

# TEORIA DO PROSPECTO: UMA INVESTIGAÇÃO DOS EFEITOS CERTEZA, REFLEXÃO E ISOLAMENTO NA TOMADA DE DECISÃO ENVOLVENDO RISCO

**DINORÁ BALDO DE FAVERI**

**dinora.faveri@udesc.br**

**UDESC CEAVI**

**ILDA VALENTIM**

**ilda.valentim@udesc.br**

**UDESC CEAVI**

**MARILEI KROETZ**

**marilei.kroetz@udesc.br**

**UDESC CEAVI**

**Resumo:** Praticamente todas as teorias microeconômicas consideram que os gestores tomam decisões de forma racional e possuem condições de utilizar eficientemente os recursos escassos. A teoria da utilidade esperada (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1944) constitui-se uma importante ferramenta no estudo da tomada de decisão sob condições de risco, tendo como suposição que os indivíduos fazem escolhas de forma racional. Ela vem sendo testada via estudos experimentais, evidenciando inconsistências nas escolhas e, portanto, violando os axiomas. Analisando as anomalias marcantes nos experimentos empíricos e dos conhecimentos da psicologia comportamental, Kahneman e Tversky (1979) criaram a teoria do prospecto (TP), que consiste em um modelo alternativo de decisão sob risco. Este trabalho que tem como objetivo investigar a tomada de decisão sob risco por intermédio de um questionário desenvolvido e exposto no trabalho de Kahneman e Tversky (1979). A verificação das escolhas se fará em dois momentos, no primeiro os indivíduos serão convidados a responder o questionário e no segundo momento, após receberem a informação do conceito do valor esperado responderão novamente, o mesmo questionário. A coleta dos dados foi feita no período do maio de 2013 em 31 acadêmicos do curso de graduação em Ciências Contábeis e Sistemas de Informação. A aplicação

foi feita em dois momentos, no primeiro momento foi solicitado aos alunos que respondessem as 19 questões. No segundo momento, após três semanas de aula sobre probabilidade (onde foi abordado o conceito de valor esperado), novamente os alunos responderam ao mesmo questionário. Notou-se que alguns alunos modificaram algumas das respostas, no entanto, foram verificados os efeitos certeza, reflexão e isolamento (teoria do prospecto).

**Palavras Chave: Teoria do Prospecto - Teoria da Utilidade - Tomada de decisão - Risco -**

## 1. INTRODUÇÃO

Praticamente todas as teorias microeconômicas consideram que os gestores tomam decisões de forma racional e possuem condições de utilizar eficientemente os recursos escassos.

As velozes alterações nos processos comerciais conduz a constante busca por novas metodologias de tomada de decisão ponderando as teorias já existentes, suas aplicações bem como seus paradoxos.

A partir dos anos 70 debates surgiram em referência aos modelos de mercado eficiente e suas premissas onde a hipótese de que as pessoas são racionais foi questionada. A teoria tradicional considera que os agentes são racionais. A racionalidade é definida como a capacidade que os agentes têm de, quando recebem informações novas atualizam suas crenças e fazem escolhas de acordo com a Teoria da Utilidade Esperada.

Nos anos 70 os acadêmicos não faziam indagações sobre a teoria do mercado eficiente. Nessa época eram utilizados esses modelos para associar especulação dos preços dos ativos com fundamentos econômicos, usando os conceitos de expectativas racionais. Uma década após, devido ao acréscimo da volatilidade nos mercados, inicia-se um processo de indagações a respeito dos modelos de mercado eficiente. Nos anos 90, novos estudos incluindo conceitos psicológicos são realizados e assim nasce a teoria das finanças comportamentais (SAUAIA;ZERRENNER, 2009).

Simon (1976) estudou o tema e caracterizou alguns limites da racionalidade humana em sua destacada obra *Administrative Behavior* (1976). Para o autor as pessoas, apesar de fazerem um esforço para agirem de forma racional não conseguem tomar decisões ótimas ou maximizadoras por causa de fatores cognitivos como, por exemplo, restrições de tempo e limitações de inteligência e de percepção.

Para Damásio (2012), as pessoas quando iniciam um processo de tomada de decisão não o fazem com a mente vazia. Ao contrário, a mente está cheia de imagens e sensações que entram e saem da consciência de forma muito rápida. Para o autor existem pelo menos duas formas de raciocinar. Na primeira perspectiva, denominada “razão nobre” leva-se em consideração que para encontrarmos os resultados ótimos devemos deixar as emoções de lado. Na segunda perspectiva, a qual é chamada de “hipótese do marcador somático”, onde *soma* significa corpo em grego e o estado “marca” uma imagem. A ideia é de que antes de raciocinar para chegar a solução do problema, algum muito importante acontece: uma sensação visceral desagradável. O objetivo do marcador-somático é fazer com que a ênfase nos resultados negativos possa servir de alerta e de tomar a decisão adequada.

A teoria da utilidade esperada (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1944) constitui-se uma importante ferramenta no estudo da tomada de decisão sob condições de risco, tendo como suposição que os indivíduos fazem escolhas de forma racional. Ela vem sendo testada via estudos experimentais, evidenciando inconsistências nas escolhas e, portanto, violando os axiomas.

Analisando as anomalias marcantes nos experimentos empíricos e dos conhecimentos da psicologia comportamental, Kahneman e Tversky (1979) criaram a teoria do prospecto (TP), que consiste em um modelo alternativo de decisão sob risco.

Os modelos tradicionais de tomada de decisão não consideram a ação das emoções no comportamento humano. Recentemente, a suposição da existência das emoções nas decisões

tem recebido atenção, por conta de que economistas comportamentais identificaram fatores psicológicos e emocionais que influenciam na tomada de decisão (SANFEY, *et al*, 2003). Bechara e Damásio (2005) desenvolveram um modelo que supre uma estrutura cognitiva neural para a tomada de decisão, onde as emoções exercem um papel central. Esse modelo garante capacidade que serve como atalhos para se tomar decisões vantajosas e rápidas.

Nesse arcabouço, adentra-se este trabalho que tem como objetivo pesquisar a tomada de decisão sob risco por intermédio de um questionário desenvolvido e exposto no trabalho de Kahneman e Tversky (1979), objetivando investigar se as pessoas concebem suas escolhas de forma consistente com a teoria da prospecto. A verificação das escolhas se fará em dois momentos, no primeiro os indivíduos serão convidados a responder o questionário e no segundo momento, após receberem a informação do conceito do valor esperado responderão novamente, o mesmo questionário.

Assim, percebe-se o interesse para estudar os fatores que estão ligados ao processo de tomada de decisão, abarcando as decisões mais simples até as mais complexas.

A aplicação do trabalho de Kahneman e Tversky (1979) é o tema da presente pesquisa por discutir um estudo de vasta evidência, aplicação e importância na área de finanças.

A pesquisa está organizada em três capítulos. No próximo, apresentar-se-á uma revisão da literatura contornando a teorias da utilidade esperada (clássica) e a teoria da prospecto (alternativa); no terceiro, descrever-se-á a metodologia; no quarto capítulo, serão expostos os resultados da pesquisa e por último será exposta as considerações finais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo divide-se em duas partes. A primeira abarca as principais características e diferenças das teorias que fazem parte do problema de pesquisa (TUE e TP)

### 2.1 Teoria da Utilidade Esperada - TUE

A ideia de que a utilidade era um índice de satisfação de um indivíduo, perdurou por muito tempo entre os estudiosos da ciência econômica. Por ser difícil de ser mensurada e comparada, a utilidade passou a ser considerada como uma forma de descrever preferências (VARIAN, 2003).

Assim, se fazia necessário encontrar uma forma de atribuir um número a cada cesta de consumo, de modo que as cestas mais preferidas obtivessem um número maior que as menos preferidas, resultando no conceito de função utilidade. Expressando formalmente temos que: uma cesta  $X$  será preferível a uma cesta  $Y$ , se, e somente se, a função utilidade  $u(X)$  for maior que a função utilidade de  $u(Y)$ . Em símbolos:

$$X \succ Y \Leftrightarrow u(X) \succ u(Y)$$

Tais preferências são válidas somente em situações em que a incerteza não existe; no entanto, em uma situação de incerteza, a maneira como a maioria dos indivíduos escolhe um estado em relação a outro vai depender da probabilidade de um desses estados acontecer.

Pascal e Fermat (matemáticos do século XVII) cooperaram para incorporar a matemática na teoria de probabilidade. Dessa forma, os indivíduos escolhem a alternativa que concede o maior valor esperado (EV):

$$EV = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

onde  $x_i$  é um resultado (em R\$) e  $p_i$  é a probabilidade de  $i$  ocorrer.

Estudos de Daniel Bernoulli no ano 1738 evidenciou que as pessoas concediam valores diferentes para uma mesma quantia monetária; por exemplo, uma pessoa mais pobre atribuía mais valor para uma determinada quantia do que uma pessoa mais rica. Assim, a utilidade marginal decresce a medida que as pessoas são mais ricas. O modelo de Bernoulli fica expresso da seguinte maneira:

$$EU = \sum_{i=1}^n u(x_i)p_i$$

onde  $u(x_i)$  representa a utilidade de obter  $x_i$ .

Esse modelo implica que a função utilidade é côncava para os estados de riqueza, resultando na seguinte interpretação: a utilidade de receber \$ 50 é maior do que a metade da utilidade de receber \$ 100; assim, a pessoa que vai decidir prefere \$ 50 com certeza a \$ 100 com probabilidade de 50% de ganhar. Essa escolha é conhecida como aversão ao risco.

A contribuição fundamental de Von Neumann e Morgenstein (1944) na área das decisões econômicas foi a inserção da racionalidade na tomada de decisão individual sob risco. A racionalidade é entendida como a capacidade que as pessoas possuem em processar todas as informações disponíveis de forma objetiva sob condições de incerteza onde os fatores emocionais não são levados em consideração (BALDO, 2007).

Portanto, investidores são considerados racionais quando, ao adquirirem um ativo financeiro, processam as informações de forma objetiva; onde os erros cometidos são aleatórios e, portanto, não são resultados de um comportamento otimista ou pessimista (BERNSTEIN, 1997).

Os axiomas da teoria da utilidade esperada (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1944) são os seguintes:

#### 1) ORDEM

Completa  $X \succ Y, Y \succ X$  ou  $X \sim Y$  (as preferências são completas).

Transitividade Se  $X \succ Y$  e  $Y \succ Z$  então  $X \succ Z$  (as preferências são transitivas).

#### 2) CONTINUIDADE

$\forall X \succ Y \succ Z \exists$  um único  $p$  tal que  $pX + (1-p)Z \sim Y$

#### 3) INDEPENDÊNCIA

Se  $X \succ Y$  então  $pX + (1-p)Z \succ pY + (1-p)Z \forall Z$  onde  $p \in (0,1)$ .

A teoria da utilidade esperada (VON NEUMANN; MORGENSTEIN, 1944) ainda é muito usada e aceita nos processos de tomada de decisão, no entanto, estudos têm sido realizados focando o comportamento humano no na tomada de decisão e algumas anomalias foram encontradas, evidenciando que as pessoas desobedecem aos princípios da utilidade esperada.

### 2.2 Teoria do prospecto

Daniel Kahneman e Amos Tversky (1979) testaram a teoria da utilidade esperada em alguns de estudantes por meio de questões que envolviam decisões arriscadas. A conclusão da pesquisa destacou que os paradigmas de comportamento divergiam com os axiomas da teoria da utilidade esperada. Foi a partir desse estudo que teoria do prospecto foi formulada e até nos presentes dias é utilizada em situações que envolvem decisão sob risco.

Apesar de outras teorias terem sido criadas visando sobrepor a teoria da utilidade esperada, a que mais se destacou foi a teoria do prospecto. A teoria do prospecto embasa as finanças comportamentais e coteja o modelo da teoria tradicional das finanças.

Define-se a teoria do prospecto em três tópicos principais: o efeito certeza, reflexão e isolamento.

No efeito certeza tem-se que as pessoas procuram ponderar menos os resultados que são prováveis em relação aos resultados que são considerados certos. Por outro lado, quando é possível ganhar, porém não provável (baixa probabilidade), a maioria das pessoas escolhe a alternativa que oferece maior ganho. A pesquisa original de Kahneman e Tversky (1979) é explanada a seguir:

Na primeira questão da primeira tabela, tem-se que a maioria dos estudantes preferiu escolher a opção ganhar \$ 3000 com certeza; no entanto, o valor esperado na segunda alternativa é maior. De acordo com TUE, as pessoas escolhem sempre a alternativa que gera o maior valor. Na questão 5, onde ganhar era possível, porém pouco provável, a maioria das pessoas preferiu a aposta de maior ganho.

Tabela 1 - Efeito Certeza

Questão	VALOR	PROB	VALOR	PROB
1	\$ 3000	100%	\$ 4000	80%
		80%		20%
2	1 semana	100%	3 SEMANAS	50%
		78%		22%
3	\$ 2400	100%	\$ 2500	33%
			\$ 2400	66%
		82%		18%
4	\$ 500	100%	\$ 1000	50%
		84%		16%
5	\$ 5000	0,1%	\$ 5	100%
		72%		28%

Fonte: Kahneman e Amos Tversky (1979)

Efeito reflexão: em uma situação onde a possibilidade de ganhar algo é possível, as pessoas preferem não arriscar; no entanto, numa situação onde existe a possibilidade de perder, as pessoas escolhem o risco. Em consequência a esse comportamento, supõe-se que, existe aversão ao risco no campo dos ganhos, e no campo das perdas, tem-se pessoas propensas ao risco. Cabe resaltar que esse resultado diverge do preconizado na teoria da utilidade esperada que supõe que as pessoas escolhem apenas aversão ao risco.

Tabela 2 – Efeito Reflexão

Questão	VALOR	PROB	VALOR	PROB	VALOR	PROB	VALOR	PROB
1	\$ 3000	100%	\$ 4000	80%	-\$ 3000	100%	-\$ 4000	80%
		80%		20%		8%		92%

2	\$ 4000	20%	\$ 3000	25%	-\$ 4000	20%	-\$ 3000	25%
	65%		35%		42%		58%	
3	\$ 3000	90%	\$ 6000	45%	-\$ 3000	90%	-\$ 6000	45%
	86%		14%		8%		92%	
4	\$ 3000	0,2%	\$ 6000	0,1%	-\$ 3000	0,2%	-\$ 6000	0,1%
	27%		73%		70%		30%	

Fonte: Kahneman e Amos Tversky (1979)

Nota-se que na primeira questão, a maioria das pessoas prefere correr o risco de perder \$ 4000 com 80% de chance, indicando que os tomadores de decisão conservam propensão ao risco nas perdas. Essa escolha não é consistente com a suposição de aversão ao risco da teoria da utilidade esperada (RABIN, 2000).

No efeito isolamento as escolhas são induzidas pela forma como são representadas em termos de ganhos ou de perdas. Assim, a maneira como as alternativas são exibidas pode levar a escolhas inconsistentes.

Tabela 3 – Efeito isolamento

Questão	VALOR	PROB	VALOR	PROB
1	\$ 4000	20%	\$ 3000	25%
	65%		35%	
2(I ETAPA)	<b>SAIR DO JOGO</b>	<b>75%</b>	<b>SEGUIR PARA A II ETAPA</b>	<b>25%</b>
2(II ETAPA)	\$4000	80%	\$3000	100%
	22%		78%	

Fonte: Kahneman e Amos Tversky (1979)

Uma parcela significativa dos participantes escolheu a alternativa, ganhar \$ 4000 com 20% de chances, na primeira questão. Porém, quando o problema é apresentado na forma de prosseguir para uma próxima etapa em um jogo, a escolha altera para a possibilidade de ganhar \$ 3000 com 25% de chance. Esse comportamento evidencia que, quando o mesmo problema é apresentado de forma diferente, as escolhas também podem ser diferentes.

### 2.3 Teoria da Utilidade Esperada e a Teoria do Prospecto

A teoria do prospecto diverge da teoria da utilidade esperada em dois pontos principais:

Enquanto a função utilidade (teoria da utilidade esperada) considera como ponto de referência o estado final de riqueza, a função valor (teoria do prospecto) é definida sobre ganhos e perdas em relação a um ponto de referência. Assim:

Tabela 4 – Ponto de Referência e Ganhos e Perdas

Questão	VALOR	PROB	VALOR	PROB
---------	-------	------	-------	------

	\$ 1000	50%	\$ 500	100%
<b>1</b> <b>VOCÊ JÁ POSSUI</b> <b>\$1000</b>	<b>16%</b>		84%	
	-\$1000	50%	-\$500	100%
<b>2</b> <b>VOCÊ JÁ POSSUI</b> <b>\$2000</b>	69%		<b>31%</b>	

Fonte: Kahneman e Amos Tversky (1979)

A maior parte dos respondentes escolheu a segunda alternativa na questão 1 por causa do efeito certeza. No entanto, na segunda questão, a primeira alternativa foi escolhida devido ao efeito reflexão (propensão ao risco nas perdas).

Para a teoria da utilidade esperada, os dois problemas são iguais se comparados em termos de estados de riqueza (os estados finais de riqueza são de R\$ 1500). Dessa forma, se confirma que as pessoas fazem as escolhas em relação ao que poderiam ganhar ou perder, fato esse que contraria a teoria da utilidade esperada.

A função valor (teoria do prospecto) não é ponderada por probabilidades normais, mas sim por uma função ponderação de probabilidades que reflete a importância que cada pessoa atribui a alternativa escolhida.

A forma da função valor e da função ponderação exhibe que a sensibilidade psicológica dos tomadores de decisão tende a cair, isto é, o impacto marginal de uma alteração no resultado, tornando a função menos inclinada. Assim, a diferença entre ganhar \$ 100 e \$ 200 é mais salientada do que a diferença entre ganhar \$ 1000 e \$ 1100.

Considere  $V$  como sendo uma alternativa que oferece  $x$  unidades monetárias com probabilidade  $p$ , definida assim:

$$V(x, p) = v(x)w(p)$$

onde,  $v$  é uma medida subjetiva dos resultados de  $x$ , e  $w$  mensura o quanto a probabilidade  $p$  impacta.

Leva-se em consideração que a função valor é côncava na área dos ganhos e convexa na área das perdas. A função valor (côncava) nos ganhos é semelhante a da TUE onde a pessoa mostra-se avessa ao risco. Entretanto, no campo das perdas, a função valor (convexa) está relacionada com a escolha do risco.

A função valor tem uma maior inclinação na área das perdas em comparação com a área dos ganhos, isso porque os indivíduos são mais sensíveis a perder do que a ganhar um mesmo valor; esse sentimento denomina-se: aversão a perdas.

O conceito da aversão à perda foi incluído na área financeira por Shefrin e Statman (1985), que o chamaram de efeito disposição. Os investidores escolhem suas alternativas a partir de um ponto de referência (preço pago pela ação); posteriormente, a ação é avaliada, dependendo de onde ela se encontra (área dos ganhos ou perdas). Assim, os investidores decidem por continuar por mais tempo com a ação que está dando prejuízo ou se vende elas quando o desempenho é positivo (ODEAN, 1998).

O conceito de utilidade subjetiva foi desenvolvido por Savage (1964), e são feitas suposição de que as pessoas em determinadas situações representam suas escolhas através de uma função utilidade que é ponderada pela probabilidade subjetiva elaboradas por elas (YOSHINAGA; OLIVEIRA; SILVEIRA, 2004). Nesse caso, a pessoa concede um peso

maior ou menor, dependendo de suas crenças. Os pesos nas decisões não coincidem com as probabilidades calculadas.

Quanto às probabilidades, podem acontecer dois cenários extremos: a certeza e a impossibilidade. Assim, a função será côncava nas proximidades do 0 (zero) e convexa próximo do 1. Isso ocorre porque as pessoas podem exceder ou desprezar a ponderação de eventos pouco ou muito prováveis de acontecer. A inversão na curvatura da função ponderação verifica-se por causa do comportamento humano.

### 3 METODOLOGIA

A violação da teoria da utilidade esperada foi testada por meio de um questionário adaptado de Kahneman e Tversky (1979). A coleta dos dados foi feita no período do maio de 2013 em 31 acadêmicos do curso de graduação em Ciências Contábeis e Sistemas de Informação.

#### 3.1 Descrição da coleta dos dados

A confecção do questionário foi realizada através de adaptações do trabalho feito por Kahneman e Tversky (1979), totalizando 19 questões com duas alternativas em cada uma das questões, alternativa A e alternativa B.

Foram feitas 70 (35 antes e 33 após) cópias para os alunos acadêmicos do curso de Ciências Contábeis e Sistemas de Informação da disciplina de Estatística. Essa turma foi escolhida pela acessibilidade das respostas e porque também fazia parte do processo ensino aprendizagem.

A aplicação foi feita em dois momentos, no primeiro momento foi pedido para que os alunos respondessem as 19 questões (primeira semana de maio) onde 35 alunos responderam as questões. No segundo momento, após três semanas de aula sobre probabilidade (onde foi abordado o conceito de valor esperado), novamente os alunos responderam ao mesmo questionário. Porém, nesse dia da replicação 3 alunos faltaram e um dos questionários não foi possível aproveitar, pois faltavam muitas questões para serem respondidas. Assim, sobraram 31 questionários válidos.

Constatou-se, na replicação do questionário certa ansiedade para acertar os cálculos e responder de forma correta (pelo valor esperado)

#### 3.2 Descrição das questões

Neste segmento, serão feitas inferências sobre as possíveis escolhas das alternativas das 19 questões, esperando que os resultados encontrados sejam parecidos com os pressupostos da TU (violação da teoria da utilidade esperada)

#### **QUESTÃO 1**

Escolha entre:	
A	B
\$2500 com probabilidade de 33%.	\$2400 com certeza.
\$2400 com probabilidade de 66%.	
\$0 com probabilidade de 1%.	

Se a maioria das respostas for a alternativa B, confirma-se o efeito certeza (teoria do prospecto); por outro lado, se a maioria escolher a opção A estará sendo maximizando o valor esperado (teoria da utilidade esperada).

### **QUESTÃO 2**

Escolha entre:	
A \$2500 com probabilidade de 33%. \$0 com probabilidade de 67%.	B \$2400 com probabilidade de 34%. \$0 com probabilidade de 66%.

Se a maioria escolhe a alternativa A (válido apenas se escolheu B na questão 1), confirma-se o paradoxo de Allais (teoria do prospecto); porém, se a maioria escolhe a opção B na primeira questão, então espera-se que essas mesmas pessoas escolham a opção B na segunda também (do contrário, haverá violação do axioma da independência da teoria da utilidade esperada).

### **QUESTÃO 3**

Escolha entre:	
A \$4000 com probabilidade de 80%.	B \$3000 com certeza.

Se a opção B for a mais escolhida, fica evidenciado o efeito certeza (teoria do prospecto); se a opção A for a mais escolhida, é porque as pessoas maximizam o valor esperado (teoria da utilidade esperada).

### **QUESTÃO 4**

Escolha entre:	
A Perder \$4000 com probabilidade de 80%.	B Perder \$3000 com certeza.

Se a maioria das pessoas escolhe a opção, isso quer dizer que na área das perdas as pessoas são propensas ao risco (teoria do prospecto) o que contraria a teoria da utilidade esperada que pressupõe que as pessoas são sempre avessas ao risco.

### **QUESTÃO 5**

Escolha entre:	
A \$4000 com probabilidade de 20%.	B \$3000 com probabilidade de 25%.

Se opção mais escolhida for a B na questão 3, espera-se que nessa questão seja escolhida a opção A, ou seja, ponderam mais a probabilidade menor (teoria do prospecto); se por outro lado, a maioria escolheu a opção A na questão 3 agora, a opção escolhida deve ser a A (do contrário, vai ocorrer violação do axioma da independência da teoria da utilidade esperada).

### **QUESTÃO 6**

Escolha entre:	
A Perder \$4000 com probabilidade de 20%.	B Perder \$3000 com probabilidade de 25%.

Se a maioria das pessoas escolhe a opção B, evidencia-se uma propensão ao risco na área das perdas e o efeito reflexão em relação à questão 5 (teoria do prospecto)

### **QUESTÃO 7**

Escolha entre:	
A Uma viagem de três semanas para a Inglaterra, França e Itália, com probabilidade de 50%.	B Uma viagem de uma semana para a Inglaterra, com certeza.

Se a resposta for B, efeito certeza (teoria do prospecto) de resultados não monetários.

### **QUESTÃO 8**

Escolha entre:	
A Uma viagem de três semanas para a Inglaterra, França e Itália, com probabilidade de 5%.	B Uma viagem de uma semana para a Inglaterra, com probabilidade de 10%.

Como a probabilidade é baixa, é esperado que as resposta fossem a maioria a opção A. Pela TP, as pessoas ponderam mais as pequenas probabilidades.

### **QUESTÃO 9**

Escolha entre:	
A \$6000 com probabilidade de 45%.	B \$3000 com probabilidade de 90%.

Se as pessoas escolhem a opção B (teoria do prospecto), apontam uma preferência por uma alternativa de maior segurança. Em se tratando de estados de riqueza final, ou valor esperado, as duas alternativas possuem o mesmo valor (teoria da utilidade esperada).

### **QUESTÃO 10**

Escolha entre:	
A \$6000 com probabilidade de 0,1%.	B \$3000 com probabilidade de 0,2%.

Quando ganhar é possível, mas pouco provável, as pessoas preferem ganhar um valor maior (teoria do prospecto), nesse caso, a opção preferida é A. Em termos de estados de riqueza final, as duas alternativas têm o mesmo valor (teoria da utilidade esperada).

### **QUESTÃO 11**

Escolha entre:	
A Perder \$3000 com probabilidade de 90%.	B Perder \$6000 com probabilidade de 45%.

Se a maioria das pessoas escolhe a segunda opção, demonstra-se o efeito reflexão (teoria do prospecto). Pensando em estados de riqueza final, as duas alternativas têm o mesmo valor (teoria da utilidade esperada)

**QUESTÃO 12**

Escolha entre:	
A Perder \$3000 com probabilidade de 0,2%.	B Perder \$6000 com probabilidade de 0,1%.

Quando perder é possível, mas pouco provável, as pessoas preferem perder um valor menor (teoria do prospecto) e, nesse caso, tem preferência pela opção A. Em termos de estados de riqueza final, as duas alternativas possuem o mesmo valor (teoria da utilidade esperada).

**QUESTÃO 13**

Em um jogo, você passa com 25% de chance para a segunda etapa. Estando na segunda etapa, escolha entre:	
A Ganhar \$3000 com certeza.	B Ganhar \$4000 com probabilidade de 80%.

Pensando em termos probabilísticos, a questão 13 é igual a questão 3, porém, apresentadas de formas diferenciadas. Se a maioria escolher a opção A ficará evidenciado o efeito certeza (teoria do prospecto).

**QUESTÃO 14**

Você ganhou \$1000 para complementar o que já possui. Escolha entre:	
A Ganhar \$1000 com probabilidade de 50%.	B Ganhar \$500 com certeza.

Por causa do efeito certeza, espera-se que a maioria escolha a opção B.

**QUESTÃO 15**

Você ganhou \$2000 para complementar o que já possui. Escolha entre:	
A Perder \$1000 com probabilidade de 50%.	B Perder \$500 com certeza.

Na área das perdas, supõe-se que a maioria seleciona a opção A, ou seja, as pessoas gostam de se arriscar, ou, possuem propensão ao risco (teoria do prospecto). Nesta questão e na anterior é justificável evidenciar que as pessoas dão mais valor as chances de ganhos e perdas (teoria do prospecto) e não estados de riqueza finais (teoria da utilidade esperada).

**QUESTÃO 16**

Escolha entre:	
A Ganhar \$6000 com probabilidade de 25%.	B Ganhar \$4000 com probabilidade de 25%. Ganhar \$2000 com probabilidade de 25%.

Pensando em estados de riqueza final, as duas alternativas possuem o mesmo valor (teoria da utilidade esperada). Assim, é esperado que a maioria decidisse pela opção B.

**QUESTÃO 17**

Escolha entre:	
----------------	--

A Perder \$6000 com probabilidade de 25%.	B Perder \$4000 com probabilidade de 25%. Perder \$2000 com probabilidade de 25%.
--	---

Em termos de estados de riqueza final, as duas alternativas têm o mesmo valor (teoria da utilidade esperada) e é esperado que a maioria das pessoas decida pela alternativa, confirmando o efeito reflexão (teoria do prospecto).

### QUESTÃO 18

Escolha entre:	
A Ganhar \$5000 com probabilidade de 0,1%.	B Ganhar \$5 com certeza.

Quando ganhar é possível, mas pouco provável, as pessoas preferem ganhar um valor maior (teoria do prospecto), neste caso, a alternativa A. Em termos de estados de riqueza final, os dois prospectos têm o mesmo valor (teoria da utilidade esperada). Aqui o efeito certeza não aparece devido ao fato de \$5 ser uma quantia ínfima em relação a \$5000.

### QUESTÃO 19

Escolha entre:	
A Perder \$5000 com probabilidade de 0,1%.	B Perder \$5 com certeza.

Neste ponto é melhor aceitar uma pequena perda a uma possível grande perda. Observe que a aversão à perda não sobressai devido ao fato de \$5 ser uma quantia ínfima em relação a \$5000.

Em cada uma das questões foi incluída a opção “não entendi/não quero responder”, pois a decisão de escolha pode ser comprometida se a pessoa não tiver interpretado de forma correta.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As 31 respostas foram registradas em uma planilha eletrônica e em seguida foram somadas as respostas relativas as alternativas A, por exemplo na primeira questão, 25,8% responderam a alternativa A.

A tabela 5 a seguir demonstra os somatórios de todas as 19 questões, antes e após os alunos saberem a forma como é calculado o valor esperado.

Tabela 5 – Somatório (em porcentagem) das escolhas pela alternativa A

QUESTÕES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ANTES	25,80%	51,60%	29,00%	64,50%	80,60%	51,60%	32,30%	64,50%	19,40%	74,20%
DEPOIS	45,20%	71,00%	38,70%	48,40%	90,30%	29,00%	38,70%	64,50%	29,00%	80,60%
QUESTÕES	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
ANTES	41,90%	48,40%	58,10%	29,00%	51,60%	32,30%	41,90%	93,50%	19,40%	
DEPOIS	45,20%	61,30%	45,20%	25,80%	71,00%	32,30%	35,50%	80,60%	25,80%	

Fonte: Resultado da pesquisa

De forma geral, quase todas as escolhas sofreram alterações, exceto as questões 8 e 16 que mantiveram-se as mesmas escolhas.

#### 4.1 Efeito certeza

Para mensurar o efeito certeza, a maioria dos alunos deveria responder com mais intensidade a alternativa B. Nota-se que o efeito certeza foi evidenciado nas questões 1,3,7,14,e 17. Porém, após os alunos saberem como é medida de forma tradicional o retorno esperado, ou a maximização da utilidade esperada, apareceu menos respostas na alternativa B nas questões 1, 3 e 7, e nas questões 14 e 17 a opção pela alternativa B aumentou, o que significa que o efeito certeza não se manteve na mesma proporção quanto antes de os alunos terem conhecimento sobre o cálculo do valor esperado. Concluindo-se que se mantivermos a mesma metodologia da utilidade esperada para fazer escolhas o efeito certeza aparece menos, o que corrobora com a TP.

#### 4.2 Efeito reflexão

O efeito reflexão pode ser evidenciado nas questões 3 e 4; 5 e 6; 9 e 11 e 10 e 12. Nota-se apenas que nas questões 11 e 12 a porcentagem não alcançou 50% de respostas. Na questão 3 esperava-se que a maioria escolhesse a opção B e na questão 4 a opção A, o que de fato ocorreu na questão 3 (71%) e questão 4 (64,5%) o que foi possível confirmar o efeito reflexão. O mesmo ocorreu com as questões 5 e 6. No entanto, nas questões 9 e 11 e 10 e 12 não ocorreu o efeito reflexão, ou seja, não foi confirmado o axioma da teoria do prospecto que prediz que as pessoas preferem não se arriscar quando existe uma possibilidade de ganhar algo; no entanto, numa situação onde existe a possibilidade de perder, as pessoas escolhem o risco. Assim, se supõe que existe aversão ao risco no campo dos ganhos, e no campo das perdas, tem-se pessoas propensas ao risco.

Portanto, apenas nas questões 3 e 4; 5 e 6 o resultado divergiu do suposto na teoria da utilidade esperada onde se considera que as pessoas escolhem apenas aversão ao risco e nas questões 9 e 11; 10 e 12 convergiu com os argumento da TUE.

Após os alunos terem acesso a informação de como o calculo do valor esperado é feito, não se notou alteração nas escolhas, ou seja, manteve-se praticamente as mesmas decisões de escolha.

Assim comprova-se o efeito reflexão da TP onde as pessoas preferem não se arriscar quando existe uma possibilidade de ganhar algo; no entanto, numa situação onde existe a possibilidade de perder, as pessoas escolhem o risco. Assim, se supõe que existe aversão ao risco no campo dos ganhos, e no campo das perdas, tem-se pessoas propensas ao risco. Ressalta-se que esse resultado diverge do suposto na teoria da utilidade esperada onde se considera que as pessoas escolhem apenas aversão ao risco.

#### 4.3 Efeito isolamento

Esse efeito é visualizado nas questões 5 e 13 onde as alternativas são expostas de forma diferenciada. Nessas questões espera-se que a maioria dos respondentes escolha a alternativa A. As respostas do questionário anterior verifica-se que a maioria de fato escolhe a alternativa A, porém, após terem conhecimento do cálculo do retorno esperado, na questão 5 aumentou o número de alunos que escolheram a alternativa A, no entanto, houve diminuição na questão 13. De qualquer maneira, observou-se a ocorrência do efeito isolamento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral as teorias microeconômicas e clássicas de finanças consideram que os gestores tomam decisões de forma racional. A TUE (VON NEUMANN; MORGENSTERN, 1944) expõe que as pessoas tomam decisões racionalmente, são avessas ao risco e maximizam a utilidade. No entanto, esse cenário vem sofrendo modificações, principalmente no campo das finanças através de diversas pesquisas empíricas detectando violações da TUE e também com o envolvimento de outras áreas como a psicologia que complementa a pesquisa com a inclusão do comportamento humano.

Dessa forma a teoria do comportamento humano, não tem como objetivo substituir totalmente as teorias clássicas, mas sim considerar outros fatores emocionais e adaptá-los a uma teoria que abarque mais fatores que podem influenciar as escolhas dos indivíduos.

Kahneman e Tversky (1979) criaram a teoria do prospecto (TP), que consiste em um modelo alternativo de decisão sob risco e tem como o objetivo analisar as anomalias marcantes nos experimentos empíricos e dos conhecimentos da psicologia comportamental.

A violação da teoria da utilidade esperada foi testada por meio de um questionário adaptado de Kahneman e Tversky (1979). A coleta dos dados foi feita no período do maio de 2013 em 31 acadêmicos do curso de graduação em Ciências Contábeis e Sistemas de Informação.

No presente trabalho buscou-se analisar a forma como os acadêmicos fazem suas escolhas em dois momentos, no primeiro momento apenas escolheram uma alternativa em cada uma das 19 questões. Após algumas aulas sobre a forma clássica como é calculada a maximização da utilidade esperada dentro da concepção da disciplina de Estatística, foram convidados a responder novamente o questionário.

Notou-se que alguns alunos modificaram algumas das respostas, no entanto, foram verificados os efeitos certeza, reflexão e isolamento (teoria do prospecto).

Os estudos sobre o comportamento foram encetados há algum tempo e imagina-se que muito temos para descobrir como as pessoas fazem suas escolhas. Como pesquisas futuras aconselha-se a buscar respostas ou talvez explicações através aplicação de questionários da TP com outros grupos de pessoas como, por exemplo, pessoas de mais e menos idade, de diversas atividades econômicas (consumidores e comerciantes)

## 6. REFERÊNCIAS

- BALDO, Dinorá.** Biomarcas nas anomalias da teoriada utilidade esperada. 2007. Dissertação (Mestrando em Economia) – Universidade Federal de SantaCatarina, Florianópolis.
- BECHARA, A; DAMASIO A. R.** The somatic marker hypothesis: a neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, v. 1, p.1-37, 2004.
- BERNSTEIN, P.L.** Desafio aos deuses: a fascinante história do risco. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- DAMÁSIO, Antonio R.** O erro de Descartes: Emoção, razão e o cérebro humano. 3ª Ed. São Paulo, Cia das Letras: 2012.
- KAHNEMAN, D; TVERSKY, A.** Prospect Theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, v. 47, n.2, p. 263-292, 1979.
- ODEAN, T.** Are investors reluctant to realize their losses? *Journal of Finance*, v. LIII, n. 5, p. 1775-1798, 1998.
- RABIN, M.** Risk aversion and expected-utility theory: a calibration theorem. *Econometrica*, v. 68, n. 5, p. 1281-1292, 2000.



**SANFEY, A. G, et al.** The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game. *Science*. v. 300, 2003. Disponível em: <<http://171.66.122.53/cgi/content/abstract/sci;300/5626/1755>>

Acesso em: 01 agosto 2006.

**SAUAIA, Antonio Carlos A.; ZERRENER, Sabrina Arruda.** Jogos de empresas e economia experimental: um estudo da racionalidade organizacional na tomada de decisão. *Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, v. 13, n. 2, art. 2, p. 189-209, Abr./Jun. 2009.

**SIMON, H. A.** Administrative behavior. New York: The Free Press, 1976.

**VARIAN, Hal R.** Microeconomia: Princípios básicos. 4ª Ed. Rio de Janeiro, Elsevier: 2003.

**VON NEUMANN, J; MORGENSTERN, O.** Theory of games and economic behavior. Princeton University Press, 1944.

**YOSHINAGA, C. E; SILVEIRA, A. M.; BARROS, L.A.B.** Finanças Comportamentais: Uma introdução. VII Seminários em administração, FEA-USP, São Paulo, 2004.