluation of the challenge hypothesis. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 30, pp. 319-345, 2006.

BAILEY, A. Allison, HURD, L. Peter. Finger length (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women. *Biological Psychology*, xxx, pp. xxx, 2004.

BALDO, Dinóra. Biomarcas nas anomalias da teoria da utilidade esperada. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação da UFSC, UFSC, 2007.

BARDSLEY, Nicholas.; CUBITT, Robin.; LOOMES, Graham.; MOFFATT Peter.; STARMER,Chris.; Sugden, Robert. *Experimental Economics Rethinking the Rules*. Princeton University Press. 2010.

BATTALIO, Raymond, KAGEL, H. John, JIRANYAKUL, KOMAIN. Testing Between Alternative Models of Choice Under Uncertainty: Some Initial Results. *Journal of Risk and Uncertainty*, 3, pp.25-50, 1990.

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

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

BENARTZI, Shlomo, Thaler, H. Thaler. Risk Aversion or Myopia? Choices in Repeated Gambles and Retirement. *Management Science*, Vol.45, No.3, March, 1999.

BROWN, M. Windy, HINES, Melissa, FANE, A. Briony, BREEDLOVES, S. Marc. Masculinized Finger Length Patterns in Human Males and Females with Congenital Adrenal Hyperplasia. *Hormones and Behavior*, 42, pp.380-386, 2002.

BRAÑAS-GARZA, Pablo, RUSTICHINI, Aldo. Organizing Effects of Testosterone and Economic Behavior: Not Just Risk Taking. *Plos one*, volume 6, Issue 12, December, 2011.

BROCKNER, Joel. The Escalation of Commitment to a failing course of action: Toward theoretical progress. *Academy of Management Review*. Vol.17, no.1, pp.39-61, 1992.

BURNHAM, C. Terence. High-testosterone men reject low ultimatum game offers. *Proceedings of the Royal Society B*. 274, 5 July, 2007.

CAMERER, Colin, Martin WEBER. Recent development in modeling preferences: Uncertainty and ambiguity. *Journal of Risk and Uncertainty*. 5: 325-370, 1992.

CHARNESS, Gary, GNNEZY, Uri. Strong Evidence for Gender Differences in Risk-Taking. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 83, pp. 50-58, 2012.

CHOW, C. Clare, SARIN, K. Rakesh. Comparative Ignorance and The Ellsberg Paradox. *Journal of Risk and Uncertainty*, 22:2, pp.129-139, 2001.

COVAL, Joshua, D, SHHUMWAY, Tyler. Do Behavioral Biases Affect Prices? *The Journal of Finance*, Vol. LX, No 1, February, 2005.

COATES, M. John, GURNELL, Mark, SARNYAI, Zoltan. From molecule to market: steroid hormones and financial risk-taking. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365, pp. 331-343, 5 de June, 2011.

COATES, M. John, GURNELL, Mark, RUSTICHINI. Second-to-fourth digit ratio predicts success among high-frequency financial traders. *PNAS*, vol.106, no.2, January, 13, 2009.

COATES, J.M, HERBERT, J. Endogenous steroids and financial risk taking on a

London trading floor. PNAS, vol.105, no.16, April, 22, 2008.

COHEN-BENDAHAN, C.C. CELINA, VAN DE BEEK, Corneliëke, BERENBAUM, A. SHERI. Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: methods and findings. *Neuroscience and biobehavioral Review*, 29, pp.353-384, 2005.

CROSON, Rachel, GNEEZY, Uri. Gender Differences in Preferences. *Journal of Economic Literature*, 47, pp. 1-27, 2009.

CHARNESS, Gary, GNEEZY, Uri. Portfolio choice and risk attitudes: an experiment. *Economic Inquiry*, vol.48, No.1, pp. 133-146, January, 2010.

CHARNESS, Gary, GNEEZY, Uri. Strong Evidence for Gender Differences in Risk Taking. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 83, pp.50-58, 2012.

CHARNESS, Gary, KARNI, Edi, LEVIN, Dan. Ambiguity attitudes and social interactions: An experimental investigation. *Journal of Risk and Uncertainty*, 46, p.1-25, 2013.

CURLEY, Shawn, YATES, Frank, ABRAMS, Richard. Psychological sources of ambiguity avoidance. *Organizational Behavior and Human decision processes*, 38, p.230-256, 1986.

DA SIVA, Sergio, BALDO, Dinóra, MATSUSHITA, Raul. Biological Correlates of the Allais Paradox. *Applied Economics*, 45.5, pp. 555-568, 2013.

DAVIS, R. Larry, JOYCE, Patrick, ROELOFS, Matthew. My money or yours: house money payment effects. *Experimental Economics*, 13, pp. 189-205, 2010.

DEBRUINE, L.M. Autometric software for measurement of 2d:4d ratios. Acessado em 20 de junho de 2012. Acesso em <http://www.facelab.org/debruline/programs/autometric>.

DREBER, Anna, HOFFMAN, Moshe. Risk preference are partly predetermined. Mimeo, Stockhom School of Economics, 2007.

DREBER, ANNA, HOFFMAN, Moshe. Biological Basis of Sex Differences in Risk Aversion and Competitiveness. Mimeo. Stockhom School of Economics, 2010.

DUXBURY, Darren, HUDSON, Robert, KEASEY, Kevin, YANG, ZHISHU, YAO, Songyao. How prior realized outcomes affect portfolio decisions. *Review Quantitative of Finance and Accounting*. October, 2012.

ELLSBERG, Daniel. Risk, ambiguity, and the savage Axioms. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol.75, No.4, (Nov, 1961), pp. 643-669.

ELLSBERG, Daniel. [Risk, ambiguity, and the savage axioms]: Reply. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol.77, No.2, (May, 1963), pp. 336-342.

ERIKSEN, Kristoffer, KVALOY, Ola. Do financial advisors exhibit myopic loss aversion? *Financial Markets and Portfolio Management*. Vo. 24, Issue, 2, pp. 159-170, June, 2010.

FERNANDES, JB, Juan Ignacio PEÑA, Benjamim M. TABAK. Myopic loss aversion and house-money effect overseas: an experimental approach. *Banco Central do Brasil. Working Paper Series*. N.115, p. 1-43, 2006.

FELLNER, William. Distortion of Subjective Probabilities as a Reaction to Uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, vol.75, No.4 pp.670-689, Nov.1961.

FELLNER, Gerlinde, Mathias, SUTTER. Cause, consequences and cures of myopic loss aversion-an experimental investigation. *Jena Economic Research Papers*. Janeiro de 2008.

FERREIRA, M. Iansã. Escolhas e Ambiguidade: Um Estudo sobre o Conhecimento Comparativo. *Dissertação de Mestrado em Economia*. Departamento de Economia da UnB. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2009.

FERREIRA, M. I. RESENDE, J.G.L. Escolhas e Ambiguidades: Um Estudo sobre o Conhecimento Comparativo. *Revista Brasileira de Economia*. 2011.

FOX, Craig, Amos TVERSKY. Ambiguity aversion and comparative ignorance. *The Quarterly Journal of Economics*. 110: pp. 585-603, 1995.

FOX, Craig, Martin WEBER. Ambiguity aversion, comparative ignorance, and decision context. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Vol.88, No.1, May, pp. 476-498, 2002.

FRINO, Alex, GRANT, Joel, JOHNSTONE, David. The house money effect and local traders on the Sydney Futures Exchange. *Pacific-Basin Finance Journal*. 16, pp.8-25, 2008.

FRIEDMAN, Daniel, CASSAR, Alessandra. *Economics Lab. An Intensive Course in Experimental Economics*. Routledge, First Published, 2004.

GADELHA, De Melo, Mariana. Hiperplasia Adrenal Congênita Revisão e Perfil dos Pacientes do Serviço de Endocrinologia Pediátrica do HRAS/SES/DF. Monografia apresentada para a conclusão da Residência Médica em Pediatria no HRAS. Brasília, 2003.

GARBARINO, Ellen, SLONIM, Robert, SYDNOR, JUSTIN. Digit ratios (2D:4D) as predictors of risky decision making for both sexes. *Journal of Risk and Uncertainty*, 42, pp. 1-46, 2011.

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

GNNEZY, Uri, NIEDERLE, Muriel, RUSTICHINI, Aldo. Performance in Competitive environments: Gender Differences. *The Quarterly Journal of Economics*, August, 2003.

GNEEZY, Uri, KAPTEYN, Arie, POTTTERS, Jan. Evaluation Periods and Asset Prices in a Market Experiment. *The Journal of Finance*, Vol.LVIII, No.2, April, 2003.

GROU, Breno, TABAK, M. Benjamin. Ambiguity Aversion and Illusion of Control: Experimental Evidence in an Emerging Market. *The Journal of Behavioral Finance*, 9, pp. 22-29, 2008.

HAIGH, Michael S.; John A. LIST. Do professional traders exhibit myopic loss aversion? An experimental analysis. *The Journal of Finance*. Vol. LX, No.1, pp. 1523-1534, 2005.

HAMPSON, Elizabeth, ELLIS, L. Connie, TENK, M. Christine. On the Relation Between 2D:4D and Sex-Dimorphic Personality Traits. *Arch Sex Behavioral*, 37, pp.133-144, 2008.

HEATH, Chip e Amos TVERSKY. Preference and Belief: Ambiguity and Competence in Choice under Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*. 4: 5-28, 1991.

HSU, Yuan-Lin, CHOW, H. Edward. The house money effect on investment risk taking: Evidence from Taiwan. *Pacific-Basin finance Journal*. 21, pp. 1102-1115, 2013.

HÖNEKOPP, Johannes, BARTHOLD, Luise, BEIER, Lothar, LIEBERT, Andreas.

Second to fourth digit length ratio (2D:4D) and adult sex hormone levels: new data and a meta-analytic. *Psychoneuroendocrinology*. 32, pp. 313-321, 2007.

HÖNEKOPP, Johannes, WATSON, Steven. Meta-Analysis of Digit Ratio 2D:4D Shows Greater Sex Difference. *American Journal of Human biology*, 22, pp.619-630, 2010.

KAHNEMAN, Daniel; Amos TVERSKY. Prospect Theory of decision under risk. *Econometrica*. Vol.47. No.2, pp. 263-291, 1979.

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, pp. 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. n.8. pp.649-653, 2006.

LAM, Desmond.; OZORIO, Bernadete. The effect of prior outcomes on gender risk-taking differences. *Journal of Risk Research*, 2013.

LEE, Kevin.; MILLER, Scott.; VELASQUEZ, Nicole. The Effect of Investor Bias and Gender on Portfolio Performance and Risk. *The International Journal of Business and Finance Research*, volume 7, Number 1, 2013.

LIU, Yu-Jane, TSAI, Chih-Ling, WANG, Ming-Chun, ZHU, Ning. Prior Consequences and Subsequent Risk Taking: New Field Evidence from the Taiwan Futures Exchange. *Management Science*. Vol.56, pp. 606-620, 4 April, 2010.

LUTCHMAYA, S, BARON-COHEN, S, RAGGATT, P, KNICKMEYER, R, MANNING, J.T. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Human Development*, 77, pp. 23-28, 2004.

McINTYRE, H. Matthew. The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 26 February, 2006.

MANNING, T. John.; SCUTT, D.; WILSON, J.; LEWIS-JONES, D.I. The ratio of the 2nd and 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction*, 13, p.3000-3004, 1998.

MANNING, T. John. Digit Ratio: A Pointer to Fertility, Behavior and Health.

Rutgers University Press, 2002.

MANNING, J.T.; STEWART, A.; BUNDRED, P.E.; TRIVERS L.R. Sex and ethnic differences in 2nd to 4th digit ratio of children. *Early Human Development*, 80, p.161-168, 2004.

MAZUR, A.; BOOTH, A. Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Sciences.*, 21, p. 353-397. 1998.

MACHINA, Mark J. Choice under uncertainty: problems solved and unsolved. *The Journal of Economic Perspective*. Vol.1. N.1, pp. 121-154, 1987.

MEHRA, Rajinish, Edward C. PRESCOTT. The equity premium: A puzzle. *Journal of Monetary Economics*. Vol.15, N.2, pp. 145-161, 1985.

MILLET, Kobe, DEWITTE, Siegfried. Second to fourth digit ratio and cooperative behavior. *Biological Psychology*. 71, pp.111-115, 2006.

MULLAINATHAN, Sendhil.; THALER, H. Richard. *Behavioral Economics*. NBER Working Paper Series, WP 7948, October, 2000.

NEAVE, Nick, LAING, Sarah, FINK, Bernhard, MANNING, T. John. Second to fourth digit ratio, testosterone and perceived male dominance. *Proc. R.Soc. Lond. B*, 270, pp. 2167-2172, 2003.

ÖKTEN, Aysenur, KALYOUNCU, Mukaddes, YARIS, Nilgün. The ratio of second- and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. *Early Human Development*. 70, pp.47-54, 2002.

PALFREY, Thomas and Robert PORTER. Guidelines for Submission of Manuscripts on Experimental Economics. *Econometrica*, vol.59, No.4 , p. 1197-1198, Jul, 1991.

PEARSON, Matthew, SCHIPPER, C. Burkhard. The visible hand: ratio (2D:4D) and competitive bidding. *Experimental Economics*, 15, pp.510-529, 2012.

PEÑALOZA, A. de S. Rodrigo. *Teorias de Decisão sob Incerteza*. Mimeo, UnB, 2010.

POKORNY, Kathrin. Pay-but do not pay too much an experimental study on the impact of incentives. *Journal of Economic Behavior and Organization*. vol.66, p.251-264, 2008.

RAIFFA, Howard. Risk, ambiguity, and the savage axioms: Comment. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol.75, No.4 (Nov, 1961), pp. 690-694.

ROBERTS, Harry. Risk, Ambiguity, and The Savage Axioms:Coment. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol.77, No.2, pp.327-336, May, 1963.

RESENDE, José Guilherme L. George WU. Competence effects for choices involving gains and losses. *Journal of Risk and Uncertainty*, v.40, pp.109-132, 2010.

SAPIENZA, Paola, ZINGALES, Luigi, MAESTRIPIERI, Dario. Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone. *PNAS*, Volume 106, no.36, pp. 15268-15273, September, 8, 2009.

SCHOTI, Camila. Myopic Loss Aversion: Uma Abordagem Experimental da Relação com a Frequência de Informação e a Flexibilidade de Escolha. *Dissertação de Mestrado em Economia*. Departamento de Economia da UnB. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2011.

STAW, M. Barry. Knee-Deep in the Big Muddy: A Study of Escalating Commitment to a Chosen Course of Action. *Organizational Behavior and Human Performance*. 16, pp. 27-44, 1976.

STENSTROM, Eric, SAAD, Gad, NEPOMUCENO, V. Marcelo, MENDENHALL, Zack. Testosterone and domain-specific risk: Digit ratios (2D:4D and rel2) as predictors of recreational financial, and social risk-taking behaviors. *Personality and Individual Differences*. Vol.51, pp.412-416, 2011.

SUTTER, Mathias. Are teams prone to myopic loss aversion? An experimental study on individual versus team investment behavior. *Economics letters*, 97, pp.128-132, 2007.

SIEGEL, Jeremy J. Richard, H. THALER. Anomalies: the equity premium puzzle. *The Journal of Economics Perspectives*. Vol.11. N.1, pp. 191-200, 1997.

TABAK, M. Benjamin, FAZIO, M. Dimas. Ambiguity Aversion and illusion of Control: Experimental Evidence in an Emerging Market. In: Brian R. Bruce (Org). *Handbook of Behavioral Finance*. 1ed. Texas: Edward Elgar, v.1, pp. 390-404, 2010.

TECLES, L. Patrícia. Estimação Paramétrica da Utilidade sob a Teoria do Prospecto. *Dissertação de Mestrado em Economia*. Departamento de Economia da UnB. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2012.

TECLES, P.; LARA RESENDE G.J. Estimação paramétrica da utilidade sob a Teoria dos Prospectos. Anais XL Encontro Nacional de Economia, 2012.

TVERSKY, Amos.; Daniel, KAHNEMAN. Loss aversion in riskless choice: a reference-dependent model. The Quarterly Journal of Economics. Vol.106. No.4, pp. 1039-1061, (Nov. 1991).

TVERSKY, Amos.; Daniel, HAHNEMAN. Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty. Journal of Risk and Uncertainty. No.5, pp. 297-323, 1992.

THALER, H. Richard. Mental Accounting Matters. Journal of Behavioral Decision Making. V. 12, n.3, pp.183-206, 1999.

THALER, H. Richard.; JOHNSON, J. Eric. Gambling with the house money and trying to break even: The effects of prior outcomes on risky choice. Management Science. Vol.16, No.6, June, 1996.

THALER, Richard.; Amos TVERSKY.; Daniel KAHNEMAN.; Alan SCHWARTZ. The effect of myopia and loss aversion on risk taking: an experimental test. The Quarterly Journal of Economics. Vol.112, No.2, pp. 647-661, 1997.

TVERSKY, Amos.; Craig R. FOX. Weighing risk and uncertainty. Psychological Review. Vol.102, No.2, pp. 269-283, 1995.

VAN DEN BERGH, Bram, DEWITTE, Siegfried. Digit ratio (2D:4D) moderates the impact of sexual cues on men's decisions in ultimatum games. Proceedings of the Royal Society B. 22 August, 2006.

WEBER, Martin.; ZUCHEL Heiko. How Do Prior Outcomes Affect Risk Attitude? Comparing Escalation of Commitment and the House-Money Effect. Decision Analysis, Vol.2, No.1, pp. 30-43, March, 2005.

WEBER, Roberto.; CAMERER, F. Colin. "Behavioral experiments" in economics. Experimental Economics 9, p. 187-192, 2006.