FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

MARTIN CASALS IGLESIAS

O COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR BRASILEIRO NA ALOCAÇÃO DE ATIVOS

SÃO PAULO
2005

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

MARTIN CASALS IGLESIAS

O COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR BRASILEIRO NA ALOCAÇÃO DE ATIVOS

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Campo de conhecimento:
Finanças comportamentais.

Orientadora:
Profa. Dra. Julia von Maltzan Pacheco
Co-orientadora:
Profa. Jolanda E. Ygosse Battisti

SÃO PAULO
2005

MARTIN CASALS IGLESIAS

O COMPORTAMENTO DO INVESTIDOR BRASILEIRO NA ALOCAÇÃO DE ATIVOS

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Campo de conhecimento:
Finanças comportamentais.

Data de aprovação:
__/__/____

Banca examinadora:

_____
Profa. Dra. Julia von Maltzan Pacheco
FGV – EAESP // EESP

_____
Prof. Dr. Claudio Vilar Furtado
FGV – EAESP

_____
Profa. Dra. Profa. Regina Carla Madalozzo
Ibmec

SÃO PAULO
2005

DEDICATORIA

Dedico este trabalho a minha filha Helena e a minha esposa Valéria, que são o motivo de todo meu esforço.

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que me ajudaram neste trabalho. De forma especial gostaria de agradecer:

A minha família, que soube entender o meu investimento de tempo neste trabalho.

A minha irmã Claudia, que me ajudou a encontrar as palavras que pareciam desaparecer do meu vocabulário.

As minhas orientadoras, Jolanda E. Ygosse Battisti e Julia A.S. von Maltzan Pacheco, que souberam conduzir-me e motivar-me.

A Karl Czymoch, pela dedicação no desenvolvimento do programa do experimento de laboratório.

A todos os participantes do experimento.

Os amigos do BankBoston, que tanto me incentivaram a seguir em frente.

O Prof. Daniel Kahneman por me ajudar a obter os contatos necessários.

O Prof. Richard Gonzalez, pelos esclarecimentos em relação à forma de cálculo dos parâmetros da teoria do prospecto.

e

A todos os amigos do MPFE pelos dias (alegres ou difíceis) que passamos juntos.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar a alocação de investimentos no mercado acionário brasileiro, utilizando a teoria do prospecto de Tversky e Kahneman (1979) e o conceito de Aversão a Perdas Míope (*Myopic Loss Aversion*) proposto por Benartzi e Thaler (1995). Foram levantados através de experimento de laboratório os parâmetros da função de valor e da função de ponderação de probabilidades da teoria do prospecto e foi verificada a alocação de investimentos entre ações e renda fixa que maximizam a utilidade.

Chegamos à conclusão que o total de recursos atualmente direcionados ao mercado de ações no Brasil, que é de aproximadamente 2,7% para pessoas físicas e de 6,0% para pessoas jurídicas, é compatível com a teoria do prospecto.

Palavras Chave: *Equity Premium*, Teoria do Prospecto, Função de Valor, Função de Ponderação de Probabilidades, Experimento de Laboratório, Aversão a Risco Míope, Alocação de ativos.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the investment allocation in the Brazilian stock market, using Tversky and Kahneman's prospect theory (1979) and the concept of myopic loss aversion proposed by Benartzi and Thaler (1995). We run a laboratory experiment to obtain the parameters of the value function and the probability weighting function of the prospect theory and identify the allocation that maximizes utility in the Brazilian Market

We conclude that the actual allocation of investment in the stock market, of around 2.7% for individuals and around 6% for all the segments, is in accordance with the prospect theory.

Keywords: Equity Premium, Prospect Theory, Value Function, Probability Weighting Function, Laboratory Experiment, Myopic Loss Aversion, Risk Aversion, Asset Allocation.

SUMARIO

1. Introdução 10

2. Mercado Brasileiro 11

3. Equity Premium 15

3.1. Equity Premium nos países desenvolvidos 15

3.2. Equity Premium no Brasil 17

4. Descrição da teoria do prospecto 24

4.1. Apresentação da teoria do prospecto 24

4.2. Utilidade de produtos de investimento e curvas de indiferença 31

4.3. Períodos de avaliação 34

5. Experimento para determinar parâmetros da teoria do prospecto 37

5.1. Descrição do Experimento 37

5.2. Tratamento dos dados 40

5.3. Cálculo dos parâmetros 45

6. Alocação esperada para o Brasil 48

7. Conclusões 58

8. Referências 60

9. Anexos 64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Alocação de ativos no Brasil Outubro de 2005. 12

Tabela 2 Ranking Global de Administração de Recursos de Terceiros da ANBID Outubro de 2005. 13

Tabela 3 Estimativa de alocação de recursos pelas pessoas fís icas no Brasil 14

Tabela 4 *Equity Premium* nos EUA (segundo diversos estudos)..... 15

Tabela 5 *Equity Premium* em diversos países 16

Tabela 6 Retornos anuais 22

Tabela 7 Retornos Acumulados 22

Tabela 8 Retorno Anual Equivalente 23

Tabela 9 *Equity Premium* – Equivalente ao ano 23

Tabela 10 Produtos de investimento, para horizonte de avaliação de 12 meses e utilidade constante de 0,24 ou 0,16. 32

Tabela 11 Comparativo de Respostas 42

Tabela 12 Comparativo dos parâmetros 46

Tabela 13 Alocações que maximizam a utilidade 57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Dinâmica de cálculo da Utilidade. Distribuição dos retornos, função de valor e função de ponderação de probabilidades.....29

Figura 2 Tela do teste de laboratório. Pergunta 1.....39

Figura 3 Tela do teste de laboratório. Pergunta 2.....39

1. Introdução

No Brasil o mercado de ações não é utilizado como instrumento relevante de poupança. Apenas aproximadamente 6% dos investimentos são direcionados ao mercado de ações, enquanto que os outros 94% são destinados a ativos preponderantemente de renda fixa, que se caracterizam por um nível de risco de mercado (desvio padrão) muito menor que o do mercado acionário.

Em vários paises desenvolvidos o mercado acionário tem uma importância muito maior. Nos Estados Unidos, por exemplo, os investimentos são distribuídos quase que igualmente entre ações e títulos de renda fixa, (Benartzi e Thaler (1995))

Um dos motivos para esta elevada exposição do investidor americano é que o mercado acionário dos Estados Unidos tem apresentado historicamente rentabilidades que superam com larga margem o retorno dos ativos de renda fixa. Este fenômeno intrigou Mehra e Prescott que desde 1985 tentam desvendar o mistério do *Equity Premium*.

Várias abordagens diferentes têm sido feitas sobre o assunto, inclusive a de Aversão a Perdas Míope (*Myopic Loss Aversion)* que é baseada nas finanças comportamentais, e foi desenvolvida por Benartzi e Thaler (1995).

O objetivo central deste trabalho é analisar a alocação de investimentos no mercado acionário brasileiro. Para tal, descrevemos no Capítulo 2 a alocação de ativos no país. No Capítulo 3 discutimos o *Equity Premium* nos Estados Unidos, com uma revisão das principais teorias que tentam explicar a existência do mesmo, e o *Equity Premium* no Brasil. No Capítulo 4, abordamos a teoria do prospecto, que tenta explicar como as pessoas se posicionam perante o risco. No Capítulo 5 descrevemos o experimento de laboratório que foi feito para obter os parâmetros da teoria de prospecto e mostramos os resultados do experimento de laboratório. Por último, no Capítulo 6, serão juntadas todas as peças para verificar se a alocação de investimentos para ações é condizente com o nível de retorno dos ativos e com a teoria do prospecto.

2. Mercado Brasileiro

Nesta seção mostramos o volume de investimentos direcionados a ações. Abordamos o assunto de dois ângulos. O primeiro é através da capitalização de mercado, que mede o valor de todas as ações emitidas por empresas listadas na bolsa e o segundo é através da forma como os investidores alocam seus recursos em fundos de ações, que são o principal canal de acesso ao mercado de acionário, principalmente para pessoas físicas.

A capitalização de mercado é uma das formas que permite medir a importância do mercado acionário de um país, principalmente quando é medido como percentual do PIB. No caso Brasileiro a capitalização de mercado da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) representa 56% do PIB, bem menos que o percentual dos EUA, que é de aproximadamente 140% mas semelhante ao percentual da Alemanha, que é de aproximadamente 60%.[1]

A Bovespa é a maior bolsa em volume movimentado na America Latina respondendo por 66% do volume total da região. A bolsa do México vem em seguida com 24% do total, seguida pela do Chile com 7%.[2]

A Bovespa vem crescendo substancialmente nos últimos anos, passando de US$ 185 bilhões para US$ 341 bilhões[3]. O crescimento da capitalização de mercado deve-se a novas emissões, à valorização de mercado e também à valorização do câmbio.

A capitalização de mercado tem que ser vista com cuidado quando o objetivo é medir a alocação dos investidores locais. As ações emitidas pela empresa que se encontram em poder da mesma ou pertencem a investidores estrangeiros acabam sendo computadas dentro do número.

Quando analisamos o mercado brasileiro pela ótica do investidor vemos que ele se caracteriza por uma alta concentração em ativos de baixo risco. Caderneta de poupança, CDBs, Fundos DI e Fundos de renda fixa concentram a maioria das

---

[1] OECD (2004, pg, 232)
[2] Relatório Anual Bovespa 2004
[3] idem

aplicações. A Associação Nacional dos Bancos de Investimento (ANBID) divulga o total de ativos direcionados para fundos de investimento e carteiras administradas. Ao juntar os valores da ANBID com os valores pelo Banco Central conseguimos mapear a forma como os investimentos de distribuem no Brasil.

Na Tabela 1 apresentamos um resumo do total de investimentos no mercado brasileiro. Nela constam os recursos investidos em fundos de investimento e carteiras administradas, que representam 56,6% do mercado . Por sua natureza os fundos e carteiras administradas direcionam os recursos para diversos ativos, como ações e títulos de renda fixa.

Em segundo lugar na tabela, com 19,8%, aparecem os títulos privados, investidos diretamente pelo investidor, tais como CDBs e Debêntures. A seguir, com 11,0%, aparecem os títulos públicos federais, também adquiridos diretamente pelos investidores. Ainda aparece um saldo de municipais e estaduais que são basicamente de emissões antigas, pois os municípios e estados não estão mais autorizados a emitir. Por ultimo, com 13% do mercado, a caderneta de poupança, nos quais os principais investidores são as pessoas físicas.

Os números da tabela demonstram as posições totais do mercado brasileiro, em todos os segmentos de público alvo, inclusive fundos de pensão e tesouraria dos bancos.

Tabela 1 Alocação de ativos no Brasil Outubro de 2005.

Tipo de Ativo	Volume (R$MM)	%
Fundos de Investimento e Carteiras Administradas	732.565	56.6%
Títulos Privados (Fora de Fundos)	255.798	19.8%
Títulos Públicos Federais (Fora de Fundos)	141.719	11.0%
Títulos Públicos Estaduais e Municipais (Fora de Fundos)	958	0.1%
Caderneta de poupança	162.778	12.6%
Total	1.293.817	100.0%

Fonte: Anbid e Bacen (sites em 09/12/2005).
Nota: Dados trabalhados pelo autor.

Na tabela 2 aparece a forma como a indústria de administração de recursos de terceiros (que inclui os recursos investidos em fundos e carteiras administradas) distribui os recursos nos diversos tipos de ativos. Se considerarmos o total de

recursos investidos em renda variável (R$ 77.761 MM) e dividirmos pelo total da alocação de ativos no Brasil (total da tabela 1), temos o resultado de 6,0% para os investimentos no mercado de ações de investidores de todos os segmentos e publico alvo, através de fundos e carteiras administradas, que são o principal instrumento para aplicação nesse mercado.

Tabela 2 Ranking Global de Administração de Recursos de Terceiros da ANBID Outubro de 2005.

Ativo	Volume (R$ MM)	%
Operações compromissadas (Lastro em títulos públicos)	67.567	9,2%
Operações compromissadas (Lastro em títulos privados)	12.304	1,7%
Títulos Públicos Federais	441.156	60,2%
Títulos Públicos Estaduais e Municipais	286	0,0%
CDB/RDB	75.075	10,2%
Notas promissorias	145	0,0%
Debêntures	29.800	4,1%
Outros	28.471	3,9%
Sub Total Renda Fixa	654.804	89,4%
Ações	76.398	10,4%
Outros	1.364	0,2%
Sub Total Renda Variável	77.761	10,6%
Total Global de Ativos	732.565	100,0%

Fonte: Site da Anbid (Ranking Global) (em 09/12/2005).
Nota: Dados trabalhados pelo autor

Nosso estudo tem um especial interesse no comportamento de investidor pessoa física, por isso foi feita uma análise semelhante através da separação dos produtos de investimento oferecidos exclusivamente para tal público nas instituições financeiras.

Para montar a distribuição dos investimentos de pessoas físicas foram listados os fundos de investimento oferecidos nas instituições (Bancos de varejo, Bancos de Investimento e Gestoras de recursos independentes) e foi levantado o patrimônio líquido de cada um deles em 30/10/2005, por meio do Sistema de Informações da ANBID (SI-ANBID) que contém os dados de PL e cota de todos os fundos do mercado brasileiro.

A esse total, conforme mostrada na tabela 3, foram também adicionados os valores referentes à caderneta de poupança e CDBs adquiridos por pessoas físicas.

Tabela 3 Estimativa de alocação de recursos pelas pessoas físicas no Brasil

Investimento	Volume (R$ MM)	%
Fundos de Ações	14.271	2,7%
Fundos Cambiais	1.125	0,2%
Fundos Multimercado	25.674	4,8%
Fundos DI e CP	94.561	17,8%
Fundos de Inflação	407	0,1%
Fundos Balanceados	1.427	0,3%
Fundos de Renda Fixa	104.970	19,7%
Outros	91	0,0%
Sub Total Fundos	242.526	45,6%
CDB	54.885	10,3%
Poupança	162.777	30,6%
Previdência	72.100	13,5%
Total	532.288	100,0%

Fonte: SIANBID, Banco Central e ANAPP (Outubro de 2005)
Nota: Dados trabalhados pelo autor

A participação total dos fundos de renda variável continua sendo significativamente maior que a parcela investida em renda fixa, desta forma acreditamos que o total da alocação, nesse tipo de ativos, não seja significativamente diferente de um valor entre 2,7% (aproximação para pessoa física) e 6,0% (se forem levados em consideração também pessoas jurídicas e investidores institucionais).

Este trabalho procura discutir até que ponto a alocação pode ser considerada pequena ou não. Para tal discutimos no capítulo seguinte os principais aspectos que determinam a alocação, tais como risco retorno, *Equity Premium*, aversão a risco e horizontes de avaliação.

3. Equity Premium

Neste capítulo discutimos o que o investidor leva em consideração no momento de decidir se deveria investir parte dos seus recursos em investimentos considerados de risco, como ações, ou concentrar em nos ativos menos arriscados.

Para decidir investir parte dos seus recursos em bolsa o investidor deve acreditar que o mercado de ações tem algo a oferecer, que compense o risco assumido por quem que abre mão de parte da segurança do mercado de títulos. De acordo com Shiller (2000) o *Equity Premium* é o retorno adicional exigido para ser compensado pelo risco de investir no mercado de ações.

Abordamos o *Equity Premium* nos Estados Unidos e no Brasil.

3.1. Equity Premium nos países desenvolvidos

Os cálculos feitos para os Estados Unidos demonstram o desempenho das ações tem superado consistentemente o mercado de renda fixa, ou seja, existe um *Equity Premium*. Mehra e Prescott (2003) resumiram uma série de estudos que apontam para a existência de um considerável *Equity Premium*, que varia entre 4,1 e 8,4 pontos percentuais, como mostrado na tabela 4.

Tabela 4 *Equity Premium* nos EUA (segundo diversos estudos)

	% Real		
Estudo	Mercado acionário	Ativo Livre de Risco	Equity Premium
1802 - 1998 (Siegel)	7,0	2,9	4,1
1871 - 1999 (Shiller)	7,0	1,74	5,25
1889 - 2000 (Mehra e Prescott)	8,1	1,14	6,92
1926 - 2000 (Ibbotson)	8,8	0,4	8,4

Fonte: Mehra e Prescott

O fenômeno do *Equity Premium* não é exclusivo dos Estados Unidos, mas aparece em diversos paises, alguns deles, como Reino Unido, Japão, Alemanha e França também foram objetos do estudo de Mehra e Prescott (2003). Na tabela 5 podemos ver o *Equity Premium* nesses países.

Mehra e Prescott (2003) apresentam os seguintes valores do *ex post Equity Premium* para diversos esses países (veja tabela 5).

Tabela 5 *Ex Post Equity Premium* em diversos países

	% real		
Estudo	mercado acionário	ativo livre de risco	Equity premium
Reino Unido (1947-1999)	5.7	1.1	4.6
Japão (1970-1999)	4.7	1.4	3.3
Alemanha (1978-1997)	9.8	3.2	6.6
França (1973-1998)	9	2.7	6.3

Fonte: Mehra e Prescott (2003)

Podemos observar que para o Reino Unido, Japão, Alemanha e França os autores acharam um prêmio anual variando de 3,3 – 6,6 pontos percentuais, portanto parecidos em magnitude com o prêmio anual que eles acharam para os Estados Unidos.

A decisão de alocação de ativos é feita levando em consideração os retornos esperados dos ativos. Isto significa que o investidor, utilizando suas expectativas, decide em t=0 sobre sua alocação utilizando sua percepção do *ex ante Equity Premium*, junto com sua percepção de incerteza da realização deste valor, enquanto o *Equity Premium* realizado, (isto é, o *ex post Premium)*, será seu *payoff*.

Varias teorias tentam explicar as causas do *Equity Premium*. O modelo de crescimento neoclássico e suas variações[4] abordam o assunto com sendo resultado da escolha intertemporal do consumo. Nesse modelo, os indivíduos escolhem entre poupar (adiar o consumo) ou consumir hoje em função de suas preferências (ligadas ao que poderia ser chamado de ansiedade por consumo) e do ganho de consumo futuro obtido pela remuneração real dos ativos poupados hoje. Se segundo as preferências do individuo o ganho de consumo futuro compensa o esforço de perda de consumo atual ele então decidirá poupar hoje. As taxas de retorno dos ativos financeiros são os valores que equilibram a decisão de escolha intertemporal da sociedade. Há ativos que possuem risco, dentre ele as ações, que tem como característica apresentar bons resultados em momentos de crescimento econômico,

[4] Dentre as variações ao modelo destacam-se Abel et al (1989), Auerbach e Kotlikoff (1987), Brock (1979), Cox, Ingersoll e Ross (1985), Donalson e Mehra (1984), Lucas (1978) Kydland e Prescott (1982) e Merton (1971).

que se caracterizam por níveis altos de consumo e conseqüentemente uma baixa utilidade marginal do consumo. Isto quer dizer que as ações seriam ativos menos desejáveis que os ativos de renda fixa, já que o benéfico de investir nelas aparece quando a utilidade marginal desse benefício é baixa e mingua nos momentos em que a utilidade marginal é alta. Este fenômeno levaria os investidores a exigir um retorno adicional para investir nesse tipo de ativo (*Equity Premium*).

Outra abordagem, feita por Constantiniades e Duffue (1996) baseia-se no fato de que as pessoas temem os eventos de crise, tais como recessões ou depressões, e procuram ativos que as protejam desses eventos. Aqueles ativos cujos preços apresentam correlação positiva com esses eventos (seja se desvalorizam muito em situações de crise) seriam menos desejáveis que aqueles ativos que apresentam correlação negativa. Em conseqüência, o investidor exigiria um prêmio adicional para investir em ativos de risco, que é o que chamamos de *Equity Premium*[5]. Esta abordagem difere do modelo de crescimento neoclássico, pois enquanto o primeiro remete à escolha intertemporal, o segundo remete a um efeito de proteção contra eventos de crise.

Entretanto, a magnitude do *Equity Premium* intrigou Mehra e Prescott (1985) e os levou a levantar a questão de que existia um *puzzle*, no sentido que a solução matemática dos diversos modelos não consegue espelhar tamanha magnitude de *Equity Premium*. Benartzi e Thaler (1995) e posteriormente Barberis, Huang e Santos (1996) obtiveram bons resultados através de uma abordagem baseada nas finanças comportamentais.

3.2. Equity Premium no Brasil

No Brasil, medir o *Equity Premium* em períodos longos não é simples, pelo tamanho das séries e pelos efeitos de ruptura que afetaram o mercado de renda fixa. Enquanto para os Estados Unidos existem medidas que utilizam dados desde 1802, e para outros países desenvolvidos medidas baseadas em series de até 6 décadas,

[5] Outros modelos para a explicação do *Equity Premium*: Bansal e Coleman (1996) *Equity Premium* como fruto do prêmio por liquidez, Constantiniades, Donaldson e Mehra (2002) *Equity Premium* como fruto de limitações de tomar empréstimos, McGrattan e Prescott (2000, 2001) *Equity Premium* como fruto de impostos e regulação.

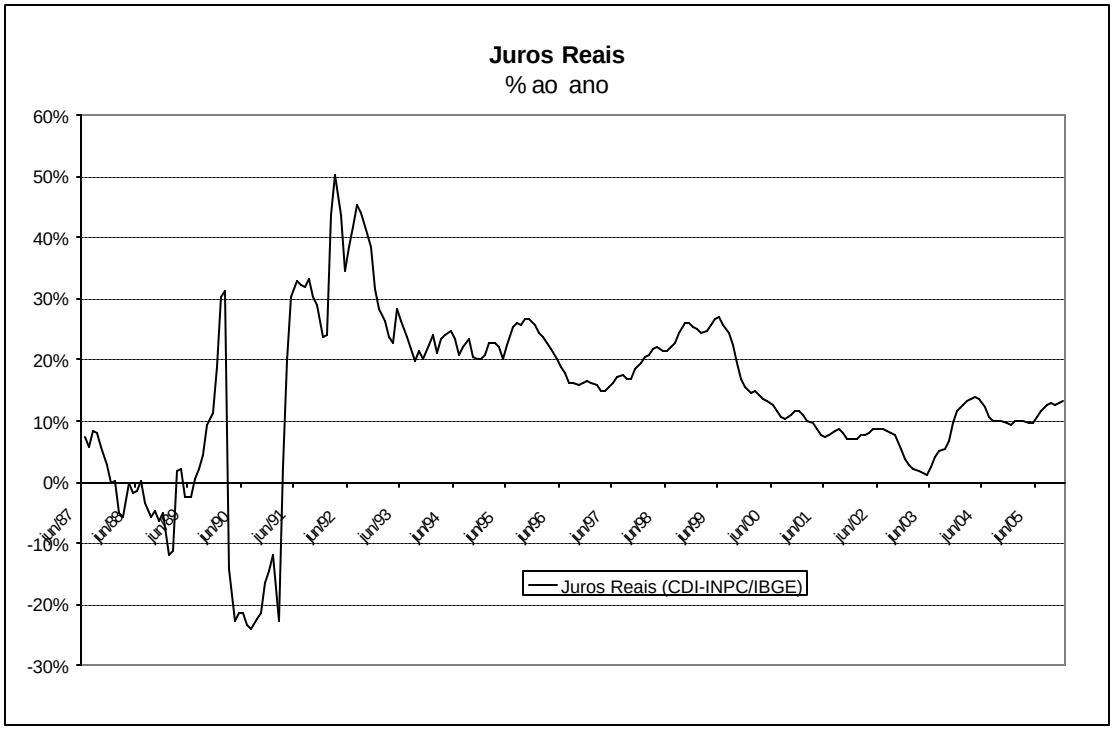
os vários trabalhos sobre o *Equity Premium* brasileiro utilizam dados de no máximo duas décadas. Fatores limitantes são (1) que apenas desde 1968 existe Ibovespa, (2) a correção para inflação no período de alta inflação nos anos 80 e 90, (3) a correção para as reestruturações da dívida interna (*tablitas* e confisco).

Schor, Bonomo e Valls (1998) relatam um *ex post Equity Premium* de 10 pontos percentuais ao ano, utilizando dados de 1987-1997, com um desvio padrão de 20 pontos percentuais ao mês. Ou seja, a variabilidade (medida de risco) é tão alta que não há certeza que existe um verdadeiro prêmio. Sampaio (2002) apresentou um *ex post Equity Premium* de 11,2 pontos percentuais, baseado nos dados de 1980-1998. Bonomo e Domingues (2002) mediram um prêmio de 10,25 pontos percentuais ao ano, utilizando dados de 1986-1990. Estes observações são bastante similares. Em um trabalho recente, Cysne (2005) , utilizando dados de 1992-2004, achou um prêmio de 14,3 ao ano (3,4 ao trimestre).

Uma das dificuldades na avaliação do *Equity Premium* brasileiro é que – diferente do que nos países desenvolvidos –, os juros reais brasileiros têm apresentado uma variação enorme nas últimas duas décadas, com anos de juros reais negativos até juros reais altíssimos. No gráfico 1 podemos observar os *ex post* juros reais no Brasil no período 1988-2005. Podemos ver que há mais de dez anos convivemos com juros reais altíssimos, que chegaram a atingir 25,5% ao ano em 1998.

Neste estudo apresentamos um cálculo do *ex post Equity Premium* baseado em três índices diferentes, o Índice Bovespa (Ibovespa), o Índice Brasil (IBX) e o FGV-100, cada um em relação ao CDI.

Gráfico 1 – Juros Reais no Brasil – Média móvel de 12 meses



Fonte: Banco Central e Sistema Smart Investor (2005)
Nota: Dados trabalhados pelo autor

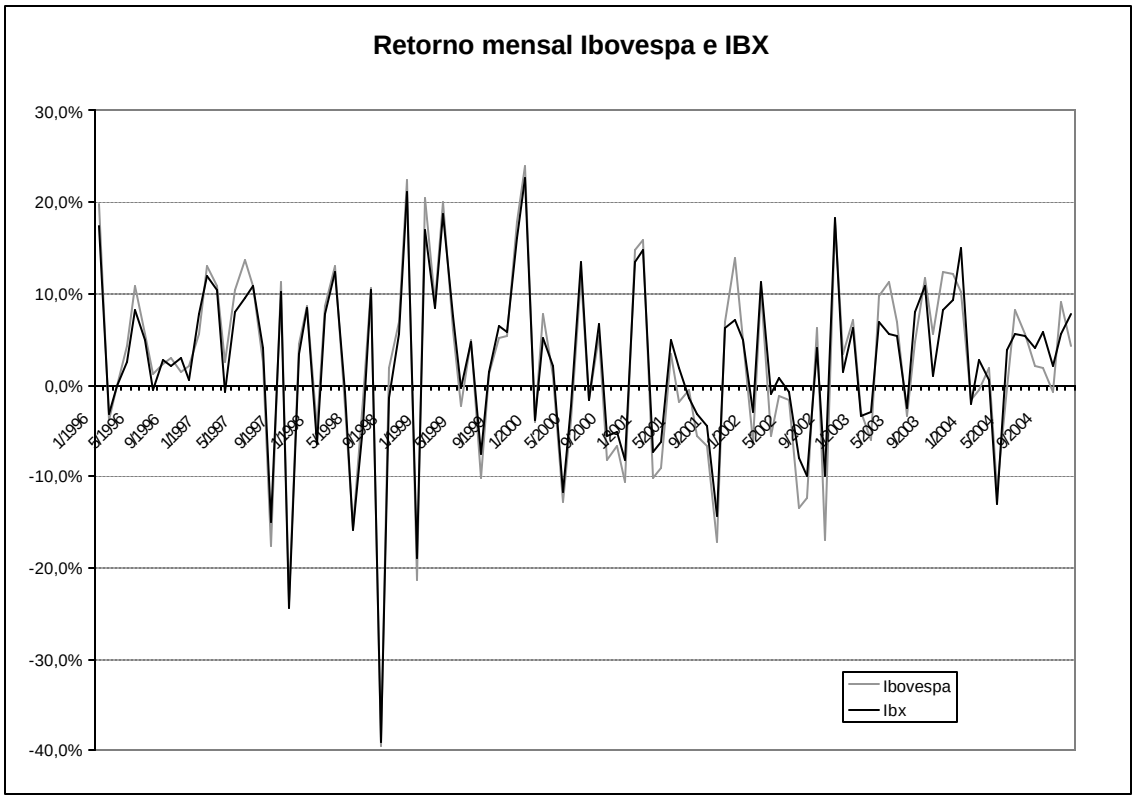
O Ibovespa foi criado em 1968 com o intuito de refletir o comportamento dos negócios do pregão da Bovespa. Sua metodologia de cálculo, baseada na seleção e ponderação das ações por critérios de liquidez evidencia claramente seu objetivo de refletir o mais fielmente o comportamento do pregão. Entretanto, a metodologia faz com que ele não seja o melhor índice para medir o comportamento do mercado acionário como um todo, pois ele pode acabar excluído empresas importantes do mercado. Basta apenas que a liquidez das ações dessas empresas seja baixa.

O IBX foi criado com o propósito de refletir o mercado acionário, a sua metodologia de cálculo separa ações por critérios de liquidez e faz a ponderação delas através de valor de mercado. O problema é que ele só começou a ser calculado a partir de 1996[6]. O Gráfico 2 mostra o desempenho de ambos os índices.

[6] A divulgação do índice começou em 02 de janeiro de 1997, mas para o lançamento foi feito cálculo retroativo até 28 de Dezembro de 1995 (último dia útil daquele ano).

O problema que surge é que o Ibovespa que tem uma série histórica mais longa (embora não se compara com o tamanho do histórico do Dow Jones, por exemplo), não é representativo do mercado acionário. Por outro lado, o IBX que procura espelhar mais fielmente o mercado não conta com uma série completa.

Gráfico 2 – Ibovespa e IBX – retornos anuais



Fonte: Banco Central e Sistema Smart Investor (2005)

O terceiro índice é o FGV-100 que possui um histórico mais longo que o IBX. Entretanto, a metodologia de cálculo é ainda menos representativa do mercado, já que somente leva em consideração as empresas privadas não financeiras (em determinado momento antes das privatizações do governo FHC, as empresas públicas ou de economia mista eram muito relevantes no mercado). A metodologia também desprez a empresas muito significativas, tais como Banco do Brasil, Itaú, Bradesco e Unibanco.

Entretanto, o principal problema na hora do cálculo do *Equity Premium* em períodos maiores é que os indicadores de renda fixa não conseguem refletir os eventos de ruptura do mercado. O “confisco” do plano Collor e as tablitas de diversos planos

(onde os investidores em títulos de renda fixa acabaram recebendo em termos reais muito menos que o principal investido) não aparecem nas séries referentes à renda fixa. Se fosse possível inserir nas séries representativas de renda fixa o efeito destas rupturas, que são de fato prejuízos para a renda fixa, teríamos um *Equity Premium* muito maior nos anos em que os eventos ocorreram.

A magnitude da perda sofrida pelos detentores de renda fixa é proporcional à redução do estoque da dívida interna, ou seja, não pode ser desprezada. Recalcular as séries para incluir estes efeitos é uma tarefa que pode ser objeto de outro trabalho.

Nas Tabelas 6 a 9 os retornos dos índices de ações de renda fixa desde 1995 são apresentados de diferentes formas. Na Tabela 6 fica evidenciada a alta volatilidade dos ativos de ações, que variam desde retornos fortemente negativos, como em 1998 (-33,5% e –37,8%, respectivamente para o Ibovespa e o IBX a elevadíssimos, como nos anos de 1999 e 2003 (Ibovespa 151,9% e IBX 154%).

Na Tabela 7 vemos que quando os valores são acumulados os índices de ações começam a ganhar do CDI. A exceção é o IEE (que mede o setor de energia) e o Ibovespa no valor "desde 1995". Mas, conforme já discutido o Ibovespa não é o melhor índice para medir o desempenho do mercado brasileiro e muito menos o IEE (que mede o desempenho de apenas um setor). É possível também ver como o IBX supera o Ibovespa. Nos valores acumulados desde 1996 o retorno do IBX é de 679,6% enquanto que o Ibovespa rendeu 509,4% e o CDI 498,3%.

Na Tabela 8 vemos como os retornos anuais equivalentes[7] são bem menos voláteis[8] que os dados anuais. O Ibovespa apresenta retornos anuais equivalentes que variam entre 8,9% e 52,5%, já no caso do IBX os valores mínimos e máximos 19,2% e 52,2%.

Na Tabela 9 podemos observar a existência de um *Equity Premium* quando o IBX é usado como referência, mas quando o Ibovespa é usado, a existência do *Equity Premium* pode ser questionada, já que em diversos períodos é negativo. Conforme discutido anteriormente, o IBX reflete melhor o comportamento do mercado.

[7] Decomposição anual do retorno acumulado na forma de juros compostos.
[8] Isto se deve ao efeito de diversificação temporal, que será discutido mais adiante.

Portanto, ele seria candidato mais adequado na avaliação do prêmio. Assim sendo, no período mais longo que conseguimos analisar, temos um *Equity Premium* de 3,6% ao ano, entretanto devido ao tamanho da série o resultado não é significativo.

Tabela 6 Retornos anuais

Ano	Ibovespa (1)	IBX (1)	IEE Médio	FGV-100	CDI	IRF-M
2004	17,8%	29,8%	6,1%	33,2%	16,2%	15,4%
2003	97,3%	78,5%	105,9%	100,5%	23,3%	28,1%
2002	-17,0%	5,7%	-27,9%	15,5%	19,1%	20,1%
2001	-11,0%	-0,9%	6,9%	8,2%	17,3%	18,0%
2000	-10,7%	-0,8%	17,2%	6,4%	17,3%	-
1999	151,9%	154,0%	128,0%	220,5%	25,2%	-
1998	-33,5%	-37,8%	-43,2%	-25,8%	28,6%	-
1997	44,8%	33,1%	-	3,0%	24,5%	-
1996	63,8%	54,0%	-	14,0%	27,2%	-
1995	-1,3%	-	-	-25,6%	52,9%	-

Fonte: Sistema Smart Investor
Nota: Dados trabalhados pelo autor
(1) Fechamento

Tabela 7 Retornos Acumulados

Ano	Ibovespa (1)	IBX (1)	IEE Médio	FGV-100	CDI	IRF-M
2004	17,8%	29,8%	6,1%	33,2%	16,2%	15,4%
Desde 2003	132,5%	131,7%	118,5%	167,0%	43,2%	47,9%
Desde 2002	92,9%	145,0%	57,6%	208,3%	70,5%	77,6%
Desde 2001	71,7%	142,8%	68,4%	233,5%	100,0%	109,6%
Desde 2000	53,3%	140,8%	97,4%	255,0%	134,7%	-
Desde 1999	286,1%	511,5%	350,0%	1037,6%	193,7%	-
Desde 1998	156,9%	280,5%	155,6%	743,6%	277,8%	-
Desde 1997	272,1%	406,2%	-	769,1%	370,5%	-
Desde 1996	509,4%	679,6%	-	890,6%	498,3%	-
Desde 1995	501,7%	-	-	637,0%	814,6%	-

Fonte: Sistema Smart Investor
Nota: Dados trabalhados pelo autor
(1) Fechamento

Tabela 8 Retorno Anual Equivalente

Ano	Ibovespa (1)	IBX (1)	IEE Médio	FGV-100	CDI	IRF-M
2004	17,8%	29,8%	6,1%	33,2%	16,2%	15,4%
Desde 2003	52,5%	52,2%	47,8%	63,4%	19,7%	21,6%
Desde 2002	24,5%	34,8%	16,4%	45,5%	19,5%	21,1%
Desde 2001	14,5%	24,8%	13,9%	35,1%	18,9%	20,3%
Desde 2000	8,9%	19,2%	14,6%	28,8%	18,6%	-
Desde 1999	25,3%	35,2%	28,5%	50,0%	19,7%	-
Desde 1998	14,4%	21,0%	14,3%	35,6%	20,9%	-
Desde 1997	17,9%	22,5%	-	31,0%	21,4%	-
Desde 1996	22,2%	25,6%	-	29,0%	22,0%	-
Desde 1995	19,7%	-	-	22,1%	24,8%	-

Fonte: Sistema Smart Investor
Nota: Dados trabalhados pelo autor
(1) Fechamento

Tabela 9 *Equity Premium* – Equivalente ao ano

Ano	Ibovespa (1)	IBX (1)	IEE Médio	FGV-100
2004	1,6%	13,7%	-10,0%	17,0%
Desde 2003	32,8%	32,6%	28,1%	43,7%
Desde 2002	5,0%	15,3%	-3,1%	26,1%
Desde 2001	-4,5%	5,9%	-5,0%	16,2%
Desde 2000	-9,7%	0,6%	-4,0%	10,2%
Desde 1999	5,6%	15,6%	8,8%	30,3%
Desde 1998	-6,5%	0,1%	-6,6%	14,7%
Desde 1997	-3,5%	1,1%	-	9,7%
Desde 1996	0,2%	3,6%	-	7,0%
Desde 1995	-5,1%	-	-	-2,7%

Fonte: Sistema Smart Investor
Nota: Dados trabalhados pelo autor
(1) Fechamento

4. Descrição da teoria do prospecto

4.1. Apresentação da teoria do prospecto

Para entender se a alocação de ativos de risco no Brasil é de fato pequena, como aparentam os números, é necessário entender o que as pessoas levam em consideração quando são expostas a situações que envolvem resultados incertos e quais são os fatores que influenciam a decisão individual de aceitar correr riscos ou evitá-los.

Este trabalho tenta conciliar o retorno dos ativos com o comportamento do investidor, descrito através de uma teoria de utilidade e verificar se a alocação de ativos é condizente ou não com a teoria.

Von Neumann e Morgenstern descreveram em 1944 no livro *Theory of Games and Economic Behavior* a forma como as pessoas se posicionam perante o risco e qual a utilidade gerada pelos ativos nos quais investe. Na sua teoria as pessoas eram avessas ao risco e a utilidade dependia do estado de riqueza resultante dos investimentos.

Kahneman e Tversky (1979) propuseram uma nova função de utilidade na qual as pessoas são avessas a perdas e não necessariamente a riscos. A utilidade depende não do estado final de riqueza, mas dos resultados (ganhos ou perdas) obtidos, medidos em relação a um referencial.

A utilidade esperada de um investimento resulta da interação de duas funções: A função de valor (VF) e a função de ponderação de probabilidades (PWF). A primeira calcula o valor subjetivo associado a cada ganho ou perda. A segunda função mede como mentalmente os indivíduos avaliam as probabilidades. De forma geral as pessoas tendem a super avaliar as chances muito baixas e a sub avaliar a chances medianas ou altas.

A utilidade esperada do investimento é a somatória dos valores associados aos possíveis resultados (VF) ponderados pela chance percebida de ocorrência de cada

um deles (PWF). Através desse cálculo é possível verificar qual investimento traz mais beneficio ao investidor e quais portfólios maximizam esse benefício. A partir deste cálculo de utilidade é também possível verificar se as atuais alocações no Brasil são condizentes com a teoria do prospecto.

Vejamos com mais detalhes cada uma das funções e a forma de cálculo.

A função de valor possui duas características principais: (i) aversão a perdas, que faz com que o valor destruído por uma perda seja maior que o valor criado por um ganho de igual montante e (ii) o valor marginal tanto dos ganhos como das perdas é decrescente, na medida em que os ganhos crescem ou as perdas se aprofundam. Ou seja, a função é côncava no domínio dos ganhos e convexa no domínio das perdas.

Esta função é definida por:

$$V(x) = \begin{cases} x^{\alpha} & \text{se } x>=0 \\ -\lambda(-x)^{\beta} & \text{se } x < 0 \end{cases} \qquad (1)$$

Onde λ é definido como sendo o coeficiente de aversão a risco e foi estimado em 2,25 por Tversky e Kahneman (1992), através de testes em laboratório. No mesmo trabalho eles estimaram α e β em 0,88.

Esta função apresenta um característico formato de "S" (*S-Shape*)[9], conforme apresentado no gráfico 2.

Segundo Barberis, Huang e Santos (2003) o λ não é um valor fixo, mas uma função de resultados (ganhos ou perdas) anteriores. Perdas anteriores fazem o λ aumentar enquanto que ganhos anteriores atenuam as perdas, fazendo o λ resultante diminuir. Neste trabalho optou-se por utilizar o λ como sendo

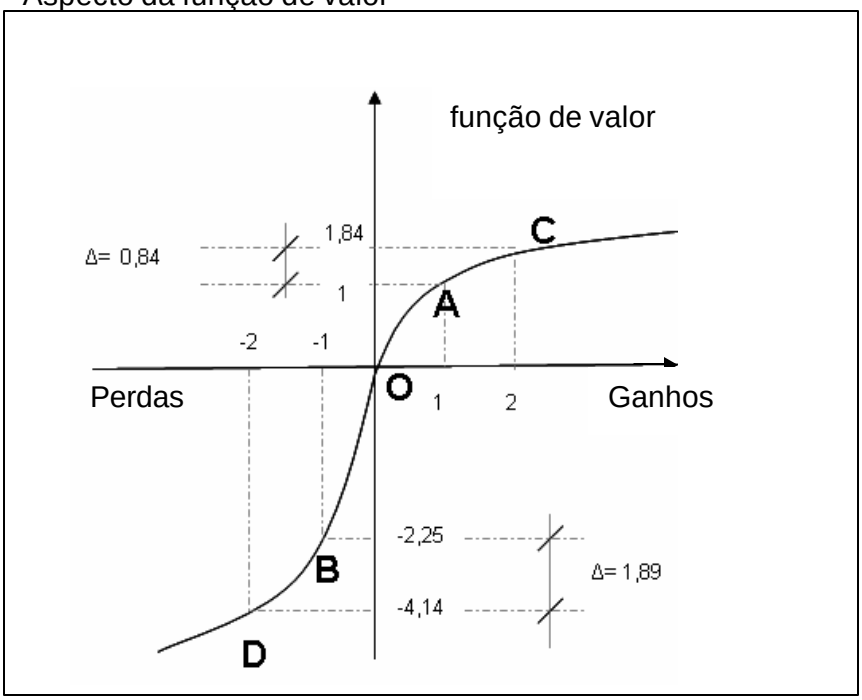
[9] Levy, M. e Levy, H. (2002) detectaram em seus estudos violações ao formato de "s" da função de valor. Segundo Wakker (2003) só se chegou a essas conclusões em função de terem ignorado a distorção de probabilidades descrita na função de ponderação de probabilidades.

constante, para simplificar o estudo, já que uma das principais vantagens do modelo com λ variável refere-se à possibilidade de prever a volatilidade do mercado de ações, que não é o objeto central deste trabalho.

A aversão a perdas (*loss aversion*) pode ser extraída do Gráfico 2, na medida em que a destruição de valor associada à perda de uma unidade monetária (ver ponto B do gráfico) é 2,25 vezes maior que o valor gerado por um ganho de uma unidade monetária (ver ponto A do gráfico).

O gráfico mostra também como a adição de valor obtida pelo ganho da primeira unidade monetária é maior que a adição gerada pela segunda unidade monetária ganha. No gráfico, o valor da primeira movimentação (sair da origem "O" e chegar até o ponto "A") traz um benefício de uma unidade de valor, enquanto a segunda movimentação (sair do ponto "A" e chegar até o ponto "C") traz o benefício de 0,84 unidades de valor.

Gráfico 2 – Aspecto da função de valor



Fonte: Elaboração própria

Suponhamos então que um indivíduo se encontra no ponto A do gráfico, no qual foi obtido o ganho de uma unidade monetária, e é oferecida a ele a opção de ficar onde

está ou participar de um jogo, no qual terá 50% de chance de ganhar mais uma unidade monetária (e ir para ”C” com duas unidades ganhas) e 50% de chance de perder a unidade que ele tinha conseguido (e voltar para “O”). Como o benefício obtido ao ir de “A” para “C” (no caso 0,84) é menor que e a perda de voltar de “A” para ”O” (no caso 1,00) o indivíduo preferirá não se arriscar no jogo, já que o prejuízo da perda é maior que o benefício do ganho. Em outras palavras, o indivíduo preferirá não se arriscar a perder a posição alcançada. Isto quer dizer que, no domínio dos ganhos (à direita da origem “O”), a concavidade da função denota aversão a riscos.

Já no domínio das perdas, (à esquerda da origem “O”) a situação é oposta. A destruição de valor gerada pela perda da primeira unidade monetária (de “O” para “B”) é, no caso 2,25, que é maior que a destruição de valor gerada pela segunda unidade perdida (no caso 1,89) referente à movimentação de “B” para “D”. Assim sendo, uma pessoa que se encontra no ponto B (ou seja, amargando a perda de uma unidade) e tem a opção de decidir se fica ali ou se arrisca um jogo no qual terá 50% de chance de ganhar uma unidade e zerar sua perda (voltando para “O”) e 50% de chance de perder mais uma unidade e aprofundar sua perda para duas unidades (indo para “D”) certamente optará pelo jogo, já que o benefício obtido pela volta para “O” é maior que a perda adicional gerada pelo movimento de “B” para “D” (no caso 2,25 e 1,89 respectivamente). A conclusão é que no domínio das perdas, o indivíduo abandonou a sua posição de aversão a risco e se tornou um buscador de riscos.

A função de valor mostra o valor subjetivo para o investidor que é gerado pelos ganhos ou perdas resultantes das suas decisões de risco. A utilidade esperada é o valor criado por cada ganho ou perda ponderado pela chance de esse resultado ocorrer. No entanto a chance de ocorrência não é simplesmente chance matemática (p), mas uma função comportamental de p chamada de função de ponderação de probabilidades (*Probability Weighting Function - PWF*). Esta função se caracteriza por uma superavaliação de eventos pouco prováveis e uma sub avaliação de eventos medianamente ou muito prováveis. A função de ponderação de probabilidades (PWF) é a função que mostra como o investidor avalia mentalmente as chances de ocorrência de uma probabilidade matemática.

A função de ponderação de probabilidades (PWF) é definida da seguinte forma

$$W+(p) = \frac{p^{\gamma}}{(p^{\gamma} + (1-p)^{\gamma})^{(1/\gamma)}} \qquad (2)$$

$$W-(p) = \frac{p^{\delta}}{(p^{\delta} + (1-p)^{\delta})^{(1/\delta)}} \qquad (2)$$

onde W+(p) é a PWF para ganhos, W-(p) é a PWF para perdas, p é a probabilidade matemática.

Assim como $\alpha, \beta, \lambda,$ os parâmetros γ e δ também foram estimados por Tversky e Kahneman (1992) e os valores que eles encontraram foram 0,61 e 0,69 respectivamente.

Definidas a VF e a PWF, podemos partir para o calculo da utilidade esperada de um investimento. A seguir descreveremos a metodologia para esse cálculo.

A princípio, qualquer investimento pode ser definido por um par ordenado de retorno e risco esperados. Se o indivíduo tem preferências do tipo descrito na teoria do prospecto (com aversão a perdas e ponderação mental de probabilidades), temos de calcular a utilidade esperada de um investimento, conforme descrito abaixo. (Veja também Figura 1.)

1) Para dada média e desvio padrão dos retornos de um ativo ou de um portfólio de ativos (x, σ) e assumindo a normalidade dos retornos, pode ser calculado o retorno x_i, associado à probabilidade de retorno p_i, com i variando de 0% até 100%.
2) Para cada valor de x_i, calculado conforme descrito no item acima, é encontrado o valor subjetivo associado a ele, através da aplicação da "função de valor", V(x).
3) Para cada p_i existe uma probabilidade mental de ocorrência $W(p_i)$, calculada pela função de ponderação de probabilidades (PWF)

4) Finalmente a utilidade esperada (EU) de um ativo ou de um portfólio de ativos é dada por:

$$EU = V(x_1)*\rho_1 + V(x_2)*\rho_2 + \ldots + V(x_{99})*\rho_{99} + V(x_{100})*\rho_{100}$$

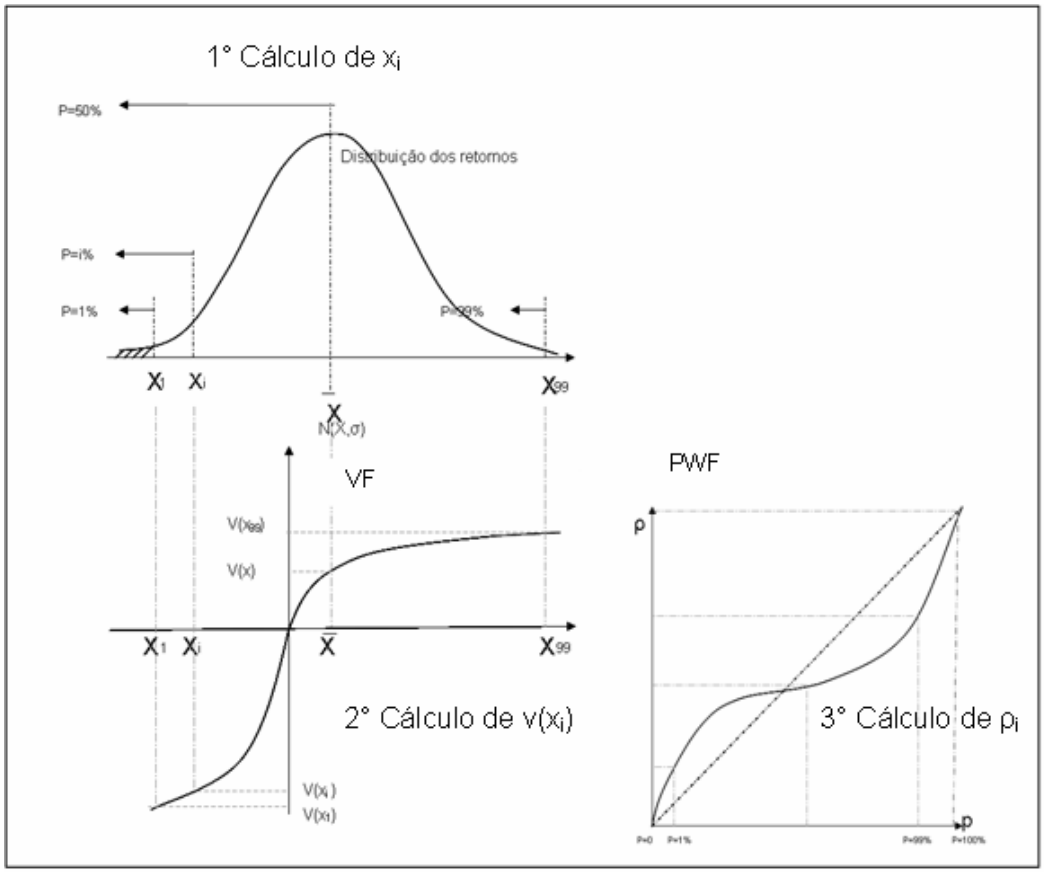
ou

$$EU = \Sigma\, V(x_i)*\rho_i \qquad (4)$$

onde:

$$\rho_i = W(p_i) - W(p_{i-1})$$

Figura 1 – Dinâmica de cálculo da Utilidade. Distribuição dos retornos, função de valor e função de ponderação de probabilidades.



Fonte: Elaboração própria

Vale destacar que a combinação das duas funções (a função de valor (VF) e a função de ponderação de probabilidades (PWF)) atua de forma a aumentar a aversão a perdas, mesmo que pouco prováveis. Por um lado perdas grandes destroem valor numa intensidade muito maior que os ganhos, (em função das características da função de valor). Por outro lado, eventos de stress são avaliados com uma probabilidade muito maior de ocorrer (em função das características da função de ponderação de probabilidades).

É preciso considerar que o retorno médio e o desvio padrão de um investimento dependem do horizonte no qual ele é analisado. Retornos, quando mantidos constantes ao longo do tempo crescem em função do tempo de forma exponencial segundo a formula $(1+i)^t$, enquanto o desvio padrão cresce multiplicado pelo fator "raiz quadrada do prazo" $(\sigma * t^{1/2})$ desta forma, o coeficiente de variação definido como a media dividida pelo desvio padrão, cai ao longo do tempo, o que acaba fazendo com que a utilidade de ativos de risco aumente, na medida em que se aumenta o prazo de avaliação. Esta diluição do risco ao longo do tempo recebe o nome de diversificação temporal (*time diversification*).

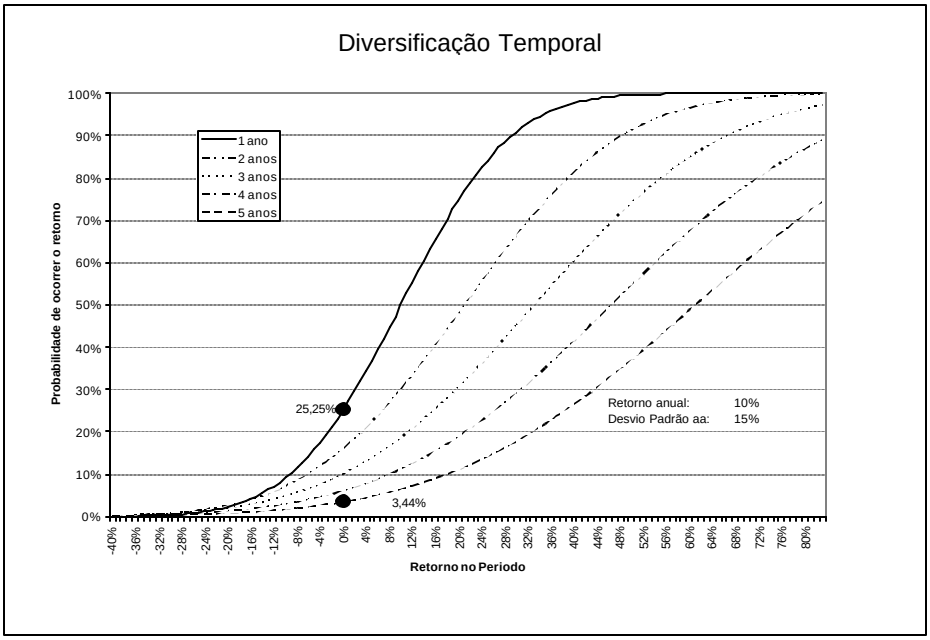
O nome *time diversification* é uma alusão a *portfólio diversification*. Neste último, o investidor obtém vantagens de redução de riscos por possuir diversos ativos (não perfeitamente correlacionados) no mesmo momento. Analogamente, a diversificação temporal traz o beneficio de possuir um único ativo por um logo período de tempo (diversos períodos de avaliação).

Diversificação temporal[10] pode então ser definida como o beneficio de redução de risco gerado pela posse de ativos voláteis em horizontes de investimentos maiores.

A probabilidade de obter uma perda em um ativo com 10% de retorno esperado e 15% aa. de volatilidade pode ser vista no Gráfico 3. Nele vemos a probabilidade de ocorrência de um retorno igual ou pior que o valor do eixo X. Veja que quando mantido por um ano, existe chance de 25,5% de obter um retorno igual ou pior que zero. Caso o ativo seja mantido por cinco anos, a chance de perdas cai para 3,44%.

[10] Os opositores ao conceito de diversificação temporal alegam que o beneficio de redução de risco só ocorrerá se a distribuição de retornos não se modificar ao longo do tempo, através de uma redução do retorno médio esperado. De certa forma o assumption de manutenção da distribuição por vários períodos é mais forte que o assumption tradicional da teoria do portfólio, em que a distribuição é conhecida apenas para o próximo intervalo de tempo (de t_0 para t_1).

Gráfico 3 – Efeitos da diversificação temporal sobre a probabilidade de obter retorno negativo



Fonte: Elaboração Própria

4.2. Utilidade de produtos de investimento e curvas de indiferença

A vantagem do cálculo da utilidade esperada dos investimentos é que através deste cálculo podemos comparar diversos investimentos, mesmo que eles sejam de classes diferentes de ativos.

É possível então calcular para cada produto de investimento qual utilidade ele gera para o investidor e assim entender que retorno adicional ele exige para trocar seu investimento por um de maior risco.

A Tabela 10 foi elaborada pensando num nível de taxa de juros (medida pelo CDI) de 19 % ao ano, e supondo que o investidor se encontra num fundo de investimento com taxa de administração de 0,50% ao ano e que por ter sua carteira composta

exclusivamente por títulos do governo federal ou classificados como baixo risco de crédito[11] renderá para o investidor 19 % menos 0,50% ao ano, ou seja, 18,50%.

Foram selecionados alguns tipos de fundos de investimento relevantes do mercado brasileiro, e uma aproximação (redonda) das suas respectivas volatilidades. A Tabela 10 permite ver para cada nível de risco (desvio padrão dos retornos) qual seria o retorno exigido pelo investidor.

Os fundos classificados como DI e Renda Fixa aparecem uma única vez na tabela, pois este grupo de fundos apresenta uma baixa dispersão de risco. Já os fundos multimercados foram divididos em baixa, media e alta volatilidade e estes por sua vez foram divididos em diversos níveis, com os fundos de ações foi feita divisão semelhante.

Tabela 10 Produtos de investimento, para horizonte de avaliação de 12 meses e utilidade constante de 0,24 ou 0,16.

		Para CDI de 19% a.a. e utilidade 0.24		Para CDI de 13% a.a. e utilidade 0.16	
Tipo de Fundo	Risco	Retorno	% do CDI	Retorno	% do CDI
Fundos DI	0.0%	18.5%	97.4%	12.5%	96.2%
Fundos de Renda Fixa	0.5%	18.6%	97.9%	12.6%	96.9%
Multimercados de Baixa Vol (1)	1.0%	18.6%	97.9%	12.7%	97.7%
Multimercados de Baixa Vol (2)	1.5%	18.7%	98.4%	12.8%	98.5%
Multimercados de Media Vol (1)	2.0%	18.9%	99.5%	13.2%	101.5%
Multimercados de Media Vol (2)	2.5%	19.1%	100.5%	13.6%	104.6%
Multimercados de Media Vol (3)	3.0%	19.6%	103.2%	14.0%	107.7%
Multimercados de Alta Vol (1)	5.0%	21.2%	111.6%	15.4%	118.5%
Multimercados de Alta Vol (2)	7.0%	22.5%	118.4%	16.7%	128.5%
Fundos de ações (1)	19.0%	31.1%	163.7%	25.8%	198.5%
Fundos de ações (2)	20.0%	31.9%	167.9%	26.6%	204.6%
Fundos de ações (3)	21.0%	32.7%	172.1%	27.4%	210.8%
Fundos de ações (4)	22.0%	33.4%	175.8%	28.2%	216.9%

Fonte: Cálculo do autor

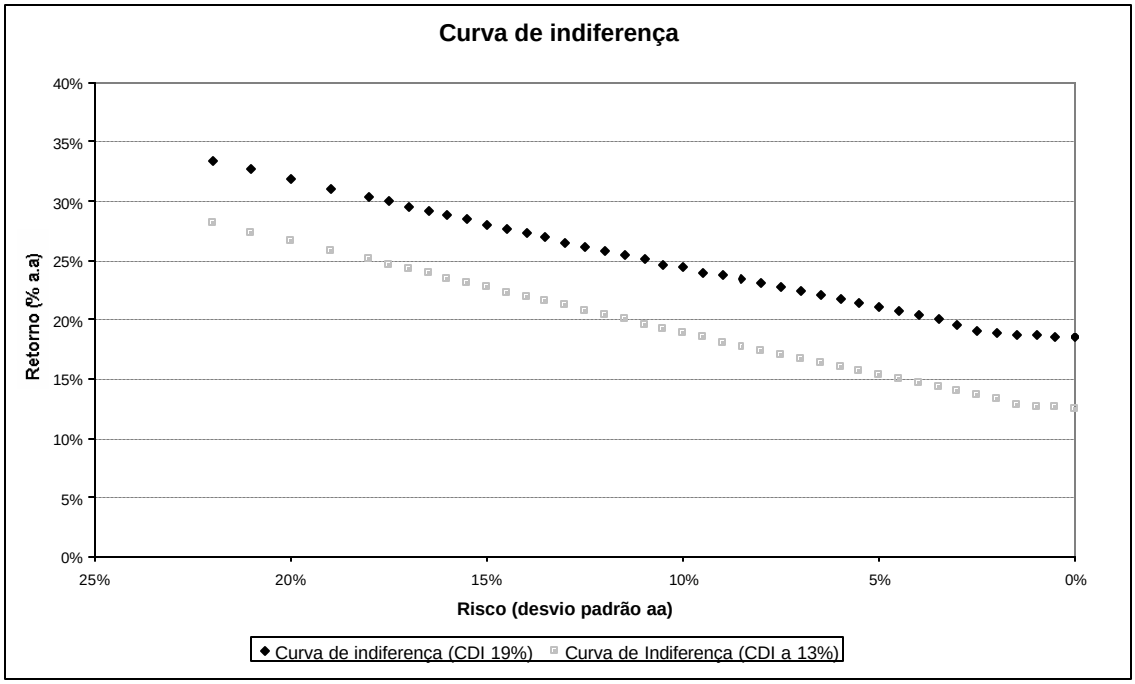
A tabela 10 mostra produtos de investimento com a mesma utilidade. Assim é possível ver, por exemplo, que, no nível de juros de 19% ao ano o investidor só

[11] Mesmo não sendo *investment grade* a legislação considera os títulos públicos federais como sendo de baixo risco, o mesmo acontece com os títulos emitidos por empresas e bancos de primeira linha. Pequenos investidores sem acesso a investimentos *off-shore* também encontram neste tipo de investimento um refugio seguro para suas economias.

optaria por resgatar todos seus recursos de um fundo DI e levá-los para um fundo multimercado de volatilidade 3,0% ao ano, se este produto tivesse um retorno esperado de 103,3% do CDI. Já se o investidor desejar mover seus recursos para um fundo de ações, por exemplo, ele exigiria um retorno de 33,4%[12] ou 176,0% do CDI (pensando numa volatilidade anualizada de 22%).

É importante destacar que o investidor poderia mover apenas parte dos seus recursos para ativos de maior volatilidade, e desta forma e com por um portfólio, obtendo os benefícios da diversificação.

Gráfico 4 – Curva de Indiferença – Horizonte de avaliação de 12 meses



Fonte: Cálculo do autor

O gráfico 4 mostra com maior detalhamento os pares risco – retorno que trazem a mesma utilidade para o investidor. Como em qualquer curva de indiferença, o gráfico foi traçado em ordem crescente de benefícios, o que implica que a origem do eixo x (referente a risco) seja traçado em ordem decrescente, já que menos risco traz mais benefícios.

[12] A rigor deveria ser considerada a diferença de tributação entre as aplicações. Investimentos em ações são sempre tributadas em 15% sobre o ganho nominal, já os outros investimentos têm tributação que depende do prazo da aplicação e varia de 22,50% a 15% sobre o ganho o nominal sendo que esta última alíquota só vale para investimentos que permanecem por pelo menos dois anos. Investimentos destinados à aposentadoria podem chegar à alíquota mínima de 10% se mantidos por dez anos ou mais.

No caso, tanto o gráfico como a tabela (que é um resumo do gráfico) foram gerados para dados anuais, o que torna valida a análise que foi feita acima apenas se o investidor avalia seus retornos com essa periodicidade. O período de avaliação é de tal forma relevante, que será dedicada uma seção para discuti-lo.

4.3. Períodos de avaliação

Geralmente quando se aborda o assunto de diversificação e alocação de recursos no longo prazo aborda-se a questão do horizonte do investimento, que seria o período pelo qual um investimento é realizado, até que seja caracterizado o consumo destes recursos. Por exemplo, um investidor que guarda recursos para realizar uma viagem daqui a um ano tem um horizonte de investimentos de doze meses, já aquele que poupa para sua aposentadoria tem um horizonte de investimento de vinte anos. É possível que um investidor tenha mais de um objetivo de investimento, cada qual com respectivo horizonte.

Já o horizonte de avaliação é diferente. Ele é o prazo no qual o investidor contabiliza seus ganhos ou perdas, e este prazo, na abordagem das finanças comportamentais, é mais relevante que o horizonte de investimentos na geração de valor para o investidor.

Suponhamos dois investidores que mantêm recursos investidos com o objetivo de em cinco anos comprarem uma casa: um deles avalia o resultado dos investimentos mensalmente e o outro avalia trimestralmente. De acordo com a teoria do prospecto, a utilidade que cada um deles obtém dos seus investimentos será diferente, e, olhando por outro lado, é possível dizer que cada um deles maximizará sua utilidade com proporções diferentes de cada um dos ativos nos seus portfólios.

Suponhamos também que existam investidores que guardem recursos apenas para manter uma reserva de emergência ou apenas para sentir a segurança de deter um estoque de recursos. Qual seria para eles o horizonte de investimento?

Neste caso não há horizonte de investimento definido, por outro lado o horizonte de avaliação existe com certeza, pois ele não depende dos objetivos para os quais o investimento está sendo realizado.

Toda a geração de utilidade de investimentos dá-se em função do período no qual o investidor "contabiliza", independente do modo, os seus ganhos e suas perdas. Não se trata de contabilidade[13] na forma tradicional trata-se a algum tipo avaliação que leve, ou possa levar, o investidor a rever o seu portfólio. Ou seja que possa fazê-lo desfazer de investimentos que acredita que estão destruindo valor e aumentar aqueles que ele entende estarem criando valor. Segundo Benartzi e Thaler (1995)

> ...if one had to pick a single most plausible length for the evaluation period, one year might well be it. Individual investors file taxes annually, receive their most comprehensive reports from their brokers, mutual funds, and retirement accounts once a year, and institutional investors also take the annual reports most seriously. (Benartzi e Thaler (1995), pg. 83).

Eles levaram em consideração os horizontes de avaliação e estruturaram uma metodologia baseada na teoria do prospecto, onde traçaram a utilidade em função do tempo, tanto para ações como para títulos de renda fixa.

Chegaram à conclusão que a utilidade das ações é inferior à renda fixa quando o período é menor. Já nos prazos maiores, a utilidade de ações torna-se maior que a utilidade da renda fixa. Isto ocorre, pois a volatilidade das ações é alta e em horizontes curtos acaba provocando resultados negativos com grande freqüência o que desagrega muita utilidade em função da aversão a perdas. Quando o horizonte de avaliação é ampliado acontecem dois efeitos. O primeiro é que a freqüência de retornos negativos diminui (em função da diversificação temporal) e em segundo lugar o *Equity Premium* aparece.

Existe um ponto onde a utilidade de ambos os investimentos é igual e nesse momento ao investidor seria indiferente possuir um portfólio composto exclusivamente por ações ou renda fixa. Subentende-se que, antes desse ponto, o investidor não teria ações na carteira, dado que a utilidade gerada pelos ativos de renda fixa é superior, ou seja, a renda fixa domina as ações em prazos mais curtos. Desta forma, antes do ponto de encontro não deveria haver mercado de ações, pois ninguém desejaria comprá-las.

[13] Thaler, Tversky, Kahneman e Schwartz (1997) introduziram o conceito de contabilidade mental (Mental Acconting).

A crítica é que para qualquer prazo é sempre possível encontrar um portfólio composto por ações e renda fixa que gera mais utilidade que qualquer um dos ativos tomados individualmente, ou seja, há espaço para os dois ativos em qualquer horizonte de investimento e não apenas no prazo em que ocorre a mesma utilidade (e aonde se dá o encontro das curvas de utilidade de ações e renda fixa). Isto ocorre pelo "efeito portfólio" de finanças tradicionais em função de os ativos não serem perfeitamente correlacionados.

Neste trabalho, originalmente inspirado na abordagem de Benartzi e Thaler (1995), foi tentado fazer uma abordagem diferente desse chamado horizonte de avaliação. Este trabalho preocupa-se mais em determinar qual a combinação de ativos que gera a máxima utilidade para cada horizonte de avaliação.

A abordagem da teoria do portfólio de Markovitz (1952) constata a existência de uma fronteira eficiente, que nada mais é do que o portfólio que maximiza o retorno para cada nível de risco. O problema é que investidor nem sempre consegue definir a priori qual o seu nível de tolerância a risco, principalmente se medido como sendo o desvio padrão dos retornos.

Na visão do presente trabalho, o que deve ser maximizado não é exatamente o nível de retorno para cada nível de risco, mas sim a utilidade gerada para investidor, para cada horizonte de avaliação. A grande vantagem deste tipo de maximização é que o investidor tem uma noção muito mais clara dos seus horizontes (seja de investimentos ou de avaliação) do que tem sobre o nível de risco (desvio padrão dos retornos).

5. Experimento para determinar parâmetros da teoria do prospecto

Conforme explicado no capítulo 4, para calcular a utilidade de um portfólio de investimentos é preciso contar com todos os parâmetros das funções VF e PWF da teoria do prospecto. Como o objetivo final deste trabalho é ver se a alocação em bolsa no Brasil é compatível com a teoria, optou-se por não utilizar os mesmos parâmetros calculados nos Estados Unidos. Preferiu-se estimar todos os parâmetros para o mercado brasileiro através de um teste de laboratório.

O experimento tem como objetivo de detectar os padrões de aversão a risco e aversão a perdas no Brasil, ou seja, encontrar os parâmetros das VF e da PWF da teoria do prospecto.

5.1. Descrição do Experimento

O Experimento foi desenhado de forma semelhante aos realizados por Tversky e Kahneman (1992), com algumas alterações provenientes do experimento de González (1999).

Foram recrutadas 23 pessoas (12 homens e 11 mulheres), estudantes dos cursos de graduação em Administração de Empresas e Administração Pública da Fundação Getúlio Vargas São Paulo (FGV-EAESP)[14]. O experimento foi feito no laboratório experimental da FGV-SP, LIJIA.[15] Estes alunos participaram de três sessões de laboratório em três dias diferentes. Cada um dos participantes recebeu a quantia fixa e predefinida de R$ 30 por sua participação nos três dias do experimento. O pagamento foi feito no final da última sessão (isto é, no terceiro dia).

---

[14] De acordo com vários estudos, não há uma diferença significativa no comportamento de alunos de graduação e/ou pós-graduação (mestrado) em comparação com os tomadores de decisão na economia real. Veja entre outros os estudos de Davis, 1992, p. 16f, Dyer et al. (1989), Smith et al. (1988), Mestelman e Feeny (1988), DeJong et al. (1988).

[15] *Laboratório de Investigação em Jogos Interdisciplinares Aplicados* (LIJIA), pronunciado "Ligia".

Os participantes não tiveram remunerações vinculadas às suas respostas. Kahneman e Tversky (1992) afirmam que eles não encontraram diferenças significativas nas respostas daqueles participantes remunerados por valor fixo e daqueles cuja remuneração dependia das suas respostas.[16]

As perguntas foram exatamente as mesmas realizadas por Tversky e Kahneman (1992)[17], e nenhuma restrição ou qualquer filtro de coerência foram impostos às respostas[18].

Os participantes responderam isoladamente às questões em cabines que impossibilitaram qualquer tipo de comunicação entre eles[19], de forma a impedir que qualquer resposta fosse influenciada por escolhas de outro(s) participantes(s). No total, cada um respondeu a 128 questões. Foi solicitado aos estudantes para optarem entre participar de um jogo, no qual os ganhos ou perdas dependiam de probabilidades ou então receber ou pagar um valor fixo e desistir de jogar. Por exemplo: suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar zero e 10% de chance de ganhar R$50. Na tela do computador aparecia a esperança matemática e seis valores linearmente distribuídos entre o resultado mínimo e máximo do jogo (no caso do exemplo entre zero e R$ 50). Para cada um destes seis valores o participante deveria decidir se preferia o jogo ao valor certo ou vice-versa. Veja no Apêndice B as instruções que os participantes receberem no dia do experimento e um exemplo da tela do computador no experimento.

Suponha que nesse exemplo um participante preferisse o jogo a qualquer ganho certo inferior a R$ 10 e preferisse desistir do jogo ao receber qualquer quantia certa igual ou superior a R$ 20 (veja a representação na Figura 2). O participante então colocaria suas respostas no micro e seria então gerada uma nova tela (representada na Figura 3), destinada exclusivamente ao aumento da precisão, com mais seis valores, desta vez linearmente distribuídos entre e R$ 10 e R$ 20, que eram

---

[16] Camerer e Hogarth (1999) ressaltam que os comitês de ética das universidades se opõem a tipos de remuneração que possam impor perdas aos participantes. Uma perda financeira pode provocar um desconforto psicológico no participante que muitas universidades não estão dispostas a assumir.
[17] Davis (1992, p. 14) afirma que uma das maiores vantagens dos experimentos laboratoriais é a replicabilidade do experimento, que a capacidade de ser reproduzido por outros pesquisadores. O que facilita a comparabilidade dos resultados.
[18] Não houve restrições no momento em que a resposta era coletada, mas depois do experimento foram realizados testes de consistência e houve exclusão de dados.
[19] "partitioned units".

respectivamente o máximo valor preterido e o mínimo valor preferido ao jogo. O entrevistado tinha agora de responder, para cada um dos valores apresentados se escolhia o valor certo ou o jogo. O resultado final deste jogo seria a media entre o máximo valor preterido e o mínimo valor preferido ao jogo respondido na tela destinada ao aumento de precisão (no caso 11, conforme media entre 10 e 12 selecionado na figura 2). Desta forma, as 128 perguntas se resumiam a 64 jogos.

Figura 2. Tela do teste de laboratório. Pergunta 1

Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 0 e 10% de chance de ganhar R$ 50

Prefiro receber R$ 0 e desistir do jogo		Prefiro o jogo acima	x
Prefiro receber R$ 10 e desistir do jogo		Prefiro o jogo acima	x
Prefiro receber R$ 20 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 30 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 40 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 50 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	

Figura 3. Tela do teste de laboratório. Pergunta 2

Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 0 e 10% de chance de ganhar R$ 50

Prefiro receber R$ 10 e desistir do jogo		Prefiro o jogo acima	x
Prefiro receber R$ 12 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 14 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 16 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 18 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	
Prefiro receber R$ 20 e desistir do jogo	x	Prefiro o jogo acima	

5.2. Tratamento dos dados

Após terem sido rodados os experimentos, tivemos que passar por uma detalhada análise da consistência dos dados, antes de iniciar os cálculos.

No seu experimento, Gonzalez (1999) também fez testes para verificação de consistência. E acabou tendo que desprezar as respostas de um dos seu onze participantes. A análise procurava ver se nas respostas havia violações à monotonicidade.

A nossa verificação foi feita de duas formas. Na primeira foram separadas todas as questões que tinham exatamente as mesmas probabilidades de obter determinado resultado e foi verificado se o entrevistado respondeu em ordem crescente de pagamento. Suponhamos os jogos abaixo:

A) um jogo com 10% de chances de ganhar R$ 100 e 90% de não ganhar nada

B) um jogo com 10% de chances de ganhar R$ 50 e 90% de chances de não ganhar nada

Seria de esperar que o entrevistado preferisse o jogo A ao jogo B, ou seja, a quantia equivalente[20] do primeiro jogo deve ser maior que o do segundo. Nos casos em que isso não foi verificado foi constatada uma violação à monotonicidade. Vale lembrar que as perguntas não foram feitas em ordem crescente de preferência, exatamente para não direcionar as respostas.

Na segunda verificação foram separadas as perguntas que tinham os mesmos pagamentos e foi verificado se o entrevistado preferia os jogos com maior chance de ocorrer , quando o jogo tinha pagamentos positivos ou então com menor chance de ocorrer, caso os pagamentos fossem negativos, vejam os jogos abaixo:

[20] Quantia equivalente (c) é o valor recebido (comprobalilidade de 100%) que o participante reponde que prefere receber (ou pagar) a participar de um jogo (que envolve incertezas).

a) um jogo com 10% de chance de ganhar R$ 200 e 90% de chance de não ganhar nada

b) um jogo com 50% de chance de ganhar R$ 200 e 50% de chance de não ganhar nada

Seria de esperar que o entrevistado preferisse o jogo b ao jogo a. Nos casos em que isso não ocorreu foi constatada uma violação à monotonicidade.

No fim da análise todos os entrevistados apresentaram violações à monotonicidade. Com o intuito de preservar a qualidade dos dados optamos por reduzir o número de entrevistados (excluindo aqueles com maior número de violações) que teriam suas respostas utilizadas nos cálculos dos parâmetros. Desta forma optamos por manter os 10[21] entrevistados que tiveram o menor número de violações.

Mesmo nestes tivemos que atuar, cancelando as respostas que se desviavam significativamente das respostas dos outros entrevistados.

Na Tabela 11 apresentamos um comparativo das respostas obtidas por Tversky e Kahneman (1992). Para aquelas perguntas que não envolvem resultados compostos, ou seja aquelas nas quais o participante devia escolher entre um valor certo e dois resultados possíveis, que nunca eram simultaneamente um ganho e uma perda.

Estas perguntas obedecem sempre o mesmo modelo. Tomemos por exemplo o valor (9,13) da tabela. Neste caso foi pedido ao participante responder qual o valor que ele aceitaria receber para desistir de participar de um jogo com 10% de chances de ganhar R$ 50 (este valor é chamado de x) e 90% de chances de não ganhar nada. Na tabela o valor de 10% (ou 0.1) aparece na respectiva coluna, e os valores zero e R$ 50 aparecem na respectiva linha. A resposta do entrevistado recebe o nome de quantia equivalente e é chamado de c.

Tversky e Kahneman (1992) obtiveram para a pergunta em questão o valor de 9, enquanto que no experimento brasileiro o valor obtido foi de R$ 13. Veja na tabela 11 um resumo de todas as respostas às perguntas com esse formato.

[21] 10 observações foi o número escolhido em função de Gonzalez (1999) ter utilizado esta quantidade de participantes no seu experimento.

Tabela 11 Comparativo de Respostas

	Probabilidade								
Outcomes	0.01	0.05	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9	0.95	0.99
(0,50)			(9,13)		(21,26)		(37,39)		
(0,-50)			(-8,-14)		(-21,-20)		(-39,-35)		
(0,100)		(14,16)		(25,34)	(36,50)	(52,66)		(78,80)	
(0,-100)		(-8,-22)		(-23.5,-28)	(-42,-46)	(-63,-66)		(-84,-90)	
(0,200)	(10,12)		(20,24)		(76,96)		(131,140)		(188,188)
(0,-200)	(-3,-8)		(-23, -44)		(-89,-92)		(-155,-148)		(-190,-188)
(0,400)	(12,16)								(377,384)
(0,-400)	(-14,-8)								(-380,-376)
(50,100)			(59,63)		(71,76)		(83,87)		
(-50,-100)			(-59,-30)		(-71,-76)		(-85,-85)		
(50,150)		(64,66)		(72.5,76)	(86,100)	(102,104)		(128,126)	
(-50,-150)		(-60,-72)		(-71,-72)	(-92,-96)	(-113,-104)		(-132,-128)	
(100,200)		(118,122)		(130,146)	(141,150)	(162,166)		(178,180)	
(-100,-200)		(-112,-116)		(-121,-142)	(-142,-146)	(-158,-152)		(-179,-178)	

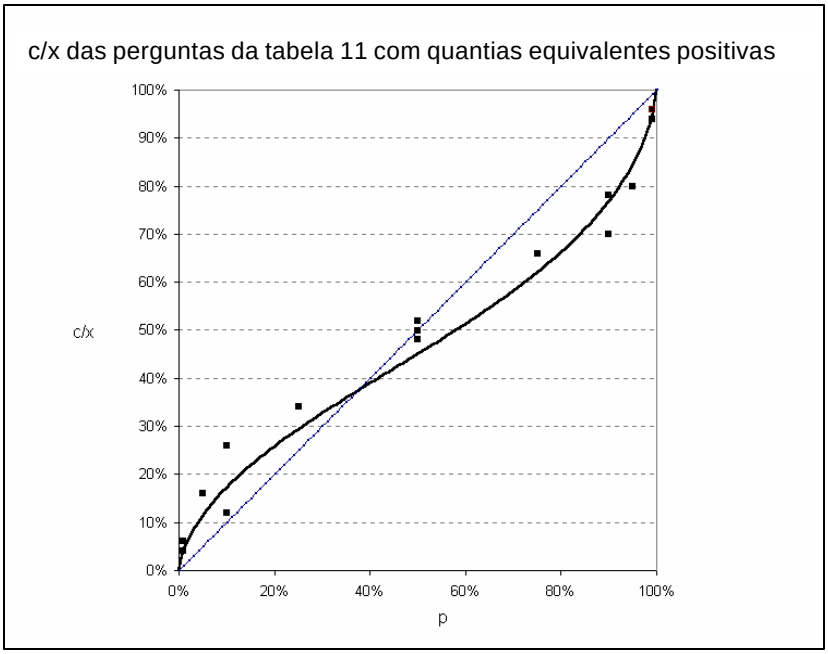
Fonte: Tversky e Kahneman (1992) e dados obtidos no experimento rodado pelo Autor
Notação para os valores entre parenteses (Tversky e Kahneman, Autor)
Nota: Os outcomes são apresentados na coluna da esquerda. A probalidade de ocorrência do segundo valor aparece no cabeçalho da coluna. Por Xemplo o valor (9,13) indica a media realizad nos experimentos de Tversky - Kahneman (9) e do Autor (13) para um jogo com 0% de chance de ganhar zero e 10% de chance de ganhar 50.

As principais características das respostas foram constatadas. Conforme podemos ver no gráfico 6, a relação c/x, para resultados positivos, que mede a relação entre o quantia equivalente (c) e o valor que seria recebido no jogo (x) é dividida em duas regiões que definem com comportamentos diferentes. A primeira, no nosso caso definida para probabilidades inferiores a aproximadamente 40%, apresenta características de propensão a riscos, ou seja, o valor atribuído é superior à esperança de retorno. Ou em outras palavras a relação c/x é maior que a probabilidade matemática de ganho Este tipo de comportamento aparece claramente nas loterias, em que o valor unitário do bilhete é muito superior ao valor do prêmio multiplicado para chance de ganhá-lo.

Para probabilidades acima de 40%, o comportamento de propensão a riscos se inverte e a pessoa se torna avessa a riscos, atribuindo ao jogo valores inferiores à esperança matemática. Nesta região, a relação c/x é inferior à probabilidade matemática.

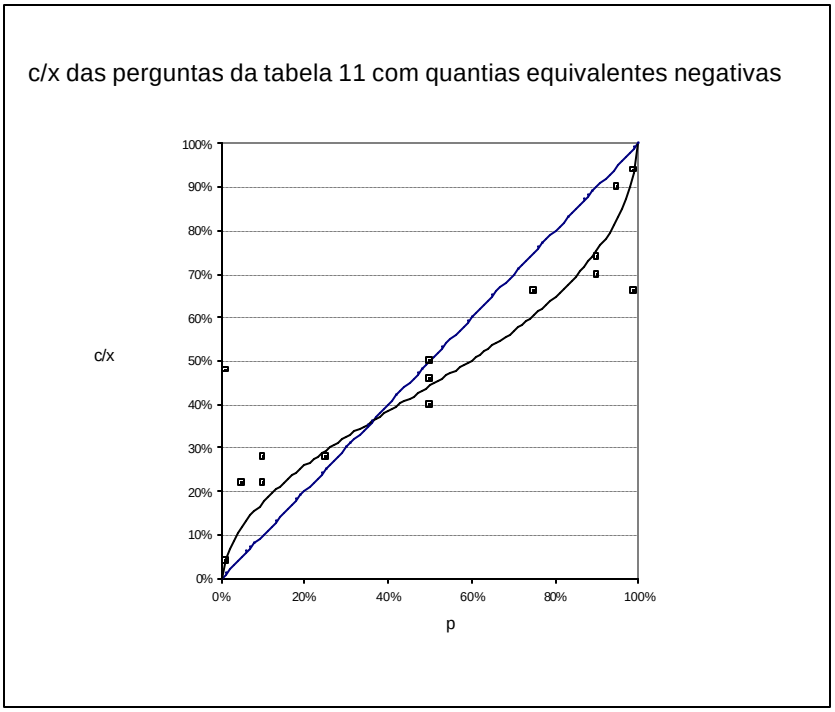
No gráfico 7 podemos observar que para resultados negativos o comportamento se inverte. O indivíduo é avesso ao risco nas baixas probabilidades, este fenômeno explica o pagamento de seguros geralmente com prêmio superior à perda ponderada pela probabilidade de ocorrência, e propenso ao risco nas médias e altas probabilidades.

Gráfico 6 – C/X[22] – Mediana dos participantes após filtro (ganhos)



Fonte: Experimento realizado pelo autor

Gráfico 7 – Mediana dos participantes após filtro (perdas)



Fonte: Experimento realizado pelo autor

[22] Os gráficos 6 e 7 foram construídos a partir dos dados da tabela 11. O jogo no qual existem 90% de chance de ganhar zero e 10% de chance de ganhar R$ 50 (notação: (50,10;0,90)) tabela 11 uma mediana de respostas de R$ 15. Neste caso p=10% chance de obter o ganho e c/x 15/50 = 30% este ponto aparece indicado por uma flecha no gráfico 6.

Nosso experimento mostra então um padrão interessante, que é um dos pilares da teoria do prospecto e que foi constatado por Tversky e Kahneman (1992). O seu nome é padrão de dobra em quatro (*Fourfold pattern*) e se caracteriza por:

a) Propensão a riscos em situações de baixa probabilidade de ganho ou alta probabilidade de perda.
b) Aversão a riscos em situações de baixa probabilidade de perda ou alta probabilidade de ganho.

5.3. Cálculo dos parâmetros

Após a análise e verificação de inconsistências calculamos a mediana de cada uma das respostas[23]. Obtivemos então 64 equações com cinco variáveis incógnitas, que são os parâmetros $\alpha, \beta, \lambda, \gamma$ e δ da teoria do prospecto.

A solução deste sistema de equações não é trivial. Cada uma das repostas dadas pelos entrevistados é fruto da interação entre a PWF e a função de valor. Elas são funções não lineares e com comportamentos diferentes para ganhos e perdas. Optamos por solucionar este sistema através de uma regressão não linear que buscava, através do método interativo do Solver do Microsoft Excel, minimizar a seguinte somatória.

$$\mathring{a}\ (Yo - Y^{e})^{2} \quad (5)$$

onde:

Yo é o valor observado, que é a resposta dada pelo entrevistado e Y^{e} é o valor esperado, que é a interação entre a função de valor e a PWF que seria de esperar dados os parâmetros $\alpha, \beta, \lambda, \gamma$ e δ que, por sua vez, são as incógnitas.

Finalmente é importante destacar que Y^{e} é resultado de interações diferentes entre a VF e a PWF, dependendo do tipo de jogo ao qual nos referimos. No apêndice consta o cálculo do Y^{e} para cada tipo de jogo.

Desta forma, após o calculo dos Y^{e} procede-se à minimização do resultado da equação 5. Os resultados obtidos aparecem na tabela 12 comparados aos valores obtidos por Tversky e Kahneman (1992).

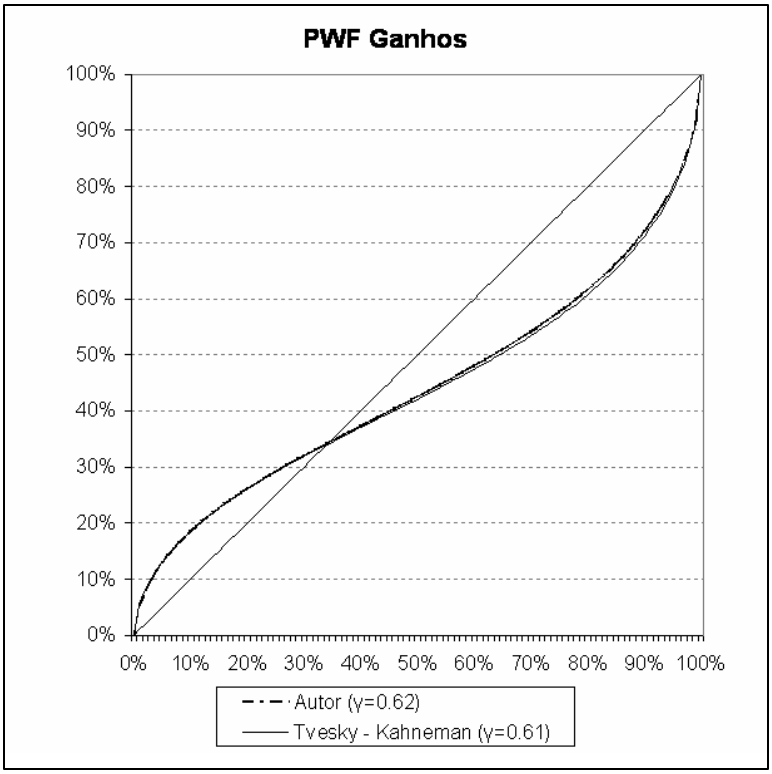
[23] Para os dez indivíduos que passaram pela validação.

Tabela 12 Comparativo dos parâmetros

	Resultados	
	Tversky e Kahneman	Dados brasileiros
α	0.88	0.95
β	0.88	0.98
γ	0.61	0.62
δ	0.69	0.66
λ	2.25	2.21

Fonte: Tversky e Kahneman (1992) e experimento do autor

Gráfico 8 – Função de ponderação de probabilidades para ganhos

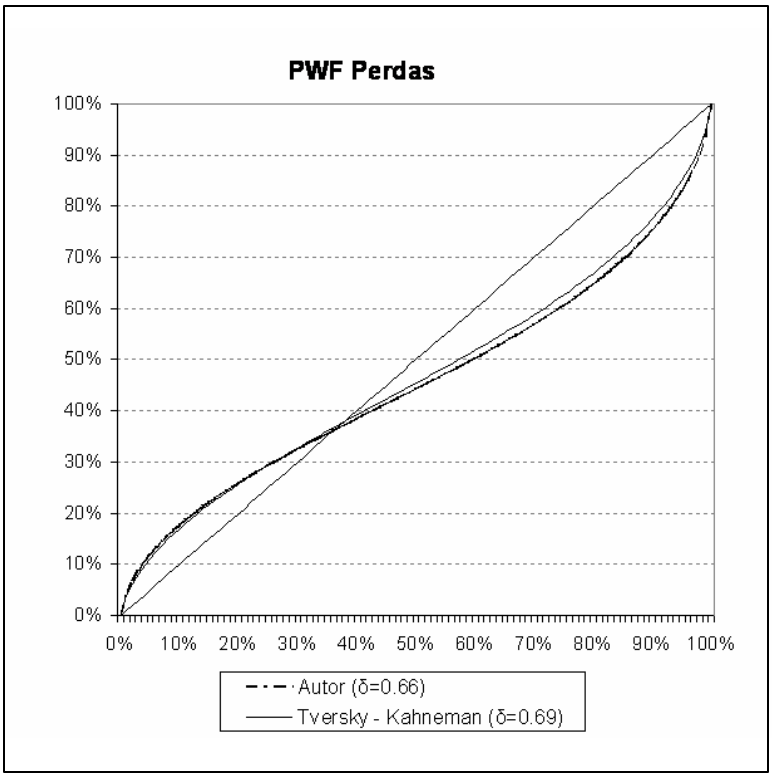


Fonte: Tversky e Kahneman (1992) e experimento realizado pelo autor (2005)

Os Gráficos 8 e 9 fazem o comparativo das curvas da PWF obtidas no nosso experimento com as obtidas por Tversky e Kahneman (1992). Nelas pode ser visto que as duas curvas são muito próximas. Aparece uma pequena diferença apenas na

PWF de perdas na região de probabilidades superiores a 40%. Nesta região aparece uma maior propensão a perdas no caso do experimento brasileiro.

Gráfico 9 – Função de ponderação de probabilidades para perdas



Fonte: Tversky e Kahneman (1992) e
experimento realizado pelo autor (2005)

A conclusão que pode ser tirada do experimento realizado para caso brasileiro é que todas as propripedasdes básicas da teoria do prospecto foram observadas e que os coefiecientes obtidos também são semelhantes aos obtidos para os Estados Unidos por Tversky e Kahneman (1992).

6. Alocação esperada para o Brasil

De posse dos parâmetros da teoria do prospecto para o Brasil, podemos calcular qual seria a alocação de ativos no Brasil que é condizente com esta teoria. Para tal, calculamos a utilidade esperada através de procedimento semelhante ao utilizado por Benartzi e Thaler (1995).

Foi calculado para cada período qual o portfólio composto por ações e renda fixa que maximiza a utilidade (ver gráficos 10 a 15). Para construir estes gráficos foram calculados o retorno médio e o desvio padrão dos índices de ações e renda fixa para todos os horizontes de avaliação desde 1 a 24 meses.

Como referências ao mercado de ações foram usados o IBX e o Ibovespa. Ambos os índices foram utilizados com a aproximação de custos de 3,5% a.a. (média de taxas de administração de fundos de ações) e sem a aproximação. Como referência ao mercado de renda fixa foi utilizado o CDI, com e sem aproximação de custos de no caso 1% a.a.

O cálculo foi feito em retornos nominais e em janelas móveis de múltiplos de 21 dias úteis. Ou seja, para calcular o retorno e o desvio padrão de um mês foi utilizada a média e o desvio padrão dos retornos de todas as janelas móveis de 21 dias úteis. Para o calculo referente a dois meses, foram utilizadas janelas móveis de 42 dias úteis, e assim sucessivamente.

As janelas móveis foram calculadas a partir de 1996 no caso do IBX (início da série) e tanto desde 1995 como 1996 no caso do Ibovespa.

De posse do retorno médio e do desvio padrão individual de cada horizonte, foi calculado o retorno e o desvio padrão conjunto de portfólios compostos desde 100% em ações e zero em renda fixa até zero em ações e 100% em renda fixa, variando as proporções de um em um ponto percentual.

Obtido o desempenho do portfólio (retorno médio e desvio padrão), foi suposta a normalidade dos retornos e foram calculados os retornos com 0%[24] de chance de

[24] A rigor, com na curva normal sé encontra o eixo no ponto de -8 . Optamos então por colocar o retorno que ocorre com chance de $10^{-26.}$

ocorrência até 100% de chance de ocorrência, variando de um em um ponto percentual.

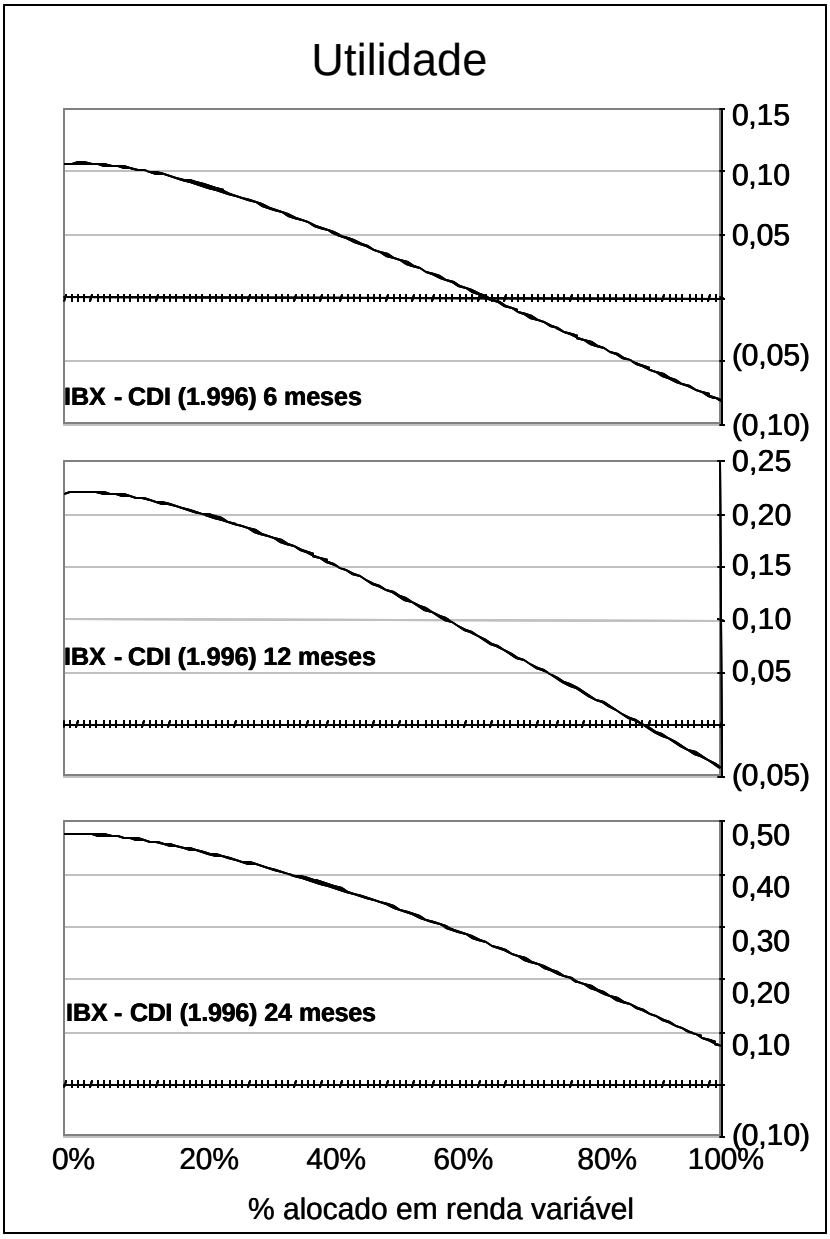
As probabilidades de ocorrência foram ponderadas pela PWF e foi calculado o valor associado a cada retorno pela VF. A somatória da multiplicação da VF pela PWF é a utilidade do portfólio.

Os gráficos 10 a 15 representam a utilidade desses portfólios em função da alocação em bolsa, calculados com as janelas móveis de 6, 12 e 24 meses, cada uma delas representando um horizonte de avaliação. Todos os gráficos mostram uma mesma realidade. A utilidade é maximizada com portfólios que apresentam uma baixa participação de ações na sua composição. A região que maximiza a utilidade é a de uma participação em bolsa de menos de 8%, onde a função utilidade é praticamente paralela ao eixo dos "x", o que significa que a maximização da-se em qualquer ponto entre zero e 8% em bolsa. Desta forma, para qualquer índice que seja tomado como base e para qualquer horizonte de avaliação a utilidade é maximizada com menos de 8% de investimento em ações. Este resultado mostra que o mercado brasileiro é compatível com a teoria do prospecto (lembrando que a locação média é de 2,7% em ações para PF e 6% para PJ). Entretanto falta uma visão melhor sobre qual seria o horizonte médio de avaliação.

A tabela 13 mostra os valores dos gráficos 10 a 15, mas não se limita apenas aos horizontes de avaliação de 6, 12 e 24 meses, mas mostra os valores para cada horizonte de avaliação de 1 ate 24 meses. São apresentadas as participações em bolsa que maximizam a utilidade, sendo mais preciso que os gráficos, pois neles fica é possível ver apenas a região de maximização. Cada uma das colunas apresenta o ponto de maximização nos diversos horizontes de avaliação. Na tabela podemos ver que em nenhum caso a utilidade é maximizada com mais de 5% em bolsa (que é o caso do portfólio composto por Ibovespa e CDI com janelas calculadas desde 1995 e horizontes de avaliação entre 12 e 17 meses). Na ultima coluna da tabela 13 é apresentada a mediana da alocação que maximiza a utilidade calculada com os diferentes índices. Os valores que mais se aproximam aos observados no mercado brasileiro são os resultantes de períodos de avaliação entre 9 e 17 meses. Nossa análise nos leva a concluir que segundo a teoria do prospecto o portfólio brasileiro que maximiza a utilidade é composto por até 8% em ações e o restante em renda

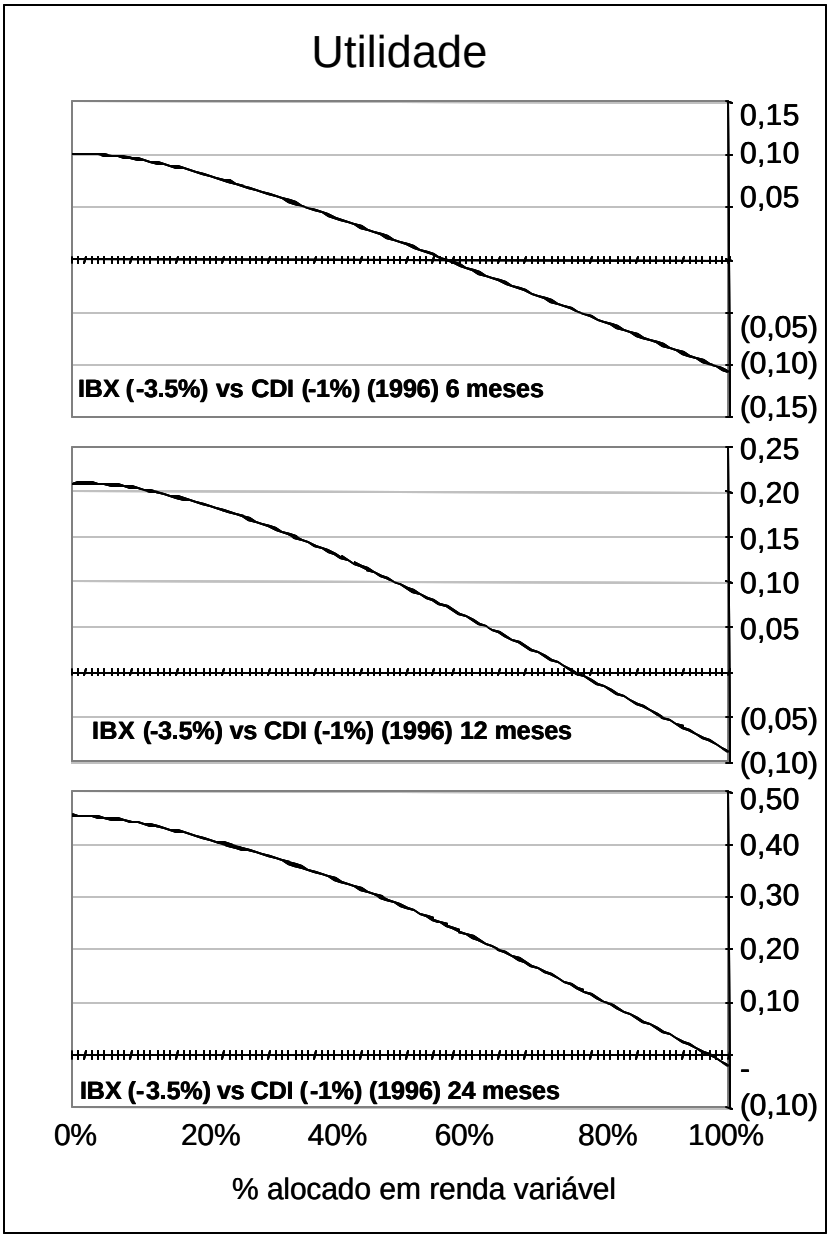
fixa e que o horizonte mediano de avaliação do mercado brasileiro está entre 9 e 17 meses. Desta forma, se por um lado o horizonte de avaliação brasileiro engloba o horizonte encontrado no trabalho de Benartzi e Thaler (1995), por outro lado a participação de ações entre 0% e 8% que maximiza a utilidade no Brasil é muito menor que os valores entre 30% e 55% que maximizam a utilidade nos EUA, segundo o mesmo trabalho.

Gráfico 10 – Utilidade de um portfólio composto por IBX e CDI.



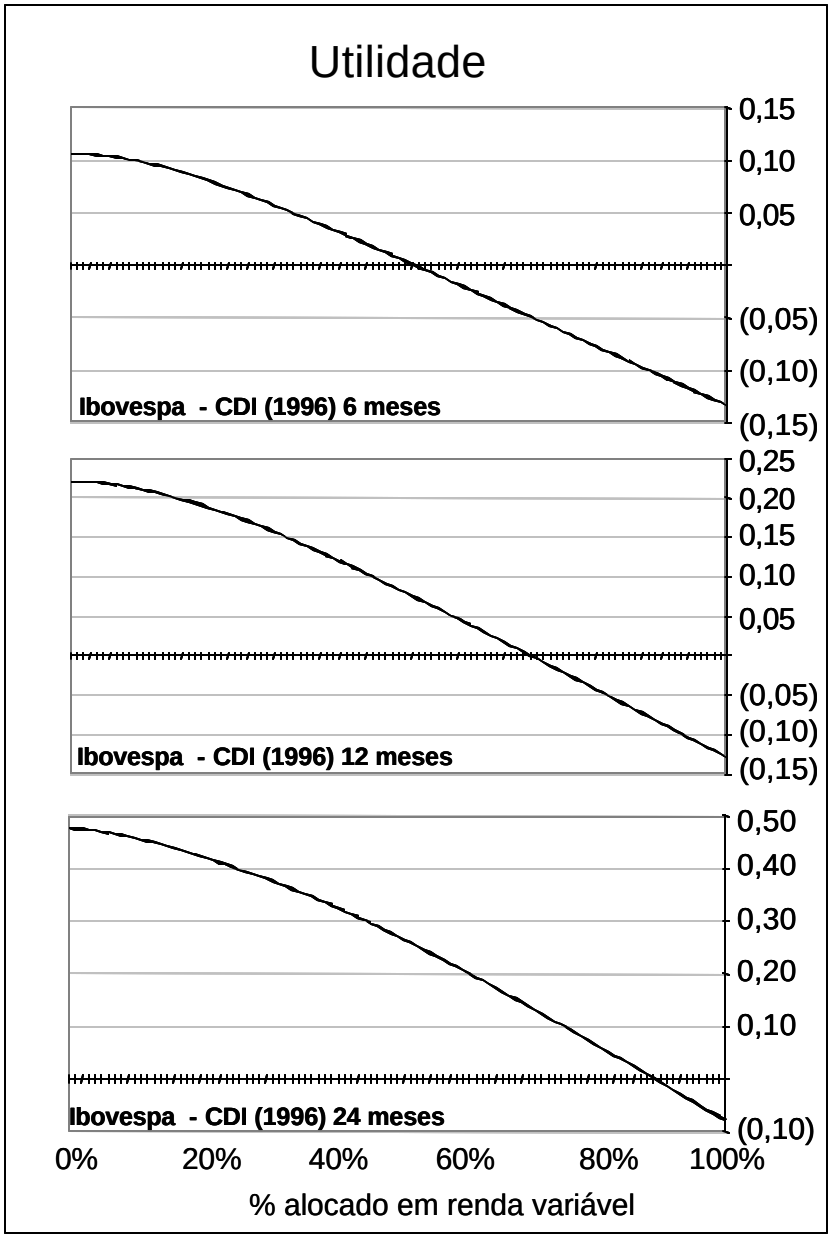
Fonte: Dados trabalhados pelo autor

Gráfico 11 - – Utilidade de um portfólio composto por IBX (-3.5%) vs CDI (-1%).



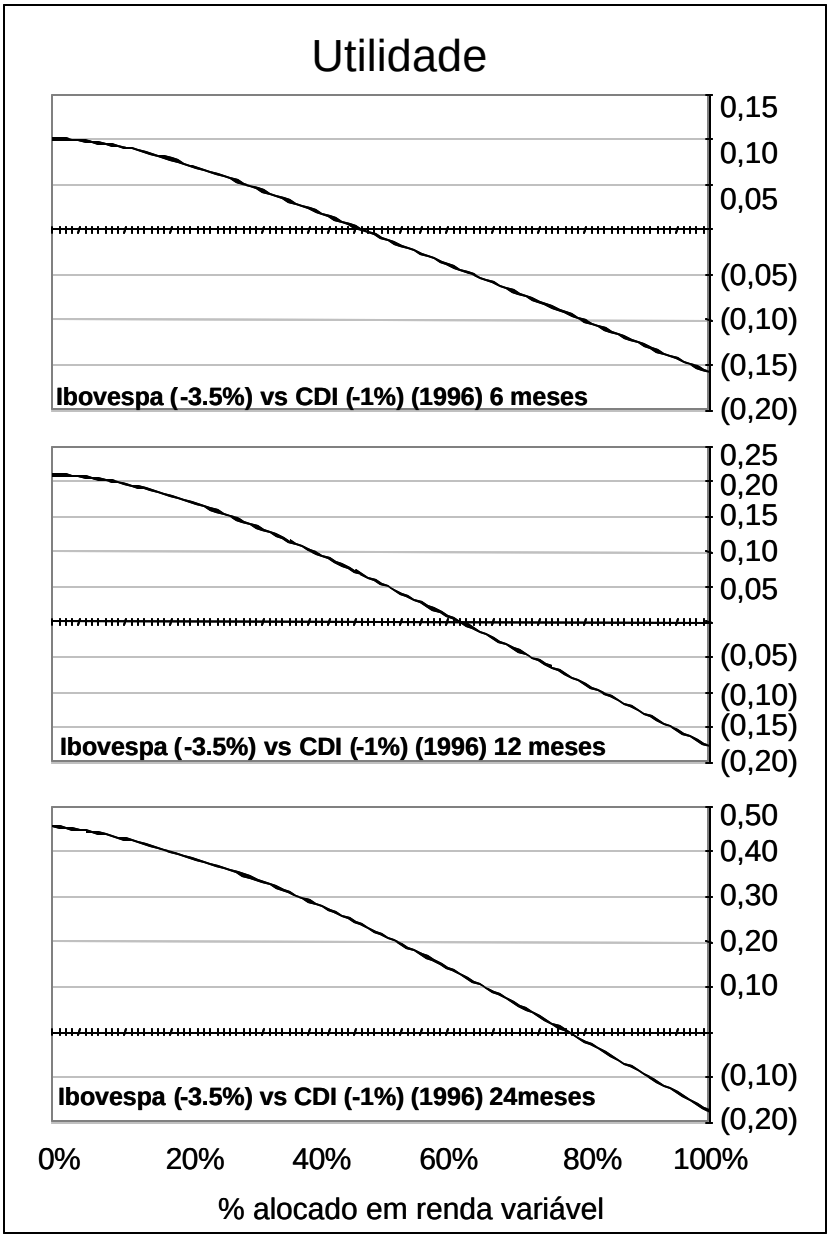
Fonte: Dados trabalhados pelo autor

Gráfico 12 - Utilidade de um portfólio composto por Ibovespa - CDI (dados desde 1996)



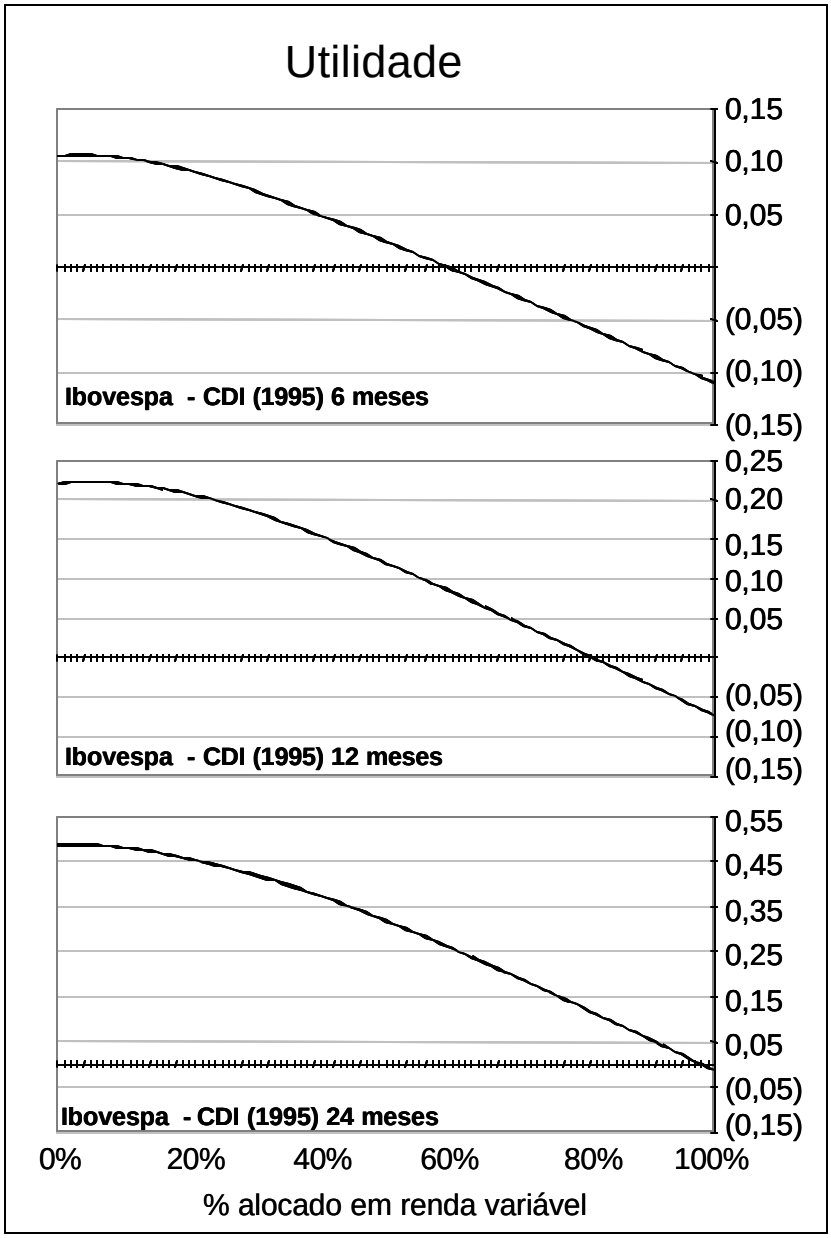
Fonte: Dados trabalhados pelo autor

Gráfico 13 – Utilidade de um portfólio composto por Ibovespa (-3.5%) vs CDI (-1%) (dados desde 1996)



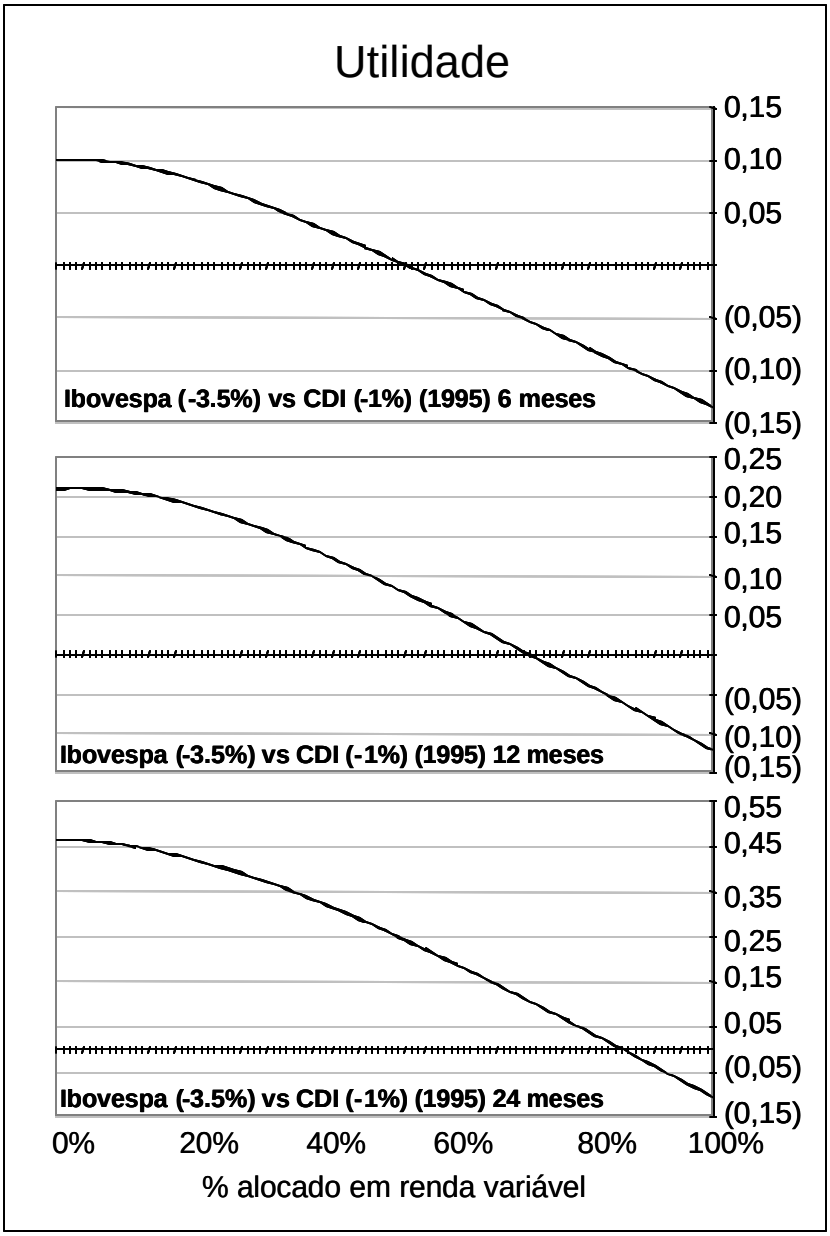
Fonte: Dados trabalhados pelo autor

Gráfico 14 - Utilidade de um portfólio composto por Ibovespa - CDI (dados desde 1995)



Fonte: Dados trabalhados pelo autor

Gráfico 15 - Utilidade de um portfólio composto Ibovespa (-3.5%) vs CDI (-1%) (1995) 24 meses (dados desde 1995)



Fonte: Dados trabalhados pelo autor

Tabela 13 Alocações que maximizam a utilidade

	Dados a partir de 1996				Dados a partir de 1995		
Horizonte	IBX vs CDI	Ibov. vs CDI	IBX vs CDI (1)	Ibov. vs CDI (1)	Ibov. vs CDI (1)	Ibov. vs CDI (1)	Mediana
1	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
2	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%
3	1%	1%	1%	0%	2%	1%	1%
4	1%	1%	1%	0%	2%	2%	1%
5	2%	1%	1%	1%	3%	2%	2%
6	2%	1%	1%	1%	3%	2%	2%
7	2%	1%	1%	1%	4%	2%	2%
8	2%	1%	2%	1%	4%	3%	2%
9	3%	1%	2%	1%	4%	3%	3%
10	3%	1%	2%	1%	4%	3%	3%
11	3%	2%	2%	1%	4%	3%	3%
12	3%	2%	2%	1%	5%	3%	3%
13	3%	2%	2%	1%	5%	3%	3%
14	3%	2%	2%	1%	5%	3%	3%
15	3%	2%	2%	1%	5%	3%	3%
16	3%	2%	2%	1%	5%	3%	3%
17	3%	1%	2%	0%	5%	3%	3%
18	3%	1%	1%	0%	4%	3%	2%
19	2%	1%	0%	0%	4%	3%	2%
20	2%	0%	0%	0%	4%	2%	1%
21	2%	0%	0%	0%	4%	2%	1%
22	1%	0%	0%	0%	3%	2%	1%
23	1%	0%	0%	0%	3%	1%	1%
24	1%	0%	0%	0%	3%	1%	1%

(1)(ações: -3,5%. CDI -1%)

Fonte: Para series históricas: Sistema Smart Investor. Para coeficientes da teoria do prospecto: experimento do autor

7. Conclusões

Neste trabalho procuramos analisar a alocação de investimentos no mercado acionário brasileiro. No Brasil o mercado de ações não é utilizado como instrumento relevante de poupança. Apenas aproximadamente 6% dos investimentos são direcionados ao mercado de ações, enquanto que os outros 94% são destinados a ativos de renda fixa, de menor risco. Nos Estados Unidos, por exemplo, esta distribuição é de quase 50-50. Levando em conta que o retorno nas ações é muito maior no longo prazo, Mehra e Prescott colocaram no seu trabalho pioneiro de 1985 que existe um *Equity Premium Puzzle*. Vários autores têm tentado explicar esse *puzzle* para os países desenvolvidos. Bernartzi e Thaler conseguiram bons resultados através de abordagem comportamental, baseada na teoria do prospecto de Kahneman e Tversky. A conclusão do Benartzi e Thaler era que a distribuição de investimentos nos Estados Unidos pode ser explicada através da observação que investidores sofrem de aversão a perdas míope. A mesma abordagem foi utilizada nesse trabalho para analisar a alocação de investimentos no Brasil.

Utilizando a abordagem de Benartzi e Thaler, a questão que surge é se há ou não há um *Equity Premium* no Brasil. Vários autores acharam um prêmio realizado variando de 10 a 14 pontos percentuais. Mas ao mesmo tempo estes estudos apontam para uma grande variação que impede afirmar que de fato existe um prêmio. Nosso cálculo utilizando várias medidas diferentes com dados de 1996 até 2004 mostra um *ex post Equity Premium* variando de 0,2 - 7,0 pontos percentuais ao ano. Porém, cada medida mostra uma grande variação de um ano para o outro.

Mesmo sem precisar definir se há ou não há um *Equity Premium*, ou mesmo um *Equity Premium Puzzle*, o modelo do Benartzi e Thaler pode ser aplicado para avaliar a alocação de investimentos no Brasil.

A metodologia do Benartzi e Thaler usa no cálculo os parâmetros de aversão a risco e a perdas. Eles utilizaram para isto parâmetros obtidos por Kahneman e Tversky através de um estudo experimental, em 1992, com participantes (alunos de pós-graduação) das Universidades de Berkeley e Standford. No presente trabalho, foi feita uma réplica desse estudo, com participantes brasileiros. Optou-se pela réplica

para que fosse possível a comparação tanto com os resultados obtidos por Kahneman e Tversky como por aqueles obtidos por Benartzi e Thaler. Nossos resultados foram muito semelhantes aos resultados anteriores. Enquanto Kahneman e Tversky acharam para os parâmetros a, b, l, g, e d os valores de 0,88; 0,88; 0,61; 0,69; 2,25 respectivamente, neste trabalho, os valores encontrados para os mesmos parâmetros, foram 0,95; 0,98; 0,62; 0,66 e 2,21. Assim sendo, os parâmetros de aversão ao risco e a perdas que achamos com participantes brasileiros não foram diferentes do que os parâmetros do estudo original com participantes norte-americanos.

Utilizando esses parâmetros, calculamos a distribuição dos investimento que maximiza a utilidade, para os horizontes de avaliação entre 1 e 24 meses. Enquanto Benartzi e Thaler encontraram um horizonte de avaliação de 12 meses, com a utilidade sendo maximizada ente 35 e 50% em ações, os nossos cálculos mostraram que o horizonte pode variar entre 9-17 e nestes horizontes a maximização da utilidade se dá entre 0 e 8% em ações.

Como a alocação observada no Brasil é de aproximadamente 2,7% (para pessoas físicas) e 6% (se incluir também pessoas jurídicas), este estudo nos leva a concluir que a realidade observada no mercado brasileiro é coerente com a teoria do prospecto e o fenomeno que investidores sofrem de aversão a perdas míope.

Por ultimo, dada que os resultados do nosso experimento, ou seja os parâmetros de aversão a risco e a perda da teoria do prospecto, não são diferentes dos resultados no estudo feito nos Estados Unidos, podemos concluir que a diferença de alocação de investmentos entre os EUA e o Brasil não é motivada por diferenças comportamentais. Nossa conclusão é que a diferença entre as alocações em ações no Brasil e nos EUA deve-se ao desempenho de risco e retorno dos ativos. Se acreditarmos que num futuro próximo o desempenho dos ativos serão corrigidos, através de uma redução da taxa básica de juros, podemos acreditar que, em termos proporcionais, o mercado brasileiro de ações pode tornar-se importante e relevante, como é no caso dos EUA.

8. Referências

Abel, A. B., Mankiw, N.G., Summers L.H. & Zeckhauser R.J. (1989). “Assessing Dynamic Efficiency: Theory and Evidence”. *The Review of Economic Studies 56(1)*, 1-19.

Auerbach, A. J. & Kotlikoff, L.J. (1988). “Dynamic Fiscal Policy”. *The Economic Journal. 98(392),* 873-874.

Barberis, N, Ming, H. & Santos, T. (2001). “Prospect Theory and Asset Prices” *The Quarterly Journal of Economics, 116(1)* 1-53.

Baucells, M. e Heukamp, F.H. (2002), “Reevaluation of the results of Levy and Levy”. *Organizational Behavior and Human Decision Process, 94* 15-21.

Benartzi, S. & Thaler, R. (1995). “Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle. ”*Quarterly Journal of Economics, 110(1)*, 73-92.

Bonomo, Marco A. e Gabriela Bertol D. (2002) “Os Puzzles Invertidos no Mercado Brasileiro de Ações”. In Marco Bonomo (organizador) “Finanças Aplicadas ao Brasil” (pp. 105 – 117). Rio de Janeiro, Brasil. Editora FGV.

Bovespa. Relatório Anual Bovespa 2004. São Paulo, 2004. Disponível em: <http:www.bovespa.com.br>. Acesso em 10 dez. 2004.

Brock, W. A (1979). “An Integration of Stochastic Growth Theory and the Theory of Finance, Part 1: The Growth Model.” In J.Green and J. Scheinkman (eds.), *General Equilibrium, Growth & Trade* New York, EUA: Editora Academic Press. Constantinides, G.M., & Duffie, D. (1996).“Asset Pricing with Heterogeneous Consumers”. *Journal of Political Economy, 104(2),* 219-240.

Cox, J., Ingersoll, J.E. & Ross, S.A. (1985). “A Theory of the Term Structure of Interests Rates.” *Econometrica, 53(2),* 385–407.

Cysne, Rubens P. (2005) “Equity-Premium Puzzle: Evidence From Brazilian Data”. Trabalho Apresentado ao 23º Encontro Nacional de Economia, Natal, 2005. Não publicado

Davis, Douglas D. e Charles A. Holt, *Experimental Economics*. Princeton, EUA. Editora: Princeton University Press, 1992.

DeJong, Douglas D., Robert Forsythe e Wilfred C. Uecker (1988). “A Note on the Use of Businessmen as Subjects in Sealed Offer Markets”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 9, 240 – 259.

Donaldson, J.B., & Mehra, R.(1984). “Comparative Dynamics of an Equilibrium Intertemporal Asset Pricing Model”. *Review of Economic Studies 51(3),* 491-508.

Dyer, Douglas, John Kagel e Dan Levin (1989). “A Comparison of Naive and Experienced Bidders in Common Value Offer Auctions: A Laboratory Analysis”. *Economic Journal*, 99, 108-115.

Gonzalez, R. & Wu, G. (1999). "On the Shape of the Probability Weighting Function”. *Cognitive Psychology, 38* 129–166.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). “Prospect Theory: Analysis of Decision under Risk.” *Ecometrica, 47(2)*, pag 263-292.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1984). “Choices, Values and Frames”. In Kahneman, D., & Tversky, A. (eds.), *“Choices, Values and Frames”, (pp. 67-92).* New York, EUA: Editora: Russell Sage Foundation, Cambridge University Press.

Fisher, K. & Statman, M (1999). “A Behavioral Framework for Time Diversification”, *Financial Analysts Journal 55(3),* 88–97.

Levy, H. & Levy M. (2002). “Experimental test of the prospect theory : A Stocastic dominance approach”. *Organization Behavior and Human decision Process, 89*, 1058-1081.

Markovitz, Harry M. (1952). “Portfolio selection”. *The Journal of Finance*, 7, 77-91.

McGrattan, E.R., & Prescott, E.C. *(2000)*. “Is the Market Overvalued?”. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, 24* , 20-40.

Mehra, R., & Prescott E.C. (1985). “The Equity Premium: A Puzzle.” *Journal of Monetary Economics, 15,* 145-161.

Mehra, R. & Prescott, E.C. (2003). “The Equity Premium in Retrospect”. *Handbook of the economics of finance Capitulo 14*, 888-935.

Mestelman, Stuart e D.H. Feeny (1988). “Does Ideology Matter?” Anecdotal Experimental Evidence on the Voluntary Provision of Public Goods”, *Public Choice*, 57, 281 – 286.

OECD (2004) “Global Pension Statistics Project: Measuring the size of Private Pensions with an international perspective.” *Financial Market Trends, 87*, 229-239.

Morgenstern, Oscar. e von Neumann, John.. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, EUA. Editora: Princeton University Press, 1980. 648 p.

Prelec, D. (2000) “Compound Invariant Weighting Functions in *Prospect Theory*”. In Kahneman, D., & Tversky, A. (eds.), *Choices, Values and Frames* , (pp 67-92). New York, EUA: Editora: Russell Sage Foundation, Cambridge University Press.

Sampaio, Frederico S. (2002) “Existe Equity Premium Puzzle no Brasil?”. In Marco Bonomo (organizador) “Finanças Aplicadas ao Brasil” (pp. 86 – 104). Rio de Janeiro, Brasil. Editora FGV.

Schor, Adriana, Bonomo, Marco A. E Valls, Pedro L. P. (1998) “Arbitrage Pricing Theory (APT) e Variáveis Macroeconomicas. Um estudo empírico sobre o mercado acionário brasileiro. Não publicado.

Shiller, Robert J. *Irrational Exuberance.* Princeton, EUA. Editora: Princeton University Press, 2001. 312p.

Smith, Vernon L., Gerry L. Suchanek e Arlington W. Williams (1988). “Bubbles, Crashes, and Endogenous Expectations in Experimental Spot Asset Markets”. *Econometrica*, 56, 1119-1151.

Tversky, A & Kahneman, D. (1992). “Advances In prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty”, *Journal of Risk and Uncertainty , 5(4)*, 297-323.

Thaler, R., Tversky A., Kahneman, D. & Schwartz, A. (1997). “The effect of myopia and loss aversion on risk taking: An experimental test”, *Quarterly Journal of* Economics, 112(2), 647-661.

Wakker, P. (2003), "The Data of Levy and Levy (2002), "Prospect Theory: Much Ado about Nothing?". Support Prospect Theory" *Management Science Volume 49(7)*, 979-981.

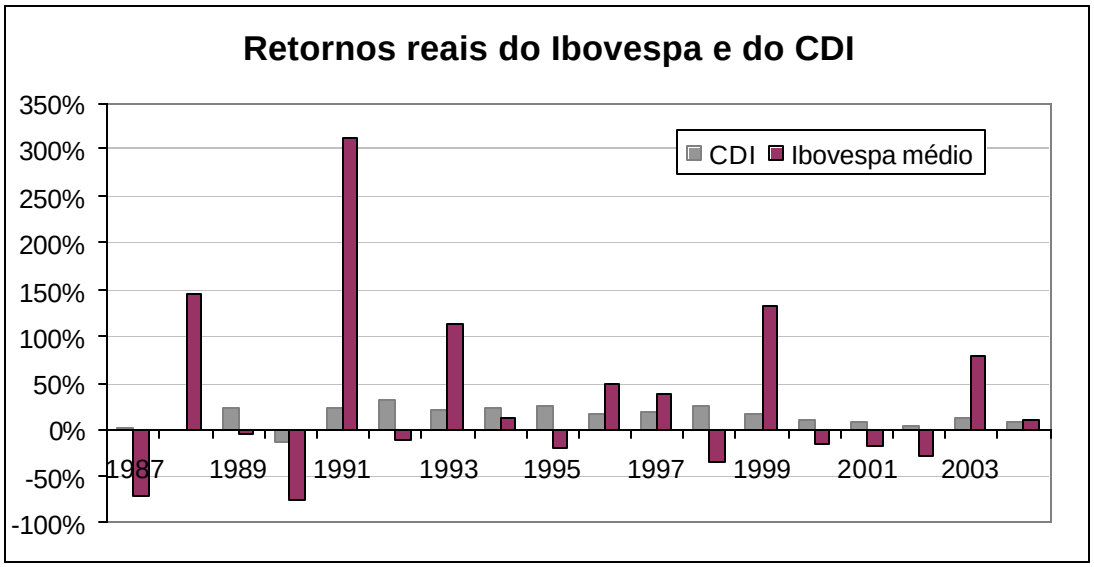
9. Anexos

APÊNDICE A – Ibovespa, CDI, IPCA e *Equity Premium*

Retorno anual de indicadores e *Equity Premium*

	Retornos Nominais			Retornos Reais		
Ano	Ibovespa	CDI	INPC	Ibovespa	CDI	INPC
1987	36,3%	400,0%	394,6%	-72,5%	1,1%	-73,6%
1988	2576,6%	991,4%	993,3%	144,8%	-0,2%	145,0%
1989	1777,9%	2329,3%	1863,6%	-4,4%	23,7%	-28,1%
1990	307,6%	1345,5%	1585,2%	-75,8%	-14,2%	-61,6%
1991	2277,5%	612,1%	475,1%	313,4%	23,8%	289,6%
1992	1029,0%	1544,3%	1149,1%	-9,6%	31,6%	-41,2%
1993	5412,5%	3035,0%	2489,1%	112,9%	21,1%	91,8%
1994	1052,4%	1174,8%	929,3%	12,0%	23,8%	-11,8%
1995	-0,9%	52,9%	22,0%	-18,7%	25,3%	-44,0%
1996	63,8%	27,2%	9,1%	50,1%	16,5%	33,6%
1997	44,4%	24,5%	4,3%	38,4%	19,4%	19,0%
1998	-33,3%	28,6%	2,5%	-35,0%	25,5%	-60,5%
1999	150,9%	25,2%	8,4%	131,4%	15,4%	116,0%
2000	-10,5%	17,3%	5,3%	-14,9%	11,5%	-26,4%
2001	-9,8%	17,3%	9,4%	-17,6%	7,2%	-24,8%
2002	-17,8%	19,1%	14,7%	-28,4%	3,0%	-31,4%
2003	97,1%	23,3%	10,4%	78,6%	11,7%	66,9%
2004	17,7%	16,2%	6,1%	10,9%	9,5%	1,4%

Fonte: Site Banco Central e Sistema Smart Investor cálculos do autor (2005)



Fonte: Sistema Smart Investor (2005)

APÊNDICE B – Material distribuído aos participantes do experimento

Instruções para o experimento

BEM VINDO

Você está prestes a participar em um experimento. As instruções são simples. Pedimos que você leia as instruções cuidadosamente, e caso haja uma dúvida, discuta sua dúvida com um dos instrutores. O experimento tem três sessões. Você deve participar nas três sessões para completar o experimento e receber o pagamento.

Você é pago pela participação. Sua remuneração é fixa. Ao final da terceira sessão você recebe R$ 30 (trinta reais) por sua participação no experimento.

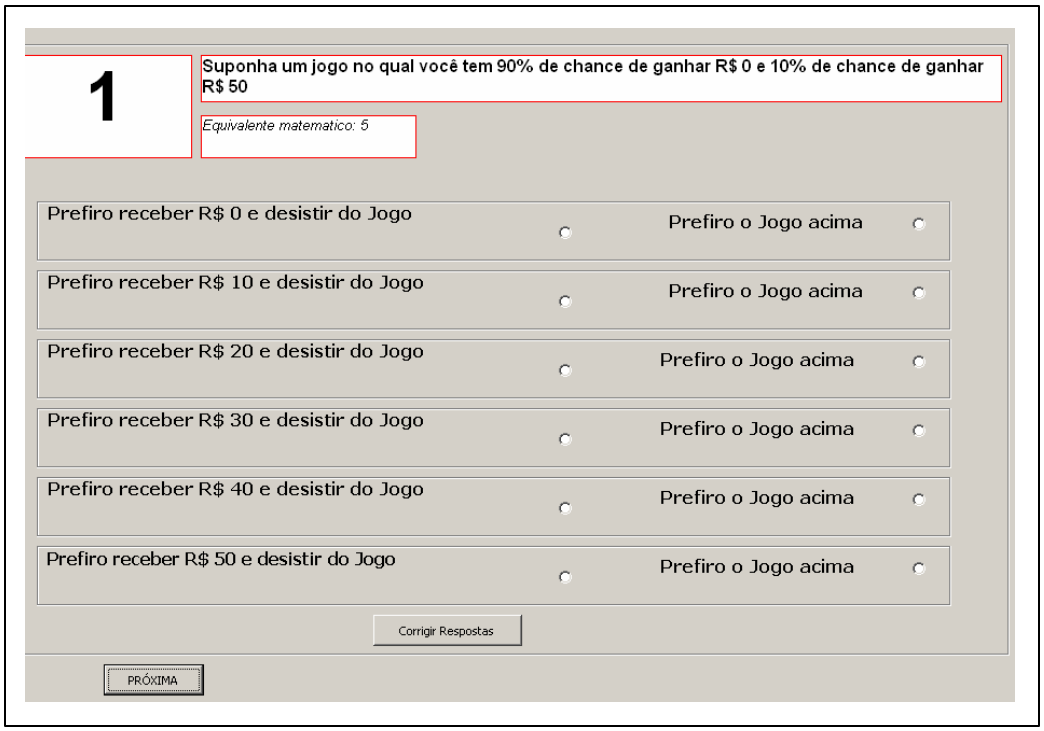
SESSÃO 1

A primeira sessão do experimento consiste de 46 questões. As questões são parecidas, mas não são iguais. É importante que você leia com calma cada questão e responda somente quando você entenda bem a questão. Caso haja uma dúvida, levante sua mão para um dos instrutores lhe atender.

Em cada questão você precisa tomar uma decisão. Você precisa escolher entre participar num jogo em qual você terá a chance de ganhar ou perder os valores indicados, ou não participar no jogo e receber ou pagar um valor certo. Esta escolha é individual e pessoal. Não existe “resposta certa ou errada”.

ATENÇÃO: Cada vez você que você toma sua decisão, você precisa imaginar que se trata de uma situação real, ou seja, que após sua escolha você realmente ganharia ou perderia esse valor em dinheiro (em reais R$).

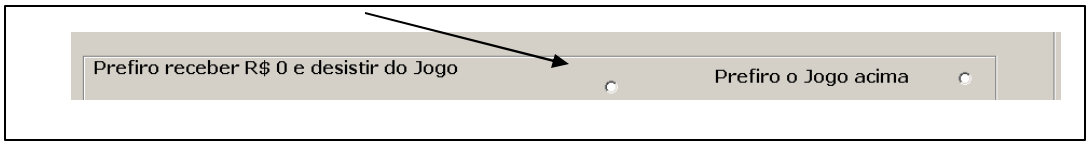
Segue abaixo um exemplo:



Tela A.1. Apresentação da tela no início do experimento

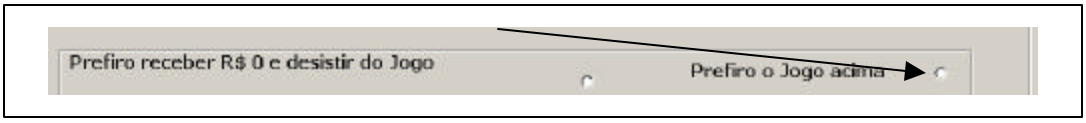
Você deverá pensar se prefere ganhar um valor fixo indicado em cada linha, ou participar do jogo descrito no cabeçalho. Por exemplo, na primeira linha sua escolha é entre receber com certeza zero reais, ou participar no jogo em qual você tem 90% chance de ganhar zero, e 10% chance de ganhar R$ 50.

Se você prefere não jogar e receber zero com certeza, você clique no botão da esquerda da primeira linha:



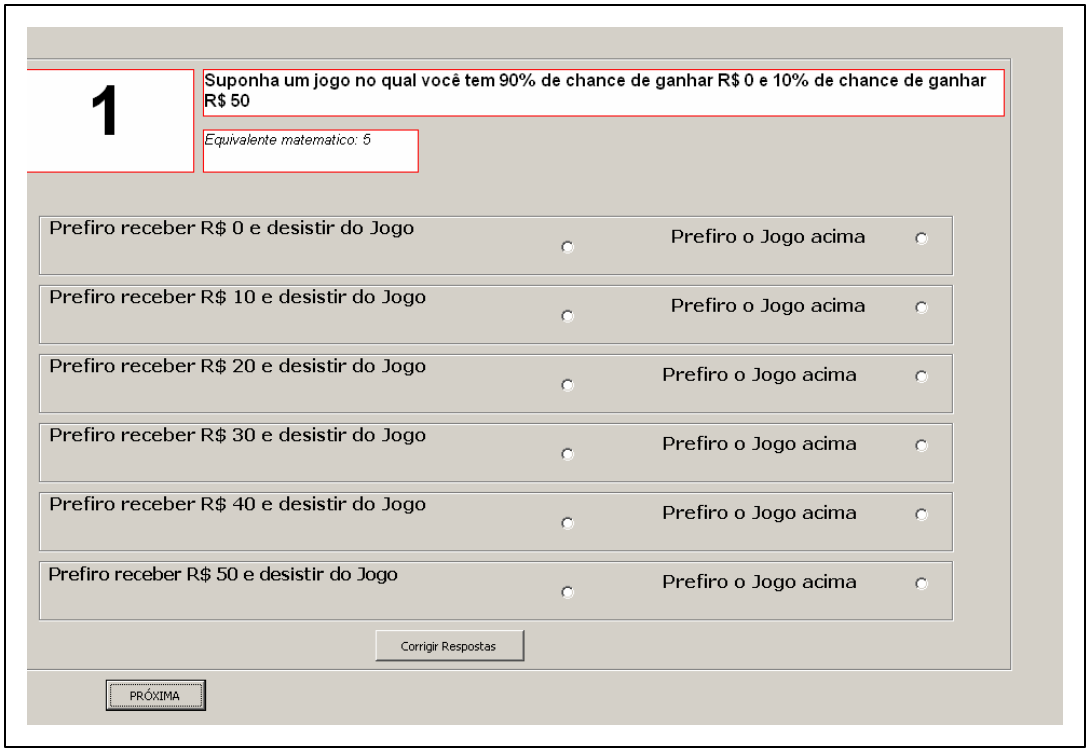
Tela A.2 Selecionando uma opção

Se você prefere participar no jogo em qual você tem 90% chance de ganhar zero, e 10% chance de ganhar R$ 50, você clique no botão da direita:



Tela A.3 Selecionando a outra opção

Você pode corrigir suas respostas utilizando o botão <Corrigir Respostas>. Quando você terminar de escolher sua opção em todas as linhas, você deverá clicar o botão <PRÓXIMA> para continuar para a próxima pergunta.



Tela A.4. O que fazer para passar para a próxima pergunta

Observe que você precisa indicar sua resposta em todas as linhas antes de conseguir continuar para a próxima questão.

FIM

Este é o fim das instruções. Quando você estiver pronto, pode começar.

APÊNDICE C – Integra das perguntas da experiência

As perguntas foram rodadas no software de forma a conseguir descobrir o valor de X

1. Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 0 e 10% de chance de ganhar R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.
2. Suponha um jogo no qual você tem 95% de chance de perder R$ 100 e 5% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.
3. Suponha um jogo no qual você tem 10% de chance de ganhar R$ 0 e 90% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.
4. Suponha um jogo no qual você tem 75% de chance de perder R$ 100 e 25% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.
5. Suponha um jogo, no qual você tem 50% de chance de perder R$ 20 e 50% de chance de ganhar R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de perder R$ 50 e 50% de chance de ganhar X.
6. Suponha um jogo, no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 100 e 50% de chance de ganhar R$ 300. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de ganhar 25 e 50% de chance de ganhar X.
7. Suponha um jogo no qual você tem 25% de chance de ganhar R$ 50 e 75% de chance de ganhar R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.
8. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 0 e 50% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.
9. Supondo que você não ganha nem perde nada para entrar num jogo. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de perder R$ 25 e 50% de chance de ganhar R$ X.

10. Suponha um jogo no qual você tem 95% de chance de ganhar R$ 50 e 5% de chance de ganhar R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

11. Suponha um jogo no qual você tem 75% de chance de ganhar R$ 100 e 25% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

12. Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 0 e 10% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

13. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de perder R$ 50 e 50% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

14. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de perder R$ 50 e 50% de chance de perder R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

15. Suponha um jogo no qual você tem 10% de chance de ganhar R$ 0 e 90% de chance de perder R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

16. Suponha um jogo no qual você tem 25% de chance de ganhar R$ 0 e 75% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

17. Suponha um jogo no qual você tem 10% de chance de ganhar R$ 0 e 90% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

18. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 0 e 50% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

19. Suponha um jogo no qual você tem 1% de chance de ganhar R$ 0 e 99% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

20. Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 50 e 10% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

21. Suponha um jogo no qual você tem 1% de chance de ganhar R$ 0 e 99% de chance de ganhar R$ 400. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

22. Supondo que você não ganha nem perde nada para entrar num jogo. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de perder R$ 50 e 50% de chance de ganhar R$ X.

23. Suponha um jogo no qual você tem 95% de chance de ganhar R$ 100 e 5% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

24. Suponha um jogo no qual você tem 5% de chance de perder R$ 100 e 95% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

25. Suponha um jogo no qual você tem 99% de chance de ganhar R$ 0 e 1% de chance de ganhar R$ 400. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

26. Suponha um jogo no qual você tem 75% de chance de ganhar R$ 50 e 25% de chance de ganhar R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

27. Supondo que você não ganha nem perde nada para entrar num jogo. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de perder R$ 150 e 50% de chance de ganhar R$ X.

28. Suponha um jogo no qual você tem 5% de chance de ganhar R$ 100 e 95% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

29. Suponha um jogo no qual você tem 25% de chance de perder R$ 100 e 75% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

30. Suponha um jogo, no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 50 e 50% de chance de ganhar R$ 120. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de ganhar 20 e 50% de chance de ganhar X.

31. Suponha um jogo no qual você tem 95% de chance de ganhar R$ 0 e 5% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

32. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 0 e 50% de chance de perder R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

33. Suponha um jogo no qual você tem 25% de chance de ganhar R$ 100 e 75% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ 100 e desistir do Jogo.

34. Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de perder R$ 50 e 10% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

35. Suponha um jogo no qual você tem 10% de chance de perder R$ 50 e 90% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

36. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 50 e 50% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

37. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de perder R$ 100 e 50% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

38. Suponha um jogo no qual você tem 5% de chance de perder R$ 50 e 95% de chance de perder R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

39. Suponha um jogo no qual você tem 10% de chance de ganhar R$ 50 e 90% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

40. Suponha um jogo no qual você tem 99% de chance de ganhar R$ 0 e 1% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

41. Supondo que você não ganha nem perde nada para entrar num jogo. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de perder R$ 100 e 50% de chance de ganhar R$ X.

42. Suponha um jogo no qual você tem 5% de chance de ganhar R$ 50 e 95% de chance de ganhar R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

43. Suponha um jogo no qual você tem 25% de chance de perder R$ 50 e 75% de chance de perder R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

44. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 100 e 50% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

45. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 0 e 50% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

46. Suponha um jogo no qual você tem 75% de chance de perder R$ 50 e 25% de chance de perder R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

47. Suponha um jogo no qual você tem 95% de chance de ganhar R$ 0 e 5% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

48. Suponha um jogo, no qual você tem 50% de chance de perder R$ 50 e 50% de chance de ganhar R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere um jogo no qual há 50% de chance de perder 125 e 50% de chance de ganhar X.

49. Suponha um jogo no qual você tem 1% de chance de ganhar R$ 0 e 99% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

50. Suponha um jogo no qual você tem 99% de chance de ganhar R$ 0 e 1% de chance de perder R$ 400. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

51. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 50 e 50% de chance de ganhar R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

52. Suponha um jogo no qual você tem 25% de chance de ganhar R$ 0 e 75% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

53. Suponha um jogo no qual você tem 95% de chance de perder R$ 50 e 5% de chance de perder R$ 150. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

54. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 0 e 50% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

55. Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 0 e 10% de chance de perder R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

56. Suponha um jogo no qual você tem 90% de chance de ganhar R$ 0 e 10% de chance de perder R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

57. Suponha um jogo no qual você tem 5% de chance de ganhar R$ 0 e 95% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

58. Suponha um jogo no qual você tem 99% de chance de ganhar R$ 0 e 1% de chance de ganhar R$ 200. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

59. Suponha um jogo no qual você tem 10% de chance de ganhar R$ 0 e 90% de chance de ganhar R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

60. Suponha um jogo no qual você tem 75% de chance de ganhar R$ 0 e 25% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

61. Suponha um jogo no qual você tem 1% de chance de ganhar R$ 0 e 99% de chance de perder R$ 400. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

62. Suponha um jogo no qual você tem 75% de chance de ganhar R$ 0 e 25% de chance de perder R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere pagar R$ X e desistir do Jogo.

63. Suponha um jogo no qual você tem 50% de chance de ganhar R$ 0 e 50% de chance de ganhar R$ 50. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

64. Suponha um jogo no qual você tem 5% de chance de ganhar R$ 0 e 95% de chance de ganhar R$ 100. Você prefere o jogo ou então prefere receber R$ X e desistir do Jogo.

APÊNDICE D – Y esperado para cada tipo de jogo

Para cada tipo de jogo apresentado no experimento existe um cálculo diferente do Y esperado.

Os resultados abaixo apresentados derivam do calculo da teoria do prospecto Cumulativa apresentado por Prelec (2000)

Jogo Tipo 1. Jogo com p% de ganhar x e (1-p)% de não ganhar nada (a seguinte notação costuma ser adotada: (x,p), x>0)

$$Ye = (w+(p)*v(x))^{1/a}$$

Jogo Tipo 2. Jogo com p% de perder x e (1-p)% de não ganhar nada (a seguinte notação costuma ser adotada: (x,p), x<0)

$$Ye = -\left(\frac{w^{+}(p)*v(x)}{-\lambda}\right)^{1/\beta}$$

Jogo Tipo 3. Suponha que você não ganha nem perde nada para entrar num jogo (só entra se quiser) qual o valo de x para que você des eje entrar num jogo com 50% de chance de perder y e 50% de chance de ganhar Yo.(notação (Yo,p;y,q) com y<0<x e p=q=0,5). Sendo que o valor de y é apresentado no jogo.

$$Ye = \left(\frac{w^{-}(50\%)*-\lambda(y)^{\beta}}{w^{+}(50\%)}\right)^{1/a}$$

Jogo Tipo 4. Suponha que você tem 50% de chance de ganhar y e 50% de chance de ganhar x.(notação (x,p;y,q) com 0<x<y e p=q=0,5). Sendo que o valor de x e y são apresentados no jogo. Qual o valor de Yo que torna o jogo 50% de chance de ganhar z e 50% de chance de ganhar Yo preferível ao jogo anterior? (O valor de z é apresentado no jogo e z <x)

$$Ye = \left(\frac{v(y) + w^{+}(50\%)(v(y)-v(x))-v(z)}{w^{+}(50\%)} + v(z)^{a}\right)^{1/a}$$

Jogo Tipo 5. Suponha que você tem 50% de chance de perder x e 50% de chance de ganhar y.(notação (x,p;y,q) com x<0<y e p=q=0,5). Sendo que o valor de x e y são apresentados no jogo. Qual o valor de Yo que torna o jogo 50% de chance de perder z e 50% de chance de ganhar Yo preferível ao jogo anterior? (O valor de z é apresentado no jogo e z=x)

$$Ye = \left(\frac{w^{-}(50\%)v(x) + w^{+}(50\%)v(y) - w^{-}(50\%)v(z)}{w^{+}(50\%)} \right)^{1/a}$$

Jogo Tipo 6. Suponha um jogo no qual você tem p% de chance de perder x q% de chance de perder y (p, x e y eram apresentados no jogo e x>y). Quanto você paga (Yo) para não participar do jogo?

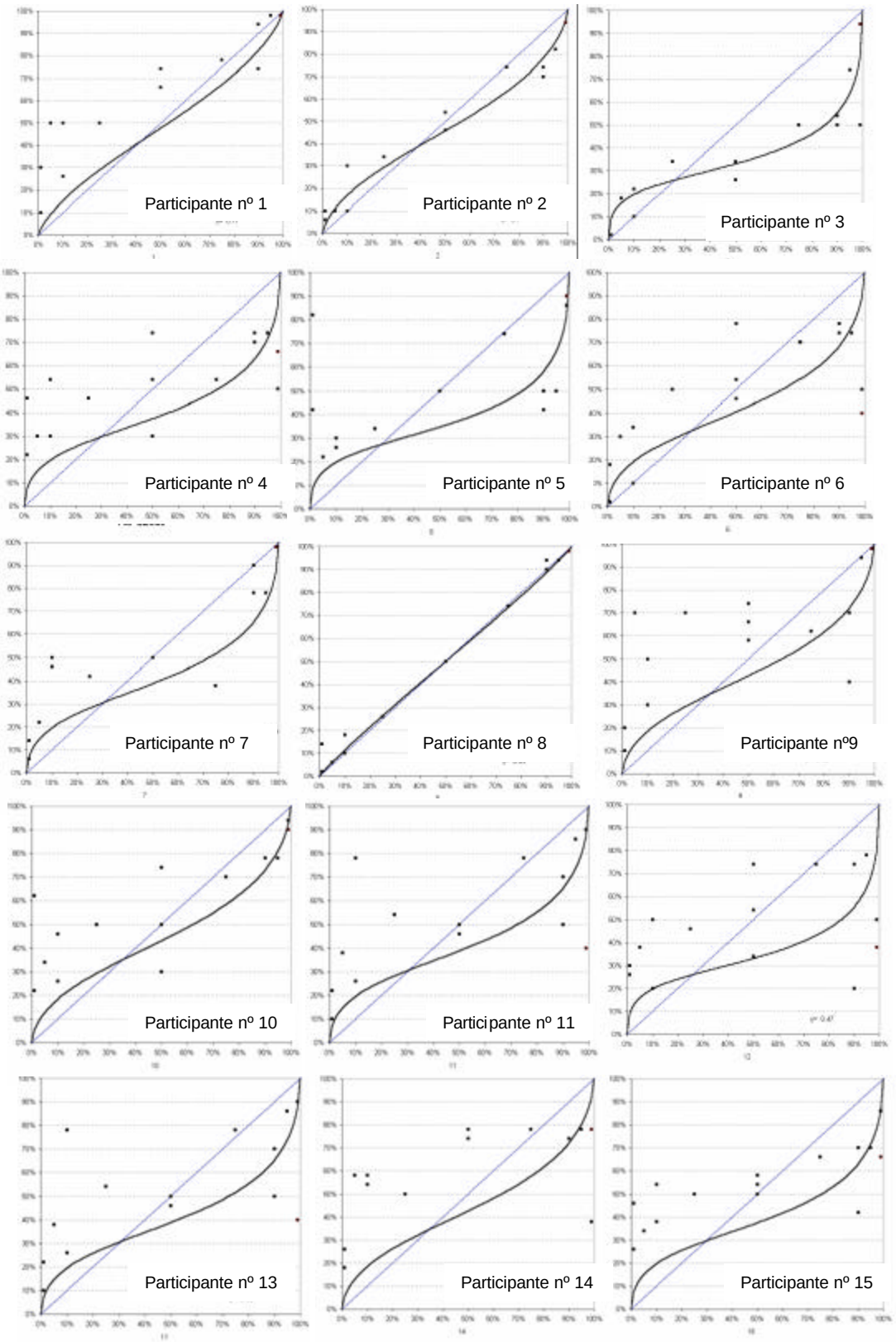
$$Ye = -\left(\frac{v(x) + w^{-}(q)(v(y) - v(x))}{-\lambda} \right)^{1/\beta}$$

Jogo Tipo 7. Suponha um jogo no qual você tem p% de chance de ganhar x q% de chance de ganhar y (x e y eram apresentados no jogo e x<y). Por que valor (Yo) você desistiria do jogo?

$$Ye = (v(x) + w\text{-}(q)(v(y)\text{-}v(x)))^{1/a}$$

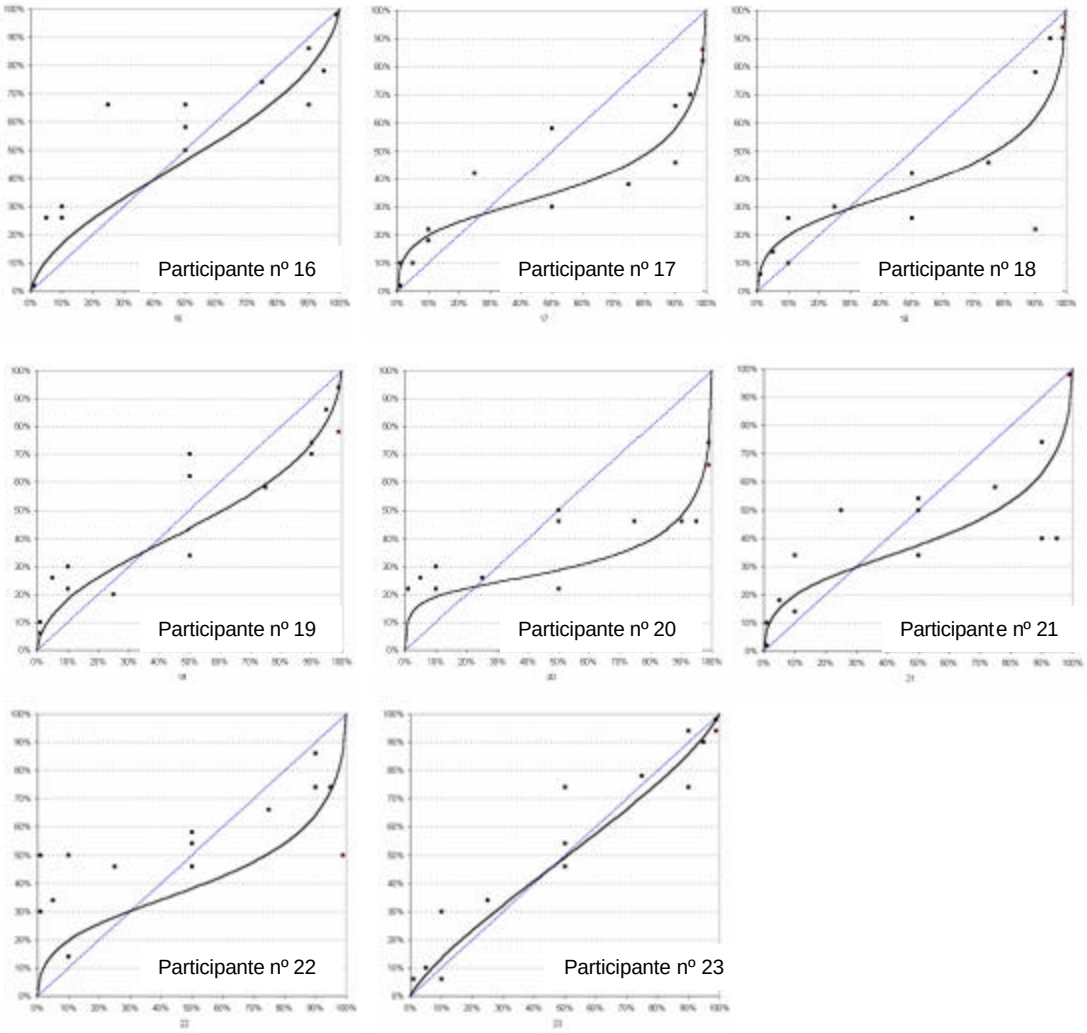
APÊNDICE E – Relação c/x para cada um dos participantes

Resultado de C/X para perguntas da tabela 11 com quantias equivalentes positivas.



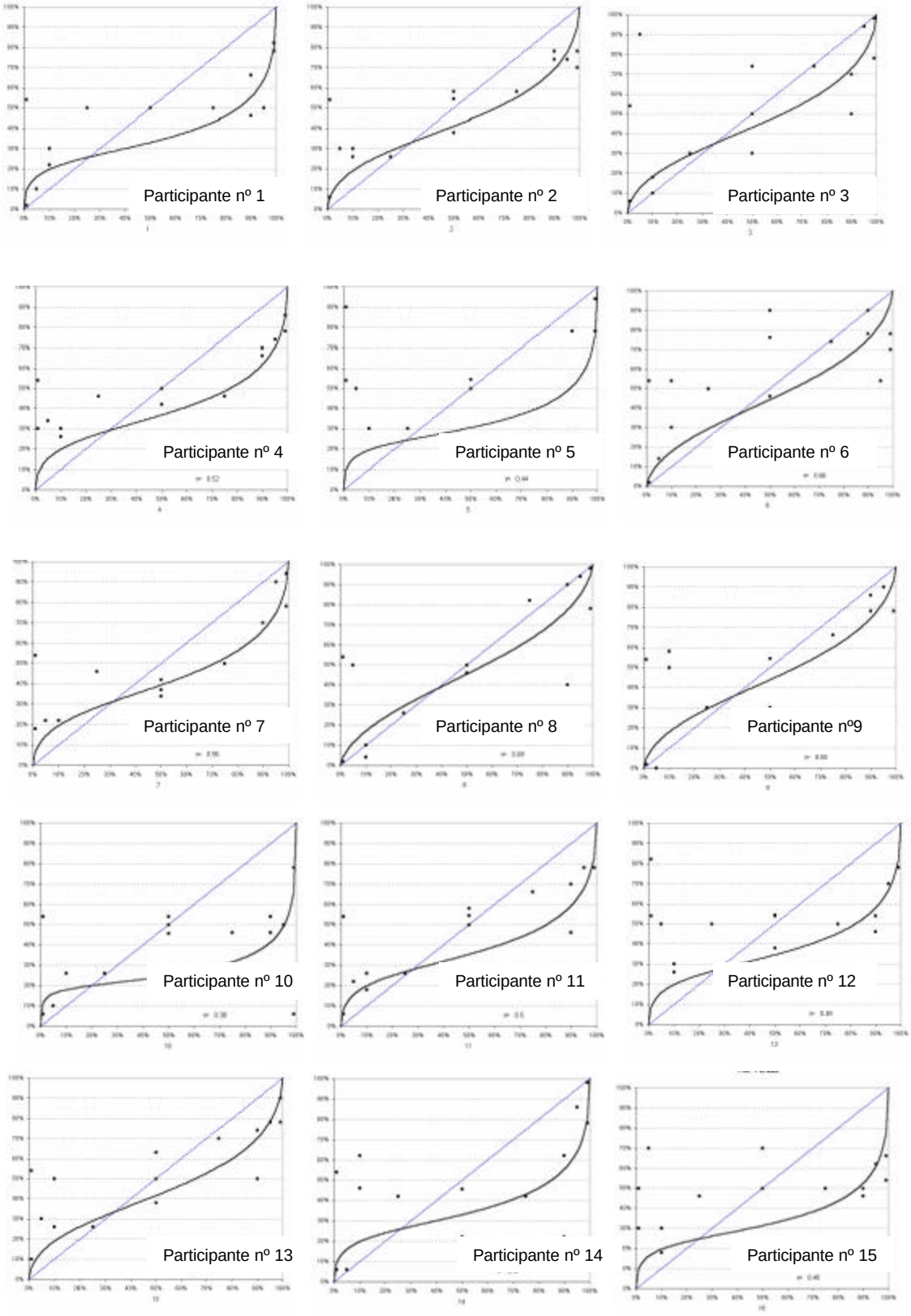
Fonte: Experimento do autor (2005)

Resultado de C/X para perguntas da tabela 11 com quantias equivalentes positivas. (continuação)



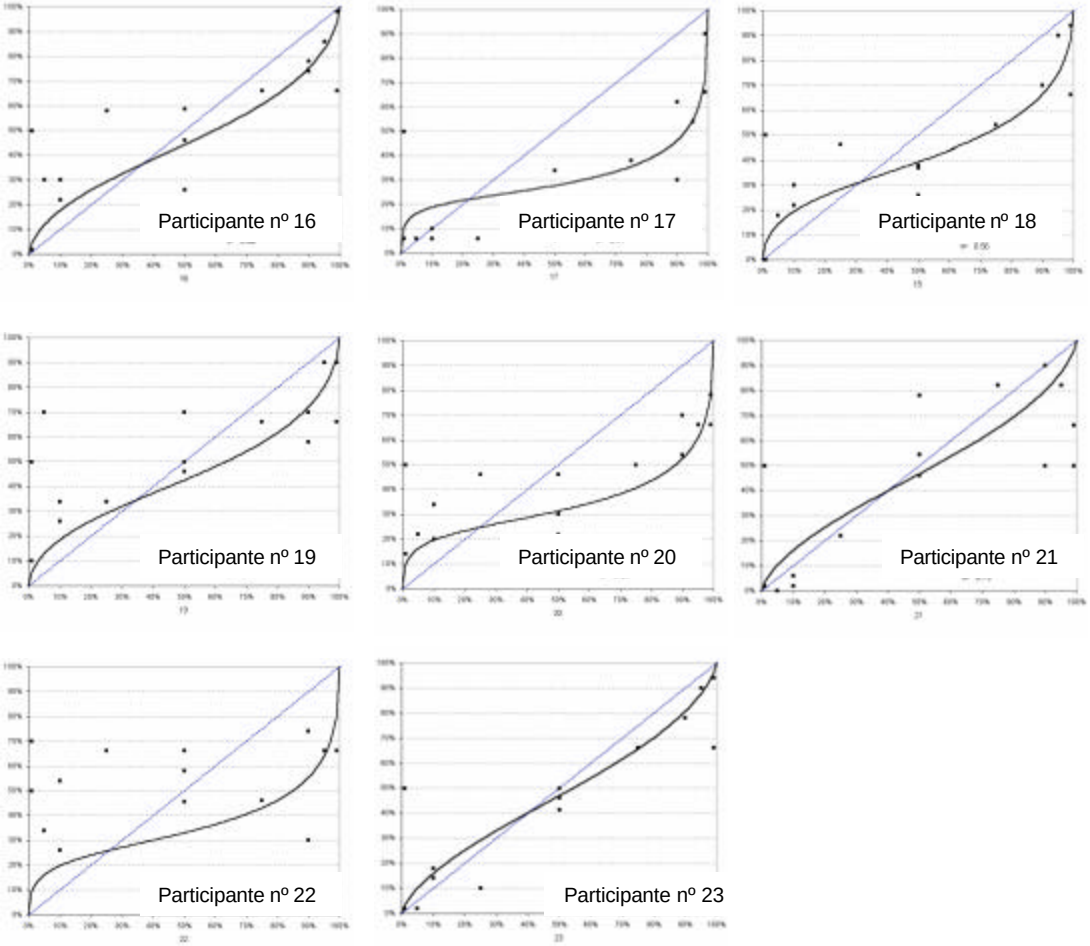
Fonte: Experimento do autor (2005)

Resultado de C/X para perguntas da tabela 11 com quantias equivalentes negativas.



Fonte: Experimento do autor (2005)

Resultado de C/X para perguntas da tabela 11 com quantias equivalentes negativas (continuação)



Fonte: Experimento do autor (2005)

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo