



Paulo Victor Cunha Porto

Estimação Simultânea de Preferências Temporais e Aversão ao Risco - Evidência com universitários no Brasil

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração de empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Marcelo Cabus Klotzle

Rio de Janeiro
Abril de 2018



Paulo Victor Cunha Porto

Estimação Simultânea de Preferências Temporais e Aversão ao Risco - Evidência com universitários no Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração de empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Marcelo Cabus Klotzle

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Marco Antonio Cunha de Oliveira

UFRJ

Prof. Augusto Cesar Pinheiro da Silva

Coordenador Setorial do Centro de Ciências Sociais – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 13 de Abril de 2018

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e dos orientadores.

Paulo Victor Cunha Porto

Graduou-se em Ciências Contábeis pela UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) em 2014. Principais áreas de interesse: Finanças e Modelagem Estatística

Ficha Catalográfica

Porto, Paulo Victor Cunha

Estimação simultânea de preferências temporais e aversão ao risco : evidência com universitários no Brasil / Paulo Victor Cunha Porto ; orientador: Marcelo Cabús Klötzle. – 2018.

47 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2018.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Finanças comportamentais. 3. Teoria do prospecto. 4. Preferência ao risco e tempo. I. Klötzle, Marcelo Cabús. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

Agradecimentos

Aos meus colegas pela ajuda ao longo do curso, ao meu orientador pelos ensinamentos, ao apoio da minha família e as dificuldades que enfrentei, pois sem elas não estaria aqui.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Resumo

Porto, Paulo Victor Cunha; Alvares, Klötzle, Marcelo Cabús. **Estimação simultânea de preferências temporais e aversão ao risco: evidência com universitários no Brasil**. Rio de Janeiro, 2018. 47p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O desenvolvimento do campo de pesquisa em Finanças Comportamentais nos mostrou que por diversas vezes violamos postulados de racionalidade estrita utilizados pela Teoria da Utilidade Esperada e demais ferramentais ortodoxos de análise de decisões sob incerteza. Neste contexto, este trabalho utilizou como estrutura analítica alternativa as formas funcionais derivadas da Teoria do Prospecto e, tendo em vista esse modelo, foi replicado um experimento consolidado na literatura em uma amostra composta de alunos da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (“PUC-Rio”), sendo o objetivo estimar por máxima verossimilhança os parâmetros de risco e preferências temporais dos respondentes. Os resultados encontrados foram coerentes com outras evidências presentes na literatura, cabendo ressaltar que, para estes respondentes e talvez por sua formação, a modelo tradicional de desconto contínuo se mostrou uma aproximação melhor do que o previsto.

Palavras-chave

Finanças Comportamentais; Teoria do Prospecto; Preferência ao Risco e Tempo

Abstract

Porto, Paulo Victor Cunha; Alvares, Klötzle, Marcelo Cabús (Advisor). **Simultaneous estimation of risk and time preferences - Evidence from university students in Brazil**. Rio de Janeiro, 2018. 47p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The development of Behavioral Finance literature has shown us that for several times we violate the postulates of strict rationality assumed by the Theory of Expected Utility and other orthodox tools of decision analysis under uncertainty. In this context, this paper adopts the Prospect Theory as its analytical framework and, with this model, an experiment present in the literature of this field was conducted with a sample of students from the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio) which the purpose was to simultaneously estimate their risk and time preferences by applying a maximum likelihood approach. The results obtained were consistent with other present in the literature, and it should be pointed out that, for these respondents and perhaps because of their background, the orthodox continuous discount model proved to have a better fit than expected.

Keywords

Behavioral Finance; Prospect Theory; Time and Risk Preferences

Sumário

1. Introdução.....	10
2. Revisão de literatura	11
2.1 Modelos de Decisão Intertemporal e Teoria da Utilidade Esperada	11
2.2 Teoria do Prospecto.....	13
2.3 Desconto Quase-Hiperbólico.....	20
3. Método	22
3.1 Natureza do estudo	22
3.2 Estimação Conjunta	23
3.3 Máxima Verossimilhança	25
3.4 Definição das Formas Funcionais	26
3.5 Modelagem Estatística	28
4. Análise e discussão dos resultados	31
5. Conclusão.....	31
6. Referência bibliográfica	36
7. Apêndice.....	36

Lista de figuras

Figura 1 - Função Peso – Teoria do Prospecto	16
Figura 2- Função Valor – Teoria do Prospecto	19
Figura 3 - Desconto Exponencial vs Quase-Hiperbólico	21
Figura 4 - Função Peso – Resultado	32
Figura 5 - Função Valor – Resultado	32
Figura 6 - Desconto Exponencial vs Resultado	33

Lista de quadros

Quadro 1– Características Gerais da Amostra	31
Quadro 2 - Estimação dos Parâmetros.....	31
Quadro 3 - Resultados de outras pesquisas.....	34

1. Introdução

A descrição das atitudes em relação ao risco e preferências temporais é condição necessária para um melhor entendimento das decisões de investimento e consumo dos agentes econômicos.

Há uma vasta literatura econômica cujo objeto de estudo é esse tipo de decisão, porém, ela se encontra em grande parte apoiada em suposições rígidas sobre o comportamento dos agentes, sobretudo no paradigma de *homo economicus*. Nesse contexto, o indivíduo apresenta preferências racionais e busca maximizar sua utilidade com base em todas as informações que lhe estão disponíveis em determinado momento.

Em outra linha, neste estudo foi utilizada a Teoria do Prospecto (Kahneman e Tversky, 1979) como ferramental teórico alternativo para análise de decisão. Este modelo tem sido amplamente desenvolvido e utilizado nas últimas décadas, sobretudo no campo de Finanças Comportamentais, por ser capaz de gerar resultados aderentes ao verificável empiricamente e de explicar paradoxos existentes na teoria clássica.

A Teoria do Prospecto como ferramenta de análise nos permite considerar vieses presentes e devidamente documentados na literatura em estudos como Kahneman e Tversky (1979) e Thaler (1981), em nosso processo de tomada de decisão. Por incluir em sua modelagem parâmetros que descrevem o comportamento destes vieses, essa teoria é capaz de gerar insights que nos escapariam caso adotássemos uma abordagem ortodoxa.

Desta forma, este estudo se propõe a mensurar os parâmetros de risco e de preferências temporais a partir de um experimento conduzido com 22 alunos da PUC-Rio. As tarefas contidas neste experimento (Apêndice) envolviam decisões monetárias sobre escolhas entre tipos de loterias e prazos de recebimento.

2. Revisão de literatura

A revisão de literatura será composta de três seções. Primeiramente discorreremos sobre os Modelos de Decisão Intertemporal e a Teoria da Utilidade Esperada como alicerce inicial para o estudo de tomadas de decisão. A seguir, será apresentada a Teoria do Prospecto, base conceitual para toda análise elaborada neste texto e, por fim, o conceito de Desconto Quase-Hiperbólico será discutido por ser complementar ao anterior.

2.1 Modelos de Decisão Intertemporal e Teoria da Utilidade Esperada

A premissa de racionalidade dos agentes é condição *sine qua non* para os modelos econômicos tradicionais sobre decisões de alocação de recursos intertemporais. A obra de Fisher (1930) deu origem a ferramentas teóricas onde a decisão do agente é sobre como alocar seu consumo entre duas datas diferentes, evidentemente sujeito à sua restrição orçamentária.

Nessa construção, os agentes pouparão recursos quando a taxa de juros da economia for superior ao seu grau de impaciência e consumirão quando for menor, sempre observando suas restrições orçamentárias definidas *a priori*. Apesar da aparente simplicidade, essa construção foi importante ao permitir mais rigor e formalidade matemática para análise de ideias já presentes na literatura, o que fomentou a continuidade dessa linha de análise.

Posteriormente, Samuelson (1937) propôs um modelo mais geral para escolha intertemporal assumindo quatro premissas principais, sendo elas: (a) a utilidade dos agentes é passível de mensuração, (b) em qualquer evento ou período de tempo os indivíduos buscam maximizar a soma de toda sua utilidade futura, (c) quando sujeitos a escolhas entre utilidades presentes e futuras, os indivíduos reduzem as últimas a partir de um desconto temporal apropriado para que seja possível compará-las com as primeiras e (d) a forma cujos agentes realizam esse desconto é conhecida.

Destaca-se que, de acordo com o autor, a premissa (b) é do tipo axiomático, ou seja, não está sujeita a prova empírica dado que todo e qualquer tipo de comportamento poderia advir dessa suposição. Já a premissa (d) é do tipo hipótese, ou seja, está sujeita ao cotejamento com dados reais.

No seu estudo, Samuelson (1937) fez ressalvas sobre a validade normativa e descritiva de sua proposição, ressaltando sobre o quanto de fato poderíamos concluir a partir de uma análise que considera um agente cujos gostos permanecem inalterados, que procura exclusivamente maximizar uma função de consumo e que está inserido em um mundo perfeito, no sentido de que todas as coisas são certas e ocorrem de maneira sincronizada. Apesar da manifestação contrária do autor, o modelo de utilidade descontada foi adotado quase instantaneamente como, não apenas um paradigma normativo, mas como uma descrição acurada do comportamento real dos agentes.

Uma característica que contribuiu para essa rápida adoção foi que o modelo (Samuelson, 1937) considera que todos os determinantes, congruentes ou conflitantes, presentes no processo de escolha intertemporal podem ser condensados em um parâmetro único, a taxa de desconto. Ou seja, a partir do estabelecimento deste modelo na literatura, permaneceu a noção de um único valor, a taxa de desconto δ , poderia reunir toda informação necessária para analisar as decisões intertemporais dos agentes.

Em relação às formas funcionais, as funções de desconto discreta $\frac{1}{1+\delta}$ e contínua $e^{-\delta t}$ presentes na literatura foram feitas, segundo Frederick *et al.* (2002), por conta da sua simplicidade e elegância, contribuindo para que esse modelo fosse rapidamente adotado como *framework* básico na análise de escolhas intertemporais.

Posteriormente, Von Neumann e Morgenstern (1944) demonstraram que a partir de um conjunto de axiomas era possível explicar de forma sistemática uma série de decisões dos agentes econômicos. O trabalho desses autores deu origem ao que veio a ser conhecido como Teoria da Utilidade Esperada que, de acordo com LOBEL *et al.* (2017), foi durante muito tempo a base para a análise do processo de tomada de decisões em situações de risco e o alicerce fundamental da Economia Clássica.

De forma geral, os modelos de utilidade esperada estão preocupados em explicar escolhas entre prospectos de risco, ou seja, se denotarmos os diversos resultados possíveis de um prospecto como x_i 's e as probabilidades de ocorrência de cada x_i como p_i (com $\sum_{i=1}^n p_i = 1$), então um modelo de utilidade esperada é tal que prevê (ou prescreve) que os agentes maximizam o seguinte somatório:

$$\sum_{i=1}^n F(p_i)U(x_i) \quad (1)$$

As principais diferenças presentes na literatura são sobre as definições das funções F , que transforma as probabilidades, e a função U , que mensura a utilidade percebida pelo agente a partir do recebimento do montante x_i .

Segundo Schoemaker (1982), essa forma matemática data da primeira metade do século XVIII nos trabalhos de Gabriel Cramer e Daniel Bernoulli, que tentaram explicar o chamado paradoxo de Petersburgo¹. A importância desse modelo é tamanha que, segundo esse autor, não seria exagero citar a Teoria da Utilidade Esperada como o mais importante paradigma já criado para o estudo de tomadas de decisão.

2.2 Teoria do Prospecto

A despeito da importância da Teoria da Utilidade Esperada e de modelos de decisão intertemporal clássicos, o afastamento do caráter humano gerado ao analisar decisões sob o paradigma de *homo economicus* nunca passou despercebido.

Kahneman e Tversky (1979) introduziram o que se tornou a alternativa mais popular em relação ao Modelo de Utilidade Esperada, proposta essa posteriormente generalizada em trabalhos posteriores como Quiggin (1982), Schmeidler (1989) e dos mesmos Tversky e Kahneman (1992), sobretudo no que se refere à dominância estocástica e extensão da análise para decisões com grandes números de resultados.

Recentemente, Harrison e Rutström (2008) descreveram as três maneiras principais que, segundo eles, fazem com que a Teoria do Prospecto se diferencie da Teoria da Utilidade Esperada: (a) incorporação de uma ponderação subjetiva das probabilidades por parte dos agentes, (b) criação do conceito de ponto de referência, permitindo que este influencie os resultados a partir da utilização de funções de utilidade diferentes para terrenos de ganhos e perdas e (c) mudança do paradigma único de aversão ao risco para inclusão do conceito de aversão a perda, ou seja, da possibilidade

¹ Refere-se a um jogo com esperança infinita onde são jogadas moedas até que ocorra a primeira cara e o *payoff* recebido depende do número de lançamentos necessários até que isso aconteça. O paradoxo advém do fato de que, embora a esperança do jogo seja infinita, a maior parte das pessoas atribui valores baixos para essa aposta.

de que a utilidade negativa percebida pelos agentes em situações de perda é maior (em módulo) que a utilidade positiva gerada a partir de ganhos da mesma magnitude.

O trabalho de Kahneman e Tversky (1979) foi bem-sucedido ao demonstrar que as pessoas violam de maneira sistemática os resultados previstos pela Teoria da Utilidade Esperada e ao propor o que, na análise de Barberis (2013), ainda é vista como a melhor descrição sob como pessoas avaliam risco, mesmo depois de 30 anos de sua publicação.

A partir desse ponto vamos analisar, sobretudo, as diferenças destacadas por Harrison e Rutström (2008). Conforme a diferença (a) citada por estes autores, a primeira grande mudança proposta a partir das evidências empíricas de Kahneman e Tversky (1979) foi o conceito de pesos de decisão.

Estes autores (Kahneman e Tversky, 1979) observaram que a utilização de pesos de decisão era capaz de explicar a forma pela qual agentes tomavam decisões em situações que fugiam ao previsto pelos postulados da Teoria da Utilidade Esperada como, por exemplo:

Situação 01 - Escolha entre:

- | | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------|
| A: | 2.500 com probabilidade 0,33 | B: | 2.400 com certeza |
| | 2.400 com probabilidade 0,66 | | |
| | 0 com probabilidade 0,01 | | |

Proporções escolhidas² – A (18%) e B (82%)

Situação 02 - Escolha entre:

- | | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| C: | 2.500 com probabilidade 0,33 | D: | 2.400 com probabilidade 0,33 |
| | 0 com probabilidade 0,67 | | 0 com probabilidade 0,66 |

Proporções escolhidas – C (83%) e D (17%)

Segundo a Teoria da Utilidade Esperada, a utilidade de cada cenário é ponderada por sua probabilidade de ocorrência mensurada no momento da tomada de decisão.

² Resultados do estudo de Kahneman e Tversky (1979).

Porém, as decisões observadas para os dois problemas propostos acima (criados com base no paradoxo proposto pelo economista francês Maurice Allais em 1953) ferem esse princípio.

De acordo com a Teoria da Utilidade Esperada, seja $u(x)$ uma função utilidade e tomando³ $u(0) = 0$, as escolhas da primeira situação implicam que:

$$u(2.400) > 0,33u(2.500) + 0,66u(2.400) \quad \rightarrow \quad 0,34u(2.400) > 0,33u(2.500)$$

Note que as preferências na Situação 02 implicam na desigualdade oposta, ou seja, nesse tipo de situação as observações empíricas violam os postulados da Teoria da Utilidade Esperada.

Sobretudo, um dos axiomas da Teoria da Utilidade Esperada afirma que se A é preferível a B, qualquer reescalonamento nas probabilidades de ocorrência de A e B não deveria afetar as decisões dos agentes. Kahneman e Tversky (1979), ainda com base no trabalho de Allais (1953), propõem outro contraexemplo:

Situação 03 - Escolha entre:

A: 4.000 com probabilidade 0,80 **B:** 3.000 com certeza

Proporções escolhidas – A (20%) e B (80%)

Situação 04 - Escolha entre:

C: 4.000 com probabilidade 0,20 **D:** 3.000 com probabilidade 0,25

Proporções escolhidas – C (65%) e D (35%)

Vamos replicar o mesmo tipo de análise feita anteriormente para demonstrar a inconsistência. Sendo $u(0) = 0$, as preferências da Situação 03 implicam que:

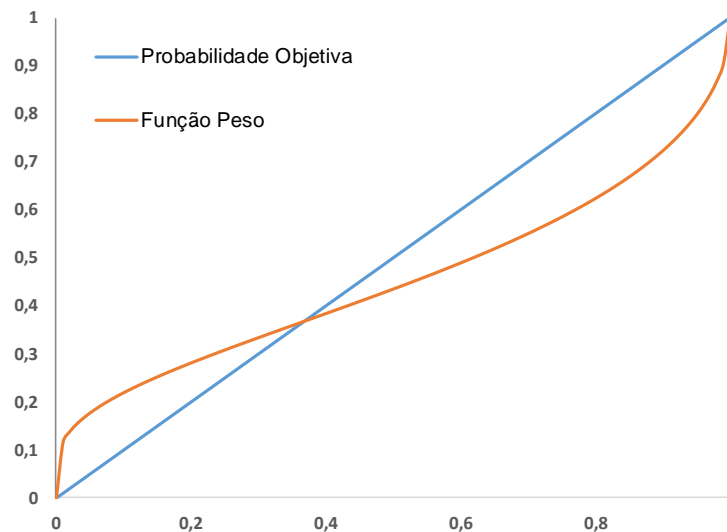
$$u(3.000) > 0,8u(4.000) \quad \rightarrow \quad u(3.000)/u(4.000) > 0,8$$

Note que as escolhas da Situação 04 implicam o contrário. Aparentemente, reduzir a probabilidade de ocorrência do *payoff* três mil nas Situações 03 e 04 de 1 para 0,25 teve um peso maior nas decisões do que a redução de 0,8 para 0,2 do *payoff* quatro mil.

³ No contexto da Teoria da Utilidade Esperada uma das propriedades da função utilidade garante que podemos arbitrariamente escolher os limites da escala.

A maneira encontrada na literatura de Finanças Comportamentais para modelar esse tipo de comportamento foi introduzir a chamada função peso $\pi: [0,1] \rightarrow [0,1]$ que modifica as probabilidades objetivas, observadas as restrições $\pi(0) = 0$ e $\pi(1) = 1$. Em outras palavras, as pessoas não tomam decisões ponderando os possíveis resultados a partir de suas probabilidades objetivas de ocorrência p_i , mas sim a partir de probabilidades transformadas π_i .

Figura 1: Função Peso – Teoria do Prospecto



A Figura 1 acima ilustra as propriedades do tipo de função peso proposta por Kahneman e Tversky (1979), notadamente é possível verificar que as probabilidades baixas são superavaliadas, ou seja, $\pi(p) > p$ para valores pequenos de p . No geral, a forma típica da função peso sugere que decisões são tomadas, geralmente, ponderando os cenários prováveis por pesos menores do que os objetivos, com o oposto válido para cenários mais remotos.

Cabe notar que Kahneman e Tversky (1979) ao introduzirem esse conceito esclareceram que os pesos de decisão, embora funções das probabilidades objetivas, não obedecem aos axiomas de probabilidades, sendo $\pi(p) + \pi(1-p)$ tipicamente um número menor que um.

Ainda, Barberis (2013) discorre que essas probabilidades transformadas, os pesos de decisão, não devem ser entendidas como erros de interpretação dos agentes, ou seja, no arcabouço da Teoria do Prospecto, quando a alguém é oferecida a chance de 0,001 de ganhar 5.000, este sabe exatamente o significado de ter 0,001 de

probabilidade; porém, ao avaliar a aposta, essa pessoa ponderará esses 5.000 por um valor maior do que 0,001.

Outro elemento importante da Teoria do Prospecto é a aversão a perda, destacada nos pontos (b) e (c) de Harrison e Rutström (2008), a qual é introduzida matematicamente na análise através da chamada função valor. Entretanto, antes de discutir sua forma funcional, o conceito será ilustrado com outros exemplos do trabalho seminal de Kahneman e Tversky (1979):

Situação 05 – Em adição a qualquer quantia que você possua, suponha que você tenha recebido 1.000, agora escolha entre:

A: 1.000 com probabilidade 0,50 **B:** 500 com certeza

Proporções escolhidas – A (16%) e B (84%)

Situação 06 – Em adição a qualquer quantia que você possua, suponha que você tenha recebido 2.000, agora escolha entre⁴:

C: (1.000) com probabilidade 0,50 **D:** (500) com certeza

Proporções escolhidas – C (69%) e D (31%)

A maioria dos respondentes da pesquisa dos autores respondeu B na Situação 05 e C na Situação 06, essas escolhas exemplificam um dos achados mais importantes dos autores. Os indivíduos se mostram consistentemente avessos ao risco no terreno de ganhos, mas se tornavam propensos ao risco nas decisões envolvendo perdas.

Note também que a Situação 06 é obtida a partir da anterior adicionando 1.000 ao bônus e subtraindo 1.000 de cada um dos cenários. Veja que ao considerar os bônus recebidos nos *payoffs* finais, temos as seguintes igualdades:

$A = C = 2.000$ ou 1.000 , ambos com 0,5 de probabilidade e $B = D = 1.500$ com certeza

Com isso, as evidências são de que os respondentes não levaram o bônus em consideração nas suas escolhas. Isto implica que o determinante para as decisões foi à variação da riqueza gerada pela decisão, não o resultado final já considerando sua

⁴ Os valores entre parêntesis representam perdas.

dotação inicial, o que é uma premissa central⁵ na maior parte dos modelos ortodoxos de escolhas intertemporais.

Essa é uma característica essencial da Teoria do Prospecto, o que a torna mais compatível com os princípios básicos de percepção e julgamento do que as alternativas ortodoxas. Segundo Kahneman e Tversky (1979), nosso aparato sensorial é calibrado para avaliar variações relativas ao invés de absolutas.

Desta hipótese surge mais uma característica importante da função valor, seu aspecto não linear. O racional é estender nossa forma de perceber mudanças físicas para o caso particular de avaliação de escolhas monetárias.

Para ilustrar esse caráter não linear, os autores argumentam que é mais fácil discriminar a diferença entre 3° e 6° graus Celsius do que entre 13° e 16° graus. Em particular, a diferença entre ganhos de 100 e 200 é percebida como maior do que ganhos de 1.100 e 1.200, indicando não linearidade. Analogamente, no domínio de perdas, a diferença entre 100 e 200 é percebida como maior do que entre 1.100 e 1.200.

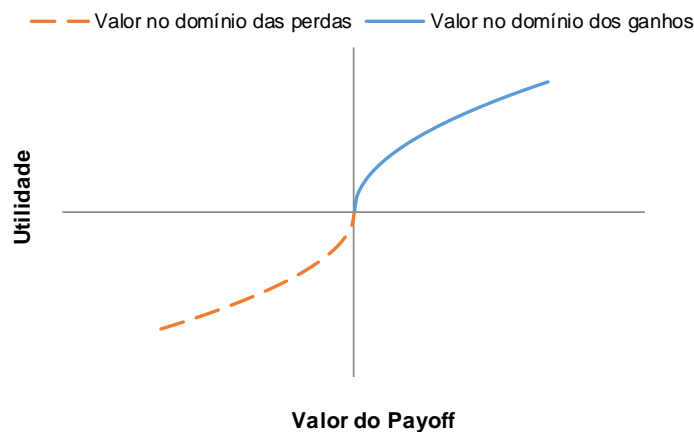
A função valor, denotada por v , foi proposta de forma a respeitar essas hipóteses. Ela apresenta concavidades diferentes no domínio de ganhos e perdas⁶ e é função das mudanças monetárias, sendo essas mensuradas a partir do ponto de referência e não do nível absoluto de riqueza⁷.

⁵ Essa premissa diz respeito à integração das novas alternativas com planos existentes, ou seja, nas teorias tradicionais um prospecto X (uma loteria, por exemplo) não é avaliado separadamente, mas sim na medida em que afeta o consumo agregado dos agentes em todos os períodos futuros.

Segundo Frederick et al. (2002), embora a integração pareça algo atraente do ponto de vista normativo, é difícil de imaginar sua execução pelos agentes. De acordo com os autores, um agente pode não ter planos bem formados sobre o futuro ou ser incapaz de recalcular um novo plano ótimo a cada vez que se sujeita a uma escolha intertemporal.

⁶ Implicando que $v(x)'' > 0$ para $x < 0$ e $v(x)'' < 0$ para $x > 0$, sendo x a mudança monetária.

⁷ Note que a equação (2) é função de $W + x_i$, enquanto a equação (3) é função apenas dos x_i 's.

Figura 2: Função Valor – Teoria do Prospecto

Em geral, a função valor na Teoria do Prospecto é normalmente côncava para ganhos e comumente convexa para perdas. Isso significa que quando se trata de ganhos a maioria das pessoas é avessa ao risco, mas no terreno de perdas elas se tornam propensas a ele. Para ilustrar a diferença entre a avaliação de escolhas na Teoria do Prospecto e na Teoria da Utilidade Esperada, considere a seguinte loteria:

$$(x_{-m}, p_{-m}; x_{-m+1}, p_{-m+1}; \dots; x_0, p_0; \dots; x_{n-1}, p_{n-1}; x_n, p_n)$$

Onde os x_i 's denotam os possíveis resultados e os p_i 's suas probabilidades objetivas de ocorrência. No contexto da Teoria da Utilidade Esperada, um indivíduo avaliaria a aposta acima da seguinte forma:

$$\sum_{-m}^n p_i U(W + x_i) \quad (2)$$

Onde W é a riqueza inicial do agente e U sua função utilidade, sendo esta última uma função crescente e côncava. Como contraste, a mesma loteria seria avaliada por um indivíduo da seguinte maneira na Teoria do Prospecto:

$$\sum_{-m}^n \pi(p_i) v(x_i) \quad (3)$$

Com isso, é possível observar que a Teoria do Prospecto introduziu novas variáveis que não estavam presentes no contexto da Teoria de Utilidade Esperada. Agora o comportamento do indivíduo é descrito como função: da forma como as probabilidades de ocorrência dos eventos são ponderadas⁸, dos seus pontos de referência, de

⁸ Pela função peso $\pi(p_i)$

seus graus de aversão a perda e da concavidade da função de utilidade nos territórios de ganhos e perdas.

Essas mudanças fizeram com que a estimação de parâmetros que descrevam essas funções se tornasse uma tarefa de maior complexidade, já que a quantidade de variáveis e relações entre elas aumentou consideravelmente, fazendo, segundo Harrison e Rutström (2008), com que seja necessária uma estimação conjunta desses parâmetros para descrever de forma consistente o comportamento dos agentes.

2.3 Desconto Quase-Hiperbólico

O trabalho de Strotz (1955) introduziu uma questão importante sobre escolhas intertemporais; após encontrar o plano de consumo ótimo considerando sua restrição orçamentária, o agente conseguirá cumpri-lo no futuro? A resposta do autor é de que isso geralmente não ocorre, ou seja, as decisões dos agentes são passíveis de inconsistência.

A discussão proposta por Strotz (1955) evolui para análise sobre as condições capazes de gerar consistência⁹ e para a conclusão de que a taxa de desconto a ser utilizada para descontar a utilidade futura deve depender da distância temporal e não à data em que a utilidade será auferida¹⁰.

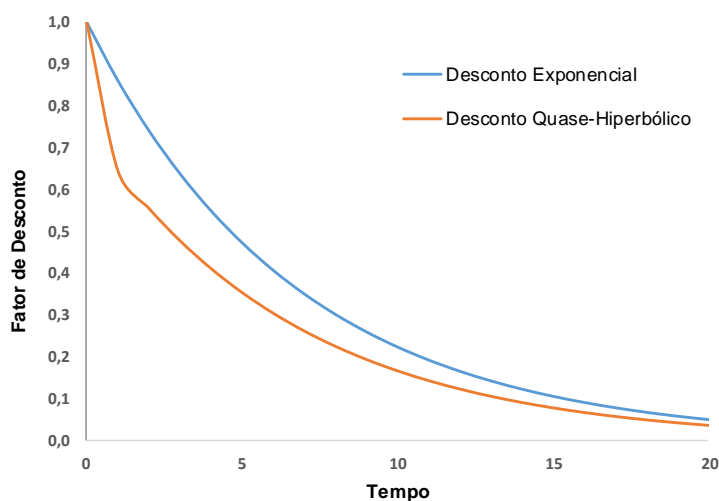
A partir de teorizações como essas, Thaler (1981) apresentou evidências empíricas de que indivíduos agem como se suas taxas de desconto fossem inconstantes ao longo do tempo¹¹.

⁹ Segundo o autor um indivíduo deve criar mecanismos que vinculem suas atitudes futuras ao plano traçado ou, alternativamente, levar em consideração a desobediência futura como uma nova restrição, além da orçamentária, na escolha do plano a ser seguido.

¹⁰ Por exemplo, ao descontar uma utilidade a ser auferida no ano de 2030, o que deve ser levado em consideração é a distância entre hoje e o ano de 2030.

¹¹ Notadamente, seus achados indicam que as taxas de desconto implícitas nas decisões dos agentes variam inversamente ao tamanho do prêmio e ao tempo de espera, além disso, as taxas se mostram consideravelmente menores para perdas do que para ganhos.

Figura 3: Desconto Exponencial vs Quase-Hiperbólico



Uma inconsistência presente na literatura é extremamente útil para ilustrar esse conceito, a chamada “reversão de preferências”. Esta ocorre quando, por exemplo, um indivíduo prefere 10 reais hoje ao invés de 12 amanhã, mas passa a preferir 12 reais em um ano um dia do que 10 reais daqui um ano.

O estudo de Benhabib *et al.* (2010a) destaca que a reversão de preferências não é consistente com o desconto exponencial da teoria ortodoxa, mas sim com uma taxa de preferência temporal que decresce com o tempo. Ainda segundo o autor, várias especificações de desconto com essas propriedades foram sugeridas, notadamente o desconto hiperbólico e quase-hiperbólico.

A contribuição desses autores reforça o papel dos aspectos psicológicos na tomada de decisão dos indivíduos que, diferentemente do paradigma de *homo economicus*, não são maximizadores perfeitamente racionais. O presente trabalho utilizará como forma funcional de desconto a quase-hiperbólica, que será introduzida posteriormente na equação (9).

Em um dos experimentos, por exemplo, o autor solicitou aos respondentes que informassem qual recompensa futura os deixaria indiferentes entre receber esse *payoff* e 15 dólares de imediato. As respostas foram: 20 dólares em um mês, 50 dólares em um ano e 100 dólares em dez anos. Ao efetuar os cálculos, considerando desconto exponencial padrão, são obtidas as seguintes taxas anualizadas: 345% para a decisão de 01 mês, 120% para a decisão de 01 ano e 19% para a decisão de 10 anos.

3. Método

Este capítulo descreve o método adotado, e foi subdividido em cinco seções: (1) O Delineamento dos Experimentos; (2) Estimação Conjunta; (3) Máxima Verossimilhança; (4) Definição das Formas Funcionais; (5) Modelagem Estatística.

3.1 Natureza do estudo

O desenho dos experimentos se deu da forma adotada por sugerida por Harrison, (2008) e Andersen *et al.* (2008), utilizando “Switching Multiple Price List” (sMPL), cuja vantagem é reforçar uma mudança monotônica. Cada respondente recebeu uma sequência de escolhas binárias para serem realizadas, geralmente questionando em qual opção eles desejariam trocar de uma loteria para outra, o formulário utilizado pode ser visto no Apêndice.

Destaca-se que os respondentes não receberam incentivos monetários, embora isso possa ser considerada uma limitação quanto à possibilidade de considerar suas respostas como uma fiel representação de suas preferências, nos apoiamos no argumento utilizado por Tversky e Kahneman (1992) de que, embora alguns trabalhos tenham encontrado diferenças estatisticamente significativas entre respostas de experimentos pagos e não pagos, essas não foram grandes o suficiente para mudar de forma significativa qualquer conclusão qualitativa.

Os autores (Tversky e Kahneman, 1992) concordam¹² ainda que incentivos monetários podem melhorar o desempenho dos respondentes, porém, reiteram que não são condições necessárias ou suficientes para assegurar a cooperação e veracidade. Nessa linha os autores afirmam que a similaridade entre os resultados obtidos com e sem incentivos monetários não oferecem nenhuma razão para ceticismo sobre os experimentos sem pagamentos.

Ainda sobre o delineamento dos experimentos, as tarefas de preferências ao risco preveem que, exceto os indivíduos propensos ao risco, começariam optando pela loteria A (maior valor esperado) e em algum ponto mudariam para a loteria B (maior

¹² Concordando com as conclusões de Smith e Walker (1993).

payoff). O momento dessa mudança é utilizado para estimar as preferências ao risco dos respondentes.

Adicionalmente, o experimento de preferências temporais foi construído em blocos de cinco escolhas entre duas opções, uma menor e imediata (A) e outra maior, mas a ser entregue no futuro (B). Da mesma forma, os respondentes tinham que escolher o ponto onde gostariam de trocar de A para B, reforçando uma mudança monotônica.

3.2 Estimação Conjunta

Segundo Harrison e Rutström (2008), atitudes em relação ao risco é um dos temas mais primitivos em Economia, já que as preferências dos indivíduos sob incerteza são objeto de estudo em toda Teoria Econômica.

Ainda sobre o tema, os autores criticam o fato de vários estudos se basearem em premissas restritivas impostas *ex ante* sobre o comportamento dos agentes. Em vários casos, citam os autores, assume-se que os indivíduos são neutros ao risco ou tem o mesmo nível, constante ou relativo, de aversão ao risco.

Essas premissas são feitas para dar maior tratabilidade matemática aos dados, mas claro, há um custo envolvido. De acordo com Harrison e Rutström (2008), uma abordagem preferível seria adotar um modelo teórico sobre o processo de decisão e estimar quais parâmetros mais aderentes aos dados observados.

O atual estágio de desenvolvimento de softwares estatísticos permite aos pesquisadores a utilização dessa mensuração holística, considerando as possíveis iterações nos parâmetros do modelo teórico adotado, notadamente a estimação utilizando o método de Máxima Verossimilhança que vem se provando útil para esse fim.

Corroborando a importância da estimação conjunta, o trabalho dos autores (Harrison e Rutström, 2008) conclui que não seria possível inferir a taxa de desconto sem saber, ou assumir, algo sobre seus perfis de risco. Esse problema implica na dificuldade de estimar satisfatoriamente os perfis de risco e taxas de desconto dos respondentes de forma isolada.

Essa mudança na forma de estimação é importante, pois uma das principais críticas aos estudos de Finanças Comportamentais que buscam evidências empíricas, muitas vezes por meio de experimentos, é o fato dos métodos comumente utilizados levarem a estimativa pontual de taxas de desconto implícitas consideravelmente superiores a qualquer taxa de juros de mercado¹³.

Trabalhos recentes utilizando esse ferramental, como Andersen *et al.* (2008), foram bem-sucedidos ao demonstrar que a estimação conjunta dos perfis de risco e preferências temporais resulta em modelos mais coesos e taxas de desconto significativamente inferiores as obtidas a partir de métodos ortodoxos de estimação.

Nesse trabalho (Andersen *et al.*, 2008), os valores encontrados mostraram uma moderada aversão ao risco dos respondentes, com a taxa de desconto sendo estimada em 10,1% ao ano. Os autores destacam que essa estimativa é significativamente menor do que a taxa de 25,2% ao ano, inferida por meio de procedimentos convencionais que assumiam neutralidade ao risco dos agentes como premissa.

Embora resultados sejam promissores e o método não exija uma definição de perfil de risco dos respondentes feita *a priori*, cabe ressaltar que as estimativas feitas nessa forma conjunta são dependentes das formas paramétricas adotadas. Isso, ainda segundo Andersen *et al.* (2008), significa que alguma estrutura teórica é necessária, sendo importante considerar que especificações e formas funcionais alternativas poderiam gerar resultados diferentes.

A despeito desta ressalva, o método de estimação conjunta foi considerado o mais adequado para inferir sobre os parâmetros de interesse e será o utilizado nesta dissertação. Ainda, as formas funcionais adotadas neste texto são consideradas padrões na literatura.

¹³ Veja como exemplo as taxas encontradas por Thaler (1981) e já descritas neste texto.

3.3 Máxima Verossimilhança

Embora sejam razoavelmente novos os trabalhos em Finanças Comportamentais utilizando máxima verossimilhança como forma de estimação de parâmetros, este método foi concebido em seu campo de origem (Estatística) no início do século XX.

Estimação dos parâmetros é um problema comum que surge quando sabemos, ou estamos dispostos a assumir, que nossas observações advêm de uma população (normalmente infinita) que podemos modelar através de uma função (variável aleatória) cuja forma (densidade, no caso contínuo) é conhecida.

No seu campo de origem a importância da Teoria de Máxima Verossimilhança é notória e, de acordo com Aldrich (1997), sua criação foi um dos mais importantes desenvolvimentos do século XX em Estatística.

Fisher (1912) descreve o problema em questão como a tentativa de encontrar os elementos arbitrários (parâmetros) de uma função conhecida que fazem com que a mesma seja a mais aderente possível aos dados observados. A inquietação do autor devia ao fato de que a possibilidade de escolha entre diferentes critérios de aderência entre observações e a curva teórica, aquela para a qual se busca estimar os parâmetros, levava a resultados diferentes.

Para desenvolver um método geral, que não envolvesse esse tipo de arbitrariedade¹⁴, o autor propôs que fossem escolhidos os valores dos parâmetros que maximizem a seguinte função, conhecida como função de verossimilhança:

$$L(\theta, x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n f(x_i; \theta) \quad (4)$$

Onde θ é o vetor de parâmetros a serem estimados, x_i são as observações e a função f é a função de densidade (ou de massa) de probabilidade da variável aleatória estudada.

¹⁴A arbitrariedade existente no método de estimação por máxima verossimilhança é outra, envolve a definição, a priori, de qual a distribuição da variável aleatória sob análise.

Segundo Fisher (1925), para que um estimador T seja útil deve existir um valor limite TL o qual, para todo $\varepsilon > 0$ a probabilidade de $|T - TL| > \varepsilon \rightarrow 0$ quando o tamanho da amostra $n \rightarrow \infty$. A difusão desse método de estimação, em detrimento dos demais, advém do fato dele fornecer estimadores que atendem esse requisito mínimo, além de serem, em geral, consistentes¹⁵ e eficientes¹⁶.

3.4 Definição das Formas Funcionais

Para definir a utilidade dos agentes, assumimos que os mesmos se comportam de acordo com a Teoria do Prospecto Cumulativa de Tversky e Kahneman (1992), e que formam seus pesos de decisão de acordo com a forma uniparamétrica de Prelec (1998), temos então:

$$PT(x, y, p; 1 - p) = \begin{cases} v(y) + w(p)(v(x) - v(y)), & \text{se } x > y > 0 \text{ ou } x < y < 0 \\ w(p)v(x) + w(1 - p)v(y), & \text{se } x < 0 < y \end{cases} \quad (6)$$

Onde $PT(x, y, p; 1 - p)$ é a função que modela um processo de escolha binária entre *payoffs* (x, y) , cujas probabilidades de ocorrência são $(p; 1 - p)$. Ademais, conforme postulados da Teoria do Prospecto sobre o comportamento dos agentes no terreno dos ganhos e perdas, a função valor utilizada foi definida em partes como:

$$V(x) = \begin{cases} x^\sigma, & \text{se } x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\sigma, & \text{se } x < 0 \end{cases} \quad (7)$$

O parâmetro σ determina a concavidade da função para perdas e ganhos, sendo interpretado como *proxy* para aversão ao risco. Em contrapartida, o parâmetro λ reflete o grau de aversão a perda.

¹⁵Um estimador é dito consistente quando converge para o parâmetro que se deseja estimar quando o calculamos a partir de uma amostra suficientemente grande.

¹⁶Segundo Fisher (1925), duas características são importantes para determinar a eficiência, sendo elas: o viés e a variância do estimador. O viés, valor esperado da diferença $|\theta - T_L|$, deve tender a zero quando o tamanho da amostra $n \rightarrow \infty$ e sua variância deve ser inversamente proporcional a n .

Por fim, os pesos de decisão têm seu impacto descrito através da função proposta por Prelec (1998):

$$W(p) = e^{-(-\ln p)^\alpha} \quad (8)$$

Onde α representa uma *proxy* para a distorção das probabilidades objetivas p .

Para a função de desconto, aplicamos a utilizada por Benhabib *et al.* (2010b), Tanaka *et al.* (2010) e Nguyen (2011), assumindo a premissa de que os respondentes descontam seus fluxos futuros não de forma constante, mas sim de maneira quase-hiperbólica:

$$D(t) = \begin{cases} 1, & \text{se } t = 0 \\ \beta \exp(-\delta t), & \text{se } t > 0 \end{cases} \quad (9)$$

Onde β é o coeficiente representando o viés hiperbólico¹⁷ e δ a taxa de desconto. Cabe notar que essas funções de probabilidade e desconto quase-hiperbólico são generalizações da teoria de utilidade esperada, pois se os coeficientes assumirem os valores $\alpha = \beta = \lambda = 1$, essas equações assumem a especificação padrão.

Finalmente, completamos nossa exposição sobre formas paramétricas incorporando esses todos esses fatores em uma função semelhante à proposta por Loewenstein e Prelec (1992), sendo esta:

$$U(x_1, t_1; \dots; x_n, t_n) = \sum_1^n PT(x_i)D(t_i) \quad (10)$$

Onde PT é uma função da Teoria do Prospecto, D uma função de desconto qualquer e os x_i e t_i são, respectivamente, os *payoffs* e tempos de ocorrência.

¹⁷ Nessa forma funcional, o viés pelo presente é inversamente proporcional ao valor de β .

3.5 Modelagem Estatística

O presente artigo segue a abordagem desenvolvida em Andersen *et al.* (2008) e Nguyen (2011) ao incorporar em uma única estrutura experimental formas de estimar conjuntamente os perfis de risco e de preferência temporal dos respondentes.

O processo adotado para estimar as preferências temporais dos agentes foi submetê-los a uma série de decisões sobre receber x reais imediatamente ou y reais daqui a t dias. A partir das decisões feitas pelos agentes nas loterias, foi criado um modelo estatístico para modelar as preferências dos respondentes.

Como as questões têm opções de respostas binárias, na condução dos experimentos foi assumida a premissa de que os respondentes escolheriam uma opção em detrimento da outra sempre que a utilidade esperada daquela superasse a desta. Portanto, tomamos $U_i^j(X_i)$ como a utilidade obtida pelo respondente i pela escolha de uma das opções na tarefa j , cabe notar que a verdadeira função de utilidade é de conhecimento exclusivo do respondente.

Dessa forma, para que seja possível inferir sobre os parâmetros de risco e de preferência temporal, foi assumida uma forma paramétrica para utilidade dos agentes. Nós não observamos $U_i^j(X_i)$, entretanto assumimos que a utilidade do respondente i pode ser descrita pela Teoria do Prospecto e, então, podemos escrever as seguintes funções de utilidade para o indivíduo i como sendo:

$$U_i^{A:j} = PT_i^{A:j}(X^j) D_i^{A:j}(t) + \varepsilon_i^{A:j} \quad (11)$$

$$U_i^{B:j} = PT_i^{B:j}(X^j) D_i^{B:j}(t) + \varepsilon_i^{B:j} \quad (12)$$

Onde PT é uma função da Teoria do Prospecto, D é uma função de desconto quase-hiperbólico, X^j representa as informações sobre o cenário j incluindo probabilidades e *payoffs* das possíveis opções de escolha A ou B. Ademais, $\varepsilon_i^{A:j}$ e $\varepsilon_i^{B:j}$ representam termos estocásticos de erro para capturar possíveis desvios das atitudes dos agentes em relação ao especificado nas formas funcionais escolhidas ou características não observáveis para o agente i .

Por convenção e simplicidade, assumimos que os termos de erro $\{\varepsilon_1^{A:j}; \varepsilon_2^{A:j}; \dots; \varepsilon_n^{A:j}\}$ e $\{\varepsilon_1^{B:j}; \varepsilon_2^{B:j}; \dots; \varepsilon_n^{B:j}\}$ são independentes e identicamente distribuídos (i.i.d.)

e seguem uma distribuição normal com função de distribuição conjunta denotada $f(\varepsilon)$.

Com essas premissas, dado o cenário j , a probabilidade da opção A ser escolhida pelo agente i pode ser expressa como:

$$P(A) = P\{(PT_i^{A:j}(X^j) D_i^{A:j}(t) + \varepsilon_i^{A:j}) - (PT_i^{B:j}(X^j) D_i^{B:j}(t) + \varepsilon_i^{B:j}) \geq 0\}$$

$$P(A) = P\{PT_i^{A:j}(X^j) D_i^{A:j}(t) - PT_i^{B:j}(X^j) D_i^{B:j}(t) \geq \varepsilon_i^{B:j} - \varepsilon_i^{A:j}\}$$

$$P(A) = \phi\{PT_i^{A:j}(X^j) D_i^{A:j}(t) - PT_i^{B:j}(X^j) D_i^{B:j}(t)\}$$

Onde $\phi(x) = \int f(\varepsilon) d\varepsilon$ é a função de distribuição acumulada do termo ε .

A partir da definição das probabilidades de escolha entre as opções A ou B, definimos uma variável¹⁸ para auxiliar nos cálculos da seguinte forma:

$$I_i^{A:j} = PT_i^{A:j}(X^j) D_i^{A:j}(t) - PT_i^{B:j}(X^j) D_i^{B:j}(t) \quad (13)$$

$$I_i^{B:j} = PT_i^{B:j}(X^j) D_i^{B:j}(t) - PT_i^{A:j}(X^j) D_i^{A:j}(t) \quad (14)$$

Logo, podemos simplificar a probabilidade da escolha da opção A como sendo $P(A) = \phi\{I_i^{A:j}\}$ e, analogamente, $P(B) = \phi\{I_i^{B:j}\}$. Por fim, para aplicar a estimação por máxima verossimilhança precisamos definir a função que queremos maximizar em relação ao valor dos parâmetros.

Note que a função de log-verossimilhança definida a seguir para cada indivíduo i depende dos parâmetros que definem a forma da função de utilidade utilizada, bem como das decisões observadas. Com isso, queremos maximizar a função de log-verossimilhança descrita como segue:

$$\ln L(\alpha, \sigma, \lambda; \beta, \delta; X^j) = \sum \{[\ln \phi(I_i^{A:j}) | y_i^j = 1] + [\ln \phi(I_i^{B:j}) | y_i^j = 0]\} \quad (15)$$

Onde y_i^j é uma variável auxiliar que assume valor 1 quando o respondente i escolhe a opção A no cenário j e 0 quando a escolha é pela opção B.

¹⁸ Comumente conhecida na literatura como índice de Fechner.

Finalmente, o estimador de máxima verossimilhança para os parâmetros de interesse é:

$$(\alpha^*, \sigma^*, \lambda^*; \beta^*, \delta^*) = \operatorname{argmax} L(\alpha, \sigma, \lambda; \beta, \delta; X^j) \quad (16)$$

Essa função será maximizada com o auxílio do software estatístico Stata 15 e, a partir desse exercício de maximização¹⁹, teremos inferências para os parâmetros definidos nas funções descritas anteriormente.

¹⁹O exercício de maximização realizado inclui uma consideração sobre os clusters de respostas, ou seja, as respostas de um indivíduo são consideradas, de certo modo, homogêneas entre si, porém, heterogêneas em relação as dos demais.

4. Análise e discussão dos resultados

A estimação dos resultados demonstrados a seguir foi feita a partir das respostas de 22 alunos da PUC-Rio, cada um destes submetido a 110 escolhas binárias, resultando em 2.420 observações para o modelo de estimação por máxima verossimilhança.

Quadro 01 – Características Gerais da Amostra

Gênero			Idade		
Feminino	6	27%	21 - 35	19	86%
Masculino	16	73%	36 - 50	1	5%
Total	22	100%	51 - 65	1	5%
			65 ou mais	1	5%
			Total	22	100%

Quadro 02 – Estimação dos Parâmetros

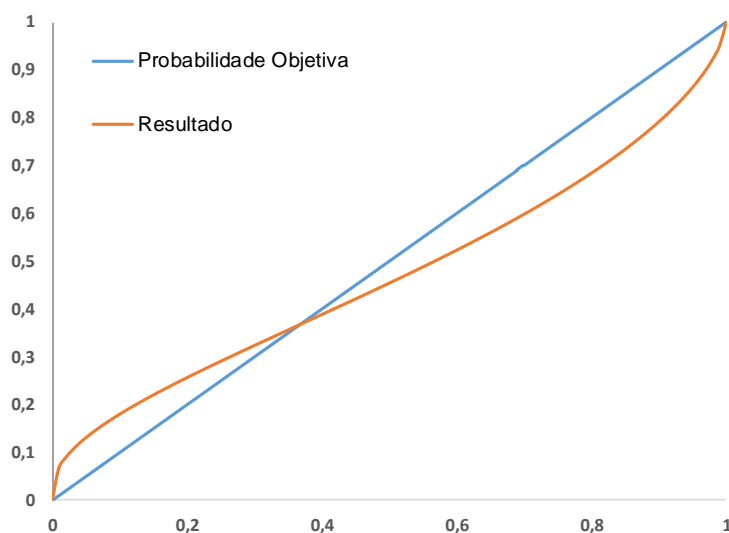
Parâmetro	Estimativa	Desvio-Padrão
Função Peso (α)	0,646	0,158
Aversão a Risco (σ)	0,392	0,026
Aversão a Perda (λ)	1,489	0,268
Taxa de Desconto (δ)	0,001	0,000
Viés do Presente (β)	1,043	0,044
Teste	Estatística do Teste	P-Valor
$H_0: \alpha = 1$	4,08	0,000
$H_0: \sigma = 1$	15,12	0,000
$H_0: \lambda = 1$	5,56	0,000
$H_0: \delta = 0,078$ ⁽²⁰⁾	5,06	0,000
$H_0: \beta = 1$	23,8	0,000

Destarte, na análise dos resultados encontramos um α de 0,646, parâmetro este da função peso de Prelec (1998), que foi significativamente diferente de 01 e

²⁰ Para todos os outros parâmetros, há a hipótese inicial natural de considerá-los iguais a um, pois isto indicaria ausência do fenômeno que estamos buscando verificar. Entretanto, não há um δ na literatura considerado como indicativo de paciência ou impaciência, portanto, consideramos como hipótese inicial para esse parâmetro a mesma utilizada por Liebenehm e Waibel (2014), que era uma média de diversos estudos anteriores.

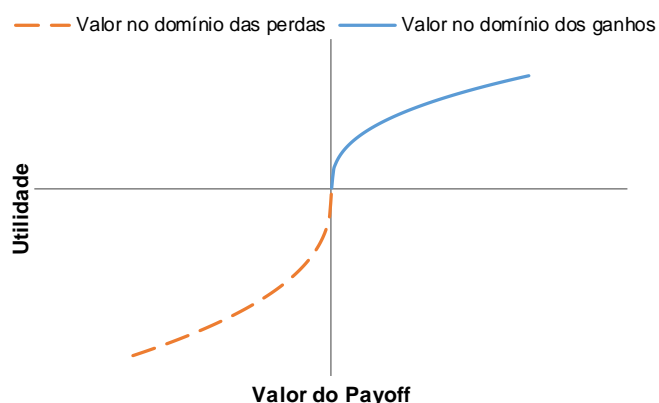
demonstra que os respondentes do estudo consideraram em suas decisões pesos diferentes das probabilidades objetivas com a tendência esperada de superavaliar probabilidades baixas e subavaliar altas.

Figura 4: Função Peso – Resultado

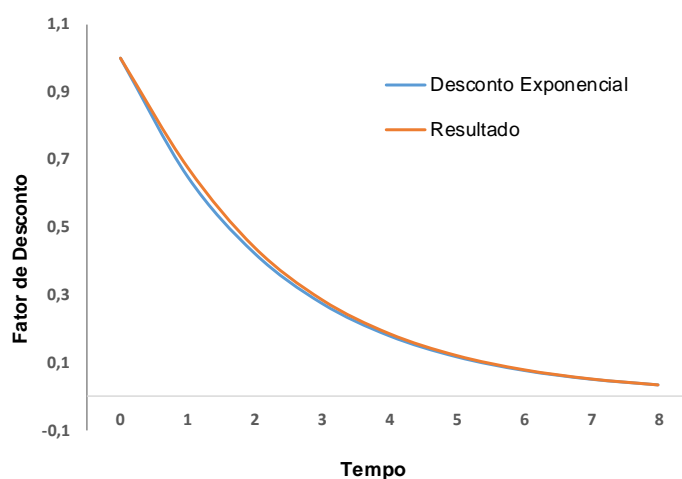


Em relação ao parâmetro σ de aversão ao risco, quanto menor seu valor, maior a concavidade da função valor no território dos ganhos, ou seja, mais avesso ao risco o respondente. A estimativa do modelo para esse parâmetro foi 0,392.

Já para λ , parâmetro de aversão a perda, a estimativa foi de 1,489, demonstrando que em nossa amostra houve indícios de que os respondentes de fato apresentam um comportamento assimétrico em relação a ganhos e perdas. De posse da estimativa para ambos os parâmetros foi possível ilustrar a função que melhor descreve as respostas obtidas.

Figura 5: Função Valor – Resultado

Outros parâmetros estimados foram as taxas de desconto δ e o parâmetro de desconto quase-hiperbólico, sendo obtidos, respectivamente, 0,001 e 1,043.

Figura 6: Desconto Exponencial vs Resultado

Interessante notar que a taxa de desconto encontrada (diária) no experimento equivale a uma taxa de desconto anual de 44,0%, consideravelmente alta. Entretanto, esse resultado pode ser atribuído ao chamado “efeito magnitude”, documentado inicialmente por Thaler (1981), onde valores pequenos de *payoffs* são descontados por taxas maiores. Como os valores da loteria podem ser considerados, em geral, desprezíveis para a população amostrada, o resultado²¹ encontrado para o parâmetro δ se justifica.

²¹ É importante destacar que o valor aqui encontrado é consideravelmente menor do que diversas outras evidências presentes na literatura como, por exemplo, o próprio trabalho de Thaler (1981).

Igualmente interessante para a discussão é notar que o valor estimado para o parâmetro β foi maior do que 1, sendo que este não era um resultado esperado, já que indica que os respondentes possuem leve preferência pelo futuro. Entretanto, embora estatisticamente diferente de 1, o valor encontrado é muito próximo deste, o que pode apenas significar que, tendo em vista a formação dos respondentes²², estes conseguiram em suas decisões descontar os *payoffs* de forma próxima ao desconto exponencial²³ ortodoxo.

Por fim, foram compilados resultados da estimação de alguns²⁴ dos parâmetros presentes neste estudo a partir de informações dos trabalhos de Liebenehm e Waibel (2014) e LOBEL *et al.* (2017).

Quadro 03 – Resultados de outras pesquisas

Autores	α	σ	λ
Tversky & Kahneman (1992)	0,61	0,88	2,25
Tu (2005)	1,00	0,68	3,20
Harrison & Rutström (2009)	0,91	0,71	1,38
Nguyen & Leung (2009)	0,49	0,59	1,20
Booij et al. (2010)	0,62	0,86	1,58
Nguyen & Leung (2010)	0,76	0,72	2,06
Tanaka et al. (2010)	0,74	0,61	2,63
Nguyen (2011)	0,96	1,01	3,26
Liu (2013)	0,69	0,48	3,47
Attema et al. (2013)	0,46	0,25	1,18
Liebenehm & Waibel (2014)	0,13	0,11	1,35
Mínimo	0,13	0,11	1,18
Máximo	1,00	1,01	3,47

Como é possível ver acima, os resultados do estudo são condizentes com diversas evidências da literatura, no sentido de que se encontram dentro do intervalo de estimativas já encontradas, o que traz uma maior robustez a análise aqui conduzida.

²² Estudantes de finanças.

²³ Note à similaridade dos dois gráficos da Figura 06.

²⁴ Dos que estavam disponíveis na maior parte dos trabalhos.

5. Conclusão

O objetivo do presente estudo foi buscar compreender melhor a forma como agentes decidem sobre suas preferências ao tempo e risco com base em experimento conduzido com alunos da PUC-Rio. Embora ciente que as limitações da pesquisa, como, por exemplo: público alvo restrito, tamanho da amostra, arbitrariedade nas escolhas das formas funcionais utilizadas, dentre outras, não permitam generalizações, os resultados encontrados se mostraram coerentes com a literatura, o que confere certa robustez as análises.

Ao aplicar um modelo analítico baseado, principalmente, na Teoria do Prospecto foi possível verificar nos respondentes indicativos de características já documentadas no campo de estudo de Finanças Comportamentais como aversão a perda e distorção de probabilidades. Não obstante, cabe destacar que os respondentes foram capazes de descontar os *payoffs* apresentados de maneira similar ao proposto por Samuelson (1937).

Concluimos assim que os resultados obtidos se mostraram promissores para um estudo piloto²⁵, sugerindo para próximos estudos a inclusão de dados sociodemográficos como variáveis explicativas. Tal iniciativa tem o potencial de fornecer insights interessantes sobre como essas diferenças influenciam no comportamento humano no que diz respeito a tomadas de decisão do tipo aqui avaliadas.

²⁵ O autor desconhece outro trabalho publicado no Brasil utilizando o mesmo ferramental de estimação.

6. Referência bibliográfica

ALDRICH, J. R. A. Fischer and the Making of Maximum Likelihood 1912-1922. **Stat. Sci.**, v. 12, n. 3, p. 162–176, 1997.

ALLAIS, M. Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine. **Econometrica**, v. 21, n. 4, p. 503, out. 1953.

ANDERSEN, S. *et al.* Eliciting Risk and Time Preferences. **Econometrica**, v. 76, n. 3, p. 583–618, maio 2008.

ATTEMA, A. E.; BROUWER, W. B. F.; L'HARIDON, O. Prospect theory in the health domain: A quantitative assessment. **Journal of Health Economics**, v. 32, n. 6, p. 1057–1065, dez. 2013.

BARBERIS, N. C. Thirty Years of Prospect Theory in Economics: A Review and Assessment. **Journal of Economic Perspective**, v. 27, n. 1, p. 173–196, 2013.

BENHABIB, J.; BISIN, A.; SCHOTTER, A. Present-bias, quasi-hyperbolic discounting, and fixed costs. **Games and Economic Behavior**, v. 69, n. 2, p. 205–223, 2010a.

____. Present-bias, quasi-hyperbolic discounting, and fixed costs. **Games and Economic Behavior**, v. 69, n. 2, p. 205–223, 2010b.

BOOIJ, A. S.; PRAAG, B. M. S. VAN; KUILEN, G. VAN DE. A parametric analysis of prospect theory's functionals for the general population. **Theory and Decision**, v. 68, n. 1–2, p. 115–148, 2010.

FISHER, I. The Theory of Interest. New York, USA. **The Macmillan Co**, 1930.

FISHER, R. **On an Absolute Criterion for Fitting Frequency Curves** *Messenger of Mathematics*, 1912.

FISHER, R. A. Theory of Statistical Estimation. **Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society**, v. 22, n. 5, p. 700, 24 jul. 1925.

FREDERICK, S.; LOEWENSTEIN, G.; O'DONOGHUE, T. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. **Journal of Economic Literature**, v. 40, n. 2, p. 351–401, jun. 2002.

HARRISON, G. Maximum likelihood estimation of utility functions using Stata. **University of Central Florida, Department of Economics, College of Business Administration**, n. 06–12, p. 63, 2008.

HARRISON, G. W.; ELISABET RUTSTRÖM, E. Risk aversion in the laboratory. **Research in Experimental Economics**, v. 12, n. 8, p. 41–196, 2008.

HARRISON, G. W.; RUTSTRÖM, E. E. Expected utility theory and prospect theory: one wedding and a decent funeral. **Experimental Economics**, v. 12, n. 2, p. 133–158, 13 jun. 2009.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263, mar. 1979.

LIEBENEHM, S.; WAIBEL, H. Simultaneous Estimation of Risk and Time Preferences among Small-scale Cattle Farmers in West Africa. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 96, n. 5, p. 1–19, 2014.

LIU, E. M. Time to Change What to Sow: Risk Preferences and Technology Adoption Decisions of Cotton Farmers in China. **Review of Economics and Statistics**, v. 95, n. 4, p. 1386–1403, out. 2013.

LOBEL, R. E. *et al.* Prospect Theory: a Parametric Analysis of Functional

Forms in Brazil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 57, n. 5, p. 495–509, 2017.

LOEWENSTEIN, G.; PRELEC, D. Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 573–597, 1 maio 1992.

NGUYEN, Q. Does nurture matter: Theory and experimental investigation on the effect of working environment on risk and time preferences. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 43, n. 3, p. 245–270, 2011.

NGUYEN, Q.; LEUNG, P. How nurture can shape preferences: an experimental study on risk preferences of Vietnamese fishers. **Environment and Development Economics**, v. 15, n. 5, p. 609–631, 20 out. 2010.

PRELEC, D. The Probability Weighting Function. **Econometrica**, v. 66, n. 3, p. 497, maio 1998.

QUIGGIN, J. A theory of anticipated utility. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 3, n. 4, p. 323–343, dez. 1982.

SAMUELSON, P. A. A Note on Measurement of Utility. **The Review of Economic Studies**, v. 4, n. 2, p. 155, fev. 1937.

SCHMEIDLER, D. Subjective Probability and Expected Utility without Additivity. **Econometrica**, v. 57, n. 3, p. 571, maio 1989.

SCHOEMAKER, P. J. H. The Expected Utility Model: Its Variants , Purposes , Evidence and Limitations. **Journal of Economic Literature**, v. XX, n. 2, p. 529–563, 1982.

SMITH, V. L.; WALKER, J. M. MONETARY REWARDS AND DECISION COST IN EXPERIMENTAL ECONOMICS. **Economic Inquiry**, v. 31, n. 2,

p. 245–261, abr. 1993.

STROTZ, R. H. Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization. **The Review of Economic Studies**, v. 23, n. 3, p. 165, 1955.

TANAKA, T.; CAMERER, C. F.; NGUYEN, Q. Risk and Time Preferences: Linking Experimental and Household Survey Data from Vietnam. **American Economic Review**, v. 100, n. 1, p. 557–571, mar. 2010.

THALER, R. Some empirical evidence on dynamic inconsistency. **Economics Letters**, v. 8, n. 3, p. 201–207, jan. 1981.

TU, Q. (2005). Empirical analysis of time preferences and risk aversion. **Tilburg University: CentER, Center for Economic Research**

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Advances in Prospect-Theory - Cumulative Representation of Uncertainty. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 5, n. 4, p. 297–323, 1992.

VON NEUMANN, J; MORGENSTERN, O. Theory of Games and Economic Behavior. Princeton, USA: **Princeton University Press**, 1944.

7. Apêndice

Nas páginas a seguir será apresentado o formulário utilizado na condução do experimento.

Aversão ao Risco e Preferências Temporais

Este formulário foi elaborado para ter uma duração total de 15 minutos.

As perguntas aqui estão divididas em 2 seções, cujas instruções são apresentadas a seguir. É importante destacar que NÃO existe resposta certa em nenhuma das perguntas, o formulário tem por objetivo apenas tentar entender suas preferências.

Instruções da Parte 01 - Aversão ao Risco:

Uma série de pares de loterias é fornecida e, em cada par, você começa com o direito de jogar a Loteria A e receber seu resultado, mas em cada alternativa você tem a chance de mudar e escolher jogar a Loteria B.

Veja que os resultados da Loteria B melhoram a cada alternativa, com isso, basta preencher uma única opção (momento no qual considera que a Loteria B passou a ser a mais atraente) e o restante terá preenchimento considerado automático.

Caso em sua opinião a Loteria A é mais atraente que a Loteria B em TODOS os casos, basta deixar a questão em branco.

Notação:

a) A leitura das loterias deve ser feita da seguinte forma:

[\$40 - 30%; \$10 - 70%] - significa que a Loteria te dá 30% de chance de receber 40 reais e 70% de receber 10 reais.

b) Valores entre parêntesis representam perdas, por exemplo:

[\$20 - 50%; (\$5) - 50%] - essa Loteria te dá 50% de chance de receber 20 reais e 50% de chance de PERDER 5 reais.

***Obrigatório**

1. *

Marcar apenas uma oval.

☐ Opção 1

2. Qual o seu sexo? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Masculino

☐ Feminino

3. Qual a sua idade? *

4. 1.1 - A partir de qual opção você trocaria a Loteria A pela B? Se você prefere jogar a Loteria A em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$55 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$60 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$70 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$80 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$90 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$110 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$130 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$170 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$205 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$260 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$340 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$470 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$655 - 10%; \$5 - 90%]
- ☐ A [\$40 - 30%; \$10 - 70%] ou B [\$940 - 10%; \$5 - 90%]

5. 1.2 - A partir de qual opção você trocaria a Loteria A pela B? Se você prefere jogar a Loteria A em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$45 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$50 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$55 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$60 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$65 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$70 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$75 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$80 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$85 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$90 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$95 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$100 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$105 - 70%; \$5 - 30%]
- ☐ A [\$40 - 90%; \$30 - 10%] ou B [\$120 - 70%; \$5 - 30%]

6. 1.3 - A partir de qual opção você trocaria a Loteria A pela B? Se você prefere jogar a Loteria A em todos os casos, deixe essa questão em branco. ATENÇÃO, valores entre parênteses representam perdas!

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A [\$20 - 50%; (\$4) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$20) - 50%]
- ☐ A [\$4 - 50%; (\$4) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$20) - 50%]
- ☐ A [\$1 - 50%; (\$4) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$20) - 50%]
- ☐ A [\$1 - 50%; (\$4) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$15) - 50%]
- ☐ A [\$1 - 50%; (\$8) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$15) - 50%]
- ☐ A [\$1 - 50%; (\$8) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$13) - 50%]
- ☐ A [\$1 - 50%; (\$8) - 50%] ou B [\$30 - 50%; (\$10) - 50%]

Parte 02 - Preferência Temporal

Instruções da Parte 02:

Como na seção anterior, cada questão é composta de pares de opções, porém, dessa vez o recebimento das quantias deve ser considerado como certo e não mais um jogo de loteria.

Em cada opção começamos com o direito de receber o valor da opção B no futuro, porém, há a possibilidade de optar por receber imediatamente a quantia definida na opção A. De novo estamos interessados em qual seria a PRIMEIRA vez em que você trocaria esperar pela opção B por receber agora a opção A.

Note que os resultados de A melhoram a cada alternativa, basta preencher uma única opção (momento em que considera melhor receber o valor A imediatamente do que esperar e receber B), o restante terá o preenchimento considerado automático.

Caso em sua opinião esperar e receber a opção B seja mais atraente em TODOS os casos, basta deixar a questão em branco.

7. 2.1 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 5 reais hoje ou B) 30 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 10 reais hoje ou B) 30 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 15 reais hoje ou B) 30 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 30 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 25 reais hoje ou B) 30 reais em uma semana

8. 2.2 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 5 reais hoje ou B) 30 reais em um mês
- ☐ A) Receber 10 reais hoje ou B) 30 reais em um mês
- ☐ A) Receber 15 reais hoje ou B) 30 reais em um mês
- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 30 reais em um mês
- ☐ A) Receber 25 reais hoje ou B) 30 reais em um mês

9. 2.3 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 5 reais hoje ou B) 30 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 10 reais hoje ou B) 30 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 15 reais hoje ou B) 30 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 30 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 25 reais hoje ou B) 30 reais em 03 meses

10. 2.4 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 110 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 40 reais hoje ou B) 110 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 55 reais hoje ou B) 110 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 75 reais hoje ou B) 110 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 95 reais hoje ou B) 110 reais em uma semana

11. 2.5 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 110 reais em um mês
- ☐ A) Receber 40 reais hoje ou B) 110 reais em um mês
- ☐ A) Receber 55 reais hoje ou B) 110 reais em um mês
- ☐ A) Receber 75 reais hoje ou B) 110 reais em um mês
- ☐ A) Receber 95 reais hoje ou B) 110 reais em um mês

12. 2.6 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 110 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 40 reais hoje ou B) 110 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 55 reais hoje ou B) 110 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 75 reais hoje ou B) 110 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 95 reais hoje ou B) 110 reais em 03 meses

13. 2.7 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 50 reais hoje ou B) 280 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 95 reais hoje ou B) 280 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 140 reais hoje ou B) 280 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 190 reais hoje ou B) 280 reais em uma semana
- ☐ A) Receber 235 reais hoje ou B) 280 reais em uma semana

14. 2.8 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 50 reais hoje ou B) 280 reais em um mês
- ☐ A) Receber 95 reais hoje ou B) 280 reais em um mês
- ☐ A) Receber 140 reais hoje ou B) 280 reais em um mês
- ☐ A) Receber 190 reais hoje ou B) 280 reais em um mês
- ☐ A) Receber 235 reais hoje ou B) 280 reais em um mês

15. 2.9 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 50 reais hoje ou B) 280 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 95 reais hoje ou B) 280 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 140 reais hoje ou B) 280 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 190 reais hoje ou B) 280 reais em 03 meses
- ☐ A) Receber 235 reais hoje ou B) 280 reais em 03 meses

16. 2.10 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 40 reais hoje ou B) 225 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 75 reais hoje ou B) 225 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 110 reais hoje ou B) 225 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 150 reais hoje ou B) 225 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 190 reais hoje ou B) 225 reais em 03 dias

17. 2.11 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 40 reais hoje ou B) 225 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 75 reais hoje ou B) 225 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 110 reais hoje ou B) 225 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 150 reais hoje ou B) 225 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 190 reais hoje ou B) 225 reais em 02 semanas

18. 2.12 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 40 reais hoje ou B) 225 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 75 reais hoje ou B) 225 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 110 reais hoje ou B) 225 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 150 reais hoje ou B) 225 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 190 reais hoje ou B) 225 reais em 02 meses

19. 2.13 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 10 reais hoje ou B) 55 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 55 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 30 reais hoje ou B) 55 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 35 reais hoje ou B) 55 reais em 03 dias
- ☐ A) Receber 45 reais hoje ou B) 55 reais em 03 dias

20. 2.14 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 10 reais hoje ou B) 55 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 55 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 30 reais hoje ou B) 55 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 35 reais hoje ou B) 55 reais em 02 semanas
- ☐ A) Receber 45 reais hoje ou B) 55 reais em 02 semanas

21. 2.15 - Qual a primeira opção em que você prefere receber imediatamente o valor A ao invés de aguardar e receber o valor B? Se você prefere aguardar para receber B em todos os casos, deixe essa questão em branco.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ A) Receber 10 reais hoje ou B) 55 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 20 reais hoje ou B) 55 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 30 reais hoje ou B) 55 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 35 reais hoje ou B) 55 reais em 02 meses
- ☐ A) Receber 45 reais hoje ou B) 55 reais em 02 meses

Powered by

