

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM PSICOLOGIA

Comportamento de Escolha: Uma estimativa de  
probabilidades subjetivas de descrições nominais  
com recompensas hipotéticas

**Reginaldo Pedroso**

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Coelho

Goiânia, 2008

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM PSICOLOGIA

Comportamento de Escolha: Uma estimativa de  
probabilidades subjetivas de descrições nominais  
com recompensas hipotéticas

**Reginaldo Pedroso**

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Coelho

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação *Stricto  
Sensu* em Psicologia - PSSP da  
Universidade Católica de Goiás  
como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Mestre em  
Psicologia.

Goiânia, 2008

P372c

Pedroso, Reginaldo.

Comportamento de escolha: uma estimativa de probabilidades subjetivas de descrições nominais com recompensas hipotéticas / Reginaldo Pedroso. – 2008. 65 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Psicologia, 2008.”.

“Orientador: Prof. Dr. Cristiano Coelho”.

1. Comportamento – análise. 2. Psicologia comportamental. 3. Escolha – comportamento. 4. Probabilidade. 5. Psicologia Experimental. I. Título.

CDU: 159.9.019.4(043)

159.9.07(043)

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM PSICOLOGIA

**Comportamento de Escolha: Uma estimativa de probabilidades subjetivas  
de descrições nominais com recompensas hipotéticas**

Mestrando: Reginaldo Pedroso

Esta Dissertação foi aprovada pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. Cristiano Coelho  
Universidade Católica de Goiás – UCG (Presidente)

---

Prof. Dra. Elenice Seixas Hanna  
Universidade de Brasília – UnB (membro)

---

Prof. Dr. João Cláudio Todorov  
Universidade Católica de Goiás – UCG (membro)

---

Prof. Dr. Lorismario Ernesto Simonassi  
Universidade Católica de Goiás – UCG (Suplente)

## **Dedicatória**

Dedico esse trabalho aos meus pais, meu irmão e minha namorada que no decorrer desse tempo estiveram do meu lado.

## Agradecimentos

Agradeço minha mãe que sempre se preocupou comigo e despendeu seu tempo para me apoiar em todos os aspectos. Agradeço meu irmão que através de sua prática pode me ensinar a lidar de forma diferente com o mundo. A Gisele, minha namora que sempre teve paciência com a minha falta de paciência quando as coisas estavam complexas de se resolver e, do meu lado sempre me deu atenção.

No passar desse tempo, muitas pessoas que de forma direta ou indireta me ajudaram: Ludmila que me ajudou na coleta e em tudo que eu precisava. Nicolau e Raphael que sempre estavam prontos a me ajudarem, Marcio que se dispôs a trabalhar no programa para coleta, Murilo que dispensou seus alunos para participarem do estudo, Regivane sempre dando atenção para me ajudar. Agradeço às minhas amigas Ana Elisa e Juliana por tudo que fizeram por mim.

Pessoas que sempre serão lembradas como meus mestres, professores: Todorov e Lorismario meus modelos de pesquisador, Antonio Carlos, Flavio, Michela e Elisa pessoas que sempre me apoiaram quando eu precisava. Os técnicos Décio e José que estavam prontos para resolver os problemas do dia-a-dia no laboratório.

Por fim, e de grande valor, quero agradecer meu amigo, professor e mestre Cristiano, que sempre me proporcionou momentos de conhecimentos e uma forma diferente de lidar com as pessoas, e responsável pelo meu conhecimento em Análise do Comportamento.

Agradeço também as contingências de reforços que proporcionou um ambiente para minha conquista deste título.

## Sumário

<b>Dedicatória</b> .....	i
<b>Agradecimentos</b> .....	ii
<b>Sumário</b> .....	iii
<b>Lista de Figuras</b> .....	iv
<b>Lista de Tabelas</b> .....	v
<b>Resumo</b> .....	vi
<b>Abstract</b> .....	vii
<b>Introdução</b> .....	1
I. Introdução ao estudo de escolha em situações de risco.....	1
II – Comportamento de Escolha frente a Atraso e Probabilidade.....	4
III – Modelos Matemáticos no estudo de Escolha com Atraso e Probabilidade.....	9
VI – Medidas em Psicologia e a Taxa de Desconto em Escolha com Situação de Risco.....	12
<b>V – Probabilidades numéricas e descrições qualitativas de eventos no cotidiano</b> .....	19
Justificativa.....	27
Objetivo.....	28
<b>Método</b> .....	29
Participantes.....	29
Material.....	29
Procedimento.....	29
<b>Resultados</b> .....	36
<b>Discussão</b> .....	46
Valores de Indiferença.....	46
Função de desconto na fase de descrição numérica.....	47
Estimativa das probabilidades equivalentes às descrições nominais.....	49
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	56
<b>Anexos</b> .....	62

## Lista de Figuras

- Figura 3: Apresentação das telas e mudanças de estímulos programadas. O exemplo apresenta duas tentativas na fase de descrição numérica. Após a primeira escolha, ocorre mudança de estímulos e a quantia do cartão da esquerda é ajustada..... 32
- Figura 2: Valores de indiferença com descrição numérica das chances de ganho para os participantes que iniciaram suas escolhas na condição descrição numérica (gráficos 1 e 2) e nominal (gráficos 3 e 4). Os participantes que iniciaram na ordem ascendente são apresentados nos gráfico 1 e 3, e os participantes que iniciaram na ordem descendente, nos gráficos 2 e 4.....39
- Figura 3: Valores de indiferença com descrição nominal das chances de ganho para os participantes que iniciaram suas escolhas na condição descrição numérica (gráficos 1 e 2) e nominal (gráficos 3 e 4). Os participantes que iniciaram na ordem ascendente são apresentados nos gráfico 1 e 3, e os participantes que iniciaram na ordem descendente, nos gráficos 2 e 4. ....41
- Figura 4: Valores das probabilidades estimadas referentes a cada descrição nominal das chances de ganho (pouquíssimas chances, poucas chances, médias chances, muitas chances e muitíssimas chances respectivamente) para os dados dos participantes com ajuste da transformação logarítmica da função potência ( $R^2$ ) superior a 0,78. O gráfico 1 apresenta os dados dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica das chances de ganho e o gráfico 2 dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal das chances de ganho. ....45

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Apresentação da exposição dos participantes nas quatro fases do procedimento. ....	33
Tabela 2: Coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e constantes das funções potência e hipérbole para todos os participantes e para os dados de média e mediana na condição descrição numérica, obtidos a partir de regressão linear. ....	41

## Resumo

Na maioria das vezes as pessoas tendem a descrever a frequência ou probabilidade dos eventos do cotidiano através de descrições nominais. Descrever a ocorrência de um dado fenômeno de forma nominal pode levar a má compreensão do mesmo. Descrições como estas têm sido utilizadas em diversos instrumentos psicológicos, mas não há investigações sistemáticas de como elas afetam diferentes indivíduos. O objetivo do presente estudo foi estimar as probabilidades equivalentes a cinco descrições nominais das chances de ganho de uma quantia hipotética provável, com 33 estudantes universitários. A tarefa consistiu em escolher entre uma quantia maior provável e outra quantia menor certa que era aumentada e diminuída. O experimento foi dividido em duas fases: em uma era apresentada quantia provável com a descrição das chances de ganho apresentada numericamente através de porcentagem (10% a 90%) e, na outra fase, a descrição das chances de ganho da quantia provável foi descrita nominalmente (pouquíssimas chances, poucas chances, chances médias, muitas chances e muitíssimas chances). A partir dos dados obtidos na fase com descrição numérica das probabilidades, uma função potência se demonstrou mais adequada que a hipérbole na descrição das curvas de desconto probabilístico. Os dados das constantes da função potência foram utilizados para estimar as probabilidades equivalentes às descrições nominais para cada participante separadamente. Os resultados demonstraram que tanto as probabilidades estimadas quanto os valores de indiferença apresentaram uma grande variabilidade entre participantes. Diferenças foram encontradas quando comparadas as ordens de exposição, tanto das condições (numérica e nominal) quanto dos ajustes (ascendente e descende). Os presentes resultados reforçam a necessidade de se utilizar medidas quantitativas em instrumentos de avaliação psicológica que permitem uma avaliação mais clara dessas diferenças individuais.

Palavras-chave: Probabilidade, descrições numéricas, descrições nominais, curvas de desconto, escolha.

## Abstract

In most of the time, people tend to describe frequency or probability of events with words instead of numbers. The description of an event with words may lead to misunderstanding its actual probability. These descriptions have been used in several psychological instruments, but there are no systematic investigations on how different individuals may be affected by them. The aim of present work was to estimate equivalent numerical probabilities to the chances to receive a probable hypothetical amount of money presented with nominal descriptions for 33 undergraduate students. The task consisted in choices between a large amount of money and small amounts, which was adjusted up and down. The experiment was divided in two phases: in one the chances to receive the large amount was presented with percentage (10% to 90%), and in the other, the chances were presented with words. A power function showed to be a better description of individual indifference values than a hyperbolic one. The free parameters calculated from linear regression obtained with numerical probabilities were used to estimate the equivalent probabilities to nominal descriptions. The results showed that both estimated probabilities and indifference values were variable among participants. Some differences came from conditions as well as adjusting exposition order. These results reinforce the necessity to use quantitative measures in psychological evaluation instruments, so it can be more sensitive to these differences.

Key words: Probability, numerical descriptions, nominal descriptions, discount curves, choice.

## **I. Introdução ao estudo de escolha em situações de risco**

Na análise do comportamento, o interesse pelo processo de como organismos alocam seus recursos em busca de recompensas prováveis ou atrasadas tem levado o nome de escolha em situação de risco. O termo risco, contudo, tem significados diferentes para cada disciplina que o utiliza (Ecologia Comportamental, Psicologia Cognitiva, Economia, Análise do Comportamento), além do uso do senso comum. No sentido geral o termo risco é definido como perigo ou possibilidade de perigo (Ferreira, 2002). Outro termo que tem sido utilizado de várias formas é o de valor subjetivo: como uma descrição interna de um fenômeno (e.g. Kahneman & Tversky, 1979) ou o valor que uma recompensa equivale à outra quando seus atrasos ou probabilidades são manipulados (Rachlin, Raineri & Cross, 1991). A fim de evitar possíveis interpretações sobre estados mentais, tem sido proposto o termo valor de equivalência ou de indiferença (Coelho, Hanna e Todorov, 2003; Coelho, 2003), que se refere à estimativa de valor de uma quantia provável derivada de mudanças na preferência obtida com um procedimento de escolha no qual se ajusta uma quantia hipotética a ser recebida com certeza.

Esses estudos nascem separadamente na psicologia cognitiva e na análise do comportamento. A metodologia utilizada na Psicologia Cognitiva para o estudo de tomada de decisões baseia-se principalmente em dados de grupos (e.g. Kahneman & Tversky, 1979; Tversky & Kahneman, 1981). Através de questionários contendo duas ou mais alternativas, diferentes grupos são

solicitados a afirmarem suas decisões, e então, manipulam-se probabilidades, quantias e instruções entre os grupos. A partir da porcentagem de participantes que escolhem cada alternativa em cada manipulação, os pesquisadores propõem modelos explicativos sobre os processos de decisão. Para exemplificar, considere o seguinte exemplo adaptado de Kahneman e Tversky (1979) por Coelho (1999):

Imagine que lhe seja apresentado o seguinte par de decisões concorrentes.

Primeiro examine ambas as decisões, então indique a opção de sua preferência:

Decisão (i) escolha entre:

**A.** Um ganho certo de \$240

x

**B.** 25% de chance de ganhar \$1000  
75% de chance de ganhar nada

Decisão (ii) escolha entre:

**A.** Uma perda certa de \$750

x

**B.** 75% de chance de perder \$1000  
25% de chance de perder nada

Um grupo recebe o problema (i) ao outro grupo é apresentado o problema (ii). Posteriormente, se compara a porcentagem de participantes que escolhe **A** ou **B** em cada problema. Segundo Kahneman e Tversky (1979), o sujeito realiza sua decisão entre as alternativas em duas fases: primeiro ele decompõe cada alternativa, anulando as semelhanças, multiplica a probabilidade expressa por um fator e transforma-a em peso da decisão; segundo, de acordo com os pesos das probabilidades e os valores subjetivos, os prospectos são escolhidos. No exemplo acima (i), 84% dos sujeitos afirmam escolherem a alternativa **A**, enquanto na

alternativa descrita em perdas (ii) 87% dos sujeitos escolhem a alternativa **B**. A partir desses dados que a aversão ou procura do risco depende de como é estruturado o problema, dado já bem estabelecido pela literatura (Kahneman & Tversky, 1981).

Diferente da Psicologia Cognitiva, no estudo do comportamento de escolha em situação de risco, um mesmo participante é colocado em situação na qual tem que indicar sua preferência com vários pares de cartões. Em um dos cartões são apresentadas quantias certas ou imediatas de menor valor que se ajustam durante a sessão, e o outro cartão contém uma quantia provável ou atrasada de maior valor que permanece fixa durante a sessão, mas seu atraso ou sua probabilidade se modifica ao longo da sessão. Com este procedimento se estima o valor que uma quantia com um atraso ou probabilidade específico tem para um determinado participante, bem como se derivam funções que descrevem como essa quantia perde valor à medida que os atrasos ou as chances de ganho são diminuídos, tanto para dados individuais quanto para dados de grupos.

As análises de escolha em situação de risco foram derivadas do princípio da lei de Igualação que afirma que a distribuição do comportamento tende a igualar a distribuição de reforços obtidos (Herrnstein, 1961, 1970). Neste sentido, Herrnstein propôs uma equação para descrever a distribuição relativa do comportamento em função da distribuição relativa de reforços entre alternativas:

$$C1/(C1+C2) = R1/(R1+R2) \quad (1)$$

onde C e R referem-se ao comportamento e reforço respectivamente e 1 e 2 são

as alternativas disponíveis. A proposta de Herrnstein foi estendida ao se observar que essa equação não se ajustava a uma quantidade de dados. Baum (1974, 1979) inseriu parâmetros livres para uma melhor descrição da distribuição do comportamento:

$$\text{Log } (C1/C2) = \log K + S^R (R1/R2) \quad (2)$$

onde **K** é uma medida de viés, ou seja, preferência por uma alternativa que não seja pela programação dos reforços disponíveis por ela, e **S<sup>R</sup>** uma medida de sensibilidade, isto é, do quanto o comportamento de um organismo varia em decorrência das mudanças na distribuição de reforços. Quando **K** e **S<sup>R</sup>** são iguais a 1,0 a Equação 2 se reduz à Equação 1 demonstrando igualação perfeita (Todorov, 1991; Todorov e Hanna, 2005; Castelli, 1992). Os logaritmos foram inseridos na Equação 2 por Baum para melhores análises (Baum, 1974).

## **II – Comportamento de Escolha frente a Atraso e Probabilidade**

O estudo do comportamento de escolha primeiro foi proposto ao estudo de variáveis individuais que controlam a distribuição do comportamento entre alternativas (Herrnstein, 1961, 1970). Isso se dá pelo fato que a ciência se propõe a estudar uma variável (a mais simples) para que depois seja possível o avanço a outras variáveis mais complexas (Johnston & Pennypacker, 1993). O interesse em outros parâmetros nos estudos sobre comportamento de escolha surgiu da proposta de Baum (1974). Por muito tempo a análise do comportamento se preocupou em estudar os parâmetros do reforço, magnitude (Todorov, 1991;

Davison, 1988; Todorov, Hanna & Bitencourt de Sá, 1984) e atraso (Luco, 1990) separadamente. O procedimento mais comum para o estudo do atraso e magnitude do reforço é o de esquemas concorrentes encadeados. Neste esquema, o atraso para a liberação do reforço é manipulado no elo terminal, isto é, dois esquemas iguais estão associados a cada disco no elo inicial e um determinado tempo em cada disco transcorrerá para que seja liberado o alimento no elo terminal. Um dos discos pode estar associado a um atraso menor, porém com um tempo de acesso ao alimento também menor. Já no outro disco pode-se ter um tempo de acesso maior, mas com um período de atraso também maior (Coelho, Hanna, Todorov & Quinta, 2003).

Outro procedimento utilizado para verificar o efeito de atraso e recebimento provável de reforço no desempenho de escolha com sujeitos não humanos foi o procedimento de Ajuste do Atraso proposto por Mazur (1988).

Neste procedimento, um disco iluminado se apaga com uma resposta, e outros dois discos laterais são iluminados cada um com uma cor. Resposta em um dos dois discos (e. g. disco **A**) é seguida por um atraso fixo de 5" e 2" de alimento. Resposta no outro disco (disco **B**) leva a um atraso ajustável e 6" de alimento, de acordo com uma probabilidade estipulada. Cada sessão é dividida em 16 blocos de 4 tentativas, sendo que as duas primeiras de cada bloco são escolhas forçadas, isto é, em uma delas apenas o disco **A** permanece iluminado, forçando uma resposta neste disco, e na outra apenas o disco **B** permanece iluminado. Nas outras duas tentativas de escolha, os dois discos permanecem iluminados e as respostas de escolha são livres. São nas tentativas de escolha livre que resulta o ajuste do atraso referente ao reforço para o próximo bloco.

Neste procedimento podem ocorrer três combinações: (1) duas respostas no disco **A** levam a uma diminuição em 1” do atraso no bloco consecutivo, (2) duas resposta no disco **B** levam a um acréscimo de 1” no atraso no próximo bloco e (3) uma resposta em cada um dos dois discos mantém o mesmo atraso para o próximo bloco de tentativas (Mazur, 1988).

Uma metodologia semelhante à utilizada por Mazur (1988) foi desenvolvida por Rachlin *e cols.* (1991) para estudar situações hipotéticas de recebimento de recompensas monetárias atrasadas ou prováveis com sujeitos humanos. Partindo do pressuposto de Rotter (1954, *in* Rachlin, *e cols.* 1991) que pessoas se comportam de forma similar frente a situações com recompensas atrasadas e prováveis, Rachlin *e cols* (1991) investigaram se ocorreria uma equivalência entre probabilidade e atraso subjetivo. No primeiro experimento dois grupos de alunos foram expostos a situações de escolhas nos quais tinham que indicar suas preferências por uma alternativa certa ou provável (no grupo para probabilidade) ou entre alternativas imediatas ou atrasadas (grupo para atraso). Para os dois grupos foi utilizado um valor provável e/ou atrasado de \$ 1000. A outra quantia era imediata ou certa e variou de \$ 1000 a \$ 1. As porcentagens utilizadas foram de 95% a 5% (que eram as chances de ganhar a quantia de risco), os atrasos foram de um mês a 50 anos (para recebimentos da quantia atrasada). Com os dados dos alunos nesse experimento Rachlin *e cols.* obtiveram funções de desconto hiperbólicas para atraso e probabilidade e reforçou a noção de que atraso e probabilidade seriam equivalentes, proposta que passa a ter um grande interesse na Análise do Comportamento. Outros estudos foram realizados para verificar essa equivalência (Coelho, 2003; Coelho, Hanna

& Todorov, 2003; Todorov, 2005). Essa proposta é caracterizada pelo fato de uma mesma função poder descrever a taxa de desconto tanto para atraso quanto para probabilidade, com sujeitos humanos e não-humanos, mesmo que diferentes trabalhos tenham obtido diferentes funções. (Coelho, 2003; Coelho, Hanna & Todorov, 2003; Myerson & Green, 1995; Mazur, 1989, 1991, 1995, 1996; Rachlin *e cols.*, 1991; Todorov, 2005).

Se atraso e probabilidade são equivalentes, uma mesma manipulação deveria produzir efeitos semelhantes com as duas variáveis. Contudo, esta concepção não tem sido apoiada pelos dados apresentados na literatura. Estudos de escolha entre recompensas atrasadas em humanos vêm demonstrando que recompensas maiores atrasadas são descontadas menos que recompensas menores com o mesmo atraso (*e.g.* Myerson & Green, 1995). Por outro lado, o aumento da magnitude de uma quantia provável tem gerado aumentos na taxa de desconto (*e.g.* Coelho, Hanna & Todorov, 2003; Christensen, Parker, Silberberg & Hursh, 1998). Dados obtidos com e sem inflação têm demonstrado ainda que essa variável influencia as escolhas com atraso, mas não com probabilidade (Ostaszewski, Green & Myerson, 1999; Todorov, Coelho & Hanna, 1998).

Todorov (2005) realizou quatro experimentos em 1991 para investigar se o efeito de equivalência entre atraso e probabilidade ocorreria com estudantes brasileiros. Nos dois primeiros experimentos, Todorov replicou o procedimento de Rachlin *e cols.* (1991) com uma modificação na moeda. Na época a moeda brasileira era Cr\$ (cruzeiro) e o país vivia em época de alta inflação. Para situação de probabilidade os participantes tenderam a evitar o risco com probabilidade alta de ganho e serem propensos ao risco com baixas

probabilidades de ganho e para atraso os participantes descontaram menos que o esperado pela inflação. No terceiro e no quarto experimentos, Todorov (2005) utilizou a moeda americana. No experimento 3, os resultados mostraram que os alunos brasileiros tenderam a ser propensos ao risco para probabilidades muito baixas de ganho e evitar o risco com probabilidade alta, como no Experimento 1. Para a situação com atraso, o valor encontrado para taxa de desconto ficou muito mais próximo do encontrado no Experimento 1 de Rachlin *e cols.* A equivalência entre atraso e probabilidade com os valores estimados do Experimento 3 foi investigada no quarto experimento.

Ostaszewski, Green e Myerson (1998) realizaram um estudo com estudantes poloneses em dois contextos (um com inflação e o outro sem inflação), utilizando a moeda local e a moeda americana. O objetivo deste estudo era avaliar a proposta de Rachlin *e cols.* (1991) sobre a equivalência entre atraso e probabilidade de recompensas hipotéticas e sua generalidade, em situações com e sem inflação. Utilizando um procedimento análogo ao de Rachlin *e cols.*, porém computadorizado, observou-se que apenas com atraso e com a moeda polonesa as escolhas foram influenciadas pela mudança na economia, mesmo obtendo boas descrições com a função hipérbole para atraso e probabilidade. Para as escolhas que eles utilizaram a moeda americana não houve diferença significativa com a mudança da economia. Para os autores, probabilidade e atraso podem ser considerados equivalentes em relação à forma de desconto, mas que não seriam embasados necessariamente por um mesmo processo.

Coelho, Hanna e Todorov (2003) utilizaram estudantes brasileiros para investigarem o efeito da manipulação da magnitude da alternativa provável e

atrasada sobre o valor de indiferença. Utilizando o procedimento análogo ao utilizado por Rachlin *e cols.* (1991), manipularam cinco valores de magnitude (de R\$10,00 a R\$100.000,00) e demonstraram que a razão de indiferença aumenta quando há aumentos da quantia a ser recebida com atraso, porém, a razão de indiferença diminui com aumentos do valor a ser recebido com probabilidade.

Uma das discussões nos trabalhos de escolha em situação de risco é sobre sua generalidade para outros contextos em situação de pagamento real. Coelho (2003) investigou em um experimento o desconto de recompensas atrasadas e prováveis, em situações hipotéticas monetárias e com pagamento real. Utilizando um procedimento similar ao de Rachlin *e cols.* (1991), mas computadorizado (Martins, Moreira, Coelho & Barreto, 2001), com cinco probabilidades e cinco atrasos. Neste trabalho foi observado que os valores de equivalência diminuíram para a maioria dos participantes com o aumento das chances contra e dos atrasos e as curvas de desconto nas escolhas com probabilidades em situações hipotética e real foram semelhantes para cinco dos seis participantes. Nas escolhas com atrasos as curvas foram semelhantes nas duas fases apenas para três dos seis dos participantes. Com relação às funções utilizadas (hiperbólica e potência), a função potência se ajustou melhor para probabilidades enquanto a hipérbole foi melhor na descrição dos dados para atraso.

### **III – Modelos Matemáticos no estudo de Escolha com Atraso e Probabilidade**

A busca por relações funcionais entre eventos faz com que a ciência utilize modelos matemáticos para sua compreensão (Stevens, 1975; Shull, 1991),

além de buscar resumir toda uma gama de resultados obtidos em pesquisas controladas, fazendo com que o cientista não ajuíze sua subjetividade nos resultados, e sim descrever o fenômeno observado através dos dados obtidos. (Mazur, 2006). Se a característica da ciência do comportamento é buscar essas relações funcionais (Todorov, 1989), a utilização de funções matemáticas pode auxiliar. Adiante serão descritas funções matemáticas que foram e são utilizadas para a descrição do comportamento de escolha em situação de risco (Coelho, 1999, 2003).

Mazur (1988, 1991, 1997) propôs que uma função do tipo Hipérbole descrevia melhor a perda do valor do reforço em função do atraso nos seus trabalhos com pombos utilizando um procedimento de Ajuste do atraso. Este modelo foi utilizado porque descrevia satisfatoriamente as escolhas de pombos entre duas fontes que davam acesso a alimento. Assim:

$$v = V/(1 + kD) \quad (3)$$

onde  $v$  é o valor de uma recompensa imediata,  $V$  a quantia expressa,  $k$  uma constante que mede o grau de desconto,  $D$  é o atraso para o recebimento de  $V$ . Mazur utilizou essa função pois ela previa inversão na escolha. Com o aumento nos atrasos de ambas as alternativas os reforços vão perdendo valor e assim, uma alternativa que oferecia um reforço menor mais imediato é trocada pela alternativa que tem a maior magnitude, porém, mais atrasada (Mazur, 1988, 1989, 1991, 1996, 1998).

Rachlin, Raineri e Cross (1991) utilizaram para probabilidade uma

equação análoga à utilizada por Mazur ao proporem que atraso e probabilidade seriam equivalentes, isto é, pessoas frente a situações de atraso ou probabilidade se comportariam de forma semelhante. Rachlin *e cols.* partiram do pressuposto que o mesmo princípio que afeta comportamento de não-humanos também afetaria o de humanos, e que um modelo hiperbólico também descreveria o comportamento em situação probabilística. Assim, desenvolveu a seguinte equação hiperbólica para probabilidade:

$$v = V/(1 + h\theta) \quad (4),$$

sendo

$$\theta = ((1 - p)/p) \quad (4a)$$

Nestas funções,  $v$  corresponde ao valor subjetivo de uma recompensa provável,  $V$  seria o valor da recompensa sem desconto,  $h$  corresponde a uma constante que mede a taxa de desconto,  $\theta$  equivale ao número médio de perdas a longo prazo (chances-contras), e  $p$  a probabilidade expressada para recebimento de  $V$ .

Trabalhos realizados com estudantes brasileiros (Coelho, Hanna & Todorov, 2003; Todorov, 2005), ao realizarem replicações e extensões do trabalho de Rachlin *e cols.* encontraram uma função potência como a que melhor descreve a perda do valor de um reforço para probabilidade.

$$v = sV \quad (5),$$

na qual

$$s = ap^b \quad (5a)$$

onde, **a** e **b** são constantes empíricas. Algumas características são propostas para essa função:  $s > p$  para baixas probabilidades  $s < p$  para altas probabilidades (Todorov, 2005).

O debate sobre a melhor função ainda está aberto, mas como afirmam Todorov (2005) e Coelho (2003) não há na literatura trabalhos fora do Brasil que tenham investigado a função potência. De qualquer forma, os dados obtidos nessas situações têm sido correlacionados com medidas de autocontrole, como apresentado a seguir.

## **VI – Medidas em Psicologia e a Taxa de Desconto de Escolha em Situação de Risco**

A preocupação em quantificar o comportamento humano em psicologia não é nova. Pode-se dizer que uma das maiores influências em medidas em psicologia surgiu através de pesquisas sobre os limiares de audição, visão entre outros propostos pela psicofísica, onde o interesse estava no estudo preciso e quantitativo sobre como o julgamento das pessoas se processava (Erthal, 1999).

Com o grande interesse em medir o comportamento humano, surge na psicologia à utilização de vários métodos de medidas, entre eles, escalas psicométricas, questionários e testes de personalidade (Hays, 1970). Os testes psicológicos tomaram grande importância durante a primeira Guerra Mundial, quando era necessária a agilidade no processo de seleção rápida, eficiente e universal para o exército naquela época. Logo em seguida, a educação passou a incorporar em suas metodologias os testes psicológicos para avaliar as

habilidades que os jovens alunos tinham e com isso separá-los em grupos, conforme suas características (Pasquali, 2003).

Os testes psicológicos passaram a ser uma metodologia de mensuração muito questionada, principalmente por sua precisão, validação e fidedignidade. Segundo Hays “existe sempre, evidentemente, um componente de acaso ou acidental no comportamento de um sujeito diante do teste” (1970, p. 116). O método estatístico é bastante utilizado na validação de testes, porém não é o único, encontram-se métodos simultâneos e conceituais para sua validação (Hays, 1970). É ainda muito comum a utilização de escore de outros testes já validados e, com isso um novo teste teria sua validade alicerçada na predição de escores de testes bem estabelecidos (Miguel, 1974).

No cenário brasileiro, a controvérsia sobre testes psicológicos não está aquém do cenário mundial. No *site* do Conselho Federal de Psicologia se encontra uma lista de 158 testes para serem avaliados como favoráveis ou desfavoráveis. Contudo, nada é encontrado/mencionado sobre o que realmente os testes medem e como é feita tal validação. Segundo Pasquali (1999, *in* Noronha 2002) essa questão é atribuída ao pesquisador que tem pouca preocupação com as qualidades psicométricas dos instrumentos. Para identificar os problemas mais graves e freqüentes no uso de testes psicológicos Noronha (2002) pesquisou 214 psicólogos inscritos no CRP/6 e listou os testes mais utilizados por eles. Os resultados demonstraram que os problemas mais freqüentes estão relacionados aos próprios instrumentos, uso dos mesmos e formação na área.

Noronha, Primi e Alchieri (2004) realizaram um estudo para identificar as principais informações psicométricas a respeito dos instrumentos psicológicos

presentes em seus manuais, tais como editora, data de publicação, variável medida, padronização, validade e precisão. Foram consultados 146 instrumentos de avaliação comercializados no Brasil por 11 editoras. Os resultados indicaram que somente 28,8% dos instrumentos investigados relatam estudos de precisão, validade e padronização. Segundo os autores, os resultados sugerem que a psicologia no cenário brasileiro tem-se caracterizado por despender pouca atenção aos fundamentos científicos de sua prática profissional.

Em outro estudo, Noronha *e cols.* (2005) desenvolveram um estudo sobre os instrumentos de avaliação mais conhecidos e utilizados por estudantes e psicólogos em 17 estados brasileiros, através de uma relação contendo 145 instrumentos psicológicos. Os resultados demonstraram que no geral o número de instrumentos desconhecidos/não utilizados foram maiores que os conhecidos/utilizados, sendo que entre esses instrumentos os de personalidade são os mais utilizados.

A análise do comportamento tem uma perspectiva muito distinta à utilização de testes, escalas e questionários, devido a esses instrumentos terem sua construção tanto teórica quanto empírica baseada numa concepção mentalista e em critérios estatísticos. Essas características quando mal utilizadas dificultam a identificação de um repertório único. Segundo Skinner (1982, p. 130), “um eu ou uma personalidade é, na melhor das hipóteses, um repertório de comportamento partilhado por um conjunto organizado de contingências”.

Santos, Franco e Miguel (2003) questionaram a utilização de testes psicológicos no processo de seleção de pessoal. Segundo esses autores,

“A prática mais comum em classificar candidatos para determinadas funções é favorecida por técnicas que valorizam causas internas como determinantes do comportamento. Portanto, não se consideram as condições ambientais necessárias para que os comportamentos esperados ocorram numa situação específica de teste, sendo rotulados de acordo com categorias abstratas de comportamentos” (2003, p. 237)

Santos *e cols.* (2003) propõem que se programem estratégias de criar ambientes que possam produzir variáveis nas quais estão presentes no ambiente de trabalho, pois, a ênfase dada aos testes fica sob a topografia do comportamento e é orientada por métodos estatísticos.

Oliveira, Noronha, Dantas e Santarem (2005) caracterizaram as estratégias, técnicas e instrumentos psicológicos que profissionais orientados pela abordagem comportamental e/ou cognitiva utilizam em seus trabalhos. As autoras concluíram que nem sempre os instrumentos utilizados por tais psicólogos estão em concordância com a abordagem teórica adotada e que seu uso tem como finalidade o diagnóstico. Para as autoras, “um psicólogo comportamental pode utilizar testes e inventários em sua avaliação, contudo tais instrumentos são auxiliares na avaliação e têm por base a teoria psicométrica de construção de instrumento” (pp. 134).

É fato que a utilização de testes entre outros tipos de escalas está no dia-a-dia de muitos psicólogos (Noronha, 2002; Santos, Franco & Miguel, 2003; Noronha, Primi & Alchieri, 2004; Noronha, Primi & Alchieri, 2005; Oliveira, Noronha, Dantas & Santarem, 2005).

Numa perspectiva behaviorista radical é clara a objeção ao uso indiscriminado desses instrumentos. Para Skinner (2000) “a previsão do que um indivíduo médio fará é, freqüentemente, de pouco ou nenhum valor ao se tratar de um indivíduo particular” (p. 31). Na análise do comportamento, o estudo de autocontrole e impulsividade, por exemplo, tem sido desenvolvido conjuntamente, e seus resultados vêm cada vez mais se aproximando de medidas matemáticas para sua descrição e auxílio no controle e previsão (Hanna & Todorov, 2002, Green & Myerson 2004). A taxa de desconto passou a ser um bom preditor de autocontrole/impulsividade (Rachlin *e cols.*, 1991). Porém, esses estudos na sua maior parte são realizados em situações controladas de laboratório e utilizando como recompensas na maior parte quantias hipotéticas de dinheiro ou cenários também hipotéticos.

Medidas quantitativas e qualitativas são questionadas sobre sua validade, tanto internamente quanto externamente às suas propostas metodológicas. Com relação ao estudo de escolha em situação de risco, medidas comportamentais e medidas psicométricas passaram a ser contrapostas, visto que são utilizados métodos de coletas e análise de dados diferentes para um mesmo fenômeno estudado. A Análise do Comportamento utiliza medidas de desconto para descrever comportamentos de autocontrole e impulsividade (Rachlin *e cols.* 1991; Coelho *e cols.* 2003), porém, há outras áreas de pesquisas que utilizam medidas psicométricas (escores de testes psicológicos e questionários) para descrever pessoas que têm características/perfis de impulsividade e de autocontrole (Mitchell, 1999).

A busca por correlações entre medidas psicométricas e de taxas de desconto vem se desenvolvendo em pesquisas que utilizam comportamentos problemáticos para a verificação de validade entre escores e desconto de conseqüências atrasadas (desconto temporal), isto é, abuso de cigarro, álcool e outras substâncias ilícitas (Vuchinich & Simpson, 1998; Mitchell, 1999; Epstein, Richards, Saad, Paluch, Roemmich & Lerman, 2003).

Mitchell (1999) realizou um estudo com o propósito de estimar se fumadores de cigarro eram mais impulsivos que não fumadores utilizando questionários de personalidade e uma tarefa de escolha (procedimento de titulação, Rachlin, *e cols.* 1991). Foram utilizadas três tarefas de escolha, a primeira estava associada à escolha de recompensas hipotéticas imediatas e atrasadas. A segunda, era a escolha entre uma quantia certa e outra provável. Na última tarefa os participantes teriam que escolher entre uma recompensa monetária menor que era facilmente obtida e outra recompensa maior que só poderia ser obtida ao desenvolver uma atividade no laboratório. Essa última tarefa foi intitulada de tarefa trabalho e foi proposta porque tanto pesquisa comportamental quanto de personalidade têm sugerido que comportamento impulsivo é acompanhado por procrastinação, ou uma aversão a atividades que requerem grandes gastos de energia.

Os resultados obtidos por Mitchell demonstram que o grupo de fumadores regulares foi significativamente mais impulsivo que os não fumadores em 19 das 28 escalas de personalidade. Já na tarefa de escolha, a taxa de desconto (parâmetro  $k$  da função hipérbole – Eq. 3 do presente trabalho) é substancialmente mais alta para os fumadores regulares quando a recompensa era

atrasada. Para as outras duas tarefas a taxa de desconto foi similar para os dois grupos. Para a relação entre os dois tipos de medidas (tarefa de escolha e questionário de personalidade), 8 dos 84 coeficientes de correlação foram significativamente maiores que zero em  $p < 0.05$ . Esses resultados corroboram Madden *e cols.* (1997, in Green & Myerson, 2004) que utilizaram um questionário de impulsividade e taxa de desconto e obtiveram correlação significativa (0.40 para grupo de abuso de substância e 0.39 para o grupo controle) entre as duas medidas.

Epstein *e cols.* (2003) realizaram um estudo para comparar a relação e conformidade entre um procedimento de ajuste de quantias atrasadas (Rachlin *e cols.* 1991) e o questionário de Kirby (esse questionário foi construído para estimar valores de desconto com quantias atrasadas). Os autores sugerem a importância em apresentar não apenas a correspondência entre essas medidas, mas também a relação com outras medidas. Para eles, se as medidas acessam o mesmo construto então essas medidas poderiam ser relacionadas na mesma direção entre outras variáveis. A amostra do estudo consistiu de fumantes de ambos os sexos. Os participantes foram expostos a duas tarefas de escolha entre quantias hipotéticas de dinheiro. As duas tarefas (tarefa de escolha no computador e o questionário de escolha monetária) têm escolhas entre recompensas menores imediatas e recompensas maiores atrasadas. Na tarefa do computador os atrasos iam até 730 dias e no questionário os atrasos utilizados eram de até 186 dias. Outra diferença entre as duas tarefas é que na tarefa do computador os participantes fazem suas escolhas com a utilização do mouse e as

escolhas são apresentadas em pares na tela, já o questionário apresenta um conjunto de 27 escolhas.

Os resultados demonstraram que o valor médio de  $k$  da função hipérbole para as duas tarefas foi fortemente correlacionado ( $r=0,82$ ,  $p<.001$ ). A discrepância entre as duas medidas foi maior para recompensas menores. Segundo os autores, o questionário de Kirby fornece um método muito eficiente para obter estimativas de desconto, já o procedimento do computador fornece uma medida de desconto mais sensível. E que a utilização de questionários pode ser útil quando a ênfase do estudo seja em caracterizar tendências em amostras particulares. Por fim, os autores sugerem através deste estudo que o valor de  $k$  das duas medidas é relacionado, mas não pode ser utilizado intercambiavelmente.

Os estudos citados acima (Madden *e cols.* 1997; Mitchell, 1999; Epstein *e cols.* 2003), apresentam diferenças metodológicas. Essas diferenças dificultam uma maior comparação dos dados obtidos. Contudo, todos eles baseiam-se em respostas a estímulos verbais apresentados numericamente (procedimento de titulação e questionário de Kirby, por exemplo) ou nominalmente (como o caso dos testes psicológicos) e talvez seja necessário se compreender como esses estímulos funcionam para um mesmo indivíduo.

## **V – Probabilidades numéricas e descrições qualitativas de eventos no cotidiano**

Nem todos os eventos no cotidiano são enunciados através de afirmações numericamente prováveis (isto é, 10%, 30% e assim por diante). Além disso, afirmações sobre probabilidade expressas numericamente carregam

ambigüidades no seu entendimento. Quando afirmamos que algum evento tem 80% de chances de ocorrer, pode também ser descrito como 20% de chances de não ocorrer. Essas ambigüidades também levam para diferentes tipos de atenção dirigida a elas: temos mais atratividade em relação a afirmações positivas (80% de chances que um dado evento ocorra) que em relação a afirmações negativas (20% de chances que o mesmo evento não ocorra). Tiegen e Brun (2003) afirmam ainda que pessoas no cotidiano costumam pensar não em termos quantitativos sobre eventos prováveis, mas sim em termos qualitativos. Para Bonnefon e Villejoubert (2006) pessoas são na maioria das vezes forçadas a basear suas decisões tomando como referências frases ambíguas por falta de estimativas numéricas disponíveis no momento da decisão.

Trabalhos realizados com o objetivo de demonstrar os efeitos que a forma das descrições é apresentada (numérica ou verbal) têm encontrado que as escolhas são afetadas pela maneira em que essas descrições são apresentadas (González-Vallejo & Wallsten, 1992; González-Vallejo, Erev & Wallsten, 1994; Bruin, Fischhoff & Felsher, 2000; Teigen & Brun, 2003; Bonnefon & Villejoubert, 2006). Nesses trabalhos a proposta está inserida no conceito de *frame* ou referencial (Kahneman & Tversky, 1979), isto é, como as pessoas percebem eventos descritos de maneiras diferentes de acordo com a apresentação das alternativas (formas positivas ou negativas de apresentar o mesmo evento). Uma das idéias é que pequenas mudanças na forma da instrução, por exemplo, influenciam as decisões de pessoas na direção dada pela apresentação do evento (Kahneman & Tversky, 1979; Teigen & Brun, 2003).

Gonzalez-Vallejo e Wallsten (1992) investigaram o efeito do modo de estimativa da probabilidade verbal ou numérica sobre a ordem de preferência como função da tarefa de escolha. Os participantes foram divididos em 6 analistas e 60 tomadores de decisão. Todos os participantes passaram por uma fase onde eram apresentados jogos e, em seguida, eram solicitados para estimar numericamente (de 0 a 100%) ou verbalmente através de uma lista contendo sentenças (e. g. *boas chances, muito boa chance, pobre chance, muito duvidoso, improvável, impossível*, entre outras sentenças) das chances que objetos passariam por uma fenda. Na segunda etapa, os seis analistas forneceram probabilidades tanto numérica quanto verbal das como descrição das alternativas relacionadas a 12 objetos passarem pela fenda. Os 60 tomadores de decisão continuaram com a tarefa, mas não mais baseados na figura do objeto e o tamanho da fenda: suas escolhas foram feitas com as probabilidades estimadas pelos analistas. Os resultados do estudo mostraram que a estimativa das probabilidades dos analistas foi bastante acurada, pois as probabilidades estimadas verbalmente foram assumidas estar relacionadas às probabilidades numéricas. Contudo, cada probabilidade do evento foi estimada tanto verbalmente quanto numericamente ao mesmo tempo. A partir disso, Gonzalez-Vallejo e Wallsten afirmaram que probabilidade pode ser subestimada se esta for apresentada verbalmente sozinha, ou o mesmo peso para probabilidade apresentada verbalmente e numericamente.

Gonzalez-Vallejo, Erev e Wallsten (1994) investigaram o efeito do modo de apresentação de probabilidade numérica e verbal sobre o desempenho de tomada de decisão. Com um procedimento análogo ao de Gonzalez-Vallejo e

Wallsten (1992), participantes foram separados em analistas e tomadores de decisão. Os analistas estimaram as chances que objetos passariam por uma fenda. Para cada objeto eram estimadas as chances numericamente e verbalmente. Essas probabilidades foram passadas para os tomadores de decisão que foram divididos em dois grupos: um que tinha conhecimento tanto das probabilidades estimadas quanto a visão dos objetos e as fendas; e um segundo grupo, no qual os participantes só tinham conhecimento das probabilidades estimadas pelos analistas. Os resultados demonstraram que a tomada de decisão é diferencialmente afetada por informações numérica e verbal. Segundo os resultados obtidos, estimativas verbais levaram decisão mais precisa quando o valor esperado era correlacionado com as conseqüências, ao passo que estimativas numéricas levaram a uma decisão mais precisa quando o valor esperado era correlacionado com a probabilidade.

A utilização de frases verbais para descrever certos tipos de eventos pode de certa forma desviar a atenção dada aos eventos. Bruin e cols. (2000) investigaram quais condições afetam o uso do termo “50-50” como uma expressão do modo de pensar numérico ou verbal das pessoas sobre eventos incertos. Os modos das respostas foram manipulados descrevendo vários eventos em termos singular (referente à pessoa) e distribucional (referente à população). Com um delineamento entre sujeitos, eram apresentados repetidos subconjuntos de questões em diferentes partes do questionário e solicitado aos respondentes que julgassem a probabilidade de 16 eventos ocorrerem, sendo 19 apresentações no modo singular e 7 no modo distribucional. Os participantes também avaliaram como eles viam o controle sobre 13 eventos.

Os resultados demonstraram que a utilização do termo “50-50” foi maior na condição singular para a maioria dos participantes. Mesmo que as probabilidades nas duas condições (singular e distribucional) tenham sido logicamente as mesmas, os participantes dão significados mais altos para probabilidades no formato singular. Para eventos com baixa probabilidade, julgamentos de probabilidades mais altas mudaram do distribucional em direção ao centro da escala. Com relação ao controle percebido, os participantes foram mais prováveis a dizer “50” quando eles percebiam menos controle. Os participantes com maior nível de educação demonstraram menos uso de respostas “50” em relação aos participantes com nível mais baixo de educação. Os participantes mais velhos forneceram poucos “50” em relação aos participantes mais jovens. Os autores também concluíram que uma abordagem verbal pode impedir a habilidade dos participantes pensarem sobre probabilidades numéricas.

Teigen & Brun (2003), realizaram quatro experimentos para acessar a relação entre *frame* positivo e negativo utilizando frases probabilísticas com descrições do cotidiano e descrições numéricas. No primeiro experimento, os participantes tiveram que avaliar o grau de atitude otimista e pessimista em uma escala de cinco pontos em um contexto sobre um exame que estudantes estavam se preparando. Foram utilizadas diferentes frases para descrever as chances de satisfazer os requisitos do teste para quatro grupos de participantes. Os resultados do grupo que teria que estimar a probabilidade de passar no exame implicado por cada afirmação em uma escala de probabilidade numérica de 0 a 100% foi como segue: as frases “um tanto duvidoso”, “incerto” e “não certo” refletiram probabilidades ao redor de 50%; a frase, “bastante improvável”, indicou uma

probabilidade muito baixa (23,9%); já “não muito certo” foi refletida com um valor mais alto (73,4%). As frases positivas “talvez”, “uma chance”, “possível” e “não improvável” indicaram probabilidades ao redor de 60%, já para “inteiramente possível” foi dado um valor mais alto (75,6%). Às diferenças entre as frases negativas e positivas corresponderam valores menores para uma e maiores para outra, respectivamente, mas não uniforme, pois a frase negativa mais alta combinou com a frase positiva mais alta. Isto é, as frases, “não muito certo” e “inteiramente possível” apresentaram os valores mais altos dos dois conjuntos de frases.

No experimento 3 foi dado um questionário para estudantes apresentando um cenário de diagnóstico de uma doença fornecido por seis doutores diferentes, com seis frases manipulando aspectos positivos/negativos de uma bateria de testes diagnósticos. Na Condição 1 foi pedido para os participantes estimarem o número de testes positivos que achavam que cada doutor tinha em mente. Na Condição 2 foi pedido para estimar a probabilidades de doenças que se pensava que cada doutor tinham em mente. Na Condição 3 a tarefa era completar uma afirmação utilizando expressões verbais prováveis. Os resultados sobre as probabilidades estimadas pelos participantes demonstraram que os participantes consideraram que cada doutor, quando se referia às reações positivas de alguns testes, tinha uma probabilidade média de doença de 46,4% em mente; já um doutor que se referia às reações positivas/negativas de vários testes tinha uma probabilidade mais alta em mente 61,3%. Portanto, as probabilidades estimadas para “nem todos os testes” tendem a ser mais baixas que para “vários testes”, apesar do número mais alto de testes implicados. Os dados da Condição 3

demonstraram que quando as afirmações são apresentadas de forma positiva, a maioria dos participantes escolhe frases positivas para completar a afirmação; já quando são apresentadas de forma negativa, as frases escolhidas pela maioria são também negativas. Estes resultados sugerem que frases de probabilidade verbal são selecionadas para corresponder a contextos lingüísticos em vez de numéricos.

No Experimento 4, foram apresentados quatro cenários diferentes onde os participantes teriam que estimar as suas respectivas probabilidades. Os resultados mostraram que os participantes foram capazes de computar a probabilidade numérica implicada por cada afirmação em dois contextos. Nos outros dois cenários as probabilidades foram subestimadas. Nestes resultados, ficou evidente segundo os autores que o tipo de afirmação é mais importante que a probabilidade numérica para a escolha de frases probabilísticas. Os resultados desse estudo mostraram ainda que escolha de termos verbais não é fortemente determinada pela probabilidade envolvida, mas é previsível como uma função de *frame* onde as pessoas ficam mais sob controle da forma que é descrito os cenários.

Bonnefon e Villejoubert (2006) investigaram o viés de pessoas diante da palavra “possível” em um contexto médico. Para esses autores, pessoas são inclinadas a terem viés em decorrência da gravidade do evento ao interpretar expressões de probabilidade quando se apresenta palavras correspondentes a eventos prováveis. Este estudo envolveu 810 participantes que passaram por uma fase onde eles teriam que julgar uma frase (o doutor pensa que a probabilidade que você sofrerá de insônia [surdez] logo é...) em um formulário contendo 10 probabilidades (de 10% a 100%) usando uma escala de dez pontos entre não

absolutamente a absolutamente para cada probabilidade. A proposta era que os participantes julgassem a probabilidade de ocorrência média de uma doença, dado que a condição de insônia é menos severa e a de surdez é mais severa. Por fim, era perguntado aos participantes se o doutor estava estimando surdez (ou insônia) por que: a) ele não estava certo se poderia ocorrer; ou, b) ele queria dar a notícia com cautela.

Os dados deste estudo demonstraram que “possivelmente surdez” foi julgada mais provável que “possível insônia”. Os autores denominaram este fato de viés de severidade. Os participantes demonstraram um viés para a possível surdez por esta ser considerada uma condição mais severa que a possível insônia. Dos 810 participantes somente 29 julgaram que o doutor foi cuidadoso em dar a notícia para insônia mais que ele estava incerto para a condição surdez, menos de 4% dos participantes contradisseram a hipótese do estudo, que quanto mais severa a condição aumentava a probabilidade que expressão de probabilidade seria percebida como cuidadosa. Os participantes que julgaram que a palavra “possível” comunicava probabilidade demonstraram a mesma porcentagem para as duas condições. Já os participantes que julgaram que a palavra “possível” estava relacionada a uma notícia cuidadosa da situação demonstraram uma diferença entre as duas condições, julgando um maior valor para a condição de surdez. Os participantes que acreditavam que o termo probabilidade visava comunicar a probabilidade de ocorrência de ambas as doenças não exibiram o viés de severidade.

## **Justificativa**

As análises estatísticas utilizadas em testes, escalas e questionários têm como pressuposto que as diferenças entre seus itens são constantes. Dessa forma, a diferença entre “concordo totalmente” e “concordo em parte” deveria ser numericamente igual a “discordo totalmente” e “discordo em parte”, para exemplificar.

Um mau entendimento pode surgir quando pessoas passam a descrever eventos do cotidiano utilizando frases que têm significados diferentes para outras pessoas. Segundo Bruin e *cols.* (2000) pessoas preferem receber descrições de eventos em termos de probabilidades numéricas em vez de frases verbais descrevendo essas mesmas probabilidades, mas pessoas têm uma preferência em descrever esses eventos para outras pessoas em termos de frases verbais. Para esses autores, o uso de frases verbais ao descrever um evento não o compromete ao dar uma resposta específica.

Em um sentido mais amplo, probabilidade é uma descrição da chance de ocorrência de um evento baseada em frequências de eventos passados. Se um meteorologista fala que há 75% de chance de chover, é pelo fato que em 100 dias que o tempo (temperatura, vento, umidade do ar) se encontrava com aquelas características, 75 deles choveu. Por outro lado, no dia-a-dia descrevemos ocorrências de determinados fenômenos (sejam comportamentais ou não) com utilização não de termos matemáticos (hoje há 75% de chance de chover), mas com palavras corriqueiras (muito provável que chova hoje).

Podemos encontrar várias outras maneiras de descrevermos outros tipos de eventos: se a média de sono é de 8 horas (100%) por dia, não temos o costume

de responder perguntas do tipo “*você está com sono?*” com “*sim, só dormi 43% (3,44 horas) do tempo na noite passada*”. O corriqueiro seria responder “*sim, dormi muito pouco na noite passada*”. Mas essa quantidade de horas pode ser estimada diferentemente para duas pessoas. Uma pessoa que dormiu 4 horas pode amanhecer descansada devido ao seu costume de dormir de 4 a 6 horas e estimar que dormiu “uma boa quantidade de horas”; já outra pessoa que costuma dormir 8 horas e tenha dormido essas mesmas 4 horas pode amanhecer cansada e com sono e achar que dormiu “muito pouco”.

Essas diferenças individuais podem levar a questionar a validade de estudos que utilizam descrições nominais (ou verbais não numéricas, como utilizado em alguns estudos), de forma que estimar o equivalente numérico de uma descrição nominal de chances de eventos pode auxiliar a precisar essas medidas, tanto para dados individuais quanto para dados de grupo.

## **Objetivo**

O presente trabalho objetivou estimar a probabilidade equivalente de cada uma das descrições nominais de probabilidade para cada participante através dos valores de indiferença para cada descrição nominal e a taxa de desconto obtida com descrição numérica, utilizando a função que melhor descreve a variação do valor de indiferença para se mensurar essa taxa de desconto.

## **Método**

### **Participantes**

Participaram do presente estudo 33 universitários. Destes, 16 eram alunos do curso de gestão empresarial de um Centro Universitário de Anápolis, sendo 5 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, com idades entre 21 e 48 anos (média = 31,5), e 17 eram alunos de psicologia foram da Universidade Católica de Goiás, sendo 4 masculino e 13 do sexo feminino com idades entre 17 e 48 anos (média = 23,4).

### **Material**

Foram utilizados neste estudo computadores com o software RISCO 1.0 (Martins, Moreira, Coelho & Barreto, 2001). As sessões experimentais ocorreram nas salas de coleta de dados (2,0 m x 2,0 m x 2,5 m) do Laboratório de Análise Experimental do Comportamento – UCG, para os alunos de psicologia. Para os alunos de gestão empresarial as coletas foram realizadas no laboratório de informática no Centro Universitário de Anápolis.

### **Procedimento**

Os participantes foram convidados a participar do estudo através de convite feito verbalmente nas salas de aulas. A tarefa consistiu em escolher entre duas figuras de cartas com quantias menores certas (**v**) e uma quantia maior (**V**) provável. Foram utilizadas 20 quantias menores, variando de R\$0,00 a 1000,00. Para cada descrição numérica e cada descrição nominal das chances de ganho esses valores eram ajustados (aumentados ou diminuídos) de 5% em 5% de **V**.

Foram utilizadas cinco probabilidades com descrições numéricas (10%, 30%, 50%, 70% e 90%) e cinco com descrições nominais (pouquíssimas chances, poucas chances, chances médias, muitas chances e muitíssimas chances) no decorrer do experimento. Para cada descrição das chances de ganho, o computador programava o ajuste das quantias menores certas em ordem ascendente ou descendente (dependendo da condição experimental) em escolhas sucessivas, até que o participante mudasse sua preferência da alternativa de risco para a quantia menor (em ordem ascendente), ou da quantia menor para a alternativa de risco (em ordem descendente), e a mantivesse por duas tentativas consecutivas. Para o ajuste ascendente, o valor inicial de  $v$  era de R\$0,00. Enquanto  $v$  era aumentado, as chances de ganho associado a  $V$  permaneciam fixas. Após ser atingido o critério de mudança com uma determinada descrição, o mesmo procedimento era realizado com a próxima descrição e o cartão com a quantia menor imediata retornava para R\$0,00, até que fossem realizadas escolhas com todas as descrições de chances de ganho. Esse procedimento foi utilizado nas descrições numéricas e nominais. Com o ajuste na ordem descendente, os participantes eram submetidos ao mesmo procedimento, sendo apresentada a quantia certa igual a  $V$  na primeira escolha e diminuía nas tentativas seguintes até que o critério para a mudança fosse obtido.

No início de cada sessão era apresentada na tela do computador uma instrução para o participante. Na fase de descrição numérica a instrução descrevia que o participante teria uma probabilidade de ganhar (10%) a quantia do cartão da direita. Na fase de descrição nominal, a instrução especificava ao participante que ele teria chances de ganhar (pouquíssimas chances) a quantia do cartão da

direita. Durante a fase de escolha, aparecia na tela do computador duas figuras de cartões, um contendo uma quantia menor, certa (à esquerda) e o outro apresentando uma quantia provável (à direita). O participante indicava o cartão escolhido clicando com o mouse sobre ele na tela do computador. Após tocar um dos cartões, a tela do computador mudava para a cor preta durante o intervalo entre escolhas por 1 seg. e a quantia menor era ajustada. Após o intervalo entre escolhas, reapareciam os cartões já com o novo valor da quantia certa (**v**), uma nova tentativa iniciava-se e o participante realizava uma nova escolha. A cada novo conjunto de cartões, o fundo da tela inicialmente ficava verde, durante 1 seg. e cliques na tela não eram efetivos. Após 1 seg. a tela retornava à cor cinza e os participantes poderiam efetuar suas escolhas. Quando o participante atingia o critério de mudança com uma das descrições a tela do computador mudava para a cor branca, cuja duração era de 1,5 seg. após a passagem desse intervalo a quantia maior provável era apresentada com uma nova descrição das chances de ganho, tanto para descrições numéricas quanto para descrições nominais. A Figura 1 apresenta as telas e as mudanças de estímulos programadas.

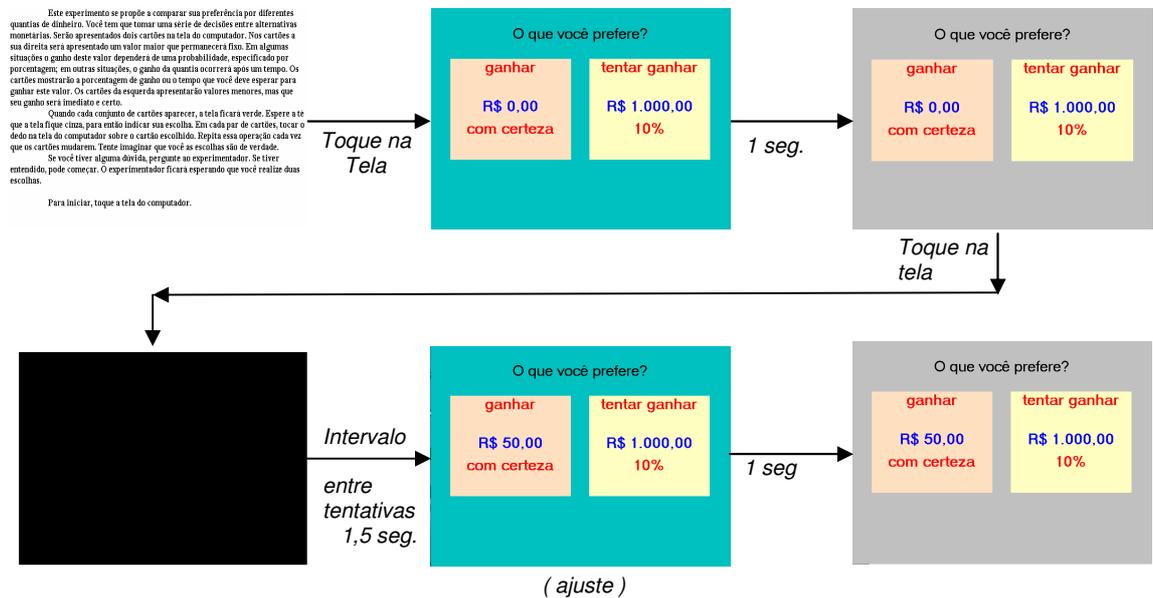


Figura 1: Apresentação das telas e mudanças de estímulos programadas. O exemplo apresenta duas tentativas na fase de descrição numérica. Após a primeira escolha, ocorre mudança de estímulos e a quantia do cartão da esquerda é ajustada.

Na condição de descrição nominal a apresentação dos estímulos era na mesma ordem, o que mudava era que no lugar das descrições numéricas (e. g. 10%) eram apresentadas a descrições nominais (e.g. pouquíssimas chances).

Todos os participantes realizaram escolhas com descrições numérica e nominal, submetidos tanto à ordem ascendente quanto à ordem descendente de ajuste das quantias. A ordem de exposição foi manipulada entre participantes, de forma que 17 participantes iniciaram com descrição numérica e 16 com descrição nominal. Além disso, os participantes foram divididos em cada grupo de forma que pudesse manipular a ordem ascendente e descendente, como apresentado na Tabela 1. As duas fases (descrição numérica e descrição nominal) foram divididas em um intervalo de uma semana entre elas, ou seja, o grupo que na

primeira semana passou pela descrição numérica ascendente e descendente retornava na outra semana para realizar as escolhas com descrição nominal ascendente e descendente, o mesmo foi feito para o grupo que iniciou suas escolhas com descrição nominal.

Tabela 1: Apresentação da exposição dos participantes nas quatro fases do procedimento.

<i>Ordem e tipo de exposição</i>	<i>Participantes</i>
Numérica ascendente, numérica descendente, nominal ascendente e nominal descendente.	1 a 9
Numérica descendente, numérica ascendente, nominal descendente e nominal ascendente.	10 a 17
Nominal ascendente, nominal descendente, numérica ascendente e numérica descendente.	18 a 26
Nominal descendente, nominal ascendente, numérica descendente e numérica ascendente.	27 a 33

Ao início da primeira sessão era apresentada aos participantes a seguinte instrução geral (essa instrução foi para a fase de descrição nominal, para a fase de descrição numérica só mudava “*mostrará as chances de você*” para “*mostrará as probabilidade de você*”) adaptada de Coelho (2003):

*Este experimento se propõe a comparar sua preferência por diferentes quantias de dinheiro. Você tem que tomar uma série de decisões entre duas alternativas monetárias hipotéticas. Serão apresentados dois cartões na tela. O cartão a sua direita terá um valor de R\$ 1000,00, e mostrará as chances de você*

*ganhar esta quantia. O cartão da esquerda apresentará um valor menor, mas que seu ganho é certo.*

*Quando cada conjunto de cartões aparecer, a tela ficará verde. Espere até que ela fique cinza, para então indicar sua escolha. Para isso, clique com o cursor do mouse sobre o cartão que contém a quantia que você prefere. Após você clicar sobre o cartão, os dois cartões desaparecerão. Quando os cartões aparecerem novamente, a quantia de algum deles terá mudada. Observe atentamente os valores apresentados e faça uma nova escolha. Lembre-se que cada vez que os cartões mudam é uma nova escolha, independente das anteriores.*

*Você será avisado quando esta fase terminar. Ao final, chame o pesquisador. Se você tiver alguma dúvida, pergunte ao pesquisador. Ele ficará a sua espera até que você inicie suas escolhas. Desde já agradecemos por sua participação.*

*Para iniciar clique na tela do computador*

Foram utilizados para análise os pontos de indiferença obtidos com cada descrição numérica e cada descrição nominal. Para cada uma das descrições numérica e nominal foram calculados dois valores de indiferença, sendo um com cada ordem do ajuste da quantia menor: (a) a média entre a última quantia certa preferida e a primeira quantia certa com a qual os participantes preferiram a quantia de risco no ajuste descendente; (b) média da última quantia certa com a qual o participante escolheu a alternativa de risco e passou a escolher a quantia menor certa com ajuste ascendente. A média desses pontos, obtida separadamente para cada descrição numérica e nominal investigada, foi tomada como valor de indiferença da quantia maior. Isso gerou cinco valores de indiferença com descrição numérica e cinco com descrição nominal, um para cada chance de ganho. O conjunto de valores de indiferença obtidos com todas as descrições numéricas foi utilizado para se formar curvas de indiferença. Estes dados permitiram o teste de modelos matemáticos na descrição da perda de valor da quantia na descrição numérica, visando avaliar o poder descritivo das funções

hipérbole e potência e das taxas de desconto em diferentes fases. Os ajustes das funções foram calculados através de regressão linear, utilizando-se o programa *Excel 2003* ®. Para a comparação entre os ajustes das funções hiperbole e potência e entre os valores das constantes, utilizou-se o teste *Wilcoxon Signed Pair Ranked Test*.

Os valores de indiferença individuais de cada descrição nominal e a taxa de desconto obtida com a função que melhor se ajustou aos dados na fase de descrição numérica permitiram estimar todas as probabilidades numéricas equivalentes às descrições nominais de ganho.

## Resultados

A Figura 2 apresenta os valores de indiferença da fase de descrição numérica para cada participante, separadamente de acordo com a ordem utilizada na primeira sessão (descrição numérica ascendente – **gráfico 1**; descrição numérica descendente – **gráfico 2**; descrição nominal ascendente – **gráfico 3**; e, descrição nominal descendente – **gráfico 4**). A Figura 3 apresenta os valores de indiferença da fase de descrição nominal para cada participante separadamente na mesma ordem que foi apresentada na Figura 2.

Conforme pode ser observado na Figura 2, os gráficos 1 de 2 apresentam os valores de indiferença para os participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica. Para o grupo que iniciou suas escolhas na ordem ascendente (gráfico 1) pode-se observar um padrão ascendente para todos os participantes entre 10% e 90% de chances de ganho. Apenas os participantes 3 e 7 (gráfico 1) apresentaram uma queda no valor de indiferença entre 10% e 30% das chances de ganho. Os valores de indiferença com 10% de chances ficaram entre 25 e 500, para 90% de chances de ganho os valores de indiferença ficaram entre 225 e 950.

Os participantes que iniciaram suas escolhas na ordem descendente apresentaram maior variação na amplitude e na tendência dos valores de indiferença. Os participantes 12, 14 e 17 (gráfico 2) apresentaram quedas entre os valores de indiferença com o aumento das chances de ganho: de 10% para 70% para o participante 12, de 30% para 50% para o 14, e de 30% a 70% para o 17.

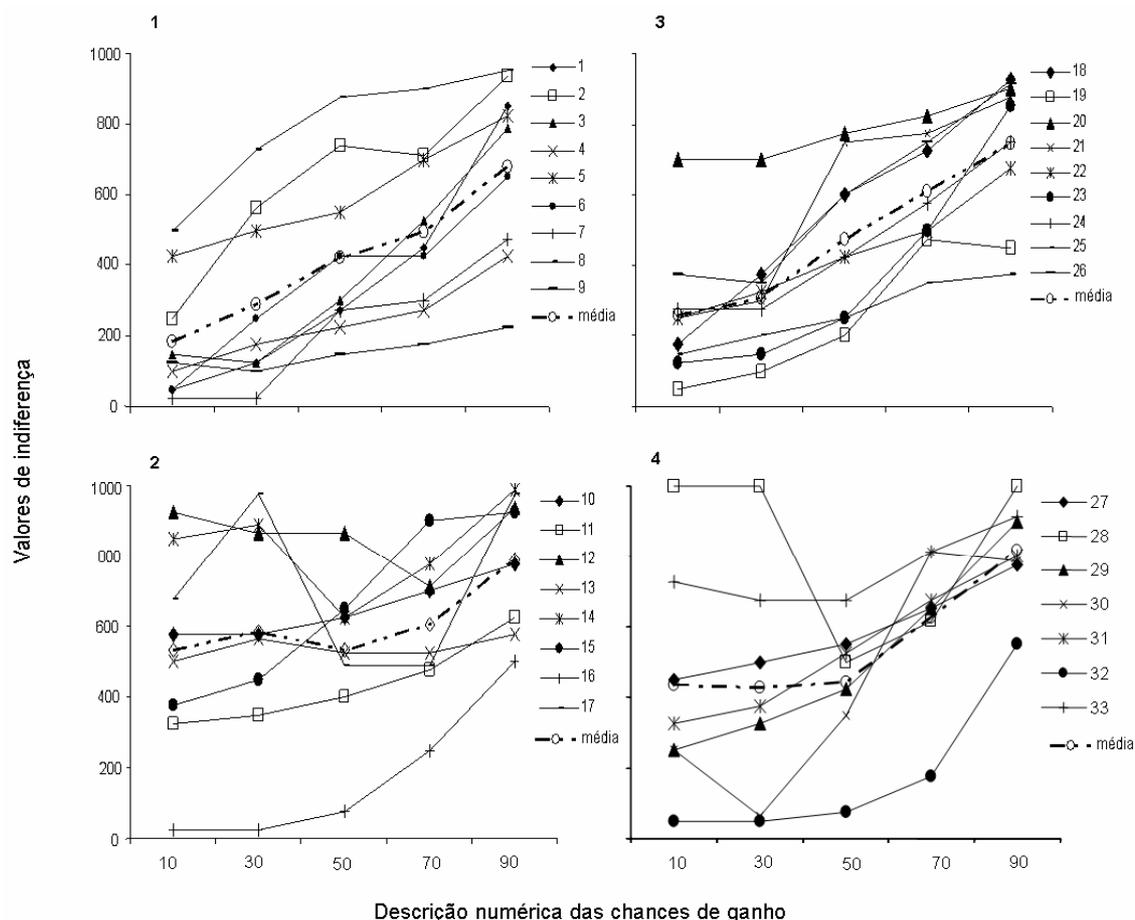


Figura 2: Valores de indiferença com descrição numérica das chances de ganho para os participantes que iniciaram suas escolhas na condição descrição numérica (gráficos 1 e 2) e nominal (gráficos 3 e 4). Os participantes que iniciaram na ordem ascendente são apresentados nos gráfico 1 e 3, e os participantes que iniciaram na ordem descendente, nos gráficos 2 e 4.

As linhas tracejadas representam as médias dos valores de indiferença para cada subgrupo. O que se pode observar para esses dados é um aumento no valor de indiferença para a média dos participantes expostos primeiro à ordem ascendente e um padrão não muito consistente para os participantes que iniciaram suas escolhas pela ordem descendente, com aumentos e quedas entre as descrições numéricas de ganho.

Os gráficos 3 e 4 na Figura 2 apresentam os valores de indiferença numéricos dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal

ascendente e com descrição nominal descendente respectivamente. No gráfico 3 o padrão ascendente com aumentos nas descrições numéricas é geral para todos os participantes. Apenas para o participante 26 o valor de indiferença teve uma queda entre 10% e 30% de chances de ganho. A amplitude entre os valores de indiferença na descrição numérica 10% de chances de ganho ficou entre 50 e 700 e para a descrição 90% de chances de ganho esses valores ficaram entre 450 e 925 para os participantes deste conjunto de dados.

Para o grupo que iniciou suas escolhas na ordem descendente (gráfico 4) os valores de indiferença apresentam uma maior amplitude entre os participantes, e não apresenta um padrão ascendente para todos os participantes. Para o participante 30 houve uma queda nessa medida de 10% para 30% de chances de ganho. Para o participante 28 a queda foi entre 30% e 50% de chances de ganho. O valor de indiferença para o participante 32 só teve aumento a partir da descrição numérica 30%.

Uma análise conjunta dos dados de todos os participantes revela valores de indiferença entre 50 e 1000 na descrição numérica de 10% de chances de ganho e valores entre 550 e 1000 na descrição numérica de 90% de chance de ganho.

As linhas tracejadas da Figura 2, gráficos 3 e 4 representam as médias dos valores de indiferença para os respectivos grupos. Tanto na ordem ascendente (gráfico 3) quanto na descendente (gráfico 4) a média manteve-se um padrão ascendente. Contudo, para os dados apresentados no gráfico 4, essa tendência se inicia a partir de 50%.

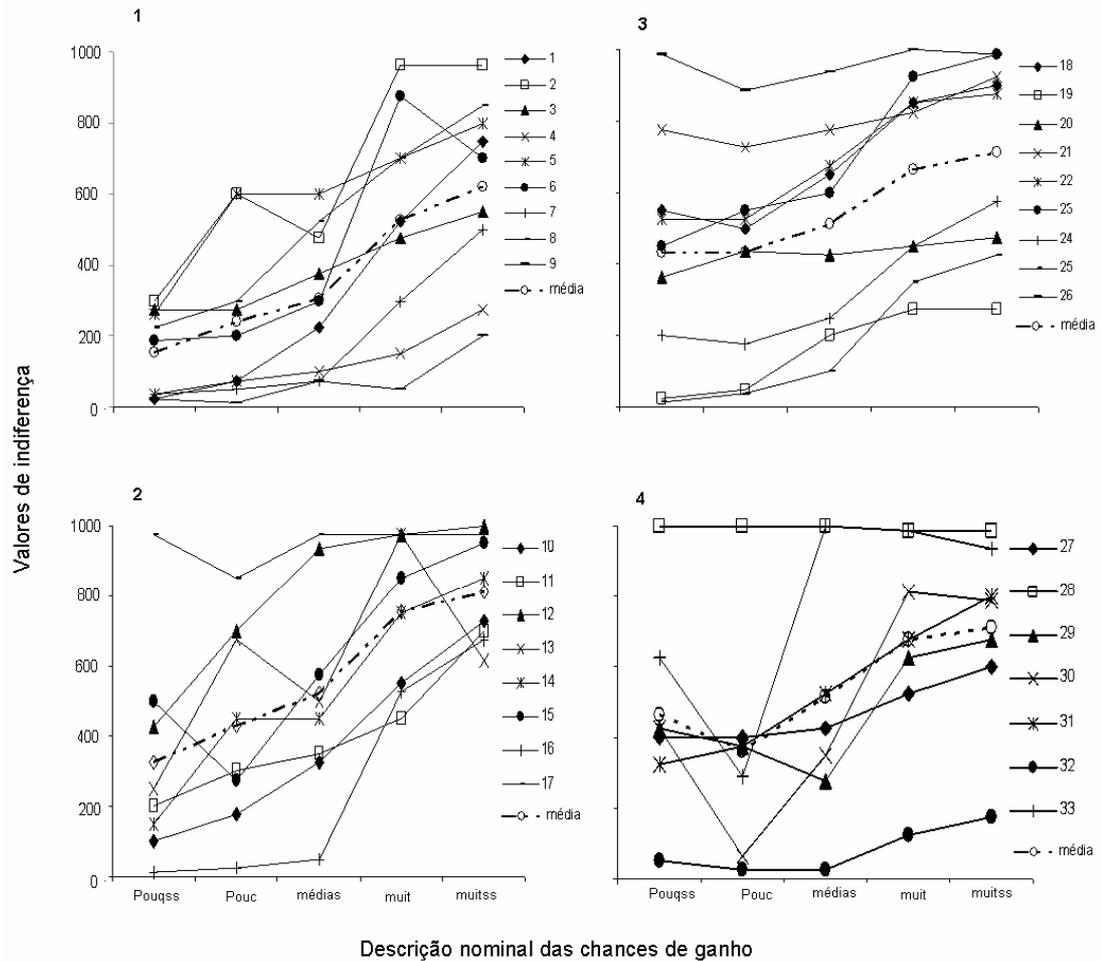


Figura 3: Valores de indiferença com descrição nominal das chances de ganho para os participantes que iniciaram suas escolhas na condição descrição numérica (gráficos 1 e 2) e nominal (gráficos 3 e 4). Os participantes que iniciaram na ordem ascendente são apresentados nos gráfico 1 e 3, e os participantes que iniciaram na ordem descendente, nos gráficos 2 e 4.

Na Figura 3, que apresenta os valores de indiferença obtidos com descrições nominais, observa-se que a maioria dos valores de indiferença apresenta um padrão ascendente com aumentos das chances de ganho dos R\$1.000,00. Em alguns casos, contudo, verificou-se diminuição no valor de indiferença com aumento das chances de ganho: entre poucas chances e chances médias para os participantes 2 (gráfico 1) e 13 (gráfico 2); de pouquíssimas chances a chances médias para o participante 29 (gráfico 4); de pouquíssimas chances para poucas chances para os participantes 15, 17 (gráfico 2) e 31 (gráfico

4); e, de muitas chances para muitíssimas chances para os participantes 6 (gráfico 1), 13 (gráfico 2), 30 e 33 (gráfico 4). Além disso, os dados dos participantes 17, 20 e 28 apresentaram ausência de padrão ascendente.

As linhas tracejadas nos gráficos 1 e 2 da Figura 3 representam as médias dos valores de indiferença para as condições em que os participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica ascendente e descendente. Observa-se que as médias representam muito pouco os participantes, porém, demonstra um padrão ascendente para ambas as condições. Para as médias dos valores de indiferenças dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal ascendente e descendente (gráficos 3 e 4 respectivamente) os valores de indiferença aumentaram a partir da descrição poucas chances.

O que se pode observar entre todos os gráficos (Figuras 2 e 3) é uma variação para os diferentes grupos com diferentes ordens de exposição. Tanto para os participantes dos grupos que iniciaram suas escolhas com descrição numérica quanto os que iniciaram com descrição nominal apresentam variabilidade entre si e entre diferentes ordens de exposição.

Tabela 2: Apresentação dos Coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e constates das funções potência e hipérbole para todos os participantes e para os dados de média e mediana na condição descrição numérica, obtidos a partir de regressão linear.

Part	POTÊNCIA			HIPÉRBOLE	
	a	b	$R^2$	h	$R^2$
1**	0,7379	1,2457	*0,96	2,2	*0,98
2	1,0009	0,5736	*0,96	0,3	*0,99
3	0,6058	0,7632	0,71	0,8	0,11
4	0,3771	0,6022	*0,95	1,1	0,52
5	0,7588	0,2822	*0,86	0,2	-0,19
6	0,7804	1,1336	*0,96	2,1	*0,98
7	0,4701	1,468	*0,78	5,1	0,52
8	1,0173	0,2983	*0,98	0,1	*0,97
9	0,1899	0,2593	0,53	101	-4,4392
10	0,7258	0,1257	0,70	0,1	-3,86
11	0,5392	0,2609	0,75	0,3	-2,16
12	0,8206	-0,0453	0,13	2E-0,5	-1,74
13	0,5576	0,0408	0,39	0,1	-45,68
14	0,8119	-0,0048	0,00	3,00E-05	-1,06
15	0,9345	0,4407	*0,89	0,2	0,64
16	0,3148	1,1446	0,75	5,2	0,41
17	0,6737	-0,0202	0,00	7,00E-05	-0,9408
18***	0,9773	0,755	*1,00	0,5	*0,98
19	0,5035	1,0769	*0,93	2,2	*0,91
20	0,8586	0,1081	0,75	6,00E-05	-1,54
21	0,935	0,6285	*0,85	0,4	0,68
22	0,6084	0,422	*0,92	0,4	0,11
23	0,6231	0,8266	0,79	0,9	0,46
24	0,646	0,4492	0,77	0,4	-0,10
25	0,3727	0,4265	*0,93	0,7	-0,48
26	0,8237	0,4185	0,75	0,2	0,15
27	0,7081	0,2251	*0,83	0,2	-1,15
28	0,6874	-0,1482	0,15	1,00E-05	-0,59
29	0,7657	0,5506	*0,86	0,4	0,50
30	0,6136	0,6893	0,33	0,7	-0,23
31	0,7481	0,4106	*0,88	0,3	0,26
32	0,2669	0,9264	0,62	2,6	-0,08
33	0,8237	0,42	0,75	0,2	0,1451
Md	0,675094	0,507639	0,71	4,02813	-1,63
Med	0,7081	0,4265	*0,78	0,4	0,11

\*  $p < 0,05$

\*\* participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica das chances de ganho (1 a 17) e \*\*\* com descrição nominal das chances de ganho (18 a 33).

A Tabela 2 apresenta os coeficientes de determinação das funções potência e hipérbole, bem como os valores das constantes empíricas destas funções. Os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da função potência variaram de 0,00 a 0,99 (média = 0,71 e mediana = 0,78) e para a função hipérbole de -45,68 a 0,99 (média = -1,63 e mediana = 0,11). Através do teste *Wilcoxon* o ajuste da função potência foi superior ao da hipérbole. Enquanto a potência se ajustou a 55% dos dados, a função hipérbole teve ajuste significativo em 18% das análises. Pode-se constatar que o ajuste da função potência foi melhor para a maioria dos dados em relação à função hipérbole. Para os dados em que o ajuste da função hipérbole foi alto, a função potência também descreveu bem esses dados, não tendo nenhum dado com ajuste alto da hipérbole que não fosse bem ajustado pela potência.

A partir do ajuste das funções utilizaram-se os dados das constantes para estimar as probabilidades equivalentes às descrições nominais utilizadas no presente experimento. O cálculo das probabilidades estimadas foi realizado através dos valores individuais de **a** e **b** retirados do ajuste da função potência na fase de descrição numérica. A Figura 6 apresenta os valores das probabilidades estimadas para os participantes que tiveram  $R^2$  acima de 0,78 ( $p \leq 0,05$ ), totalizando dados de 16 participantes, mais a média do grupo. No gráfico 1 os valores das probabilidades estimadas são dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica, o gráfico 2 as probabilidades estimadas foram dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal.

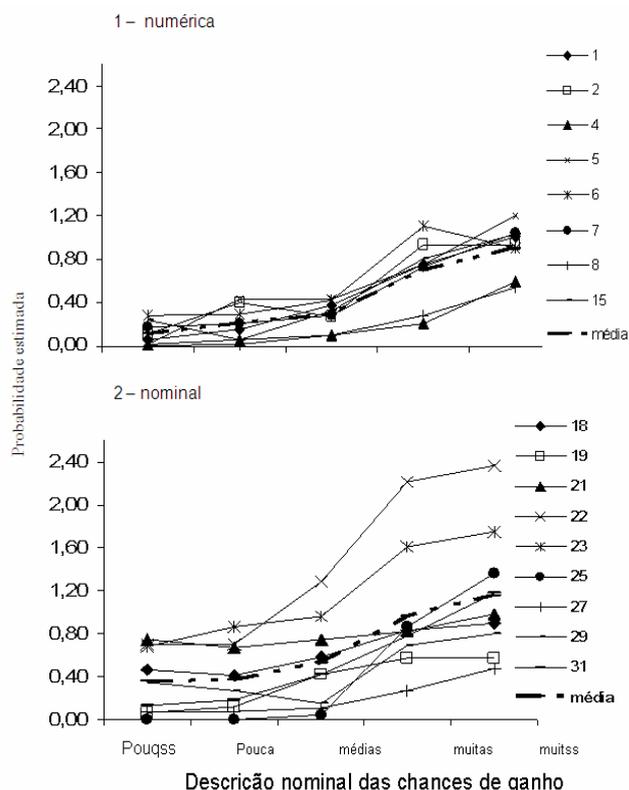


Figura 4 : Valores das probabilidades estimadas referentes a cada descrição nominal das chances de ganho (pouquíssimas chances, poucas chances, médias chances, muitas chances e muitíssimas chances respectivamente) para os dados dos participantes com ajuste da transformação logarítmica da função potência ( $R^2$ ) superior a 0,78. O gráfico 1 apresenta os dados dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica das chances de ganho e o gráfico 2 dos participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal das chances de ganho.

Pode-se observar na Figura 4 que os valores das probabilidades estimadas para ambas as condições manteve um padrão ascendente de pouquíssimas chances para muitíssimas chances. A amplitude de variação foi maior para o grupo de participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal (gráfico 2) das chances de ganho, gerando inclusive probabilidades estimadas acima da certeza para chances médias, muitas chances e muitíssimas chances. Os participantes 2 e 15 tiveram uma queda nas probabilidades estimadas de poucas chances para chances médias de ganho e pouquíssimas chances para poucas chances de ganho respectivamente e o participante 6 apresentou essa queda no

valor da probabilidade estimada em muitíssimas chances.

A linha tracejada no gráfico 1 representa as médias das probabilidades estimadas para os participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica das chances de ganho. A média para esse grupo manteve um padrão semelhante dos participantes, pouca mudança de pouquíssimas chances para chances médias de ganho e mantendo um padrão ascendente até muitíssimas chances.

Levando em consideração que probabilidade é um valor entre 0,0 a 1,0, os valores das probabilidades estimadas apresentados no gráfico 1 da Figura 4 demonstram que foram estimadas probabilidades acima de 1,0 para quatro participantes (1, 5, 6 e 7), com valores entre 1,01 e 1,21. Para o participante 5 esse valor (1,21) foi estimado para muitíssimas chances de chances ganho.

O gráfico 2 na Figura 4 apresenta os valores das probabilidades estimadas para os participantes que iniciaram suas escolhas com descrição nominal das chances de ganho. Pode-se observar que a amplitude de variação apresentada para esses participantes foi maior que dos participantes do gráfico 1.

Para os participantes 16, 19, 22 e 27 desse grupo, as probabilidades estimadas apresentaram uma queda de pouquíssimas chances de ganho para médias chances de ganho. Com relação ao valor da probabilidade estimada (0,0 a 1,0) obteve-se estimativas mais altas que 1,0 para os participantes 20 (chances médias-1,28; muitas chances-2,21 e muitíssimas chances-2,37), 21 (muitas chances-1,62 e muitíssimas chances-1,75), 23 (muitíssimas chances-1,36) e o participante 29 (muitíssimas chances-1,18). A linha tracejada no gráfico 2 representa a média das probabilidades estimadas, o que se pode notar é que a

média para o grupo distanciou da maioria dos participantes, dados diferente do primeiro grupo que os dados de média se aproximaram da maioria dos participantes.

## Discussão

O presente estudo se propôs a estimar (quantificar) descrições nominais de chances de ganho de uma quantia de R\$1.000,00 com a utilização do procedimento de ajuste proposto primeiro na Análise do Comportamento por Mazur (1988, 1989) em estudos com infra-humanas e posteriormente estendido para o estudo com humanos por Rachlin e cols. (1991). Tal procedimento já está bem estabelecido na área para estudar a perda de valor de uma quantia quando a probabilidade para seu recebimento é diminuída ou o atraso para o recebimento da quantia é aumentado. Para realizar essa estimativa foram inicialmente encontrados os valores de indiferença correspondentes a R\$1.000,00 com 5 diferentes porcentagens de chance de ganho e derivadas funções de desconto individuais. Através da aplicação das constantes obtidas para cada participante aos valores de indiferença encontrados com descrições nominais foram então calculadas as probabilidades equivalentes a essas descrições.

### Valores de Indiferença

De forma geral a tendência de indiferença obtida está de acordo com os dados encontrados na área de escolha em situação de risco, ou seja, perda de valor de uma quantia com a diminuição nas chances de recebê-la, fato demonstrado principalmente na fase de descrição numérica. Os dados de grande parte dos participantes se desviaram dos valores previstos pela probabilidade objetiva apresentada na fase com descrição numérica. Não se observou uma tendência clara de superestimação das baixas e subestimação das altas probabilidades para dados individuais. Já para os dados de grupo esta tendência

foi observada, dado que tem sido mais encontrado na literatura e, apesar da variabilidade encontrada, são compatíveis com dados anteriores (Coelho, 2003; Coelho, Hanna e Todorov, 2003; Rachlin e cols. 1991; Todorov, 2005).

Deve ser ressaltado, porém, que em ambas as fases (condição numérica e condição nominal) os valores de indiferença médios dos participantes inicialmente submetidos à condição descrição numérica e ajuste ascendente foram mais baixos que os obtidos pelos demais participantes para todas as probabilidades. Este dado sugere que devam ser tratadas com cuidado as medidas tomadas em ordem de exposição diferente.

A discrepância entre os valores de indiferença entre participantes demonstra que quando indivíduos se relacionam com um mesmo fenômeno os dados de média podem não refletir uma parcela significativa da população investigada, o que sugere cuidados ao interpretar dados de média, como sugerido a longo tempo na análise do comportamento (Sidman, 1960). Além disso, apesar dessa discrepância ter sido observada tanto com descrição numérica quanto com descrição nominal, a derivação de funções de desconto com descrição numérica tem a vantagem de permitir que sejam conhecidos os valores de indiferença não só com as probabilidades utilizadas, mas também aqueles com probabilidades não investigadas no presente estudo.

### **Função de desconto na fase de descrição numérica**

As funções hipérbole e potência têm sido mais aplicáveis que a função exponencial à descrição da perda do valor de uma determinada quantia quando é manipulado seu atraso ou sua probabilidade (*e.g.* Green & Myerson, 1995;

Rachlin *e cols.* 1991). Porém, em trabalhos com estudantes brasileiros, em dados inicialmente encontrados por Todorov em 1992 (Todorov, 2005) e posteriormente por Coelho *e cols.* (2003), a função potência vem demonstrando ser mais eficaz na descrição de dados em situações que envolvem probabilidade. No presente trabalho a função potência descreveu melhor os valores de indiferença de R\$1.000,00 probabilísticos que a função hipérbole para os dados obtidos na fase descrição numérica. Isto traz implicações para a compreensão do modelo de desconto. Apesar de ambas serem compatíveis com a Lei de Igualação (Herrnstein, 1970), as curvas representativas de cada função são diferentes e, conseqüentemente, a forma como a quantia perde valor também é diferente. Propostas de modelos hiperbólicos com expoente que os consideram relacionados a diferenças no escalonamento de atraso ou probabilidade têm se mostrado mais aplicáveis a dados individuais (Myerson & Green, 1995), o que reforça a aplicabilidade de modelos de potência. Talvez a falta de conhecimento de outros pesquisadores com relação à utilização da função potência venha a deixar essa discussão em nível brasileiro, conforme aponta Todorov (2005).

Deve-se salientar, contudo, que nem todos os participantes tiveram curvas de indiferença que se conformou a uma das funções avaliadas. Estes dados são caracterizados de forma geral por aqueles participantes que tiveram diminuição e posteriormente aumentos nos valores de indiferença, de forma que seus dados não representariam nenhuma forma de desconto. As possibilidades de explicações para esses casos são tão amplas e especulativas (motivacionais, compreensão das instruções ou da tarefa) que não serão discutidas no presente trabalho mas devem ser foco de investigações posteriores, através do uso de

treino anterior, questionários sobre as instruções antes do início do experimento e testes sobre conhecimento de porcentagem, por exemplo.

### **Estimativa das probabilidades equivalentes às descrições nominais**

Conforme afirmam Bonnefon e Villejoubert (2006) pessoas são na maioria das vezes forçadas a basear suas decisões tomando como referência frases ambíguas por falta de estimativas numéricas disponíveis. Porém, essa estimativa é correlacionada com probabilidades numéricas apenas quando ambas as formas de julgamento são solicitadas ao mesmo tempo aos participantes. Dessa forma que um menor peso é dado às probabilidades nominais quando elas são apresentadas sozinhas, ao passo que quando ambas as formas são apresentadas ao mesmo tempo, ambas são avaliadas com peso semelhante (Gonzalez-Vallejo & Wallsten, 1992).

Além disso, a literatura tem mostrado que escolhas são afetadas pela maneira em que essas descrições são apresentadas (Bonnefon & Villejoubert, 2006; Bruin, Fischhoff & Felsher, 2000; González-Vallejo & Wallsten, 1992; González-Vallejo, Erev & Wallsten, 1994; Teigen & Brun, 2003) e que muitas vezes essa forma exerce mais controle que a probabilidade de ocorrência do evento (Teigen & Brun, 2003).

Diferentemente dos trabalhos acima, o presente estudo utilizou de uma tarefa de escolha, ao invés de julgamentos sobre jogos ou descrição de doenças. A probabilidade estimada das chances descritas nominalmente foi realizada para participantes que inicialmente realizaram escolhas com descrição numérica quanto para participantes que foram submetidos inicialmente a descrições

nominais. Foi assumido que cada participante, ao lidar com uma descrição nominal (poucas chances, por exemplo), se comportou como se estivesse frente à probabilidade equivalente àquela chance nominalmente descrita. Porém, uma alta variabilidade foi observada entre os dados dos participantes e, principalmente, entre aqueles submetidos a diferentes ordens, de forma que para aqueles submetidos inicialmente à condição com descrição numérica as probabilidades equivalentes ficaram mais próximas que para os participantes inicialmente expostos à descrição nominal.

Estes dados sugerem a possibilidade de que a exposição a descrições numéricas, ao ter fornecido um contato inicial com essas descrições tenham colocado os participantes sob controle deste tipo de conseqüenciação. Uma possibilidade é de que estes participantes, ao serem expostos às descrições nominais após descrições numéricas tenham realizado escolhas como se estivessem frente àquelas probabilidades anteriormente apresentadas.

Além disso, a discrepância entre os valores de indiferença com descrição nominal em comparação aos valores de indiferença com descrição numérica pode ser devido às diferenças em que diferentes parcelas de uma comunidade verbal (Skinner, 1957) entram em contato com uma determinada descrição nominal de um dado evento, pois a relação com as probabilidades ou freqüências desses eventos depende da comunidade verbal a que um indivíduo pertence. Histórias anteriores de perda com “poucas chances” podem diminuir o valor de uma determinada quantia com 10% de chances, por exemplo. Além disso, como afirmam Bruin e cols. (2000) uma abordagem verbal pode impedir a habilidade dos participantes pensarem sobre probabilidades numéricas. Neste sentido, a

exposição de participantes inicialmente a descrição nominal pode ter enfraquecido o controle das probabilidades numéricas ao serem confrontados com descrição numérica.

Os dados das probabilidades estimadas a partir das escolhas na fase com descrição nominal nos fornecem uma boa indicação das diferenças entre estimativas com descrições de eventos e diferenças entre indivíduos. Esses dados demonstram uma falha em relação ao pressuposto que as diferenças entre itens utilizados em testes, escalas e questionários são constantes. Gonzalez-Vallejo e Wallsten (1992) encontraram acurácia das estimativas das probabilidades nos dois modos (nominal e numérica), mas cada probabilidade do evento foi estimada tanto verbalmente quanto numericamente ao mesmo tempo. O fato das estimativas verbal e numérica dos estudos de Gonzalez-Vallejo e Wallsten serem realizadas ao mesmo tempo não venha a favorecer uma acurácia devido aos dados do presente estudo. Mesmo não sendo a proposta do presente estudo correlacionar probabilidade numérica com descrição verbal e sim estimar a probabilidade de um determinado evento provável apresentado de forma nominal, fica a discussão de que, dependendo do contexto, pessoas podem se comportar diferentemente quando os eventos são descritos de forma numérica e verbal (Tiegen & Brun, 2003).

Outro aspecto com relação à variabilidade dos dados deve ser ressaltada. Os participantes que iniciaram suas escolhas com descrição numérica eram do curso de gestão empresarial e com idade média maior que os participantes do curso de psicologia que iniciaram as escolhas com descrição nominal e com idade média menor. Este também pode ser um fator que pode estar relacionado às

diferenças entre probabilidades estimadas. Porém, segundo a proposta da Teoria dos Prospectos estudos sobre o efeito do referencial (González-Vallejo & Wallsten, 1992; González-Vallejo, Erev & Wallsten, 1994; Teigen & Brun, 2003; Tversky & Kahneman, 1981) a forma que uma instrução é dada influencia nas escolhas. Assim, os dados na literatura provêm respaldo para se interpretar que as diferenças nas probabilidades estimadas não sejam apenas referentes a duas amostras diferentes, mas sim referente à manipulação das variáveis independentes.

Nem todas as pessoas estão preparadas para descrever determinados eventos prováveis através de números. A habilidade em usar números para descrever eventos prováveis é importante não apenas para uma pessoa comunicar com sua comunidade verbal a ocorrência ou não de um determinado evento. No âmbito da ciência essa falta de habilidade em associar uma descrição de eventos através de frases verbais pode dar rumos diferentes à interpretação dos resultados, principalmente no uso de escalas para avaliação da percepção que pessoas têm sobre seu ambiente.

A relação entre comportamento impulsivo e desconto de conseqüências atrasadas já é bem estabelecida com a utilização do procedimento de Rachlin *e cols.* (1991). Porém, essas tentativas têm que ser realizadas com cuidado para que não se caia nos mesmos problemas envolvidos na validação de testes ao basear suas conclusões em dados que não permitem avaliar precisamente como uma determinada variável afeta diferentes participantes.

Neste sentido, os presentes resultados podem contribuir para minimizar essas diferenças. Mesmo que se tenha obtido um alto grau de variabilidade entre

os participantes na fase com descrição numérica, a quantificação e a conseqüente avaliação das taxas de desconto individuais podem ser diretamente realizadas. Mais do que isso, ao possibilitar que para esses participantes sejam estimadas probabilidades equivalentes a descrições nominais, podem trazer à luz a compreensão de como esses indivíduos estão respondendo a esses estímulos verbais, o que pode facilitar a análise de comportamentos nessas situações.

Porém, não é proposta do presente estudo considerar que os valores de indiferença obtidos, tanto com descrição nominal quanto com numérica, representem invariavelmente a quantia de R\$1.000,00. Como aponta Skinner (1982, 2000), há múltiplos controles verbais sobre o comportamento, quer seja ele verbal ou não verbal. Em um jogo de azar, por exemplo, uma aposta alta com cartas de baixo valor (ou baixa probabilidade de ganho), sinalizando assim que tem alta probabilidade, pode ser controlada pela desistência do oponente; em outro caso, dizer à namorada que “o show vai ser ótimo”, mesmo que o namorado não tenha conhecimento desta probabilidade, pode ser controlado por aumentar as chances de ela ir ao show. Este último caso tem ainda o acréscimo de ser afirmado como certo, o que amplifica seu efeito em comparação a eventos informados com probabilidade menor que 1.

Vale ressaltar que essas descrições não estão presentes apenas no cotidiano e em escalas e questionários. Critérios diagnósticos, como os do DSM IV (APA, 2003) também apresentam descrições nominais ou que permitem diferentes controles sobre os respondentes. Por exemplo, o Episódio Depressivo Maior, um dos Transtornos de Humor tem como critérios: “humor deprimido na

*maior parte do dia*<sup>1</sup>, quase todos os dias (...); “*acentuada diminuição* do interesse ou prazer em todas ou quase todas as atividades”. Em outro caso, o TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade) tem especificados os seguintes critérios acerca da frequência de sintomas nos últimos 6 meses: “*freqüentemente* não presta atenção a detalhes (...)”; “*com freqüência* tem dificuldade de manter atenção (...)”; “*é facilmente* distraído por estímulos alheios à tarefa.” Deve ser lembrado que os critérios devem estar presentes em pelo menos dois contextos diferentes, como casa e escola, o que muitas vezes implica que diferentes respondentes produzam a informação, o que pode vir a prejudicar ainda mais possíveis avaliações.

Possivelmente, a principal contribuição do presente trabalho foi a de se apresentar como uma tentativa inicial de aplicar uma metodologia já abarcada para o estudo de escolha em situação de risco para se estimar probabilidades de descrições nominais. Alguns aspectos devem, contudo, ainda ser clarificados, dentre eles estimativas de probabilidades acima de 1 para “muitas chances” e “muitíssimas chances” com alguns participantes. Possivelmente, algum tipo de escalonamento matemático ou a utilização de uma maior amplitude de probabilidades seja necessário, visto que estes dados se relacionam a uma alta subestimação das altas porcentagens (70% e 90%) e sinalize também que esta subestimação seja menos intensa com apresentações verbais das chances.

Decerto são necessários outros estudos para se responder as questões que surgiram e que permaneceram em aberto na presente análise, Tais como: se as escolhas com as duas descrições forem realizadas juntas no mesmo dia diminuiria

---

<sup>1</sup> Itálicos adicionados.

a variabilidade nos valores de indiferença; se um treino em probabilidade com os participantes antes da tarefa ajudá-los-ia em uma decisão mais precisa com menos variabilidade nas probabilidades estimadas com descrição nominal; e a possível confrontação entre escolhas com descrições numéricas e nominais.

## Referências Bibliográficas

- APA (2003). *Referência Rápida aos Critérios Diagnósticos do DSM-IV-TR*. Porto Alegre: ArtMed.
- Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231-242.
- Baum, W. M. (1979). Matching, undermatching, and overmatching in studies of choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 269-281.
- Bonnefon, J. F. & Villejoubert, G. (2006). Tactful or doubtful? Expectations of politeness explain the severity bias in the interpretation of probability phrases. *Association for Psychological Science*, 17, 747 – 751.
- Bruin, W. B., Fischhoff, B., Illstein, S. G. & Halpern-Felsher, B. L. (2000). Verbal and numerical expressions of probability: “It’s a fifty-fifty chance”. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 81, 115 – 131.
- Castelli, M. C. Z. (1992). *Análise molecular do desempenho em esquemas concorrentes FI VI*. Tese de doutorado não publicada. Universidade de São Paulo, SP. coelho
- Christensen, J., Parker, S., Silberberg, A. & Hursh, S. (1998). Trade-offs in choice between risk and delay depend on monetary amounts. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69, 123-139.
- Coelho, C. (1999). *Análise quantitativa e individual do valor subjetivo do reforço em situações hipotéticas de risco: efeito de quantias e de instruções*. Dissertação de Mestrado não publicada. Universidade de Brasília. Brasília.
- Coelho, C. (2003). *Comportamento de escolha: efeitos de recompensas reais versus hipotéticas em diferentes arranjos experimentais sobre o valor subjetivo de quantias atrasadas ou prováveis*. Tese de Doutorado não publicada. Universidade de Brasília. Brasília.

- Coelho, C. Hanna, E. S. Todorov, J. C. (2003). Magnitude, Atraso e Probabilidade de Reforço em Situações Hipotéticas de Risco. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v.19, nº 3, 269-278.
- Coelho, C.; Hanna, E. S.; Todorov, J. C. & Quinta, N. C. C. (2003). Introdução aos modelos de análise do comportamento de escolhas com recompensas atrasadas e prováveis. *Estudos*, v. 30, n. 5, pp. 1047-1070.
- Conselho Federal de Psicologia. Sistema de avaliação de testes psicológicos. Obtidos no site <http://www.pol.org.br/satepsi/sistema/admin.cfm>, em 30 de janeiro de 2007.
- Davison, M. (1988). Concurrent schedules: interaction of reinforcer frequency and reinforce duration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 339-349.
- Epstein, L. H., Richards, J. B., Saad, F. G., Paluch, R. A., Roemmich, J. N. & Lerman, G. (2003). Comparison between two measures of delay discounting in smokers. *Experimental and clinical psychopharmacology*, 11, n 2, 131 – 138.
- Erthal, T. C. (1999). *Manual de Psicometria*. Editora Jorge Zahar. Rio de Janeiro, RJ.
- Ferreira, A. B. H. (2002). *Minidicionário da língua portuguesa*. Ed. Nova fronteira. Rio de Janeiro.
- González-Vallejo, C. C. & Wallsten, T. (1992). Effects of probability mode on preference reversal. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 855 – 864.
- González-Vallejo, C. C., Erev, I. & Wallsten, T. (1994). Do decision quality and preference order depend on whether probabilities are verbal or numerical? *American Journal of Psychology*, 107, 157 – 172.
- Green, L. & Myerson J. (2004). A discounting framework for choice with delayed and probabilistic rewards. *Psychological Bulletin*, 130, 769 – 792.
- Green, L. & Myerson, J. (1995). Exponential Versus Hyperbolic discounting of Delayed Outcomes: Risk and Waiting Time. *American Zoologist*, 36, 496 – 505.

- Green, L. & Rachlin, H. (1996). Commitment using punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 593 – 601
- Hanna, E. S. & Todorov, J. C. (2002). Modelos de autocontrole na análise experimental do comportamento: utilidade e crítica. *Psicologia: teoria e pesquisa*. 18, n, 3 pp. 337 – 343.
- Hays, W. L. (1970). *Quantificação em psicologia*. Editora Herder. São Paulo, SP.
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Analysis of Behavior*, 4, 267 – 271.
- Herrnstein, R. J., (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243,266.
- Johnston, J. M. & Pennypacker, H. S. (1993). *Strategies and tactics of behavioral research*. Hillsdale, New Jersey.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: Na analysis of decision under risk. *Econometrica*. 47, 263 – 291.
- Luco, J. E. (1990). Matching, delay-reduction, and maximizxing models for choice in concurrent-chains schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 54, 53-66.
- Martins, W., Moreira, M. B., Coelho, C. & Barreto, M. Q. (2001). Risco 1.0: experimentação sobre escolha com atraso e probabilidade. *Trabalho apresentado na XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Rio de Janeiro, outubro.
- Mazur, J E. (1996). Choice with certain and uncertain reinforcers in an adjusting-delay procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 66, 63 – 77
- Mazur, J. (1988). Choice between small certain and large uncertain reinforcers. *Animal Learning & Behavior*, 12, 199 – 205.
- Mazur, J. (1991). Choice with probabilistic reinforcement: effects of delay and conditioned reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55,

63 – 77.

- Mazur, J. (1998). Choice with delayed and probabilistic reinforcers: effects of preinforcer and postreinforcer stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 253 – 265.
- Mazur, J. E. (1989). Theories of probabilistic reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 87 – 99.
- Mazur, J. E. (1995). Conditioned reinforcement and choice with delayed and uncertain primary reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 139 – 150.
- Mazur, J. E. (1997). Choice, delay, probability, and conditioned reinforcement: *Animal Learning & behavior*, 25 (2) 131-147.
- Mazur, J. E. (2006). Mathematical models and the experimental analysis of behavior. *Journal of the experimental analysis of behavior*. 85, 272-291.
- Miguel, G. B. (1974). *Testes psicométricos e projetivos: medidas psico-educacionais*. Editora Loyola. São Paulo, SP.
- Mitchell, S. H, (1999). Measures of impulsivity in cigarette smokers and non-smokers. *Psychopharmacology*, 144, 455 – 464.
- Myerson, J. & Green, L. (1995). Discounting of delayed rewards: models of individual choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 263 – 276
- Noronha, A. P. P. (2002). Os problemas mais graves e mais frequentes no uso dos testes psicológicos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15, n 1, pp. 135-142.
- Noronha, A. P. P., Primi, R. & Alchieri J. C. (2004). Parâmetros psicométricas: uma análise de testes psicológicos comercializados no Brasil. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 24 n 4, pp. 88-99.

- Noronha, A. P. P., Primi, R. & Alchieri J. C. (2005). Instrumentos de avaliação mais conhecidos/ utilizados pôr psicólogos e estudantes de psicologia. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 18, n 3, pp. 390-401.
- Oliveira, K. L., Noronha, A. P. P., Dantas, M. A. & Santarem, E. M. (2005). O psicólogo comportamental e a utilização de técnicas e instrumentos psicológicos. *Psicologia em Estudos*, 10, n 1, pp. 127-135.
- Ostaszewski, P., Green, L. & Myerson, L. (1999). Effects of inflation on the subjective value of delayed and probabilistic rewards. *Psychonomic bulletin and Review*, 5, 324 – 333.
- Pasquali, L. (2003). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Editora Vozes. Petrópolis, RJ.
- Rachlin, H. & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15 – 22
- Rachlin, H., Castrogiovanni, A. & Cross, D. (1987). Probability and delay in commitment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 347 – 353
- Rachlin, H., Raineri, A. & Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 233 – 244.
- Santos, J. G. W., Franco, R. N. A. & Miguel, C. F. (2003). Seleção de Pessoal: considerações preliminares sobre a perspectiva behaviorista radical. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16, n 2, pp. 235-243.
- Shull, R. L. (1991). Mathematical description of operant behavior: an introduction. *In*. Latties, V. & lattal, A. *Experimental analysis of behavior, part. 2*. Ed. Elsevier Science Publisher, BV.
- Sidman, M. (1960). *Tatics of Scientific Research*. New York: Basic Books.
- Skinner, B, F, (1957/1992) *O comportamento verbal*. Cultrix. São Paulo, SP.
- Skinner, B. F. (1974/1982). *Sobre o Behaviorismo*. Editora Cultrix. São Pulo, SP.
- Skinner, B. F., (1953/2000). *Ciência e comportamento humano*. Ed. Martins Fontes,

São Paulo, SP.

- Stevens, S. S. (1975). Mathematics, Measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.). *Handbook of Experimental Psychology*. New York: Willey.
- Teigen, K. H. & Brun, W. (2003). Verbal probabilities: A question of frame? *Journal of Behavioral Decision Making*, 16, 53 – 72.
- Todorov, J. C. (1989). A psicologia como estudo de interações. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 5, 347 – 356.
- Todorov, J. C. (1991). Trinta anos de Matching Law: evolução na quantificação da lei do efeito. Anais da XXI Reunião Anual de Psicologia (pp. 300 – 314). *Ribeirão Preto. Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto*. Ribeirão Preto, outubro, pp. 300-314
- Todorov, J. C. (2005). Sobre pássaros e promessas: escolhas subjetivas. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*. 1, 253 – 262
- Todorov, J. C., Coelho, C. & Hanna, E. S. (1998). Subjective value: On the equivalence between probability and Delay. *XXIV Reunião Anual da Association for Behavior Analysis*. Orlando, USA, maio.
- Todorov, J. C. & Hanna, E. S. (2005). Quantificação de Escolhas e Preferências, *In Análise do Comportamento: Pesquisa, Teoria, e Aplicação*. Ed. Art Méd, Porto Alegre, RS.
- Todorov, J. C., Hanna, E. S. & Bitencourt de Sá, M. C. N. (1984). Frequency versus magnitude of reinforcement: New data with a different procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41, 157-167.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211, 453-458.
- Vuchinich, R. E. & Simpson, C. A. (1998). Hyperbolic temporal discounting in social drinkers and problem drinkers. *Experimental and clinical psychopharmacology*. 6, n 3 pp. 292 – 305.

## **Anexos**

Anexo 1: Valores subjetivos na condição de descrição numérica das chances de ganho para todos participantes nas ordens ascendente e descendente.

<b>Part</b>	<b>10% de chances</b>	<b>30% de chances</b>	<b>50% de chances</b>	<b>70% de chances</b>	<b>90% de chances</b>
<b>1</b>	50	125	275	450	850
<b>2</b>	250	562,5	737,5	712,5	937,5
<b>3</b>	150	125	300	525	787,5
<b>4</b>	100	175	225	275	425
<b>5</b>	425	500	550	700	825
<b>6</b>	50	250	425	425	650
<b>7</b>	25	25	275	300	475
<b>8</b>	500	725	875	900	950
<b>9</b>	125	100	150	175	225
<b>10</b>	575	575	625	700	775
<b>14</b>	325	350	400	475	625
<b>15</b>	925	862,5	862,5	712,5	937,5
<b>16</b>	500	562,5	525	525	575
<b>17</b>	850	887,5	625	775	987,5
<b>18</b>	375	450	650	900	925
<b>20</b>	25	25	75	250	500
<b>23</b>	675	975	487,5	487,5	975
<b>24</b>	175	375	600	725	925
<b>25</b>	50	100	200	475	450
<b>26</b>	700	700	775	825	900
<b>27</b>	250	300	750	775	875
<b>29</b>	250	325	425	500	675
<b>30</b>	125	150	250	500	850
<b>31</b>	275	275	425	575	750
<b>32</b>	150	200	250	350	375
<b>33</b>	375	350	600	750	912,5

Anexo 2: Valores subjetivos na condição de descrição nominal das chances de ganho para todos participantes nas ordens ascendente e descendente.

<b>Part</b>	<b>Pouquíssimas Chances</b>	<b>Poucas Chances</b>	<b>Chances médias</b>	<b>Muitas chances</b>	<b>Muitíssimas Chances</b>
<b>1</b>	25	75	225	525	750
<b>2</b>	300	600	475	962,5	962,5
<b>3</b>	275	275	375	475	550
<b>4</b>	37,5	75	100	150	275
<b>5</b>	262,5	600	600	700	800
<b>6</b>	187,5	200	300	875	700
<b>7</b>	37,5	50	75	300	500
<b>8</b>	225	300	525	700	850
<b>9</b>	25	12,5	75	50	200
<b>10</b>	100	175	325	550	725
<b>11</b>	200	300	350	450	700
<b>12</b>	425	700	937,5	975	1000
<b>13</b>	250	675	500	975	612,5
<b>14</b>	150	450	450	750	850
<b>15</b>	500	275	575	850	950
<b>16</b>	12,5	25	50	525	675
<b>17</b>	975	850	975	975	975
<b>18</b>	550	500	650	850	900
<b>19</b>	25	50	200	275	275
<b>20</b>	362,5	437,5	425	450	475
<b>21</b>	775	725	775	825	925
<b>22</b>	525	525	675	850	875
<b>23</b>	450	550	600	925	987,5
<b>24</b>	200	175	250	450	575
<b>25</b>	12,5	37,5	100	350	425
<b>26</b>	987,5	887,5	937,5	1000	987,5
<b>27</b>	400	400	425	525	600
<b>28</b>	1000	1000	1000	987,5	987,5
<b>29</b>	425	375	275	625	675
<b>30</b>	425	62,5	350	812,5	787,5
<b>31</b>	325	375	525	675	800
<b>32</b>	50	25	25	125	175
<b>33</b>	987,5	887,5	937,5	1000	987,5

Anexo 3: Valores das probabilidades estimadas para todos os participantes.

<b>Part</b>	<b>Pouquíssimas Chances</b>	<b>Poucas Chances</b>	<b>Chances médias</b>	<b>Muitas chances</b>	<b>Muitíssimas Chances</b>
1	0,07	0,16	0,39	0,76	1,01
2	0,12	0,41	0,27	0,93	0,93
3	0,36	0,36	0,53	0,73	0,88
4	0,02	0,07	0,11	0,22	0,59
5	0,02	0,44	0,44	0,75	1,21
6	0,28	0,30	0,43	1,11	0,91
7	0,18	0,22	0,29	0,74	1,04
8	0,01	0,02	0,11	0,29	0,55
9	0,00	0,00	0,03	0,01	1,22
10	0,00	0,00	0,00	0,11	0,99
11	0,02	0,11	0,19	0,50	2,72
12	2031343	33,41	0,05	0,02	0,01
13	0,00	108,11	0,07	887328,8	9,99
14	6,2E+152	2,48E+53	2,48E+53	14971532	7,09E-05
15	0,24	0,06	0,33	0,81	1,04
16	0,09	0,15	0,25	1,46	1,76
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,47	0,41	0,58	0,83	0,90
19	0,06	0,12	0,42	0,57	0,57
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,74	0,67	0,74	0,82	0,98
22	0,71	0,71	1,28	2,21	2,37
23	0,67	0,86	0,96	1,61	1,75
24	0,07	0,05	0,12	0,45	0,77
25	0,00	0,00	0,05	0,86	1,36
26	1,54	1,20	1,36	1,59	1,54
27	0,08	0,08	0,10	0,26	0,48
28	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
29	0,34	0,27	0,16	0,69	0,80
30	0,59	0,04	0,44	1,50	1,44
31	0,13	0,19	0,42	0,78	1,18
32	0,16	0,08	0,08	0,44	0,63
33	1,54	1,20	1,36	1,59	1,54