



Universidade de Brasília
FACE - Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e
Ciência da Informação e Documentação
Departamento de Economia – Programa de Pós-Graduação

Escolhas e Ambigüidades: Um Estudo sobre o Conhecimento
Comparativo

Aluna: Iansã Melo Ferreira

Orientador: José Guilherme de Lara Resende

Brasília, 2009



Universidade de Brasília
FACE - Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e
Ciência da Informação e Documentação
Departamento de Economia – Programa de Pós-Graduação

Escolhas e Ambigüidades: Um Estudo sobre o Conhecimento Comparativo

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

Aluna: Iansã Melo Ferreira

Orientador: José Guilherme de Lara Resende

Brasília, 2009

“Escolhas e Ambigüidades: Um Estudo sobre o Conhecimento Comparativo”.

IAN SÃ MELO FERREIRA

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

Avaliação
BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Guilherme de Lara Resende
Orientador

Prof. Dr. Daniel Oliveira Cajueiro
Membro Interno

Prof. Dr. Rodrigo Andrés de Souza Peñaloza
Membro Externo

Brasília - DF, Julho de 2009.

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

Iansã Melo Ferreira

Aos meus pais e irmãos.

“Fiz um acordo de convivência pacífica com o tempo. Ele não me persegue e eu não fujo dele... um dia a gente se encontra”.

Mário Lago

“The race is not always to the swift nor the battle to the strong, but that’s the way to bet.”

Damon Runyon

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, me ajudaram ou torceram por mim...

Aos meus pais – Marta Melo e Marcos Ferreira – e seus respectivos companheiros, que foram a minha maior torcida desde o momento em que perceberam o quanto era importante para mim sair de casa e seguir com os meus estudos. Por toda a força que me deram, força esta que ultrapassou quaisquer expectativas razoáveis, alcançando o ponto subliminar que só o amor de um pai por um filho consegue alcançar.

Aos meus seis irmãos – Januaria, Virgulino, Lígia, Luiza, Elomar e Ariano – que das maneiras mais diversas souberam me mostrar o quanto me amam e o quanto eu os amo e preciso deles. A eles que, por mais longe que possam estar, estão sempre dentro de mim em cada momento bom, partilhando; em cada momento triste, consolando; e em cada momento difícil, lembrando que há razões para seguir em frente.

Aos professores do Departamento de Economia da UnB, que me acolheram enquanto aluna, representante, membro do colegiado e, em muitos casos, como amiga. A estes que me ajudaram a crescer na vida acadêmica e pessoal, dividindo comigo seus conhecimentos, me guiando e orientando nessa jornada. Agradeço especialmente aos professores Adriana Amado, Bernardo Muller, Daniel Cajueiro, Fabiano Bastos, Joaquim de Andrade, Maria Eduarda Pianto, Mauro Boianovsky, Paulo Coutinho, Roberto Ellery e Rodrigo Penalozza pela paciência, exemplo e dedicação. Mas principalmente ao professor José Guilherme de Lara Resende, que foi meu professor e orientador, e sem cuja ajuda e dedicação esse trabalho não seria concluído. Obrigada pela confiança.

À toda equipe do Departamento de Economia – ECO/UnB, secretárias, auxiliares e pessoal da limpeza, que sempre foram tão gentis e prestativos, por mais que eu lhes roubasse o tempo e a paciência.

Aos muitos amigos que fiz no módulo da pós, pessoas que me ajudaram a superar dificuldades acadêmicas e pessoais, sendo uma presença reconfortante nos momentos de angústia e uma fonte de alegria nos momentos de festa.

Às meninas da minha república – Ana Paula Feliciano, Joicy Ferreira, Júlia Fúria e Vania Vaz – que foram minha família ao longo desses dois anos. Amigas, mães e irmãs durante todo esse tempo.

Por fim, agradeço em especial a minha amiga Amanda Aires, uma presença constante e completa, mesmo a quilômetros de distância. Por sua eterna paciência, força e amizade.

Resumo

A Hipótese de Ignorância Comparativa (CIH) levantada por Fox e Tversky (1995) supõe que é possível induzir um indivíduo a sentir-se mais ou menos competente a respeito de um mesmo assunto apenas pela provisão dos parâmetros comparativos adequados. Nesse trabalho, dois experimentos foram realizados pela aplicação de questionários a 270 alunos da Universidade de Brasília, com o propósito de estudar a capacidade de indução comparativa do conhecimento. No primeiro experimento, foi testada a CIH e, no segundo, buscou-se compreender o comportamento da memória comparativa dos agentes e os efeitos da comparação entre as loterias dentro do processo decisório. Os resultados obtidos, corroboram a hipótese testada - CIH. Além disso, observou-se que na presença de mais de um parâmetro comparativo, o primeiro parâmetro apresentado parece possuir um maior efeito indutivo, de forma que a inserção de novos parâmetros pode reduzir, mas não alterar o fluxo de indução gerado por ele.

Palavras-Chave: Ambigüidade, hipótese de ignorância comparativa, parâmetro comparativo e fluxo de conhecimento.

Abstract

The Comparative Ignorance Hypothesis (CIH) brought up by Fox and Tversky (1995) states that it is possible to induce an agent to feel either more or less competent about a certain event by the provision of the right comparison parameters. In this study we present two experiments which were applied to 270 students from the University of Brasília, aiming to better understand the comparative induction flow of knowledge. The first experiment tests the CIH on the same ground of Fox and Weber's (2002) study 1. The second experiment deepens the understanding of the CIH by analyzing the agent's comparative memory's behavior and the effect that lottery comparisons have over the decision making process. The results obtained corroborate the CIH and point that when more than one comparative parameter is set, the first one presented has a greater effect than the second. Therefore, the insertion of other parameters may reduce the comparative effect, but it does not reverse the induction course that is set by the first one.

Key-words: Ambiguity, comparative ignorance hypothesis, comparison parameters and knowledge flow.

Sumário

01. Introdução	12
02. Incertezas e Riscos: As Diferentes Teorias de Escolha	15
a) Teorias Clássicas de Escolha: Princípios e Contestações	17
b) Mais que Probabilidades e Resultados: o Avanço da PT e da CPT	22
c) Riscos e Incertezas: As Dificuldades de Lidar com Probabilidades Subjetivas	27
03. Efeito Competência e Efeito Comparação	34
a) Efeito Competência: Como o Conhecimento Influencia nas Decisões dos Agentes	35
b) Efeito Comparação: A Hipótese de Ignorância Comparativa (CIH)	38
04. Experimento	47
a) Descrição dos Experimentos	47
b) Aplicação e Resultados Obtidos	50
05. Conclusão	57
06. Referências Bibliográficas	61
Anexo 1	64
Anexo 2	67

1. Introdução

A todo instante realizamos novas escolhas, sem nos dar conta, muitas vezes, de que estamos fazendo opção por uma coisa em detrimento de outras. Mesmo quando, em muitos casos, nos consideramos sem saída ou compelidos a fazer algo, na verdade estamos nos confrontando com uma escolha, apenas consideramos que o custo das opções alternativas é tão alto que as descartamos já na primeira análise do problema. Mas qual o verdadeiro valor das opções que deixamos para trás? E ainda mais importante: o que determina esse valor?

Kahneman e Tversky (1983, p. 341) afirmaram que “tomar decisões é como falar em prosa – as pessoas o fazem sempre, percebendo, ou não”. Mas para os seres humanos, as escolhas nem sempre são simples como para os outros animais, pois envolvem mais que instintos. Elas englobam toda uma ponderação de causas e conseqüências, prós e contras. Ademais, a maior parte das escolhas com que nos deparamos tem resultados que dependem do estado da natureza em que se realize, fazendo com que, por mais precisas que sejam nossas previsões, haja sempre um “fator chance” atrelado à consecução dos resultados desejados.

Há anos a economia tem sido responsável por uma série de estudos acerca das motivações e interpretações do comportamento dos indivíduos. Em 1921, Frank Knight observou as características de chance presentes nas situações de escolha e qualificou-as como: incerteza mensurável – ou risco; e incerteza não-mensurável – também conhecida como incerteza knightiana ou ambigüidade. Ainda em 1921, Keynes observou as variações no comportamento dos indivíduos diante de dois tipos de incerteza distinguidos por Knight e definiu os conceitos de probabilidade julgada – probabilidade atribuída, pelo indivíduo, a um evento; e peso das evidências – referente à credibilidade da fonte de informação.

Em 1944, Von Neumann e Morgenstern lançaram uma das mais difundidas teorias do comportamento decisório, a teoria da Utilidade Esperada (EU). De acordo com essa teoria, satisfeitos certos axiomas, as preferências dos indivíduos podem ser representadas por meio da esperança da utilidade de seus ganhos para cada uma das alternativas, dados os possíveis estados da natureza.

Um dos problemas identificados na EU foi a dificuldade de encontrar, nas decisões da vida real, situações onde as probabilidades dos resultados derivados das escolhas fossem de fato conhecidas, possibilitando o cálculo da esperança da utilidade.

Em 1954, Leonard Savage ressaltou esse problema na teoria da Utilidade Esperada e propôs a teoria da Utilidade Esperada Subjetiva (SEU). De acordo com essa nova teoria, satisfeitos certos axiomas, os indivíduos, a partir de suas próprias crenças e informações, são capazes de estabelecer as probabilidades necessárias ao cálculo da utilidade esperada.

Em 1953, Maurice Allais apresentou um experimento cujos resultados contrapunham-se à EU e à SEU. Alguns anos mais tarde, Daniel Ellsberg (1961) sugeriu que os indivíduos dão preferência a fontes de informação mais seguras na realização de suas escolhas, indo de encontro, mais uma vez, às teorias clássicas (EU e SEU).

Uma nova forma de modelar o comportamento decisório dos indivíduos foi a Prospect Theory (PT), de Kahneman e Tversky (1979). Essa teoria assume que os indivíduos tomam suas decisões com base em duas escalas de ponderação. Uma associada às probabilidades de ocorrência dos diferentes estados da natureza; e outra associada aos resultados. Entretanto, a PT só é aplicável a situações de risco com um número máximo de dois resultados. Em 1992, esses autores propuseram a Cumulative Prospect Theory (CPT), expandindo a PT para um número ilimitado de resultados, em um arcabouço aplicável a situações onde há risco ou ambigüidade.

Mas mesmo a PT e a CPT não obtiveram tanto sucesso em explicar as decisões tomadas em situação onde há incerteza knightiana, o que abriu espaço para o surgimento de diversas hipóteses e teorias auxiliares. Dentre essas teorias, podemos citar, por exemplo, as hipóteses de natureza hostil; de auto-avaliação; de avaliação alheia; de competência; e de ignorância comparativa. As últimas duas são o foco deste trabalho.

De acordo com a hipótese de competência (HEATH & TVERSKY, 1991), as decisões dos agentes são influenciadas pelo grau de familiaridade do agente com os temas abordados pelas diferentes loterias. Para os autores, mesmo que tais eventos reflitam uma situação de ambigüidade, os indivíduos consideram, além das fontes de informação externas e das probabilidades envolvidas, o seu grau de conhecimento, o que pode levá-los a optar por situações ambíguas, na intenção de lidar com eventos cujos temas lhes pareçam mais familiares.

Quatro anos mais tarde, Fox e Tversky (1995) levantaram uma nova hipótese segundo a qual os indivíduos não se baseiam apenas em suas próprias dotações de conhecimento e habilidades no momento de realizar suas escolhas, mas no hiato entre a competência alheia e a própria. Esse comportamento, por sua vez, possui um aspecto volátil posto que, segundo essa teoria, os agentes tomam suas decisões com base num sentimento de competência comparativo e como tal, passível de manipulação.

Em 2002, Fox e Weber realizaram um experimento com 110 estudantes de direito da Willamette University, em Salem. De acordo com os resultados obtidos pelos autores, perguntar uma questão sobre um tema muito familiar, antes de uma questão sobre um tema de familiaridade moderada induz os indivíduos a sub-julgarem o próprio conhecimento. Analogamente, perguntar uma questão sobre um tema pouco familiar, antes de uma questão sobre um tema de familiaridade moderada faz com que os indivíduos se considerem mais conhecedores do tema concernente à segunda pergunta.

O presente trabalho procurou testar a eficácia dessa indução comparativa pela execução de dois experimentos semelhantes. Inicialmente replicou-se o experimento “estudo 1” realizado por Fox e Weber (2002), por meio do qual foi possível corroborar a hipótese de ignorância comparativa. Simultaneamente, foi aplicado um segundo experimento onde os agentes foram expostos a eventos de alta e baixa familiaridade – em ordens alternadas – antes de serem expostos ao evento de familiaridade moderada.

O objetivo desse segundo experimento foi analisar o comportamento do fluxo comparativo. O que se observou foi que os agentes tendem a seguir mais fortemente o primeiro parâmetro comparativo apresentado, embora, estatisticamente, os valores estabelecidos para o evento de familiaridade moderada nos dois casos não apresentem diferença, sugerindo uma anulação dos efeitos.

O trabalho começa com uma breve revisão bibliográfica acerca de teorias de escolha (capítulo 2) e dos efeitos competência e comparação (capítulo 3). No quarto capítulo, apresentam-se os experimentos, seguidos dos procedimentos de realização e análise dos resultados. Por fim, apresentam-se as conclusões.

2. Incertezas e Riscos: As Diferentes Teorias de Escolha.

No dia-a-dia em nossas vidas fazemos milhares de escolhas, muitas das quais se dão de forma tão automática que nem sequer percebemos se tratar de uma escolha. Quando acordamos pela manhã para ir ao trabalho, por exemplo, estamos realizando a primeira escolha do dia: levantar e perder a oportunidade de descansar mais um pouco? Ou ficar na cama e arcar com as conseqüências de faltar ao trabalho?

Diferente dos outros animais, cujas ações são definidas por instinto, os seres humanos realizam escolhas a todo o momento. Ao observar esse fato, teóricos de diferentes ciências, como a economia e a psicologia, passaram a estudar esse comportamento na tentativa de prever ou mesmo justificar as escolhas dos indivíduos.

Ao estudar o comportamento decisório dos agentes, Knight (1921, p. 28) fez a seguinte observação:

“When some means of satisfaction is limited in amount so that we have to plan its use and plan to increase its supply, then it enters into the field of conduction and we have a want ... The powers of things to satisfy conscious wants, or quality of being wanted, is utility in the economic sense ... Utility, of course, must have the same fundamental properties or dimensions as want.”

É graças ao planejamento de uso e ampliação dos recursos disponíveis que as decisões se tornam tão importantes em nossas vidas. Delas depende não apenas a satisfação pela consecução imediata de utilidade, mas também a possibilidade de voltar a desfrutar dessa utilidade por meio da utilização dos mesmos recursos ou de recursos distintos.

Cada decisão tomada por um agente pode levar a resultados favoráveis ou desfavoráveis para este, dependendo do estado da natureza em que se realize. Por exemplo, quando um agente decide investir em ações de determinada empresa, ele pode ter um resultado favorável, caso o preço das ações venha a subir, ou desfavorável, caso caia. Embora possamos ter “um palpite”, em geral é impossível prever o que acontecerá de fato, de modo que, quando fazemos uma escolha, é como se apostássemos em uma loteria.

Assim, podemos dizer que cada escolha realizada consiste na opção por uma loteria na qual preferimos apostar e, em cada loteria, o estado da natureza em que se realize determinará os *payoffs* obtidos. Não é difícil observar que, na vida real, são raras

as loterias onde a ocorrência de cada evento possui uma probabilidade bem definida e facilmente mensurável para cada resultado, tal como o lançamento de um dado honesto.

Ao observar a distinção entre loterias cujas probabilidades de cada evento são mensuráveis e aquelas onde as probabilidades são atribuídas de maneira subjetiva por cada indivíduo, Knight (1921) diferenciou dois conceitos: incerteza mensurável ou risco – que pode ser representado por probabilidades precisas – e; incerteza não-mensurável também chamada ambigüidade ou incerteza knightiana – cujas probabilidades não são bem definidas. Para ele, probabilidades numéricas eram inaplicáveis para a maior parte dos casos reais, onde situações de risco são raras e os agentes seriam compensados pela sujeição à ambigüidade, não ao risco.

Ainda em 1921, Keynes distinguiu o que chamou de “probabilidade julgada” (*judged probability*) do “peso das evidências” (*weight of evidence*), onde a primeira refere-se à probabilidade atribuída a determinado evento e o último refere-se à credibilidade da fonte que estabelece ou dá suporte a essas probabilidades. Para ele, os agentes balizam suas decisões não apenas nas probabilidades ou crenças de probabilidade de ocorrência dos eventos, as quais podem ou não ser objetivas, mas também na fonte de informação responsável pela conformação dessas crenças e em sua confiabilidade.

De acordo com Tversky e Kahneman (1992, p. 317), a escolha constitui um processo construtivo e contingente, de forma que

“When faced with a complex problem, people employ a variety of heuristic procedures in order to simplify the representation and the evaluation of prospects. These procedures include computational shortcuts and editing operations, such as eliminating common components and discarding nonessential differences.”

Assim, desenvolver uma teoria descritiva para o processo de escolha tem-se mostrado uma tarefa longa e árdua.

Ao longo dos anos, várias teorias foram desenvolvidas com o objetivo de explicar, ou mesmo prever as escolhas dos indivíduos. Analisaremos a seguir as principais delas.

a) Teorias Clássicas de Escolha: Princípios e Contestações

Uma das teorias mais importantes desenvolvidas na tentativa de modelar as escolhas dos indivíduos se sobrepôs a todas as outras durante quase quarenta anos. A teoria da Utilidade Esperada (EU), como ficou conhecida, apresentada por Von Neumann e Morgenstern (1944), é ainda hoje ensinada nos livros e cursos de graduação em economia pelo mundo.

Segundo a EU, se as preferências do agente por uma ou outra loteria satisfazem os axiomas de continuidade e independência, então essas preferências podem ser representadas por uma função utilidade com formato de utilidade esperada.

Em suas aplicações, a EU toma distribuições de renda enquanto objetos de escolha, valorando as loterias a partir da esperança de utilidade proporcionada por cada uma delas e assumindo uma função de utilidade côncava com relação à renda, na intenção de refletir aversão ao risco para as loterias com eventos possíveis, mas não certos.

Assim, conhecendo as probabilidades de cada resultado – que estão, por sua vez, associadas aos diferentes estados da natureza – um indivíduo, ao deparar-se com duas ou mais loterias, é capaz de calcular as esperanças de ganho (ou perda) associadas a cada uma de suas possíveis escolhas, de forma a tomar a decisão que lhe seja, na média, a mais vantajosa.

Mas quando de fato somos capazes de atribuir probabilidades coerentes às loterias da vida real? Como saber, por exemplo, a probabilidade de nosso organismo reagir mais positivamente a uma cirurgia ou a uma terapia por medicamentos? Foi observando essa incapacidade de atribuir probabilidades aos eventos do dia-a-dia, que Savage (1954), inspirado em trabalhos de Ramsey (1931) e De Finetti (1937, *apud* CAMERER & WEBER, 1992), lançou uma nova teoria sobre as escolhas.

A teoria da Utilidade Esperada Subjetiva (SEU) difere da EU por considerar que cada indivíduo, munido de suas próprias crenças e informações, atribui diferentes probabilidades à realização de cada estado da natureza e dos resultados a ele associados. Desse modo, a SEU desconsidera a existência de probabilidades objetivas para a ocorrência dos diferentes estados da natureza. Todavia, considera que para um indivíduo racional toda ambigüidade pode ser reduzida a risco, entendendo-se por racionalidade a obediência aos seguintes postulados: completude e transitividade das

preferências; “*sure-thing principle*” – também conhecido como axioma da independência; independência das probabilidades com relação aos *payoffs* e; rejeição de ações dominadas.

Se o indivíduo satisfaz, em suas escolhas privadas, os axiomas de Savage, seu comportamento diante de ambigüidades se assemelha ao seu comportamento diante de risco. Desta forma, do ponto de vista comportamental, ambigüidade e risco passam a ser idênticos, não existindo, portanto, situações em que não se possa ter um julgamento razoável das próprias escolhas. Em suma, de acordo com a SEU as preferências individuais podem ser representadas por uma utilidade esperada numérica, ponderada por uma probabilidade subjetiva.

Em 1953, Maurice Allais apresentou um experimento onde a maior parte dos respondentes quebrava o axioma de independência assumido pela teoria EU. Esse fenômeno ficou conhecido como Paradoxo de Allais. No experimento de Allais, o indivíduo é convidado a escolher entre duas loterias onde a primeira pagaria \$1 milhão com certeza; e a segunda pagaria \$1 milhão, \$0 ou \$5 milhões, com 89%, 1% ou 10% de probabilidade, respectivamente (vide Quadro 1).

QUADRO 1: Experimento de Allais. Primeira rodada.

Loteria 1A		Loteria 1B	
Ganho	Probabilidade	Ganho	Probabilidade
\$1 milhão	100%	\$1 milhão	89%
		\$0	1%
		\$5 milhões	10%

Em seguida, o indivíduo é levado a escolher entre duas outras loterias onde a primeira pagaria \$1 milhão, com probabilidade de 11%, ou \$0 com probabilidade de 89%; e a segunda pagaria \$5 milhões, com probabilidade de 10%, ou \$0, com probabilidade de 90% (vide Quadro 2).

QUADRO 2: Experimento de Allais. Segunda rodada.

Loteria 2A		Loteria 2B	
Ganho	Probabilidade	Ganho	Probabilidade
\$1 milhão	11%	\$5 milhões	10%
\$0	89%	\$0	90%

Quando o experimento foi apresentado em um colóquio internacional sobre risco, do qual participavam alguns dos mais eminentes economistas da época, a maioria dos expectadores de Allais preferiu a loteria 1A na primeira rodada e a 2B na segunda (FOX & SEE, 2003).

Um indivíduo que escolha as loterias 1A e 2B estará violando os axiomas da teoria da Utilidade Esperada¹ ao ponderar de forma distinta um mesmo percentual de probabilidade quando este pertence às fronteiras entre certeza e chance, ou quando ele caracteriza uma variação nas chances de ganho. Assim, Allais mostrou que para probabilidades extremas o comportamento do agente diverge daquele apresentado para probabilidades intermediárias. Ou seja, uma variação na probabilidade que leve a loteria de uma situação de chance a uma situação de certeza, ou leve-a de chance à impossibilidade possui um maior efeito sobre o comportamento dos agentes *vis-à-vis* uma variação de mesma proporção que mantenha o *status* de chance.

Allais não foi o único a questionar as teorias de Utilidade Esperada e de Utilidade Esperada Subjetiva. Em 1961, Daniel Ellsberg estudou escolhas entre loterias com risco e loterias ambíguas para mostrar que, em certas situações, os pressupostos de Savage excluem determinados tipos de escolhas, de forma que nem sempre o comportamento em situações ambíguas seria compatível com o comportamento sob risco.

Um dos experimentos de Ellsberg consistia de uma urna com 90 bolas, sendo 30 vermelhas e 60 misturadas em proporção desconhecida entre pretas e amarelas. Uma bola seria retirada aleatoriamente dessa urna. O indivíduo deveria escolher entre apostar

¹ Um indivíduo que escolha a loteria 1A na primeira rodada estará sinalizando o seguinte ordenamento de preferências: $(1mi;11\%) + (1mi;89\%) \succ (5mi;10\%) + (1mi;89\%)$, que pelo princípio da independência equivale a: $(1mi;11\%) \succ (5mi;10\%)$

Por outro lado, se ele escolhe a loteria 2B na segunda rodada, ele estará sinalizando: $(5mi;10\%) + (0;89\%) \succ (1mi;11\%) + (0;89\%)$, ou seja: $(5mi;10\%) \succ (1mi;11\%)$, contrapondo-se as preferências sinalizadas na rodada anterior.

em uma loteria que pagasse um prêmio de \$100 (unidades monetárias) pela retirada de uma bola vermelha e \$0 caso contrário; ou uma loteria que pagasse os mesmos \$100 pela retirada de uma bola amarela e \$0 caso contrário (vide Quadro 3).

QUADRO 3: Loteria de Ellsberg com 03 cores. Primeira rodada.

	30	60	
	Vermelhas	Amarelas	Pretas
I	\$100	\$0	\$0
II	\$0	\$100	\$0

Em seguida, sob as mesmas circunstâncias, o indivíduo deveria escolher entre duas outras loterias, onde a primeira pagaria \$100 caso fosse retirada uma bola vermelha ou preta e \$0 caso contrário; e outra pagaria os mesmos \$100 pela retirada de uma bola amarela ou preta e \$0 caso contrário (vide Quadro 4).

QUADRO 4: Loteria de Ellsberg com 03 cores. Segunda rodada.

	30	60	
	Vermelhas	Amarelas	Pretas
III	\$100	\$0	\$100
IV	\$0	\$100	\$100

Uma resposta muito freqüente neste experimento é a escolha das alternativas I, no primeiro caso, e IV, no segundo caso (ELLSBERG, 1961). O paradoxo consiste no fato de que, ao preferir a loteria cujo prêmio seria pago pela ocorrência da bola vermelha na primeira escolha, o indivíduo expressa a crença de que a proporção de bolas amarelas na urna é inferior a 1/3. Consequentemente, segundo o modelo de Savage, a proporção de bolas pretas na urna superaria 1/3. Contudo, ao preferir a loteria que premia a ocorrência de uma bola amarela ou preta, na segunda rodada, ele estará indo de encontro à crença estabelecida previamente, onde a proporção de bolas vermelhas é maior, e as probabilidades subjetivas não somam 1.

Com esse experimento, Ellsberg mostrou a existência de um comportamento que afirmou ser razoavelmente comum e que viola o *sure-thing principle* em casos onde há ambigüidade, e mostra ainda como as reações às probabilidades subjetivas são inconsistentes com medidas de probabilidades quando aplicadas à incerteza knightiana. Ao preferirem as alternativas I e IV, os indivíduos mostram um comportamento de aversão à ambigüidade, preferindo guiar-se pelas informações que lhes parecem mais sólidas ou, nos termos de Keynes, as alternativas que possuam um maior “peso das evidências”.

A essas probabilidades subjetivas de base meramente imaginária convencionou-se chamar *vague probabilities*, ou ainda ambigüidades. Embora haja mencionado explicitamente a ocorrência desse problema, Savage (1954) desconsiderou sua relevância para o comportamento dos agentes ao formar a SEU, deixando a brecha necessária à ruptura de seus pressupostos.

Embora as constatações de Allais e Ellsberg tenham sido prontamente aceitas por grande parte dos estudiosos do comportamento, em 1961, Howard Raiffa lançou um artigo onde debateu a validade e utilidade dos experimentos propostos por Ellsberg. Segundo ele,

“Savage’s theory is not a descriptive or predictive theory of behavior. It is a theory which purports to advise any one of its believers how he should behave in complicated situations, provided he can make choices in a coherent manner in relatively simple, uncomplicated situations. (...) There is a need to teach people how to cope with uncertainty in a purposive and reflective manner, and to break down the taboo that probabilities should only be assigned if one has clear-cut relative frequency data at hand.” (p. 690, 692)

Assim, a existência do paradoxo mostrado por Ellsberg não constituía uma ruptura dos axiomas de Savage, mas um exemplo claro da importância desses para a realização de escolhas em situações onde as loterias se apresentassem de forma confusa.

Foi com esse pensamento que Raiffa (1961) desenvolveu experimentos similares ao de Ellsberg. Para ele, ao acessar frequências relativas na forma de dados computáveis, os indivíduos tenderiam a aplicar esses dados no cálculo de índices (tais como valores esperados) que os auxiliariam em suas decisões. Contudo, nos casos onde as incertezas se apresentam de forma confusa ou mal delineada, é comum os agentes

não despendem qualquer esforço no sentido de refletir ou deliberar sobre o problema (p. 691).

Para Raiffa, os indivíduos gostariam de atribuir probabilidades aos eventos, e deveriam fazê-lo. Contudo, muitas vezes as escolhas lhes são colocadas de maneira confusa e, nesses casos, há a necessidade de uma teoria de escolhas, tal como a SEU, que os guie no estabelecimento de um jogo com regras mais claras, permitindo-lhes a realização das melhores escolhas. Assim, as incoerências apresentadas pelos indivíduos em face dos experimentos de Allais e Ellsberg apenas ressaltam a importância do estabelecimento de regras e procedimentos com os quais os indivíduos possam reestruturar as loterias de um modo lógico e comparável, possibilitando decisões mais deliberadas e razoáveis.

A discussão levantada pelos paradoxos de Allais e Ellsberg fez surgir uma demanda por um maior esforço teórico sobre o comportamento decisório dos agentes e pela concepção de uma nova teoria que desempenhasse a função positiva mais satisfatoriamente que as teorias clássicas.

b) Mais que Probabilidades e Resultados: o Avanço da PT e da CPT

Em 1979, a Prospect Theory (PT), desenvolvida e apresentada por Kahneman e Tversky, estabeleceu uma nova teoria descritiva do comportamento decisório dos agentes, que se aplicava a situações de risco com um número restrito de resultados – no máximo 2 resultados não nulos.

A PT distingue duas fases inerentes ao processo de escolha. A fase de edição, onde o indivíduo realiza uma análise preliminar dos prospectos apresentados, condensando-os em um conjunto mais simples; e a fase de avaliação, onde os prospectos provenientes da fase de edição são avaliados e escolhe-se o de mais alto valor.

Durante a fase de edição, os indivíduos codificam os possíveis resultados de cada prospecto em valores de ganho ou perda, combinando probabilidades cujos resultados foram idênticos, separando os que não apresentam riscos e desprezando os componentes idênticos aos prospectos, ou componentes de *bônus* oriundos de fases iniciais em jogos seqüenciais.

Na fase de avaliação, por sua vez, são realizadas a recodificação dos prospectos com a agregação das probabilidades de vizinhança, mantendo atenção aos de ocorrência improvável e, finalmente, a rejeição das alternativas dominadas e a escolha do prospecto mais valioso.

De acordo com Kahneman e Tversky (1979, p. 275),

“The overall value of an edited prospect, denoted V , is expressed in terms of two scales, π and v . The first scale, π , associates with each probability p a decision weight $\pi(p)$, which reflects the impact of p on the over-all value of the prospect. However, π is not a probability measure, and (...) $\pi(p) + \pi(1-p)$ is typically less than unity. The second scale, v , assigns to each outcome x a number $v(x)$, which reflects the subjective value of that outcome.”

Segundo esses autores, os “pesos decisórios” (*decision weights*) dados por $\pi(p)$ – função ponderação de probabilidade – têm o papel de mensurar o impacto dos eventos sobre a desejabilidade de cada prospecto, não apenas suas probabilidades; enquanto $v(x)$ – função valor – mede o valor dos desvios entre o resultado da loteria e um ponto de referência, i.e., mede ganhos ou perdas incorridos.

Quando considerando ganhos monetários, a função valor toma o *status quo* como um ponto de referência (zero cartesiano) a partir do qual se verifica uma curvatura côncava para ganhos – ressaltando a aversão ao risco presente nesses casos – e convexa para perdas – ressaltando a propensão ao risco (FOX & SEE, 2003). Além disso, $v(x)$ apresenta uma inclinação mais acentuada a oeste desse ponto de referência, de modo a refletir o sentimento de aversão à perda.

Segundo os experimentos apresentados por Kahneman e Tversky (1979), uma característica evidente das variações de bem-estar é que as perdas “contam” mais que os ganhos. A desutilidade do indivíduo em perder x unidades monetárias o afeta mais fortemente que o prazer de ganhar os mesmos x .

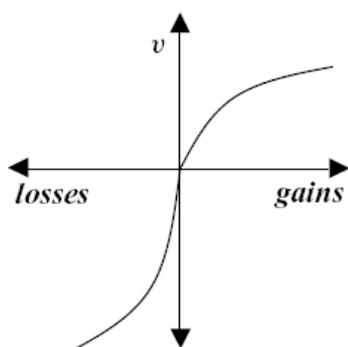
Além disso, é importante observar o efeito da sensibilidade decrescente sobre a valoração dos resultados. Segundo este efeito, o impacto marginal gerado pelo ganho ou pela perda será maior quanto mais próximo este se encontrar do ponto de referência (vide Figura 1a).

Já a função ponderação possui dois pontos de referência encontrados em seus extremos, a certeza ($p = 1$) e a impossibilidade ($p = 0$). O valor de $\pi(p)$ cresce rapidamente para probabilidades próximas aos extremos refletindo, por meio da sensibilidade decrescente, fenômeno já exposto por Allais (1953) de que mudanças que

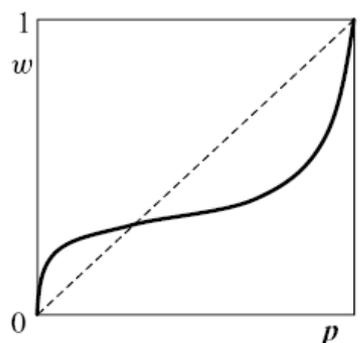
levam de impossibilidade à chance ou de chance à certeza são preferíveis àquelas que alteram o percentual, mas mantêm o *status* de chance (vide Figura 1b).

Diferente do comportamento de aversão ao risco da teoria clássica, a PT sugere um padrão de atitudes, segundo o qual o comportamento dos agentes varia relativamente às probabilidades em questão e ao fato de a loteria envolver ganhos ou perdas. Assim, os indivíduos agiriam de modo propenso ao risco nos casos de pequenas probabilidades de ganho e altas probabilidades de perda, e agiriam de modo avesso ao risco nos casos de grandes probabilidades de ganho e pequenas probabilidades de perda (ver Fox e See, 2003).

FIGURA 1: Funções valor e ponderação segundo a *Prospect Theory*.



a) Função valor, v , para ganhos e perdas monetárias, onde $v=0$ é o *status quo*.



b) Função ponderação, $w (= \pi)$, para eventos que ocorram com probabilidade p .

Outra característica importante da PT é o fato de as ambigüidades serem tratadas conjuntamente com os riscos, uma vez que, na presença destas ambigüidades, não é possível descrever os pesos decisórios enquanto transformações da escala de probabilidades, como descrito por essa teoria.

Mais tarde, com o uso de funcionais de ganhos e perdas, Kahneman e Tversky (1992) propuseram a Cumulative Prospect Theory (CPT), que surgiu como um avanço da Prospect Theory, procurando expandir seu alcance para um grande número de resultados em um arcabouço aplicável a situações de risco e ambigüidade.

Por meio da utilização de funcionais distintos, a CPT oferece um tratamento diferenciado para ganhos e perdas, sendo uma deficiência sua a falta de poder de

explicação no tocante a casos mistos, i.e., que envolvam resultados de perda e ganho em um mesmo prospecto.

A CPT surge com a pretensão de explicar problemas derivados de preferências não-lineares nas probabilidades, propensão ao risco e aversão à perda, por meio do uso de funções de ponderação e da incorporação do processo de ordenação, podendo inclusive acomodar “preferências de origem” (*source preference*). Essa teoria, assim como a PT, supõe duas fases distintas no processo de escolha: a fase de ordenação, onde o indivíduo constrói uma representação dos atos, contingências e resultados relevantes à decisão e a fase de avaliação, onde ele analisa o valor de cada prospecto e toma suas decisões de acordo. Este último é o foco da CPT.

Assim como para a PT, se tomamos a diagonal $w = p$ da função ponderação para a CPT teremos uma seção côncava acima dessa diagonal (ganhos) e convexa abaixo dela (perdas); uma maior inclinação para perdas que para ganhos (aversão à perda); e a presença do efeito de sensibilidade decrescente ao longo de toda a curva.

Para estender a análise de ponderação das situações de risco para incertezas knightianas, Fox e See (2003) formalizaram a noção de sensibilidade decrescente para riscos adaptando-a, em seguida, às situações ambíguas.

Uma vez que o impacto de uma modificação nas probabilidades se mostra mais efetivo nos extremos – onde $\pi(p) = 0$ ou $\pi(p) = 1$ – podemos definir a sensibilidade decrescente usando os conceitos de subaditividade inferior e superaditividade superior. Dado que a função de ponderação é quase linear fora dos extremos, podemos basear sua formalização nestes pontos de referência².

Pelo princípio de sensibilidade decrescente, temos que para situações de risco, nos extremos:

$$\pi(p) \geq \pi(p + q) - \pi(q), \text{ próximo a } \pi(0) = 0 \text{ e}$$

$$1 - \pi(1 - p) \geq \pi(1 - q) - \pi(1 - q - p), \text{ próximo a } \pi(1) = 1$$

Para estender essa formalização para os casos de incerteza knightiana, consideramos um universo S dos possíveis estados da natureza, e eventos A e B pertencentes a S . Temos então que, quando há incerteza knightiana, $\Pi(S) = 1$ é a função

² Formalização extraída de Fox e See (2003), também encontrada em Tversky e Fox, (1995).

ponderação do evento certo, e $\Pi(\phi) = 0$ a função ponderação do evento impossível. Assim, Π sobre S é uma função que relaciona a cada evento em S um valor no intervalo $[0,1]$, onde: $\Pi(S) = 1$, $\Pi(\phi) = 0$ e $\Pi(A) \geq \Pi(B)$ se $B \subset A$.

Deste modo, podemos generalizar a sensibilidade decrescente com:

$\Pi(A) \geq \Pi(A \cup B) - \Pi(B)$ para subaditividade inferior, com $A \cap B = \phi$ e $\Pi(A \cup B) \neq 1$, e,

$1 - \Pi(S - A) \geq \Pi(S - B) - \Pi(S - A \cup B)$ para superaditividade superior, com $\Pi(S - A \cup B) \neq 0$.

Assim, para um prospecto sob incerteza knightiana que pague $\$x$ na ocorrência do estado da natureza A , $A \in S$, teremos que $V(x, A) = v(x)\Pi(A)$, possibilitando a valoração de diferentes loterias ambíguas, onde os *payoffs* e a função valor sejam conhecidos.

Segundo a CPT, assumindo que v é uma função bijetiva, a homogeneidade das preferências³ é condição necessária e suficiente para que a função de ponderação seja representada por uma função bi-particionada no formato:

$$v(x) = \begin{cases} x^\alpha, & x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\beta, & x < 0 \end{cases}, \text{ onde } \alpha, \beta \text{ e } \lambda \text{ são parâmetros positivos.}$$

Além disso, de acordo com experimentos apresentados por Kahneman e Tversky (1992), quando se aumenta o valor dos ganhos envolvidos, os indivíduos passam a exigir um equivalente certo proporcionalmente menor para abdicar da chance de ganho com risco.

A CPT não implica correlações entre as decisões de diferentes indivíduos, uma vez que os valores de ganhos e perdas podem variar de forma independente, o que leva a um negligenciamento de possíveis “efeito manada” (comportamento social) e efeito aprendizado, os quais podem possuir influência relevante no comportamento decisório praticado em situações reais (decisões sobre investimentos em bolsa; compras de produtos e serviços que estejam “na moda” etc.).

³ Um indivíduo possui preferências homogêneas se, para toda loteria (x, p) – que pague x com probabilidade p – se c é o equivalente certo de (x, p) então, para todo $k \in \mathbb{R}_+$, kc é o equivalente certo da loteria (kx, p) .

c) Riscos e Incertezas: As Dificuldades de Lidar com Probabilidades Subjetivas

Como, então, as decisões são tomadas? O que leva os indivíduos a preterirem determinadas loterias a outras? Um fator chave na resposta a essa questão é a presença das ambigüidades dentro dos espectros de escolha, e a aversão (ou propensão) dos indivíduos a essas ambigüidades. Nas decisões tomadas em nosso dia-a-dia, raramente podemos prever quais serão de fato os resultados que iremos obter por cada alternativa, o que altera significativamente o nosso comportamento com relação ao que prevêem as teorias clássicas.

Experimentos realizados por diferentes estudiosos (e.g. Fox e Weber, 2002; Curley, Yates e Abrams, 1986; Howell, 1971; Challet e Zhang, 1997; Tversky e Kahneman, 1991), apresentam indicativos de um comportamento de aversão a situações ambíguas, mostrando que essa aversão não se apresenta de maneira fixa nem intra, nem inter-individualmente, mas variável, de modo a afetar significativamente o processo de escolha.

Embora haja sempre *outliers* e situações onde os extremos distorcem os resultados esperados, situações de escolha sob risco mostram, em geral, certa racionalidade no sentido de Savage, permitindo uma modelagem mais sólida por parte de estudiosos das diferentes ciências. Já nos casos onde há incerteza knightiana, embora as principais características das escolhas correspondam àquelas apresentadas em casos de risco, alguns pontos chave sofrem alterações importantes, que dificultam o trabalho de modelagem, a saber: as probabilidades subjetivas não obedecem às leis da probabilidade e a ocorrência de uma preferência pela origem da ambigüidade, atribuível, geralmente, ao grau de confiabilidade nestas origens.

Teorias de escolha sob risco, como é o caso das teorias clássicas, se apóiam em transformações das escalas de probabilidade, um recurso aceitável quando assumimos o conhecimento dessas probabilidades por parte dos indivíduos que tomam as decisões⁴. Em uma situação ambígua, a princípio não é possível construir uma função

⁴ De acordo com Friedman e Savage (1952), na verdade, a utilidade de um prospecto é dada por qualquer membro de uma família de funções $V[U(I)]$, onde V é uma função inteiramente arbitrária e estritamente monotônica. Existe, contudo, uma função da renda, $C(I)$, tal que o valor esperado desta função gera uma ordenação racional dos prospectos e pertence à família $V[U(I)]$. Suponha, $U(f) = E[C(I)]$ - onde

de ponderação, qual a da PT, nem é possível tratar vieses de ponderação em torno dos extremos.

A alteração no comportamento sob incerteza knightiana é derivada do desconhecimento das probabilidades de ocorrência de cada resultado, consistindo em um desvio com relação ao previsto pelas teorias clássicas e mesmo pela PT. Se nos reportarmos novamente aos experimentos de Allais e Ellsberg, apresentados anteriormente, podemos observar que o primeiro sugere que os indivíduos não ponderam a utilidade dos resultados segundo a probabilidade de sua ocorrência, enquanto o segundo sugere que os indivíduos dão preferência a fontes de informação mais seguras na realização de suas escolhas (FOX & SEE, 2003).

“Decision under uncertainty, therefore, calls for an evaluation of two attributes: the desirability of possible outcomes and their likelihood of occurrence.” (TVERSKY & FOX, 1995, p. 269)

Como, então, tratar decisões sob situações ambíguas e como diferenciá-las das situações de risco? Ellsberg (1961) reporta que vários violadores confessos da SEU alegaram que seu comportamento fora influenciado em especial pela natureza da informação com relação à probabilidade dos eventos. Segundo Ellsberg, os axiomas de Savage e a abordagem bayesiana são apropriados para situações de escolha sob risco, deixando um *gap* teórico no que se refere a situações ambíguas.

Apesar do caráter normativo dos axiomas de Savage, onde paira uma racionalidade objetiva e deliberada, diversos experimentos realizados por Ellsberg (1961), Curley, Yates e Abrams (1986), entre outros, mostram que os indivíduos que violam esses axiomas não mudam seu comportamento uma vez expostos ao acontecido. Tão pouco esses indivíduos apresentam um comportamento errático em suas respostas quando se trata de situações ambíguas.

Segundo Ellsberg (1961, p. 656), as escolhas realizadas pelos indivíduos não parecem ser descuidadas nem tampouco aleatórias. Os agentes as consideram deliberadas e muitos insistem que desejam se comportar daquela forma, apesar de, no geral, respeitarem os axiomas de Savage.

$E[C(I)]$ é o valor esperado de $C(I)$. De acordo com os autores, se essa suposição é válida, isto é, se prevê o comportamento dos agentes de forma consistente, então existe uma função $C(I)$ única, que contém toda a informação necessária à previsão de comportamento. Ademais, eles ressaltam que a única razão para considerarmos $U(f)$, dada por um $D[C(I)]$, como “a” função utilidade dos prospectos que envolvem risco – ao invés de considerarmos toda a família de funções, $V[U(I)]$ – é a conveniência de uma função de utilidade mensurável.

Alguns estudiosos, como Howard Raiffa (1961) e Harry Roberts (1963), acreditam que o paradoxo encontrado por Ellsberg decorre de um erro de julgamento por parte dos indivíduos, devido a uma manipulação refinada pela estrutura do experimento. Assim, a “irracionalidade” apresentada por esses indivíduos seria facilmente sanada uma vez que o problema fosse reestruturado, permitindo a esses agentes a compreensão real. Contudo, Slovic e Tversky (1974, *apud* CAMERER & WEBER, 1992) sugerem que os indivíduos são imunes a certos tipos de persuasão, e manteriam sua posição mesmo após os devidos esclarecimentos a respeito das incompatibilidades de suas escolhas com as teorias de EU e SEU.

Por exemplo, Bernasconi e Loomes (1992) aplicaram o problema de 03 cores de Ellsberg onde, na primeira rodada, aproximadamente 50% dos indivíduos preferiram apostar na cor não ambígua e desses, 90% se recusaram a trocar sua aposta de £10,00 na cor não ambígua por uma aposta de £12,00 numa das cores ambíguas. Contudo, na segunda rodada, quando avisados de que poderiam apostar em 2 cores, aqueles que haviam apostado numa das cores ambíguas, preferiram, em geral, apostar na combinação não ambígua de cores. Enquanto os que optaram pela cor não ambígua deram preferência a sua simples associação, gerando uma preferência por combinações ambíguas. O que representa uma controvérsia de resultados com relação ao apresentado por Ellsberg, mas ainda constitui uma ruptura das teorias clássicas. Apenas, nesse caso, os indivíduos apresentam um comportamento propenso ao risco, na segunda etapa.

O que, então, explica o comportamento decisório dos indivíduos nesse caso? Um aspecto relevante do comportamento diante de incertezas knightianas é que, nessas situações, os indivíduos tendem a “proteger-se”, super-ponderando o elemento de cautela não necessariamente por esperar o pior, mas por considerar que este pode estar associado ao que seria, a princípio, sua melhor escolha. Nesse sentido, os indivíduos poderiam ser levados a crer que a idéia de apostar numa combinação não-ambígua, na segunda etapa do experimento proposto por Bernasconi e Loomes, seria uma tentativa de desviá-los de sua primeira escolha, quando apostaram na cor não ambígua.

Outro problema encontrado na busca pela modelagem de situações ambíguas é a dificuldade de medir proporções e valores inerentes a essas ocasiões. As inevitáveis imprecisões de medida geram vieses que podem até mesmo distorcer completamente os resultados de determinado experimento.

Em 1991, Heath e Tversky realizaram uma série de experimentos que corroboraram a hipótese de sensibilidade decrescente. Em um desses experimentos, perguntou-se a alguns indivíduos se acreditavam que uma probabilidade ambígua de 0.01 corresponderia a uma probabilidade verdadeira p igual a 0.01; superior; ou inferior a esse valor. Aproximadamente 75% dos entrevistados alegaram que p seria superior a 0.01. Da mesma forma, em outra etapa do mesmo experimento, perguntou-se sobre uma probabilidade ambígua de 0.9, se corresponderia efetivamente a 90%. Sessenta por cento dos entrevistados afirmaram acreditar que o p verdadeiro nesse segundo caso seria inferior aos 90%.

Ellsberg também trouxe à tona outro aspecto interessante das escolhas não abordado pela teoria clássica: a aversão à ambigüidade. Nos dois experimentos realizados por Ellsberg, os indivíduos mostraram preferir apostar nas loterias cujas chances de ganho eram de fato conhecidas. No caso da loteria com 3 cores, por exemplo, é fácil perceber que os indivíduos procuraram, nas duas rodadas, manter-se certos de suas chances de ganho, gerando um comportamento irracional à luz da SEU.

Em outro experimento proposto por Ellsberg no mesmo artigo, duas urnas eram apresentadas aos indivíduos. A primeira com 100 bolas brancas e pretas na proporção de 50/50; e a segunda também com 100 bolas brancas e pretas, mas em proporção desconhecida. O indivíduo então escolhe uma das duas cores (branco ou preto) e uma das duas urnas de onde retirar uma bola. Caso a bola seja da cor anunciada, ele recebe um prêmio de $\$x$, caso contrário, não recebe nada.

Pela teoria clássica, o fato de que cada bola possui igual chance de ser preta ou branca, o indivíduo deveria considerar também uma probabilidade de ganho de $\frac{1}{2}$ para a segunda urna⁵. Contudo, os indivíduos preferiram, em sua maioria, apostar na urna 1, desviando-se mais uma vez para a opção onde há a certeza de suas chances de ganho.

Ao perceberem que o comportamento apresentado pelos indivíduos diferenciava-se daquele previsto pelas teorias estabelecidas, alguns estudiosos como

⁵ Esse parâmetro de preferências constitui uma contradição sobre as probabilidades bayesianas mesmo que as probabilidades sejam diferentes de $\frac{1}{2}$.

Considere: $P(B_i) \equiv$ Probabilidade de retirar uma bola branca da urna i ; e $P(P_i) \equiv$ Probabilidade de retirar uma bola preta da urna i . Sabemos ainda que $P(B_1) + P(P_1) = 1$.

Então, se o indivíduo prefere apostar na urna 1 para ambas as cores – preta ou branca – ele estará sinalizando uma estrutura de crenças segundo a qual: $P(B_1) > P(B_2)$ e $P(P_1) > P(P_2)$. Contudo, como $P(B_1) + P(P_1) = 1$, isso indicaria que $P(B_2) + P(P_2) < 1$, contradizendo as leis das probabilidades.

Yates e Zukowski (1975), Ellsberg (1963), Fellner (1961), Gardenfors (1979), Roberts (1963), Hamm e Bursztajn (1979) etc.⁶ passaram a abordar, em seus trabalhos, fatores que pudessem ser classificados como causa ou justificativa para tal comportamento. Nesse sentido, várias teorias de comportamento frente às incertezas knightianas foram desenvolvidas, buscando delinear um padrão comportamental para essas situações.

Dentre essas teorias, podemos citar, por exemplo, a da hipótese da Natureza Hostil levantada por Yates e Zukowski (1975, *apud* CURLEY, YATES & ABRAMS, 1986), segundo a qual as loterias ambíguas não têm resultados randômicos, mas ao invés disso, têm seus resultados determinados por um agente hostil, a natureza, que jogará contra os indivíduos em um processo antagônico ou, ao menos, competitivo.

De acordo com Curley, Yates e Abrams (1986), a crença na hostilidade da natureza surge como um resultado da falta de informação presente nas situações ambíguas. Para eles, os indivíduos entendem que quando a informação é oculta ou quando o controle da situação não está na mão de determinado agente, este tende a acreditar que a situação será viesada contra si (p. 231).

Outra forma de tratar esse mesmo dilema refere-se à possibilidade de o indivíduo acreditar que o experimento foi desenhado na intenção única e deliberada de prejudicá-lo (Ellsberg, 1961; Roberts, 1963). Sob essa ótica, o indivíduo é levado a acreditar que, uma estratégia única de jogo pode torná-lo vulnerável ao experimentador que, nesse caso, estaria jogando contra ele. Ou ainda, o indivíduo pode se considerar ameaçado, o que alteraria sua estratégia natural de jogo, levando a graves erros de medida.

Curley, Yates e Abrams testaram a hipótese de Natureza hostil, que não se mostrou válida. Além disso, em 1970, Rothbart e Snyder (*apud* HEATH & TVERSKY, 1991) apresentaram um experimento onde os indivíduos preferem apostar em eventos futuros com relação a apostas em eventos passados, como se houvesse uma ilusão de controle sobre resultados por vir, contradizendo ainda mais a hipótese de natureza hostil. Para Heath e Tversky (1991, p. 9),

“Most of the subjects found guessing before the event more ‘satisfactory if right’ and less ‘uncomfortable if wrong’. In prediction, only the future can prove you wrong; in post diction, you could be wrong right now.”

⁶ Referências originais de Curley, Yates e Abrams, 1986.

Outra possível razão para a aversão a situações ambíguas é a chamada hipótese de auto-avaliação ou “*self-evaluation hypothesis*” (ROBERTS, 1963; CURLEY, YATES & ABRAMS, 1986). Segundo essa teoria, ao fazer suas escolhas, os indivíduos prefeririam fugir das situações incertas por considerarem a possibilidade de, na ocorrência de um resultado indesejável, “condenarem-se” por não ter recorrido a uma opção mais segura.

Essa hipótese se reflete também na teoria do arrependimento ou *Regret Theory* (LOOMES & SUGDEN, 1982; KEASEY, 1984; QUIGGIN, 1990) segundo a qual, para realizar suas escolhas os indivíduos maximizam sua utilidade esperada levando em conta a possibilidade de arrepender-se ou regozijar-se da escolha realizada, dependendo do estado da natureza que ocorra. Para isso, a maximização é realizada sobre uma função de utilidade modificada, composta pela soma da utilidade da ação tomada sob o estado da natureza que se realize, com uma função a qual reflete o sentimento de arrependimento ou regozijamento pela escolha realizada frente às opções desprezadas.

Se por um lado o auto-julgamento pode parecer uma boa razão para evitar situações ambíguas, existe ainda a chamada hipótese de avaliação alheia ou “*other-evaluation hypothesis*”. Aqui, os indivíduos se mostrariam avessos a situações incertas para não parecerem ingênuos ou tolos frente aos outros ao recusarem uma loteria mais “segura”.

Ainda no âmbito da avaliação alheia, Fellner (1961) afirma que, em decisões do dia-a-dia, os indivíduos consideram que suas escolhas afetam outros (família, colegas de trabalho etc.) e, com isso, consideram o julgamento que estes fazem de suas decisões.

Em 1986, Curley, Yates e Abrams testaram conjuntamente essas duas hipóteses. Para tal, assumiram que a hipótese de avaliação alheia prevê uma reação a ambigüidade mais forte para indivíduos cujas escolhas fossem realizadas publicamente e não privadamente – uma vez que a avaliação por terceiros é mais recorrente para escolhas públicas. Enquanto para a hipótese de auto-avaliação, assumiu-se uma maior aversão à ambigüidade dos indivíduos para os quais o conteúdo da urna ambígua fosse revelado após a realização de suas escolhas, o que os levaria a antecipar a possibilidade de arrependimento.

Para testar essas hipóteses, os autores usaram duas urnas à moda de Ellsberg, uma com 50 fichas brancas e 50 vermelhas e outra com 100 fichas brancas e vermelhas

em proporção desconhecida. Cento e trinta e seis estudantes de graduação em psicologia participaram do experimento em grupos de 3 a 5 pessoas, onde 1 indivíduo de cada grupo foi selecionado para jogar na loteria de sua preferência recebendo por isso \$5 ou nada, conforme o resultado obtido.

Escolhida a loteria preferida por cada indivíduo, selecionou-se em cada grupo um deles para jogar a loteria de sua escolha, podendo este decidir entre: jogar na frente dos outros – alto grau de avaliação alheia -, ou esperar que os outros saíssem para jogar – baixo grau de avaliação alheia. Assim, um indivíduo que receasse o julgamento do resto do grupo daria preferência a jogar apenas quando estivesse sozinho, evitando o possível constrangimento de um resultado desfavorável.

Por outro lado, o indivíduo também pôde escolher entre: ver a proporção de fichas na urna 2 após o jogo – alto grau de auto-avaliação -, ou não ver a proporção de fichas na urna 2 – baixo grau de auto-avaliação. De modo que, se considerasse embaraçoso para si mesmo descobrir que optou pela urna errada, o indivíduo poderia evitar esse impasse, reservando-se o direito de não saber.

A hipótese de auto-avaliação foi rejeitada, mas a hipótese de avaliação alheia não o foi. Os autores levaram ainda em consideração a possibilidade de viés causado se o experimentador for visto pelo experimentando como um “alheio” ao jogo, pronto para julgá-lo por suas escolhas.

Um aspecto interessante dessas duas hipóteses é que, na verdade, o julgamento não ocorre por causa das escolhas em si, mas pelos resultados obtidos a partir dessas escolhas. Segundo essa linha de pensamento, o fato de a finalidade de cada escolha realizada não ser a escolha em si, mas os resultados gerados por ela, fazem com que os indivíduos sejam ainda mais influenciados pelos julgamentos, desde que a chance de insucesso exista no jogo.

Várias outras hipóteses e teorias foram desenvolvidas e testadas na tentativa de explicar o comportamento decisório dos indivíduos. Foi observando a instabilidade no comportamento dos agentes frente a um mesmo problema quando este se encontrava inserido em cenários distintos, que Heath e Tversky (1991) começaram a estudar os efeitos do conhecimento e da percepção relativa deste conhecimento sobre as escolhas dos agentes.

3. Efeito Competência e Efeito Comparação

Mesmo com tantos estudos realizados acerca das teorias de escolha, algumas perguntas persistem: Como os agentes tomam decisões diante de situações ambíguas? O que os leva a preferir loterias ambíguas ou a evitá-las? Uma das teorias que procura explicar o comportamento dos indivíduos nessas situações baseia-se no estudo de como a existência de conhecimento prévio afeta as decisões dos agentes.

A hipótese de competência – ou de conhecimento prévio – levantada por Heath e Tversky (1991), considera que a propensão dos indivíduos a apostarem em um evento incerto depende não apenas da probabilidade estimada para a ocorrência deste, mas também do nível de conhecimento que esses indivíduos possuem acerca do contexto relevante. Dessa forma, para uma mesma probabilidade julgada, os agentes preferem apostar em eventos sobre cujo contexto se consideram mais conhecedores.

Outrossim, os indivíduos preferem apostar em eventos referentes a contextos familiares ou cujo arcabouço encontra-se dentro de seus domínios de conhecimento ou habilidades. Mesmo que tais eventos reflitam uma situação ambígua, eles considerarão não apenas as fontes de informação externas ou as probabilidades envolvidas, mas também o seu grau de conhecimento, podendo optar por escolhas ambíguas, na intenção de lidar com eventos que lhes pareçam mais familiares.

Para os autores, esse comportamento ocorre porque quando um indivíduo não possui qualquer grau de competência ou *expertise* relacionado à área na qual realiza sua escolha, o sucesso ou o insucesso de sua escolha será atribuído à sorte. Contudo, se ele aposta em seu próprio julgamento, quando o conhecimento sobre o assunto que permeia a escolha é limitado, fracassos tendem a serem atribuídos à ignorância, enquanto sucessos à sorte. E, se por outro lado, o indivíduo tem *expertise* na área, seu sucesso será atribuído ao conhecimento e seu insucesso será considerado, em grande parte, uma questão de azar (HEATH & TVERSKY, 1991).

Isso acontece, pois, se por um lado um indivíduo que possui *expertise* em determinado assunto pode se sentir mais envergonhado por uma previsão errada sobre este, do que um indivíduo com conhecimento mediano, o *expert* tende a possuir argumentos que dão suporte a suas decisões, amenizando possíveis julgamentos derivados de seu erro. De acordo com Heath e Tversky (1991, p. 07):

“There are both cognitive and motivational explanations for the competence hypothesis. People may have learned from lifelong

experience that they generally do better in situations they understand than in situations they have less knowledge...”

É importante ressaltar que, não apenas o conhecimento, mas também as habilidades são consideradas no âmbito das competências. Em alguns experimentos apresentados por Cohen e Hansel (1959), Howell (1971) e Fox e Tversky (1995), os indivíduos preferiram apostar em eventos onde podiam participar ativamente da obtenção dos resultados, levando a crer que, em geral, eles se sentem mais confiantes acerca de loterias sobre as quais apresentem algum tipo de controle.

Esse sentimento de autoconfiança pode levar os indivíduos a um comportamento diferente da simples aversão à ambigüidade. Como ressaltado por Fox e Tversky (1995, p. 587), os indivíduos preferem apostar nas próprias habilidades a apostarem em loterias de chance que possuam a mesma probabilidade de ganho apesar de, diferente das habilidades pessoais, as loterias de chance possuírem probabilidades bem definidas.

Assim, a hipótese de competência leva a uma discrepância no julgamento de escolhas, i.e., “uma preferência por apostar em A em detrimento de B, embora B seja julgada *ao menos tão provável* quanto A” (HEATH & TVERSKY, 1991, p. 09).

Vários exercícios empíricos foram desenvolvidos e aplicados por diferentes autores na tentativa de testar a hipótese de competência de Heath e Tversky. Na seqüência, apresentaremos alguns destes trabalhos, seguidos de suas principais conclusões e de comentários pertinentes.

a) Efeito Competência: Como o Conhecimento Influencia nas Decisões dos Agentes

Em 1959, Cohen e Hansel realizaram experimento com a participação de 202 indivíduos, sendo 84 professores e 118 alunos universitários, que participaram em troca de prêmios (doces e chocolates) destinados aos vencedores.

O experimento consistiu em rolar uma bola por uma mesa através de uma fresta ajustável, localizada em uma posição diametralmente oposta ao lançador. Numa primeira fase do experimento, o experimentador amplia a fresta até que o jogador se julgue capaz de realizar o lance através da fresta x vezes em 10 tentativas. Na seqüência,

o procedimento é repetido para um número y , com $y > x$, de lançamentos corretos em 10 tentativas.

Numa segunda fase do experimento, o indivíduo é informado de que só poderá arriscar os lances se conseguir sortear uma bola vermelha em uma sacola com 10 bolas onde, se optasse pela fresta medida para x lances certos, ele teria y bolas vermelhas em 10; caso optasse pela fresta medida para y lances, teria x bolas vermelhas em 10.

Dessa forma, o indivíduo era levado a escolher entre duas combinações de probabilidades cujas porções diferiam em natureza, mantendo-se, no entanto, o valor total dessa probabilidade e, conseqüentemente, as chances de ganho – se consideradas corretas as probabilidades subjetivas estabelecidas pelos indivíduos na primeira fase do experimento.

A grande maioria dos indivíduos preferiu apostar em suas habilidades, ao optar por uma menor fresta e um maior número de bolas vermelhas na sacola. Muitos chegaram a optar por 10 lançamentos em 10, expurgando a possibilidade de bolas não vermelhas e com isso, eliminando o componente de risco em favor de suas habilidades, mesmo associadas à ambigüidade.

Em 1991, Heath e Tversky convocaram 29 estudantes de psicologia e 26 alunos de introdução à economia⁷. Cada estudante respondeu um questionário com 30 perguntas de múltipla escolha, com quatro alternativas cada, acerca de diferentes áreas de conhecimento. A cada resposta dada, o indivíduo era também questionado sobre seu grau de confiança em sua própria resposta, devendo classificá-lo em uma escala que variava de 25% (chute) a 100% (certeza).

Em seguida, para metade das perguntas foi dada aos estudantes a escolha de apostar nas próprias respostas, ou em loterias que refletissem o grau de confiança expresso por eles nessas mesmas respostas. Assim, se um indivíduo expressasse 75% de confiança em sua resposta, ele poderia optar por apostar nela, ou em uma loteria com risco onde a chance de ganho era de 75%. Para a outra metade das perguntas, os estudantes podiam escolher apostar no complemento de suas respostas, ou em loterias de risco com chances de ganho igual ao complemento de seus graus de confiança (25% no exemplo anterior).

⁷ Os estudantes de psicologia participaram do experimento em troca de créditos escolares, enquanto os alunos de introdução à economia participaram em troca de recompensa pecuniária.

Pelos resultados obtidos, os indivíduos preferiram apostar em suas próprias respostas quanto maior o grau de confiança alegado para estas. Ou seja, quanto mais competentes se sentem os indivíduos, mais eles estarão dispostos a abrir mão de probabilidades “seguras” para apostar em seu próprio conhecimento ou habilidades, mesmo trocando risco por ambigüidades. A esse parâmetro de comportamento, os autores chamaram Efeito Competência.

Além disso, ambos os grupos de estudantes apresentaram um excesso de autoconfiança assumindo probabilidades de acerto superiores às verdadeiras. A menor divergência no grau de confiança coube aos alunos de introdução à economia, cuja participação deu-se sob recompensa pecuniária, tornando-os mais cautelosos e demorados em suas respostas.

Em outro importante experimento realizado por Heath e Tversky (1991), 108 estudantes responderam questionários com 12 perguntas acerca de acontecimentos futuros. As questões contemplavam eventos incertos e diversos como o ganhador do próximo Oscar de melhor filme, o próximo time a ganhar o *Super Bowl*, etc.

A princípio, foi pedido aos estudantes que: 1) que respondessem as perguntas; 2) que atribuíssem uma probabilidade de acerto para as próprias respostas em cada pergunta e; 3) que indicassem se possuíam um alto ou um baixo grau de conhecimento das matérias concernentes a cada uma das perguntas. Em uma segunda etapa do experimento, os respondentes foram questionados – para cada uma das perguntas – se preferiam apostar em suas previsões (probabilidade julgada) ou em loterias de chance com probabilidade idêntica.

Os indivíduos responderam, em média, 10 das 12 perguntas e, mesmo quando reportavam uma probabilidade inferior a 50% para o acerto em suas previsões, sempre que atribuído um alto grau de conhecimento para o assunto em questão, eles preferiram apostar em seus próprios conhecimentos a apostar nas loterias de chance. O que reflete um elevado grau de autoconfiança nas previsões de eventos onde existe competência, mesmo que esses eventos estejam associados a ambigüidades.

Em que situações, então, os indivíduos seriam avessos à ambigüidade? Se as decisões são realizadas levando em conta o grau de habilidades dos agentes, que diferença faria, por exemplo, apostar na urna ambígua, ou na urna não ambígua em um experimento à moda de Ellsberg? Em quase todas as decisões que tomamos ao longo da vida, o nosso nível real de competência mostra-se questionável. Então, diante da escolha

entre risco – em um jogo de sorte – e ambigüidade – atrelada a uma questão de conhecimento prévio – porque um indivíduo se submeteria à ambigüidade quando esta o leva ao pior dos julgamentos (sorte quando certo e incompetência quando errado)? É o que discutiremos agora.

b) Efeito Comparação: A Hipótese de Ignorância Comparativa (CIH)

Em complemento ao efeito competência, ressaltado por Heath e Tversky, Fox e Tversky (1995) argumentaram que, no momento em que realizam suas escolhas, os indivíduos consideram não suas dotações de conhecimentos ou habilidades, mas o hiato existente entre as dotações alheias e as suas próprias.

O sentimento de competência (ou ignorância) comparativa – como em oposição à competência (ou ignorância) absoluta – leva as pessoas a apoiarem-se não em seu nível real de conhecimento, mas em seu nível de conhecimento relativo, tomando por base a existência de outros agentes com maior conhecimento sobre o assunto em voga, ou mesmo a existência de eventos que lhes pareçam mais familiares.

Mas como funcionam os parâmetros comparativos em algo tão subjetivo quanto a crença no conhecimento possuído? O fato de não haver uma escala que meça os conhecimentos, experiências e habilidades dos indivíduos prejudica o processo comparativo, tornando-o frágil e até mesmo controverso. De acordo com Fox e Weber (2002, p. 485), a Hipótese de Ignorância Comparativa (CIH) sugere a existência de efeitos de ordenação sobre escolhas realizadas em um ambiente ambíguo. Para eles:

“When a survey contains bets that vary in their familiarity, source preference will be more pronounced for latter sources than for the first source evaluated”

Da mesma forma que o ordenamento das alternativas pode gerar um viés nas escolhas realizadas, a ausência de eventos, contextos ou indivíduos com que compará-las pode alterar o sentimento de competência dos agentes, modificando seu comportamento decisório. Ainda segundo essa hipótese, na ausência de parâmetros de comparação, os agentes atribuiriam probabilidades aos eventos sem reagir à presença de ambigüidades.

Para testar essa hipótese, Fox e Tversky (1995) utilizaram urnas à moda de Ellsberg em um experimento com 141 estudantes de graduação da Universidade de

Stanford. No jogo proposto, o indivíduo escolhe uma cor, vermelho ou preto, e em seguida escolhe uma urna da qual sorteia uma ficha. Se a ficha corresponde à cor enunciada, o indivíduo recebe \$100, caso contrário, recebe \$0.

Foi pedido aos estudantes que estabelecessem preços que estariam dispostos a pagar para participarem dos referidos jogos. A aproximadamente metade dos alunos foi pedido que avaliassem as duas urnas, permitindo a comparação. À metade restante, apresentou-se apenas uma ou a outra urna, de modo a obter avaliações isoladas das loterias com risco e loterias ambíguas.

Segundo os autores, a Hipótese de Ignorância Comparativa estabelece que apenas os indivíduos expostos a ambas as loterias apresentaram aversão à incerteza. Para os agentes que avaliaram apenas uma dessas urnas isoladamente – seja a ambígua ou a não-ambígua – essa aversão seria minimizada, podendo até desaparecer (p. 588). Isso acontece porque, ao avaliar uma loteria ambígua de forma isolada, os indivíduos tendem a inferir suas probabilidades pelo método bayesiano, legando a segundo plano a análise de características como o “peso das evidências”.

Os resultados obtidos no experimento estão dispostos na tabela 1, desvios-padrão entre parênteses.

TABELA 1: Resultados do Experimento para Verificação da Hipótese de Ignorância Comparativa por Fox e Tversky.

	Loteria com Risco	Loteria Ambígua
Comparativo	\$24,34 (2,21) N=67	\$14,85 (1,80) N=67
Não-Comparativo	\$17,94 (2,50) N=35	\$18,42 (2,87) N=39

FONTE: FOX e TVRESKY (1995). “Ambiguity Aversion and Comparative Ignorance.” – *Table 1*.

No caso não comparativo, onde os agentes tiveram acesso a apenas uma das loterias, não houve diferença significativa entre os preços estabelecidos para cada uma das loterias. Ou seja, no caso não-comparativo, os indivíduos não apontaram qualquer traço de aversão à ambigüidade. Por outro lado, no caso comparativo, os indivíduos mostraram-se bastante avessos a ela, reforçando ainda mais a CIH.

Em 2001, Chow e Sarin replicaram o experimento de Fox e Tversky com duas diferenças essenciais: 1) perguntaram qual o mínimo valor que os agentes estariam dispostos a **receber para não jogar** a referida loteria e 2) enquanto para Fox e Tversky os estudantes participaram em troca de créditos acadêmicos, aqui lhes foi oferecida a chance de participarem da loteria escolhida, com ganhos monetários reais. Cento e trinta estudantes de UCLA participaram do experimento. Os resultados obtidos são apresentados na tabela 2:

TABELA 2: Resultados do Experimento para Verificação da Hipótese de Ignorância Comparativa por Chow e Sarin.

	Loteria com Risco	Loteria Ambígua
Comparativo	\$53,46 (2,95) N=41	\$38,39 (3,07) N=41
Não-Comparativo	\$43,62 (2,98) N=45	\$34,17 (3,30) N=43

FONTE: Chow e Sarin (2001). “Comparative Ignorance and the Ellsberg Paradox.” – *Table 1*.

Nesse experimento, mesmo para o ambiente não-comparativo, o resultado encontrado não invalida a hipótese de simples aversão à ambigüidade. Aqui, a inexistência de comparação apenas reduz o hiato entre os preços atribuídos às loterias pelos jogadores.

Segundo os autores, grande parte do diferencial entre as avaliações pode dever-se ao fato de que, em um ambiente não-comparativo, a ambigüidade torna-se um parâmetro secundário e, como tal, passa a ser subavaliado. Outra possível explicação considera que a loteria com risco é mais facilmente ponderada e se torna um ponto de referência para uma melhor avaliação da loteria com incerteza não-mensurável. Por fim, pode-se considerar que a ignorância inerente à ambigüidade torna-se mais facilmente vislumbrável sob contextos comparativos que na ausência destes (HSEE, 1996; HSEE *et al.*, 1999).

Esses experimentos baseados em urnas foram muito criticados ao longo dos anos (ver, por exemplo, Heath e Tversky, 1991 e Fox e Tversky, 1995). Afirmava-se que as decisões a que se expõem os indivíduos nesses experimentos são inteiramente

desligadas do mundo real e, portanto, não conseguem refletir o comportamento que esses agentes teriam ao confrontar-se com problemas reais.

Assim, surgiu a necessidade de se utilizar, nos experimentos, loterias que contemplassem eventos reais ao invés de urnas hipotéticas. Situações onde, em contextos comparativos e não-comparativos, os agentes fossem questionados acerca de temas sobre os quais possuíssem diferentes graus de conhecimento, permitindo captar os impactos da ignorância comparativa sobre suas decisões.

Em 2002, Fox e Weber realizaram outro experimento onde procuraram mostrar que não apenas aspectos mais familiares, mas também o reconhecimento da existência de pessoas mais competentes tem o poder de alterar as decisões dos indivíduos.

Em um contexto não comparativo, os autores conduziram o seguinte experimento: 104 estudantes de graduação em um curso de introdução à psicologia foram convidados a expor suas opiniões acerca da inflação na Holanda, o que, assume-se, seria um campo de baixo conhecimento para a maioria. Os estudantes foram perguntados se acreditavam que a inflação na Holanda no ano anterior teria sido maior, ou menor do que 3.0% e em seguida perguntados se prefeririam receber \$50 com certeza, ou \$150 caso estivessem corretos em suas estimações. Além disso, metade dos estudantes teve acesso, também, a informações acerca do PIB, taxa de desemprego e a taxa de juros na Holanda no ano anterior – informações que alguém com treino em economia tomaria como úteis para sua estimação.

A idéia do experimento era de que a informação adicional fornecida aos estudantes os levaria a um sentimento de ignorância relativa, por lembrar-lhes da existência de pessoas mais aptas, capazes de utilizar a informação dada para ampliar a acurácia de suas respostas.

Conforme esperado, dentro do grupo de controle, 56% dos estudantes preferiram apostar em suas previsões sobre a inflação na Holanda. Por outro lado, no grupo que teve acesso às informações adicionais, apenas 36% preferiu apostar em suas previsões. Levando a crer que a simples consciência da existência de pessoas mais competentes ou situações mais familiares, é capaz de fazer com que os indivíduos modifiquem seu comportamento decisório e as avaliações de suas escolhas.

Com esse resultado, os autores reforçaram a idéia de que as comparações responsáveis pela volatilidade nas escolhas realizadas pelos agentes não precisam ser exatas, nem explícitas, de fato:

“the distinction between comparative and noncomparative assessment refers to the state of mind of the decision maker, ... there’s no guarantee that subjects in the comparative conditions actually performed the suggested comparison, or that subjects in noncomparative conditions did not independently generate a comparison” (FOX & TVERSKY, 1995, p. 599)

Um diferente aspecto da Hipótese de Ignorância Comparativa se apresenta quando esta ocorre em um ambiente competitivo, onde os agentes que compõem o parâmetro de comparação relevante agem de maneira estratégica e incerta.

Alguns teóricos (e.g. Brandenberger, 1992) acreditavam que os indivíduos tratam ambigüidades estratégicas (ou endógenas) – que surgem em jogos competitivos, onde um agente desconhece as estratégias adversárias – da mesma forma que tratam as ambigüidades naturais (ou exógenas), apresentadas nos experimentos anteriores.

Contudo, teóricos de jogos (e.g. Camerer e Karjalainen, 1994 *apud* FOX & WEBER, 2002) argumentaram que tal conjectura não se comprova, apresentando estudos onde os indivíduos deram preferência a jogar contra a ambigüidade exógena a jogar uns contra os outros.

Dentro dessa perspectiva, Fox e Weber (2002), realizaram um experimento onde 148 alunos de um MBA na universidade de Duke responderam a um questionário que correspondia a 2 jogos, sendo um competitivo e um não-competitivo, em dois momentos, como segue.

No primeiro momento, foi pedido aos estudantes que selecionassem um investimento, sabendo que seus *payoffs* (vide Quadros 5 e 6) dependeriam também das escolhas de outro jogador, em um jogo simultâneo com uma única rodada. Para o jogo competitivo, o indivíduo jogaria “contra” outro indivíduo que faria suas escolhas de maneira estratégica. Para o jogo não competitivo, o adversário realizaria sua escolha com base no lançamento de uma moeda honesta.

QUADRO 5: *Payoffs* do Experimento Competitivo para Análise do Comportamento Frente a Ambigüidades Estratégicas e Naturais

		Escolha do Adversário	
		Yahoo	Amazon
Sua Escolha	Yahoo	Você Perde \$10	Você Ganha \$10
		O Outro Ganha \$10	O Outro Perde \$10
	Amazon	Você Ganha \$10	Você Perde \$10
		O Outro Perde \$10	O Outro Ganha \$10

QUADRO 6: *Payoffs* do Experimento Não-Competitivo para Análise do Comportamento Frente a Ambigüidades Estratégicas e Naturais

		Escolha do Adversário	
		Yahoo	Amazon
Sua Escolha	Yahoo	Você Perde \$10	Você Ganha \$10
		O Outro Perde \$10	O Outro Ganha \$10
	Amazon	Você Ganha \$10	Você Perde \$10
		O Outro Ganha \$10	O Outro Perde \$10

No segundo momento, os estudantes informavam o percentil de GMAT – Graduate Management Admissions Test – que acreditavam serem capazes de alcançar com relação aos outros estudantes presentes na sala. Em seguida, afirmavam se preferiam jogar os jogos cooperativo e competitivo, previamente descritos, contra adversários com um GMAT *score* acima, ou abaixo da média de seus grupos.

Embora os jogos sejam absolutamente simétricos – de modo que as chances de ganho jogando contra um jogador estratégico sejam as mesmas de quando jogando contra o lançamento de uma moeda – 57% dos participantes preferiram jogar contra o lançamento da moeda no jogo competitivo. Mais ainda, 60% optaram por jogar com adversários com baixo GMAT *score*.

Além disso, os resultados para esse segundo momento apresentaram um viés de alta autoconfiança, com 68% dos estudantes classificando-se acima da média e 51%

no primeiro quartil. A maioria (66%) dos estudantes que se classificaram como de baixo *GMAT score* mostrou preferência por jogar contra o lançamento da moeda. Enquanto os que se classificaram como de alto *GMAT score* preferiram jogar contra seus colegas (53%).

No jogo não-competitivo, entretanto, 72% dos participantes preferiram jogar com seus colegas a jogar contra o lançamento da moeda. Além disso, os estudantes se mostraram mais propensos a jogar com colegas com alto *GMAT score* (53%). Assim, mesmo quando a habilidade exposta não influencia no jogo em foco, os indivíduos parecem ser influenciados pela sua percepção de competência relativa no que concerne a jogos estratégicos.

Além dos experimentos descritos até agora, muitos outros foram realizados no intuito de estudar a hipótese de ignorância comparativa. No presente trabalho, realizamos um experimento inspirado em Fox e Weber (2002) – que se baseou, por sua vez, em um trabalho de Fox e Tversky (1995). Nesse experimento, os autores recrutaram 110 estudantes de direito da Willamette University, em Salem, que foram questionados sobre o quanto estariam dispostos a pagar por um bilhete de loteria que pagasse \$100, ou \$0, baseado nas temperaturas das cidades de Salem, São Francisco e Istambul (Turquia).

Os autores tomaram como hipótese que os estudantes possuíam um alto conhecimento acerca do clima em Salem; um conhecimento moderado acerca do clima em São Francisco; e um baixo conhecimento sobre o clima em Istambul – Turquia -, embora as 3 cidades possuam climas semelhantes.

A oferta das loterias foi escrita como segue:

“Imagine que lhe foi oferecido um bilhete que lhe paga \$100 se a maior temperatura vespertina na cidade de [CIDADE] for de pelo menos (ou, no máximo) 65° Fahrenheit (cerca de 18°C) daqui a uma semana. Qual o valor máximo que você estaria disposto a pagar por esse bilhete?”

Metade dos estudantes precificou loterias que relatavam temperaturas de *pelo menos 65° em Salem*, e em seguida loterias que relatavam *no máximo 65° em São Francisco* (Formulário A); enquanto a outra metade precificou inicialmente loterias que relatavam temperaturas de *pelo menos 65° em Istambul*, e em seguida loterias que relatavam *no máximo 65° em São Francisco* (Formulário B). Para cada respondente

foram somadas suas propensões a pagar por loterias complementares. As médias das somas obtidas pelos autores estão expressas na tabela 3, desvios-padrão entre parênteses.

TABELA 3: Resultados do Experimento para Verificação da Hipótese de Ignorância Relativa por Fox e Weber.

	Formulário A	Formulário B
	n=49	n=50
1º item	Salem \$26,23 (3,39)	Istambul \$31,62 (4,12)
2º item	São Francisco \$21,98 (2,88)	São Francisco \$38,16 (4,79)

FONTE: FOX e WEBER (2002). “Ambiguity Aversion, Comparative Ignorance, and Decision Context.”

Os resultados expostos mostram o que pode ser considerado o efeito de um sentimento de competência relativa dos estudantes a respeito da temperatura em São Francisco. Uma vez tendo sido questionados primariamente sobre aspectos mais familiares (formulário A), os indivíduos mostraram-se menos confortáveis com a idéia de apostar nas condições climáticas de São Francisco.

Por outro lado, ao serem expostos inicialmente a um evento de baixa familiaridade (formulário B), estes “apostaram mais alto” em seu julgamento sobre São Francisco, atribuindo-lhe um valor inclusive superior ao atribuído a Salem pelos respondentes do formulário A.

A comparação dos níveis de conhecimento que os indivíduos possuem com relação aos diferentes questionamentos faz com que eles atribuam valores distintos a uma mesma loteria. Nesse caso, em um ambiente comparativo, a ordenação das loterias induz, nos indivíduos, um determinado nível de percepção sobre o próprio conhecimento, fazendo-os redimensionar suas crenças e viesar suas escolhas. Mas como funciona essa indução de comportamento? Em que extensão ordenações diferentes de um mesmo conjunto de perguntas levam a diferentes resultados?

Como vimos anteriormente, Fox e Weber (2002) mostraram que perguntar uma questão sobre um tema muito familiar, antes de uma questão sobre um tema de familiaridade moderada faz com que os indivíduos sub-julguem o próprio conhecimento. E, analogamente, perguntar sobre um tema pouco familiar, antes de

perguntar sobre um tema de familiaridade moderada faz com que os indivíduos se considerem mais conhecedores do tema concernente à segunda.

Mas, e se as três perguntas são feitas, apenas em ordenações distintas – 1) mais familiar, 2) menos familiar, 3) moderadamente familiar e 1) menos familiar, 2) mais familiar, 3) moderadamente familiar? Teria a primeira pergunta algum efeito sobre a segunda e esta sobre a terceira? Haveria um “cancelamento” dos efeitos comparativos de modo a anular os vieses? É o que tentaremos responder com os experimentos que seguem.

4. Experimento

Fox e Weber (2002) argumentaram que é possível induzir um indivíduo a supervalorizar ou sub-valorizar uma loteria por meio da provisão de um parâmetro de comparação adequado. Em um de seus experimentos, indicaram que a percepção de competência relativa seria o verdadeiro fator a governar a propensão a apostar dos agentes.

No presente estudo, dois experimentos foram realizados para tentar compreender melhor o comportamento decisório e o funcionamento da memória comparativa dos indivíduos. O primeiro deles replica o “estudo 1” realizado por Fox e Weber (2002) para testar a CIH. O segundo estende o primeiro pelo acréscimo de mais uma pergunta, de modo a estabelecer parâmetros extremos de conhecimento, permitindo uma análise mais abrangente do fluxo de indução comparativa sobre as escolhas dos agentes.

A seguir apresentaremos a idéia e formato dos experimentos e, depois, os procedimentos de aplicação e os resultados alcançados.

a) Descrição dos Experimentos

O ponto de partida para a realização dos experimentos foi o “estudo 1” de Fox e Weber (2002). Inicialmente, foram escolhidos eventos semelhantes, cujos níveis de competência do público respondente fosse, a princípio, distinto. Assim, escolhemos três cidades cujas amplitudes térmicas e temperaturas médias em determinada data fossem aproximadas, mas os níveis de conhecimento para o público alvo não.

Tendo em vista que os questionários seriam aplicados em Brasília ao longo do mês de abril, a data de referência selecionada foi 10 de maio e as cidades escolhidas foram as cidades brasileiras de Brasília-DF e Belo Horizonte-MG e a cidade egípcia de Zagazig, Província de Sharqiyyah⁸. Embora, na média, a probabilidade de ocorrência de determinada temperatura nessas cidades seja a mesma para o mês de maio, considerou-se que um morador de Brasília sentir-se-ia mais competente a respeito da primeira,

⁸ Preferiu-se não dar aos respondentes a informação a respeito da nacionalidade desta, a qual, observou-se, poderia funcionar como *proxy*, distorcendo o experimento.

moderadamente competente a respeito da segunda e pouco competente a respeito da terceira.

Assim, os eventos utilizados foram:

1. *Temperatura na cidade de Brasília (Tbsb)* – evento de alta familiaridade;
2. *Temperatura na cidade de Belo Horizonte (Tbh)* – evento de familiaridade moderada;
3. *Temperatura na cidade de Zagazig (Tzz)* – evento de baixa familiaridade.

O primeiro experimento (questionários tipo 1), replicou o estudo 1 de Fox e Weber (2002), que visava a testar a hipótese de ignorância comparativa por meio da aplicação de dois questionários distintos, abordando dois eventos cada, como segue:

	Questionário 1A	Questionário 1B
Primeiro evento	<i>Tzz</i>	<i>Tbsb</i>
Segundo evento	<i>Tbh</i>	<i>Tbh</i>

Para ambos os questionários, as perguntas concernentes ao experimento foram escritas com base na estrutura frasal daqueles autores e se apresentaram da seguinte maneira:

“Imagine que lhe foi oferecida uma aposta a qual pagará R\$100 se a mais alta temperatura da tarde na cidade de [CIDADE, ESTADO OU PROVÍNCIA], for IGUAL OU MAIOR QUE (ou MENOR QUE) 25° no próximo dia 10 de Maio. Qual o máximo que você pagaria para entrar nessa aposta?”

O máximo que eu pagaria para entrar nessa aposta seria: R\$_____.”

Para cada cidade abordada, foram realizadas duas perguntas complementares (temperatura igual ou maior que e temperatura menor que), de modo que qualquer

crença a respeito das temperaturas pudesse ser expressa⁹. É importante observar ainda que, para cada novo par de perguntas, apenas o nome da cidade foi modificado, de modo a potencializar o efeito comparativo do experimento.

Ao final dessas perguntas, o respondente foi convidado a classificar seu próprio conhecimento a respeito dos eventos em uma escala baseada em Resende e Wu (2008) que vai de 1 – nenhum conhecimento – até 7 – excelente conhecimento-, permitindo-nos perceber a adequação na escolha dos eventos e, por conseqüência, obter uma *proxy* para a capacidade de previsão do experimento.

O segundo experimento (questionário tipo 2) assemelha-se ao primeiro. A estrutura frasal, a realização de perguntas complementares e a escala para determinação dos níveis de conhecimento foram mantidas para esses questionários, que se diferenciaram dos primeiros apenas por abordar não dois, mas os três eventos supracitados em ordenações distintas, mantendo-se *Tbh* na última posição, ou seja, como última loteria a ser analisada pelos participantes do experimento.

As perguntas no segundo experimento foram apresentadas conforme segue:

	Questionário 2A	Questionário 2B
Primeiro evento	<i>Tzz</i>	<i>Tbsb</i>
Segundo evento	<i>Tbsb</i>	<i>Tzz</i>
Terceiro evento	<i>Tbh</i>	<i>Tbh</i>

O experimento 2 buscou compreender o fluxo de indução da percepção de ignorância comparativa. Ou seja, se a “memória comparativa” dos indivíduos gera um efeito marginal sobre a percepção de conhecimento; ou se este efeito se prolonga, afetando perguntas “mais distantes”; ou ainda, se os efeitos se cancelam ao longo do caminho.

Seguindo a estrutura proposta por Fox e Weber (2002), para cada par de perguntas complementares, foram somados os valores atribuídos pelos respondentes, por exemplo, somou-se para cada agente o valor por ele atribuído à loteria que premiava $Tbsb \geq 25^\circ$, ao valor atribuído à loteria que premiava $Tbsb < 25^\circ$. Desse modo, o valor

⁹ A temperatura de referência escolhida, 25°, está aproximadamente 3° acima da temperatura média estatisticamente levantada para as três cidades, na data em questão.

atribuído pelo indivíduo a sua própria ignorância não era viesado pela sua crença em uma temperatura maior ou menor que à de referência. As análises foram realizadas com base nos valores médios dessas somas, procurando refletir o sentimento dos agentes com relação a seus níveis de competência.

Para inferir resultados a partir dos dados coletados, as seguintes análises foram realizadas. Primeiro, estudamos o efeito marginal da memória comparativa dos indivíduos, utilizando a diferença entre os valores atribuídos às loterias que abordam *Tbh* no primeiro experimento (CIH testada por Fox e Weber).

Além disso, avaliando os questionários 2A e 2B e assumindo que o indivíduo se considera mais seguro a respeito de seu grau de conhecimento sobre *Tbsb* e *Tzz*, comparamos as respostas obtidas para cada uma destas loterias quando oferecidas em primeiro, ou segundo lugar. Analisamos o tamanho do efeito indutivo sobre esses eventos, supondo-o inferior ao efeito gerado por eles sobre *Tbh*. Se não é encontrada diferença significativa nos valores atribuídos a uma pergunta – digamos a de maior familiaridade – quando esta é feita antes ou depois da outra – digamos a de menor familiaridade –, isso indica que o efeito comparação é desprezível nesses casos.

O segundo experimento permitiu também analisar se há uma diferença entre os vieses gerados pelas duas primeiras perguntas sobre a terceira. Para isso, primeiro comparamos as respostas dos questionários tipo 2A e 2B, com relação à última pergunta – de familiaridade moderada – para verificar se existe uma diferença entre os valores atribuídos e, nesse caso, qual o efeito predominante. Comparamos também os resultados obtidos nos questionários tipo 1 e tipo 2, a fim de observar se a inserção de mais uma pergunta (transformando um questionário tipo 1 em um questionário tipo 2) afeta a percepção de competência do indivíduo a respeito do evento de familiaridade moderada.

b) Aplicação e Resultados Obtidos

Os questionários foram aplicados a 270 estudantes da Universidade de Brasília, em três turmas de Introdução a Economia. Ambas as turmas, contemplando grupos bastante heterogêneos, com alunos de diferentes cursos das áreas de exatas, humanas e até mesmo saúde (turma 2)¹⁰. Dentre os respondentes, 14 foram excluídos

¹⁰ As turmas eram formadas por alunos dos seguintes cursos: turma 1) Administração, engenharia florestal e ciência política; turma 2) Agronomia, ciências sociais, estatística, engenharia elétrica, medicina veterinária; turma 3) Ciências sociais, relações internacionais, engenharia mecânica.

por violar dominância estocástica e 20 por apresentarem ordenações de conhecimento que contradisseram a hipótese assumida – a temperatura em Brasília representar um evento muito familiar; a temperatura em Belo Horizonte, um evento moderadamente familiar e a temperatura em Zagazig um evento pouco familiar¹¹.

Os quatro modelos de questionários foram aplicados simultaneamente em cada uma das turmas, onde foram distribuídos de forma randômica. A aplicação se deu entre 10 e 20 dias antes da data de referência das loterias (10 de maio). Aproximadamente metade dos estudantes respondeu ao primeiro experimento, e o restante ao segundo.

Em ambos os casos, os estudantes foram convidados a participar durante o horário normal de aula. Para reduzir contra-incentivos, a aplicação dos questionários aconteceu entre o início e o meio da aula, evitando que “a pressa em responder para então sair de sala” distorcesse os resultados. Além disso, seguindo Fox e Weber (2002), a aplicação do experimento não teve contrapartida de nota, créditos acadêmicos, ou fiduciária. Assumiu-se ainda que os indivíduos expostos a situações hipotéticas conseguem reproduzir as decisões que tomariam em casos reais (KAHNEMAN & TVERSKY, 1979).

A seguir apresentamos os resultados dos dois experimentos para o total de respondentes:

TABELA 4: Resultados do Experimento 1 – Dois Eventos.

	Questionário 1A n=63	Questionário 1B n=60
1ª Pergunta	Zagazig: R\$38,79	Brasília: R\$58,47
2ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$54,08	Belo Horizonte: R\$42,38

TABELA 5: Resultados do Experimento 2 – Três Eventos.

	Questionário 2A n=58	Questionário 2B n=54
1ª Pergunta	Zagazig: R\$45,16	Brasília: R\$65,73
2ª Pergunta	Brasília: R\$68,29	Zagazig: R\$26,85
3ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$58,17	Belo Horizonte: R\$50,00

¹¹ Em alguns casos distintos, onde os respondentes alegaram um nível de conhecimento igual para Brasília e Belo Horizonte, as observações não foram descartadas.

Os resultados do experimento 1 mostram uma diferença de mais de R\$10,00 entre a média do valor atribuído a *Tbh* nos dois casos (1A e 1B). Encontramos aqui o mesmo resultado apresentado por Fox e Weber, que corroboram a hipótese de ignorância comparativa. Observamos ainda a atribuição de valores bastante distintos para as loterias iniciais – *Tzz* no questionário 1A e *Tbsb* no questionário 1B -, para casos onde há ausência de parâmetros de comparação, resultado semelhante ao encontrado por Chow e Sarin (2001), que argumentaram a possibilidade de em um ambiente não-comparativo a ambigüidade tornar-se um parâmetro secundário, passando a ser subavaliada e até mesmo negligenciada.

Ao analisar o efeito indutivo marginal para os eventos *Tbsb* e *Tzz*, por meio do experimento 2, verificamos novamente a ocorrência do viés comparativo. De fato, o efeito sobre a percepção de conhecimento acerca de *Tzz* gera uma redução de R\$18,31 no valor atribuído a esta loteria, quando oferecida após *Tbsb*. Por outro lado, o efeito comparativo de *Tzz* sobre *Tbsb* mostrou-se bastante reduzido, elevando o preço médio atribuído a esta loteria em não mais que R\$2,56.

Ao observar essas diferenças, vemos que o impacto comparativo maior dá-se sobre *Tzz*, seguido por *Tbh* e, finalmente, *Tbsb*. Uma possível justificativa para esse comportamento pode ser a maior segurança dos respondentes com relação ao evento, quanto maior seu grau de familiaridade. Ou seja, quanto mais alto o grau de familiaridade do indivíduo acerca de determinado evento, menor seria o poder de distorção da percepção de conhecimento pela provisão de parâmetros comparativos.

Além disso, analisando os valores atribuídos a *Tzz* e *Tbsb* quando colocados como segunda pergunta, no experimento 2, é possível constatar que, como afirmado pela CIH, em um ambiente comparativo, o sentimento de ignorância (ou competência) é amplificado. De fato, a diferença entre os valores atribuídos mais que dobra com relação à diferença de R\$ 20,00 observada entre as mesmas loterias na ausência do parâmetro comparativo (quando apresentadas como primeira pergunta).

A tabela abaixo apresenta a média das respostas à pergunta de competência. Ela dá suporte a nossa hipótese, pois apresenta uma relação bem definida onde os respondentes afirmam ser mais competentes a respeito da temperatura em Brasília, que em Belo Horizonte e, mais competentes a respeito desta que da temperatura de Zagazig.

	<i>Tbsb</i>	<i>Tbh</i>	<i>Tzz</i>
1A		4,38	1,14
1B	4,82	2,33	
2A	5,16	3,48	1,21
2B	5,26	3,61	1,06
Média	5,08	3,45	1,14

Outro resultado inferido a partir do segundo experimento foi que a memória comparativa parece acompanhar o primeiro parâmetro apresentado, não necessariamente o mais próximo. Em outras palavras, quando acrescentamos uma terceira loteria em um questionário com duas perguntas, transformando-o em um questionários com três perguntas, o sentimento comparativo que predomina sobre a última loteria (*Tbh*) é aquele induzido pela primeira.

Vamos então comparar os questionários cuja primeira pergunta coincide, i.e., 1A e 2A; 1B e 2B. Ao confrontar o impacto da primeira pergunta sobre a última – diferença entre os valores atribuídos às duas – nesses dois pares de questionários, teremos que, para os questionários do tipo A (iniciados pelo evento *Tzz*), $|Tzz - Tbh|$ é um pouco maior para o experimento com apenas duas perguntas. Da mesma forma, para os questionários tipo B, $|Tbsb - Tbh|$ é também pouco maior para o experimento com duas perguntas, indicando que a inserção de mais um parâmetro comparativo reduz, mesmo que timidamente, o impacto gerado pelo primeiro parâmetro estabelecido.

Os resultados inferidos com base unicamente nos valores médios atribuídos às loterias podem não refletir a realidade dos dados. Dentro dessa perspectiva, entendeu-se como adequada a utilização de um teste não-paramétrico de comparação entre médias, visando a reforçar ou a descartar as diferenças inferidas pela simples observação dessas.

O teste utilizado foi o teste *U* de Mann-Whitney¹², destinado à comparação de grupos independentes, cujas observações sejam ordenáveis. De acordo com os resultados deste teste, corroboramos a análise feita acima sobre a hipótese de ignorância comparativa, com $Tbh(1A) - Tbh(1B) > 0$, para $\alpha = 5\%$ e $p\text{-valor} = 0,046$ e, por outro lado, $Tzz(1A) - Tbsb(1B) < 0$ ($\alpha = 5\%$ e $p=0,000$). Além disso, verificamos um efeito indutivo sobre *Tzz*, ocasionado por *Tbsb* [$Tzz(2A) - Tzz(2B) > 0$ ($\alpha = 1\%$ e $p = 0,002$)].

¹² No anexo 1 estão apresentados os procedimentos do teste *U*, e no anexo 2 uma tabela contendo os resultados de todos os testes de Mann-Whitney realizados para esse trabalho.

Outras diferenças foram testadas, mas não foi possível rejeitar a hipótese de igualdade entre as médias. Dentre elas destacamos: 1) a existência de efeito indutivo sobre *Tbsb* [$Tbsb(2B) - Tbsb(2A) = 0$ ($p = 0,165$)]; 2) a persistência de efeito indutivo para os questionários do tipo 2 [$Tbh(2A) - Tbh(2B) = 0$ ($p = 0,105$)]; e 3) a existência de divergência entre os efeitos sofridos por *Tbh* induzidos pelo primeiro evento apresentado [$|Tzz(2A) - Tbh(2A)| - |Tzz(1A) - Tbh(1A)| = 0$ ($p = 0,122$)] e [$|Tbsb(2B) - Tbh(2B)| - |Tbsb(1B) - Tbh(1B)| = 0$ ($p = 0,499$)].

É interessante observar ainda, que todos os testes para os quais não foi possível rejeitar a hipótese de igualdade entre as médias envolveram observações oriundas de questionários do tipo 2, cujo maior número de perguntas pode ampliar as chances de ocorrência de ruídos. Isso ocorre porque, quanto mais extenso o questionário, maiores as chances de os respondentes se cansarem, reduzindo a atenção legada à leitura das perguntas ou até mesmo passando a respondê-las de modo aleatório sob a intenção única de terminá-lo.

Vamos apresentar agora os resultados dos experimentos para as três turmas, separadamente.

TURMA 1:

TABELA 6.1: Resultados do Experimento 1 – Dois Eventos.

	Questionário 1A n=16	Questionário 1B n=17
1ª Pergunta	Zagazig: R\$41,18	Brasília: R\$66,13
2ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$59,18	Belo Horizonte: R\$40,06

TABELA 6.2: Resultados do Experimento 2 – Três Eventos.

	Questionário 2A n=18	Questionário 2B n=18
1ª Pergunta	Zagazig: R\$37,11	Brasília: R\$64,44
2ª Pergunta	Brasília: R\$71,17	Zagazig: R\$24,06
3ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$62,06	Belo Horizonte: R\$49,39

Para a primeira turma de respondentes, podemos observar que, embora mais amenas, as diferenças entre os valores médios acompanham quase perfeitamente os

parâmetros estabelecidos na análise do total dos dados. Aqui, novamente corroboramos a CIH na presença de parâmetros comparativos, verificando ainda, com o segundo experimento, o efeito dessa hipótese sobre T_{zz} e T_{bsb} . Novamente os impactos comparativos parecem ser menores quanto maior o grau de competência dos indivíduos sobre o evento em questão e, pelo segundo experimento, a memória comparativa acompanha o viés estabelecido pelo primeiro parâmetro apresentado.

A única diferença de resultados que conseguimos constatar aqui, refere-se ao *gap* entre o valor atribuído ao primeiro e ao último evento apresentados nos questionários quando do tipo 1, ou tipo 2. Embora para os questionários iniciados pelo evento T_{bsb} essa diferença permaneça menor quanto maior o número de parâmetros comparativos apresentados, o mesmo não ocorre para os questionários tipo A – com T_{zz} como primeiro evento.

Ademais, ressaltamos que, apesar dos níveis de significância requeridos serem mais altos, todos os testes U de Mann-Whitney apresentaram os mesmos resultados qualitativos encontrados para o total das turmas.

TURMA 2:

TABELA 7.1: Resultados do Experimento 1 – Dois Eventos.

	Questionário 1A n=20	Questionário 1B n=21
1ª Pergunta	Zagazig: R\$45,05	Brasília: R\$54,55
2ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$57,10	Belo Horizonte: R\$44,10

TABELA 7.2: Resultados do Experimento 2 – Três Eventos.

	Questionário 2A n=17	Questionário 2B n=20
1ª Pergunta	Zagazig: R\$42,60	Brasília: R\$65,29
2ª Pergunta	Brasília: R\$63,15	Zagazig: R\$35,24
3ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$47,85	Belo Horizonte: R\$55,35

Na segunda turma, quase todos os resultados se repetem, embora de forma mais amena que para o total das observações. Aqui, encontramos uma inversão no parâmetro predominante para determinação do viés sobre T_{bh} nos questionários tipo 2. Contudo, se reproduz o resultado onde a inserção de mais uma pergunta num

questionário tipo 1, transformando-o em um questionário tipo 2, leva a uma redução do impacto do parâmetro inicial sobre o evento de familiaridade moderada – *Tbh*. Além disso, destacamos que nenhuma das diferenças entre os preços médios foi corroborada pelo teste *U*.

TURMA 3:

TABELA 8.1: Resultados do Experimento 1 – Dois Eventos.

	Questionário 1A n=25	Questionário 1B n=24
1ª Pergunta	Zagazig: R\$31,90	Brasília: R\$56,63
2ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$48,08	Belo Horizonte: R\$42,50

TABELA 8.2: Resultados do Experimento 2 – Três Eventos.

	Questionário 2A n=20	Questionário 2B n=19
1ª Pergunta	Zagazig: R\$54,95	Brasília: R\$55,97
2ª Pergunta	Brasília: R\$70,85	Zagazig: R\$22,00
3ª Pergunta	Belo Horizonte: R\$65,00	Belo Horizonte: R\$45,79

Por fim, para a terceira turma de respondentes, todos os resultados encontrados para o agregado se repetem, alguns dos quais apresentando diferenças ainda maiores, e reforçando aqueles resultados. Para esta turma, embora observemos um hiato entre os valores médios atribuídos a loteria *Tbh* no experimento 1, ele não é corroborado pelo teste *U*. Contudo, a diferença entre os valores médios atribuídos a essa mesma loteria no experimento 2, apresenta-se maior e significativa a 10% pelo teste de Mann-Whitney. Além disso, foi possível verificar, ainda pelo teste *U*, um maior impacto de *Tzz* sobre *Tbh* no questionário tipo 1A, com relação ao tipo 2A.

5. Conclusão

O presente trabalho realizou uma revisão concisa da bibliografia acerca de teorias de escolha e de efeitos competência e comparação, a qual constituiu um pano de fundo para a apresentação de dois experimentos, objeto principal do trabalho. Os experimentos buscaram compreender melhor o fluxo do efeito comparativo nas escolhas pessoais dos agentes.

Mais especificamente, aprofundamos o estudo da hipótese de ignorância comparativa de Fox e Tversky (1995). Para isso, replicou-se um dos experimentos realizados por Fox e Weber (2002) (experimento 1) e, em seguida, expandiu-se este experimento para uma situação mais abrangente (experimento 2), onde se buscou compreender o comportamento da memória comparativa dos agentes e os efeitos da comparação entre loterias dentro do processo decisório.

No total, quatro tipos de questionários foram elaborados, dois para cada experimento. Nestes, os respondentes deveriam estabelecer seus preços de reserva para loterias que premiariam R\$100 pela ocorrência de determinada temperatura em uma dentre três localidades distintas, a saber: Brasília (*Tbsb*) – evento de familiaridade supostamente alta; Belo Horizonte (*Tbh*) – evento de familiaridade supostamente moderada; e Zagazig (*Tzz*) – evento de familiaridade supostamente baixa.

Para o experimento 1, dois tipos de questionários foram utilizados. No primeiro (1A), era oferecida aos alunos uma loteria que contemplava o evento *Tzz*, seguida da loteria *Tbh*; enquanto no segundo (1B) eram oferecidas as loterias *Tbsb* e *Tbh*, respectivamente. Para o segundo experimento, os questionários (2A e 2B) ofereciam as três loterias sob as seguintes ordenações: 2A) *Tzz*, *Tbsb*, *Tbh*; e 2B) *Tbsb*, *Tzz*, *Tbh*.

Seguindo Fox e Weber (2002), para cada uma das cidades, os indivíduos precificaram loterias complementares – temperatura *maior ou igual*, e temperatura *menor que* – e, para evitar a ocorrência de vieses gerados por crenças generalizadas sobre a ocorrência de determinada temperatura, a análise dos resultados foi realizada a partir da comparação entre as médias da soma dos preços atribuídos por cada agente a cada par de loterias complementares. Além disso, utilizamos o teste não-paramétrico de diferenciação de médias proposto por Wilcoxon, Mann e Whitney, conhecido como teste *U* de Mann-Whitney, para analisar a robustez aos resultados.

A análise realizada sobre o experimento 1 nos permitiu corroborar a hipótese de ignorância comparativa. O comportamento comparativo observado acompanhou o padrão dos resultados encontrados por Fox e Weber (2002), onde estes autores argumentaram que é possível induzir os indivíduos a se acharem mais ou menos inteligentes a respeito de um determinado evento, por meio da provisão de um parâmetro comparativo adequado.

Assim, se expusermos um agente a um evento sobre o qual ele se considera bastante conhecedor, ele tenderá a subestimar seu nível de conhecimento a respeito de eventos sobre os quais se sinta menos competente. Analogamente, se o expusermos a um evento sobre o qual ele se considera ignorante, ele tenderá a superestimar seu conhecimento acerca de eventos para os quais se considere mais competente.

Fox e Tversky (1995, p.600) levantam a possibilidade de que os julgamentos realizados em ambientes não comparativos são mais racionais e que os indivíduos apenas sentem-se intimidados pela presença de eventos mais familiares ou de indivíduos mais competentes. Tal idéia é corroborada pelos resultados do experimento 2, onde os preços atribuídos às loterias acompanham o nível de competência julgada dos agentes sobre os eventos precificados – $\text{preço}(Tbsb) > \text{preço}(Tbh) > \text{preço}(Tzz)$ – para ambos os questionários.

Além disso, se considerarmos que a resposta à primeira pergunta realizada não sofre efeito comparativo – embora gere um parâmetro de comparação para as perguntas que se seguem – corroboramos a idéia de que o estabelecimento de parâmetros comparativos tem o poder de ampliar a aversão à ambigüidade, onde esta aversão apresenta-se tão maior quanto menor for a familiaridade do evento para o agente (FOX & TVERSKY, 1995; FOX & WEBER, 2002; CHOW & SARIN, 2001).

Outro comportamento importante apresentado neste estudo indica que a percepção de conhecimento do agente será menos vulnerável a efeitos de comparação, quanto mais alto for o grau de familiaridade do evento para esse indivíduo. Assim, para eventos sobre os quais o indivíduo se considera certo (100% de chance de sucesso), não seria possível distorcer este sentimento. Contudo, seria fácil fazê-lo crer ser mais inteligente sobre um evento que lhe fosse mediana ou vagamente familiar.

Por fim, os resultados levam a crer que o primeiro parâmetro comparativo apresentado possui um maior poder indutivo e que a inserção de mais perguntas/decisões pode atenuar o efeito comparação. Porém, o efeito induzido pela

primeira pergunta é forte o suficiente para influenciar a resposta de uma terceira pergunta.

Para este último comportamento observado, vislumbramos duas explicações possíveis. Primeiro, podemos considerar a existência de uma inércia comparativa, segundo a qual, uma vez que o agente estabeleça um parâmetro de comparação, ele terá dificuldade de estabelecer novos, dentro de um mesmo contexto decisório.

Neste caso, a redução no efeito indutivo sobre a última questão pode advir não de um choque entre parâmetros opostos, mas pelo simples afastamento entre ela e o parâmetro de comparação estabelecido – evento abordado na primeira questão –, afastamento este que teria o poder de reduzir a memória comparativa do indivíduo.

A segunda explicação envolve um raciocínio mais minucioso. Considere que, ao deparar-se com uma loteria inicial (A), o agente ainda não possui uma base comparativa. Nessa situação, ele pondera e constrói uma estrutura de crenças a respeito de seu próprio nível de conhecimento. Com base nessas crenças, ele valora a loteria A. Agora, suponha que o agente é exposto a uma segunda loteria (B). Para avaliar B, ele utiliza as crenças que formou a partir de A – hipótese de ignorância comparativa.

Finalmente, ao ser confrontado com uma terceira loteria (C), o agente poderia: 1) manter sua estrutura de crenças, a qual toma por base a loteria A; 2) modificar sua estrutura de crenças, comparando a loteria C com a B; 3) formar crenças baseadas nas loterias A e B e avaliar a loteria C com base nelas; e 4) desprezar as loterias anteriores e avaliar a loteria C, sem realizar comparações.

Embora essa decisão não seja claramente ponderada, a reação do agente refletirá um balanceamento dos benefícios e custos atrelados a cada resultado. Assim, se ele mantém sua estrutura de crenças inicial – caso 1 – e perde, ele incorrerá no custo da perda. Contudo, se ele opta por abrir mão dessa estrutura – seguindo os casos 2, 3 ou 4 – e perde, ele não apenas sofrerá o custo da perda, mas também agregará a ele o custo do arrependimento por ter modificado sua estrutura de crenças inicial. Ou seja, o agente apóia suas decisões no primeiro parâmetro comparativo apresentado por antecipar os custos associados à perda caso ele mantenha suas crenças iniciais e caso as altere.

Outrossim, podemos inferir que se o indivíduo apostou inicialmente na loteria A, é porque acredita na possibilidade de ganho de A. Então, o sentimento de perder apostando em A é menos incômodo do que o sentimento de ver A ganhar, uma vez que ele tenha desistido de A em favor de B. Bernasconi e Loomes (1992) apresentaram um

experimento – descrito na seção 2 a) – cujo resultado apresenta um padrão comportamental que corrobora essa idéia. Em seu trabalho, os autores, utilizando uma urna de 3 cores à moda de Ellsberg, observaram um alto grau de resistência dos indivíduos a abandonarem suas escolhas iniciais, mesmo quando mantê-las os levaria a situações ambíguas.

Assim, o presente trabalho corrobora a idéia de que, provido dos parâmetros de comparação adequados, um indivíduo pode ser levado a crer-se mais ou menos conhecedor acerca de um mesmo evento. Além disso, indica que, na presença de mais de um parâmetro comparativo, cujos fluxos indutivos levem-nos em direções opostas, os agentes tendem a seguir o primeiro parâmetro apresentado.

6. Referências Bibliográficas

ALLAIS, Maurice. **Le comportement de l'homme rationnel devant le risque, critique des postulats et axiomes de l'école américaine.** *Econometrica*. 21, 503–546, 1953.

BERNASCONI, Michele e Graham LOOMES. **Failures of the reduction principle in an Ellsberg-type problem.** *Theory and Decision*. 32: 77-100, 1992.

BRANDENBERGER, Adam. **Knowledge and equilibrium in games.** *Journal of Economic Perspectives*, 6: 83–101, 1992.

CAMERER, Colin e Martin WEBER. **Recent developments in modeling preferences: Uncertainty and ambiguity.** *Journal of Risk and Uncertainty*. 5: 325-370, 1992.

CAMERER, Colin., e R. KARJALAINEN. **Ambiguity aversion and non-additive beliefs in non cooperative games: Experimental evidence.** Chapter in B. Munier & M. J. Machina (Eds.), *Models and experiments in risk and rationality* (pp. 325–358). Dordrecht, Netherlands: Kluwer, 1994.

CHALLET, D. e Y.-C ZHANG. **Emergence of cooperation and organization in an evolutionary game.** *Physica A*. 246:407, 1997

CHOW Clare e Rakesh SARIN. **Comparative ignorance and the Ellsberg paradox.** *The Journal of Risk and Uncertainty*. 22:2; 129-139, 2001.

COHEN John e C. E. HANSEL. **Preferences for different combinations of chance and skill in gambling.** *Nature*. 183: 841 – 842, 1959.

CURLEY, Shawn, Frank YATES e Richard ABRAMS. **Psychological sources of ambiguity avoidance.** *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 38: 230-256, 1986.

De FINETTI, Bruno. **La prevision: Ses lois logiques, ses sources subjectives.** *Annales de L'Institut Henri Poincare*. 7: 1-68, 1937.

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.

FELLNER, William. **Distortion of subjective probabilities as a reaction to uncertainty.** *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 75, No. 4 (Nov., 1961), pp. 670-689.

FOX, Craig e Amos TVERSKY. **Ambiguity aversion and comparative ignorance.** *The Quarterly Journal of Economics*. 110: 585-603, 1995.

FOX, Craig e Martin WEBER. **Ambiguity aversion, comparative ignorance, and decision context.** *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Vol. 88, No. 1, May, pp. 476–498, 2002.

FOX, Craig e Kelly SEE. **Belief and preference in decision under uncertainty.** *Em Thinking: Psychological Perspectives on Reasoning, Judgment and Decision Making*. Edited by David Hardman and Laura Macchi, 2003. John Wiley & Sons, Ltd.

FRIEDMAN, Milton and L. J. SAVAGE. **The expected-utility hypothesis and the measurability of utility.** *The Journal of Political Economy*. Vol. 60, No. 6, Dec., pp. 463-474, 1952.

GARDENFORS, P. **Forecasts, decisions and uncertain probabilities.** *Erkenntnis*. 14: 159-181, 1979.

HAMM, R. M. e H. BURSZTAJN. **A medical version of a decision theory paradox: is it still a paradox?** Paper presented at the First Annual Meeting of the Society for Medical Decision Making, Cincinnati, OH. Sept., 1979.

HEATH, Chip e Amos TVERSKY. **Preference and Belief: Ambiguity and Competence in Choice under Uncertainty.** *Journal of Risk and Uncertainty*. 4: 5-28, 1991.

HSEE, C. K. **The evaluability hypothesis: an explanation of preference reversals between joint and separate evaluations of alternatives.** *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 67: 247 – 257, 1996.

HSEE, C. K., G. F. LOWENSTEIN, S. BLOUNT, and M. H. BAZERMAN. **Preference reversals between joint and separate evaluations of options: a review and theoretical analysis.** *Psychological Bulletin*. 125: 576 - 590, 1999.

HOWELL, William. **Uncertainty from internal and external sources: a clear case of overconfidence.** *Journal of Experimental Psychology*. Vol. 89, No. 2, 240-243, 1971.

KAHNEMAN, Daniel e Amos TVERSKY. **Prospect theory: An analysis of decision under risk.** *Econometrica*, 4: 263–291, 1979.

KAHNEMAN, Daniel e Amos TVERSKY. **Choices, values, and frames.** *The American Psychological Association, Inc.* Vol. 39, n°4, 341 – 350, 1983.

KEASEY, Kevin. **Regret theory and information: A note.** *The Economic Journal*. Vol. 94, No. 375 (Sep., 1984), pp. 645-648.

KEYNES, John. Maynard. **A treatise on probability.** London: MacMillan, 1921.

KNIGHT, Frank. H. **Risk, uncertainty, and profit.** Boston: Houghton-Mifflin, 1921.

LOOMES, Graham e Robert SUGDEN. **An alternative theory of rational choice under uncertainty.** *The Economic Journal*. Vol. 92, No. 368 (Dec., 1982), pp. 805-824.

QUIGGIN, John. **Stochastic dominance in regret theory**. The Review of Economic Studies. Vol. 57, No. 3 (Jul., 1990), pp. 503-511.

RAIFFA, Howard. **Risk, ambiguity, and the savage axioms: Comment**. The Quarterly Journal of Economics. Vol. 75, No. 4 (Nov., 1961), pp. 690-694.

RAMSEY, Frank. **Truth and probability**. Em The Foundations of Mathematic and Other Logical Essays. London: Routledge and Kegan Paul, pp. 156-198, 1931.

RESENDE José Guilherme L. e George WU. **Competence effects for choices involving gains and losses**. Não Publicado.

ROBERTS, Harry V. **Risk, ambiguity, and the savage axioms: Comment**. The Quarterly Journal of Economics. Vol. 77, No. 2 (May, 1963), pp. 327-336.

ROTHBART, Myron e Mark SNYDER. **Confidence in the prediction and postdiction of an uncertain outcome**. Canadian Journal of Behavioral Science. 2 (1): 38-43, 1970.

SAVAGE, Leonard. **The foundations of statistics**. New York: Wiley, 1954.

SLOVIC, Paul e Amos TVERSKY. **Who accepts savage's axiom?** Behavioral Science. 19: 368-373, 1974.

TVERSKY, Amos e Daniel KAHNEMAN. **Loss aversion in riskless choice: a reference-dependent model**. The Quarterly Journal of Economics. Vol. 106, No. 4 (Nov., 1991), pp. 1039-1061.

TVERSKY, Amos e Daniel KAHNEMAN. **Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty**. Journal of Risk and Uncertainty, 5: 297-323, 1992.

TVERSKY, Amos e Craig R. FOX. **Weighing risk and uncertainty**. Psychological Review. Vol. 102, No. 2, 269-283, 1995.

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

YATES, J. F., e L. G. ZUKOWSKI. **The anatomy and consequences of ambiguity in decision making**. (Tech. Rep. MMPP 75-2). Ann Arbor, MI: Michigan Mathematical Psychology Program. University of Michigan, 1975.

ANEXO 1

Teste U de Mann-Whitney

O teste U de Mann-Whitney, também conhecido como teste de Mann-Whitney-Wilcoxon (MWW), é um teste não paramétrico que analisa se duas amostras independentes fazem parte de uma mesma distribuição. Ele foi proposto inicialmente por Frank Wilcoxon, em 1945, para amostras de tamanho idêntico e estendido para amostras de tamanhos arbitrários por Mann e Whitney, em 1947.

Os procedimentos para a realização do teste U começam pela fusão de duas amostras A e B , de tamanhos n_A e n_B , respectivamente, em um único conjunto de observações de tamanho $N = n_A + n_B$. Em seguida, essas observações devem ser ordenadas em ordem crescente de valor e pontuadas segundo sua posição. Ainda nessa classificação, na ocorrência de empates as observações que possuírem o mesmo valor devem receber uma pontuação igual à média de suas posições, como no exemplo abaixo.

Observação	Classificação	Pontuação	Amostra
45	1	1	A
67	2	2	A
69	3	3,5	B
69	4	3,5	A
73	5	5	B
81	6	7	B
81	7	7	A
81	8	7	A

A partir daí, re-dividimos os valores de acordo com as amostras originais e passamos a utilizar a pontuação atribuída às observações em lugar das observações em si. Com essa substituição, garante-se a existência de relações ordinais entre os valores, ao mesmo tempo em que se transformam os vetores relevantes em um sistema fechado com propriedades facilmente verificáveis.

Em seguida, calculam-se as seguintes estatísticas:

$$U_A = R_A - \frac{n_A(n_A + 1)}{2} \quad \text{e} \quad U_B = R_B - \frac{n_B(n_B + 1)}{2}$$

onde:

R_K = soma da pontuação das observações pertencentes à amostra K ;

n_K = tamanho da amostra K .

Para amostras com até 20 observações, o menor entre os U s calculados (U_A e U_B), agora U_{obs} , deve ser comparado ao U crítico (U_{crit}) da tabela U adequada – conforme os níveis de significância direcional e não-direcional escolhidos. Se o $U_{obs} \leq U_{crit}$, rejeitamos H_0 .

Caso as amostras tenham tamanho superior a 20, a estatística U terá uma distribuição aproximadamente normal, com estatística normal padrão dada por $z = \frac{U - m_U}{\sigma_U}$, onde m_U e σ_U são, respectivamente, a média e o desvio padrão de U , nas

formas: $m_U = \frac{n_A n_B}{2}$ e $\sigma_U = \sqrt{\frac{n_A n_B (n_A + n_B + 1)}{12}}$.

Se a hipótese nula é rejeitada, temos a indicação de que as amostras A e B pertencem a uma mesma distribuição tendo, portanto, a mesma média. Por outro lado, a não rejeição da hipótese nula sugere a existência de médias distintas para as amostras.

ANEXO 2

Resultados para os testes *U* de Mann-Whitney:

	Teste	H_0	Rejeita H_0 ?	<i>p</i> -Valor
Total das Turmas	01	$Tbh(1A) - Tbh(1B) = 0$	<i>Sim</i> **	0,046
	02	$Tzz(1A) - Tbsb(1B) = 0$	<i>Sim</i> *	0,000
	03	$Tzz(2A) - Tzz(2B) = 0$	<i>Sim</i> *	0,002
	04	$Tbsb(2A) - Tbsb(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,165
	05	$Tbh(2A) - Tbh(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,105
	06	$[Tzz(2A) - Tbh(2A)] - [Tzz(1A) - Tbh(1A)] = 0$	<i>Não</i>	0,122
	07	$[Tbsb(2B) - Tbh(2B)] - [Tbsb(1B) - Tbh(1B)] = 0$	<i>Não</i>	0,499
Turma 1	01	$Tbh(1A) - Tbh(1B) = 0$	<i>Sim</i> ***	0,074
	02	$Tzz(1A) - Tbsb(1B) = 0$	<i>Sim</i> **	0,048
	03	$Tzz(2A) - Tzz(2B) = 0$	<i>Sim</i> ***	0,093
	04	$Tbsb(2A) - Tbsb(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,258
	05	$Tbh(2A) - Tbh(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,176
	06	$[Tzz(2A) - Tbh(2A)] - [Tzz(1A) - Tbh(1A)] = 0$	<i>Não</i>	0,464
	07	$[Tbsb(2B) - Tbh(2B)] - [Tbsb(1B) - Tbh(1B)] = 0$	<i>Não</i>	0,428
Turma 2	01	$Tbh(1A) - Tbh(1B) = 0$	<i>Não</i>	0,167
	02	$Tzz(1A) - Tbsb(1B) = 0$	<i>Não</i>	0,114
	03	$Tzz(2A) - Tzz(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,201
	04	$Tbsb(2A) - Tbsb(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,583
	05	$Tbh(2A) - Tbh(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,602
	06	$[Tzz(2A) - Tbh(2A)] - [Tzz(1A) - Tbh(1A)] = 0$	<i>Não</i>	0,625
	07	$[Tbsb(2B) - Tbh(2B)] - [Tbsb(1B) - Tbh(1B)] = 0$	<i>Não</i>	0,803
Turma 3	01	$Tbh(1A) - Tbh(1B) = 0$	<i>Não</i>	0,267
	02	$Tzz(1A) - Tbsb(1B) = 0$	<i>Sim</i> *	0,001
	03	$Tzz(2A) - Tzz(2B) = 0$	<i>Sim</i> *	0,002
	04	$Tbsb(2A) - Tbsb(2B) = 0$	<i>Não</i>	0,152
	05	$Tbh(2A) - Tbh(2B) = 0$	<i>Sim</i> ***	0,076
	06	$[Tzz(2A) - Tbh(2A)] - [Tzz(1A) - Tbh(1A)] = 0$	<i>Sim</i> **	0,018
	07	$[Tbsb(2B) - Tbh(2B)] - [Tbsb(1B) - Tbh(1B)] = 0$	<i>Não</i>	0,373

Observação: * Significante a 1%; ** Significante a 5%; e *** Significante a 10%.

FONTE: Elaboração própria.