

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA**

FÁBIO LEYSER GONÇALVES

**Desvalorização pelo atraso em situações apetitivas e
aversivas**

**São Paulo
2005**

FÁBIO LEYSER GONÇALVES

**Desvalorização pelo atraso em situações apetitivas e
aversivas**

*Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Psicologia*

Área de Concentração: Neurociências e
Comportamento

Orientador: Prof.^a Maria Teresa Araujo Silva

São Paulo

2005

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Gonçalves, Fábio Leyser.

Desvalorização pelo atraso em situações apetitivas e aversivas / Fábio Leyser Gonçalves; orientadora Maria Teresa Araújo Silva. --São Paulo, 2005.

147 p.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Neurociências e Comportamento) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

1. Atraso de reforçamento 2. Comportamento de escolha 3. Tomada de decisão 4. Estimulação aversiva I. Título.

BF319.5.R4

FOLHA DE APROVAÇÃO

Fábio Leyser Gonçalves
Desvalorização pelo atraso em situações apetitivas e aversivas

*Tese apresentada ao Instituto de Psicologia da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Psicologia*

Área de Concentração: Neurociências e
Comportamento

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

*Ao Arthur pela alegria que nos
trouxe e que nos trará.*

AGRADECIMENTOS

Em meu trabalho de mestrado tive a oportunidade de agradecer a todos que contribuíram de maneira direta ou indireta à minha formação, gostaria de reiterar meu agradecimento a todas essas pessoas.

Neste momento me reservo o direito de agradecer especificamente àqueles que contribuíram de maneira direta para o presente trabalho.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à Juliana Bizeto, minha esposa, por todo companheirismo e apoio ao longo desta quase interminável jornada, além dos comentários e revisões de versões iniciais do texto.

Gostaria de agradecer à Professora Maria Teresa Araújo Silva pela orientação e compreensão ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Gostaria de agradecer ao Professor Gene M. Heyman pelas sugestões e por ter me apresentado a essa área de estudo que chamo genericamente de desvalorização pelo atraso.

Gostaria de agradecer à Professora Elenice S. Hanna pelas sugestões e discussões já na fase final do trabalho.

Agradeço ao Professor Cristiano Coelho pelas indicações de leitura e sugestões ao longo do trabalho.

Agradeço ao professor José de Oliveira Siqueira pelo apoio durante a fase de análise dos dados.

Agradeço à Miriam Garcia-Mijares pelas contribuições na análise dos dados e nas discussões sempre proveitosas.

Um agradecimento especial à Cristiane Carezzato, Arão Garcea, Cibele Cacheli e Marcela Gouvêa pela ajuda na coleta dos dados e por permitirem, em muitos momentos visualizar lampejos de futuro na área.

Por fim um agradecimento à Universidade Presbiteriana Mackenzie pelo apoio fundamental, sem o qual esse trabalho não teria sido possível.

Paciência

Lenine e Dudu Falcão

*Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma
Até quando o corpo pede um pouco mais de alma
A vida não para*

*Enquanto o tempo acelera e pede pressa
Eu me recuso faço hora vou na valsa
A vida é tão rara*

*Enquanto todo mundo espera a cura do mal
E a loucura finge que isso tudo é normal
Eu finjo ter paciência*

*O mundo vai girando cada vez mais veloz
A gente espera do mundo e o mundo espera de nós
Um pouco mais de paciência*

*Será que é o tempo que lhe falta pra perceber
Será que temos esse tempo pra perder
E quem quer saber
A vida é tão rara (Tão rara)*

*Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma
Mesmo quando o corpo pede um pouco mais de alma
Eu sei, a vida não para (a vida não para não)*

*Será que é tempo que me falta pra perceber
Será que temos esse tempo pra perder
E quem quer saber
A vida é tão rara (tão rara)*

*Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma
Até quando o corpo pede um pouco mais de alma
Eu sei, a vida não para (a vida não para não...a vida não para)*

RESUMO

GONÇALVES, F. L. **Desvalorização pelo atraso em situações apetitivas e aversivas**. 2005, 147f. Tese (Doutorado) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

A escolha entre conseqüências imediatas e de longo prazo tem sido estudada a partir de modelos matemáticos que procuram caracterizar o fenômeno de desvalorização pelo atraso. A maioria dos estudos tem se dedicado à investigação de situações envolvendo a escolha entre dois estímulos apetitivos, um imediato e um atrasado. Situações envolvendo estímulos aversivos pouco têm sido estudadas, embora muitos autores sugiram a generalização dos modelos encontrados para estímulos apetitivos. O objetivo da presente pesquisa foi comparar as escolhas feitas com estímulos apetitivos com as escolhas envolvendo estímulos aversivos. Participaram da pesquisa 36 estudantes universitários de 18 a 28 anos, de ambos os sexos. Houve consentimento informado e a participação foi voluntária. A coleta de dados foi realizada com um computador tipo PC e consistiu de uma série de escolhas hipotéticas entre valores imediatos e atrasados. O procedimento utilizado foi o de titulação, em que os sujeitos escolhiam entre um valor fixo de R\$ 1.000,00 atrasado (1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano, 3 anos, 5 anos, 10 anos e 25 anos) e um valor imediato que variava entre R\$ 1,00 e R\$ 1.000,00, para uma situação de ganho (apetitiva-APT) e uma situação de pagamento (aversiva-AVS). A ordem das situações foi contrabalanceada. Para cada atraso e em cada situação foi encontrado, então, um ponto de indiferença que representa o valor imediato correspondente ao valor atrasado. Calculou-se a diferença entre os pontos de indiferença obtidos na situação AVS e APT. Análise de regressão linear revelou que o coeficiente angular ($C_1=0,05$) se mostrou estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 8%, indicando que os pontos obtidos em AVS são maiores do que em APT. A análise realizada através da área do gráfico formado pelos pontos de indiferença corrobora essa conclusão, além de indicar a ausência de correlação entre as áreas obtidas para as duas situações ($r = 0,306$; ns). Os dados individuais revelaram a presença de três padrões de resposta: um padrão de desvalorização negativamente acelerada; um padrão de estabilidade caracterizado pela ausência de desvalorização e um padrão em que há uma desvalorização inicial e uma revalorização para grandes valores de atraso. A análise dos modelos matemáticos revelou que os dados da situação APT são mais bem descritos por dois modelos hiperbólicos com expoente (chamados de Hiperbólico-Exponencial e de Green). Para a situação AVS nenhum dos modelos descritos na literatura se mostrou adequado. Foi proposto, então, um modelo que soma ao modelo Hiperbólico-Exponencial o valor aversivo associado ao atraso, modulado por dois coeficientes (U e S). O modelo descreveu os dados obtidos na situação AVS de maneira adequada e se mostrou generalizável para a situação APT, mostrando um desempenho melhor do que os dois citados anteriormente. A análise dos parâmetros estimados por esse modelo revelou ausência de correlação entre as duas situações e diferença significativa apenas para o parâmetro U entre as duas situações ao nível de significância de 6%. No conjunto os dados revelam que há diferenças entre os processos de escolha envolvendo atraso em situações APT e AVS.

Palavras-chave: atraso de reforçamento– comportamento de escolha – tomada de decisão – estimulação aversiva.

ABSTRACT

GONÇALVES, F. L. **Delay discounting of appetitive and aversive stimuli.** 2005, 147f. Thesis (Doctoral) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Choices between immediate and delayed consequences have been studied through mathematical models that describe the delay discounting phenomena. Several studies have investigated this phenomenon with delayed and immediate appetitive stimuli. Few have studied the situation involving delayed and immediate aversive stimuli, although it has been suggested that the models that describe the appetitive scenario would well also describe the aversive scenario. The aim of this research was to compare choices made when the appetitive and aversive scenarios are presented. Participants were 36 volunteers, undergraduate students, aged 18 to 28, both sexes. Informed consent was given. Data collection was made in a PC computer and consisted of a series of hypothetical choices between immediate and delayed monetary values. A titration procedure was used in which participants choose between a fixed delayed value of R\$1,000.00 (1 week, 1 month, 6 months, 1 year, 3 years, 5 years, 10 years and 25 years) and a variable immediate value that could range from R\$1.00 to R\$1,000.00 in either a gain situation (appetitive-APT) or a payment situation (aversive-AVS). The order of the situations was counterbalanced. For each delay and in each situation an indifference point representing the immediate value of the delayed value was calculated. The difference between the points for the AVS and APT situations was calculated. A linear regression analysis revealed that the slope ($C_1=0.05$) is significantly different of zero ($p<0.08$), indicating that the indifference points are smaller for APT than for AVS. The analysis of the area under the curve formed by the indifference points corroborated this conclusion and indicated the absence of correlation between the areas in the APT and AVS situations ($r = 0.306$; *ns*). Individual data revealed three response patterns: a pattern of negatively accelerated discounting, a pattern of stability characterized by the absence of discounting and a pattern characterized by an initial discounting followed by an increase in the indifference points for larger values of delay. The analysis of the mathematical models revealed that two hyperbolic with exponent models described also the data in APT (called Hyperbolic-Exponential and Green's). For the AVS situation the models found in the literature failed to describe the data obtained. An alternative model has been proposed in which the aversive value of the delay is modulated by two parameters (U and S) and added to the Hyperbolic-Exponential model. Such model was effective in describing the data obtained in the AVS situation and could be generalized to the APT situation, with better results than the other two mentioned above. The analysis of the estimated parameters revealed the absence of correlation between the two situations and only the U parameter for the AVS situation is significantly different from the same parameter obtained in the APT situation ($p<0.06$). Taken together the analysis indicates differences between choices involving delayed appetitive and aversive stimuli.

Keywords: delay of reinforcement – choice behavior– decision making – aversive stimulation.

Sumário

Introdução.....	10
Pesquisas sobre escolha.....	13
Pesquisas sobre o efeito do atraso em animais.....	15
Pesquisa sobre o efeito do atraso em seres humanos.....	29
O efeito de instruções sobre a desvalorização pelo atraso.....	36
Objetivos.....	45
Método.....	46
Participantes.....	46
Equipamento.....	46
Instrumentos.....	47
Procedimento.....	48
Análise de Dados.....	49
Aspectos Éticos.....	53
Resultados.....	54
a) Análise dos pontos de indiferença.....	54
a.1) Pontos de indiferença obtidos para APT e AVS.....	54
a.2) Análise da diferença entre as duas situações.....	57
a.3) Discussão da comparação entre as duas situações.....	59
b) Análise da área sob a curva.....	60
b.1) Comparação da taxa de desvalorização através da área do gráfico.....	60
b.2) Análise por Correlação.....	62
b.3) Discussão dos resultados obtidos através da área.....	63
c) Análise dos padrões de repostas obtidos nas duas situações.....	64
c.1) Descrição dos padrões de resposta.....	64
c.2) Frequência de ocorrência dos principais padrões de resposta.....	67
c.3) Discussão da análise dos padrões de resposta.....	68
d) Análise dos modelos matemáticos.....	69
d.1) Análise dos modelos matemáticos para a situação APT.....	69
d.1.1) Análise do Modelo Exponencial.....	69
d.1.2) Análise do Modelo Hiperbólico.....	72
d.1.3) Análise do Modelo Hiperbólico-Exponencial.....	75
d.1.4) Análise do Modelo Hiperbólico-Exponencial de Green.....	78

d.1.5) Comparação entre os quatro modelos	81
d.1.6) Discussão dos resultados obtidos na situação APT.....	82
d.2) Análise dos modelos matemáticos para a situação AVS	83
d.2.1) Análise do Modelo Exponencial	83
d.2.2) Análise do Modelo Hiperbólico	86
d.2.3) Análise do Modelo Hiperbólico-Exponencial.....	89
d.2.4) Análise do Modelo Hiperbólico e Exponencial de Green.....	92
d.2.5) Comparação entre os quatro modelos	95
d.2.6) Discussão dos resultados obtidos na situação AVS	96
d.3) Proposta de um modelo alternativo para a situação AVS	97
d.3.1) Proposta inicial.....	97
d.3.2) Aperfeiçoamento do modelo proposto	101
d.3.3) Comparação entre os modelos propostos e os descritos na literatura	104
d.3.4) Discussão dos resultados obtidos na situação AVS	105
d.4) Avaliação da generalidade do modelo Proposto Aperfeiçoado	106
d.4.1) Ajuste do modelo Proposto Aperfeiçoado à situação APT	106
d.4.2) Comparação do modelo Proposto Aperfeiçoado com os demais na situação APT.....	109
d.4.3) Comparação dos parâmetros estimados nas duas situações	110
d.4.4) Discussão da generalidade do modelo Proposto Aperfeiçoado	112
Discussão Geral	114
Referências Bibliográficas.....	119
Apêndices	123
Anexos	144

Introdução

Muitos autores têm sugerido a importância da escolha entre reforçadores imediatos e atrasados na determinação de decisões importantes para a vida diária. Em uma perspectiva comportamental, esse tipo de escolha tem sido estudado sob o tópico chamado de Autocontrole. Em uma situação típica uma pessoa precisa escolher entre um reforçador imediato e um reforçador de maior magnitude, porém, que será conseguido após um período de tempo. Essa situação pode ser vista, por exemplo, em pessoas que têm que escolher entre gastar seu dinheiro em atividades como ir ao cinema ou sair com os amigos e economizar o dinheiro para conseguir, após um período longo, comprar um aparelho de som ou mesmo um carro. Das pessoas que tendem a escolher a alternativa imediata diz-se que apresentam comportamento mais impulsivos, enquanto que daqueles que conseguem economizar é dito que apresentam comportamentos de autocontrole. Dessa maneira, impulsividade e autocontrole formariam um *continuum*: há pessoas que apresentam uma quantidade maior de comportamentos impulsivos (ou poucos comportamentos de autocontrole) e pessoas com maior quantidade de comportamentos de autocontrole (portanto menor quantidade de comportamentos impulsivos).

O *continuum* autocontrole-impulsividade tem sido implicado em muitos transtornos psiquiátricos, Dentre eles, um dos grupos que mais se destaca é o de transtornos relacionados ao uso de substâncias (Kirby *e cols.*, 1999; Madden *e cols.*, 1999; Petry, 2001b). Outros transtornos também têm sido alvo de estudo, como é o caso do jogo patológico, por exemplo (Crean *e cols.*, 2000; Petry, 2001a, 2001b). De uma maneira geral os estudos acima citados têm demonstrado que pessoas que apresentam esses transtornos têm uma maior tendência a apresentar comportamentos impulsivos, isto é, tendem a preferir reforçadores imediatos com uma frequência maior do que a população geral.

Uma outra situação que tem sido estudada sob o tópico de autocontrole é a escolha entre um evento aversivo de baixa magnitude, porém imediato, e um evento aversivo de maior magnitude, porém atrasado. Essa situação é típica de contingências de esquiva em que uma pessoa precisa decidir entre dois eventos aversivos como, por exemplo, ir ao banco pagar uma conta, ou adiar a ida ao banco e acabar, além de enfrentar a fila, tendo que pagar multas e juros. A escolha sistemática pela alternativa atrasada tem sido chamada de procrastinação por alguns autores (Mazur, 1996, 1998), embora seja também chamada de escolha impulsiva por outros (Deluty, 1978).

Muito tem sido discutido sobre a relação entre eventos apetitivos e aversivos, sendo que a idéia mais intuitiva é de que eles possuem efeitos simétricos, porém opostos, sobre o comportamento (Catania, 1999; Mazur, 1998). De fato, quando se compara o efeito de uma série de variáveis sobre esses processos, a simetria fica evidente. Por exemplo, se por um lado uma quantidade maior de um determinado reforçador (como o aumento da quantidade de açúcar em uma solução) aumenta a eficácia desse reforçador, o aumento na quantidade de um punidor aumenta a eficácia desse punidor (como um choque mais intenso).

O objetivo geral do presente trabalho é justamente investigar as semelhanças e diferenças dos processos relacionados à situação de escolha entre eventos imediatos e atrasados quando estão envolvidos estímulos apetitivos e dos mesmos processos quando os estímulos envolvidos são aversivos. Vale ressaltar que, em alguns momentos, os termos apetitivo e aversivo serão empregados ao invés dos termos reforçador e punidor, uma vez que eles se mostram mais adequados a alguns dos procedimentos descritos. Os termos reforçador e punidor se referem ao tipo de efeito sobre o comportamento, ou seja, implicam que a apresentação resulta em um aumento ou diminuição da frequência do comportamento (Baum, 1999). Já os termos apetitivo e aversivo podem ser entendidos em função da simples preferência. Assim, pode-se definir como apetitivo todo estímulo que é preferido com relação

ao *status quo*, enquanto que o termo aversivo se refere aos estímulos que são preteridos ao *status quo*.

Para cumprir o objetivo proposto é importante compreender a evolução dos estudos relacionados ao chamado autocontrole. Assim, na seção seguinte, serão discutidas as principais informações que foram produzidas pelas pesquisas relacionadas às situações chamadas genericamente de escolha. Dentro dessa literatura é importante destacar os estudos que foram realizados com estímulos apetitivos e aversivos e que investigaram uma série de variáveis que interferem com esse processo. Além disso, será feita uma revisão dos principais estudos realizados com animais e com seres humanos sobre a influência do atraso tanto em situações envolvendo estímulos apetitivos, quanto aversivos.

Pesquisas sobre escolha

Uma das principais contribuições da Análise Experimental do Comportamento para a compreensão do comportamento de escolha é a formulação da chamada *Lei da Igualação* por Richard J. Herrnstein (Garcia-Mijares e Silva, 1999; Herrnstein, 1961). Essa formulação quantitativa afirma que diante de alternativas que se diferenciam apenas em relação a parâmetros quantitativos (como frequência e quantidade, por exemplo) de reforço, a distribuição relativa das respostas se iguala à distribuição relativa dos reforços (De Villiers e Herrnstein, 1976). O formato da equação é o seguinte:

$$\frac{B_1}{B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_n} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n} \quad (1)$$

em que B_1 a B_n corresponde às várias respostas, enquanto R_1 a R_n correspondem a taxas diferentes do reforçador associadas a essas respostas (De Villiers e Herrnstein, 1976). A formulação acima se aplica apenas para situações em que mais de uma alternativa esteja presente, mas não permite prever, ou quantificar, o comportamento na situação em que há apenas uma alternativa programada. No entanto, partindo do princípio que mesmo em situações em que apenas uma alternativa é programada a taxa de resposta reflete uma situação de escolha (entre pressionar uma barra e se coçar, farejar as grades, ou qualquer outra fonte de distração, por exemplo), a Equação 1 pode ser adaptada para a situação de alternativa única (De Villiers, 1977; De Villiers e Herrnstein, 1976). Nessa situação a forma da equação se torna:

$$B_1 = \frac{kR_1}{R_1 + R_e} \quad (2)$$

em que B_I corresponde à taxa de uma determinada resposta, R_1 corresponde à taxa de reforço para essa mesma resposta, k corresponde à taxa de resposta assintótica na ausência de alternativas e R_e corresponde à somatória de todos os outros reforçadores com exceção do reforçador programado (De Villiers, 1977; De Villiers e Herrnstein, 1976).

Muitos experimentos atestam a generalidade da Equação 2 (De Villiers e Herrnstein, 1976). Na revisão desses autores, são arrolados muitos dos parâmetros que têm se mostrado adequados para a análise de situações que envolvem reforço positivo. Entre os principais podemos citar a magnitude do reforço por comida, a duração, intensidade e frequência de pulsos em estimulação elétrica intracraniana, concentração de solução de açúcar e imediatismo (o inverso de atraso, ou seja, 1 dividido pelo atraso). De maneira similar, a Equação também tem se mostrado útil para descrever experimentos que se utilizam de reforço negativo. Entre os parâmetros estudados se destacam a frequência, a magnitude e o imediatismo do reforço negativo (De Villiers e Herrnstein, 1976). O fato de que a Equação 2 se mostre adequada para descrever situações de reforço positivo e negativo é de especial importância para o presente estudo, uma vez que sugere um princípio único que rege o comportamento tanto em situações envolvendo estímulos apetitivos, quanto aversivos. No entanto, já em 1976, De Villiers e Herrnstein apontam que uma função potência (em que a taxa de reforços é elevada ao parâmetro de interesse) descreve melhor do que a Equação 2 os resultados de três estudos que envolvem o imediatismo do reforço negativo. Os autores sugerem que o tipo de medida avaliada nesses estudos, no caso latência de resposta, poderia ser o responsável pelas diferenças (De Villiers e Herrnstein, 1976). Ainda com relação a situações envolvendo estímulos apetitivos e aversivos, Deluty (1976) avaliou o desempenho da Equação 1 em um experimento com ratos que envolvia um esquema de reforço positivo concorrente de Intervalo Randômico (RI 1,5 min) em duas barras, sobreposto a um esquema de punição por choque elétrico de RI 6 min em uma das barras e a um esquema que variava

entre ausência de punição ou choque sob esquemas RI 3 min, RI 4 min, RI 6 min e RI 12 min na outra barra. O resultado encontrado foi que, enquanto a taxa de punição para a segunda barra aumentava, a taxa de respostas para essa mesma barra diminuía. O interessante é que para a barra em que as taxas de reforço e punição eram constantes a taxa de respostas variou em função da taxa de punição da outra barra, aumentando em função do aumento da taxa de punição da outra barra. Para descrever os resultados Deluty (1976) sugere a seguinte equação:

$$\frac{B_1}{B_1 + B_2} = \frac{R_1 + P_2}{R_1 + R_2 + P_1 + P_2} \quad (3)$$

em que B representa a taxa de resposta, R representa a taxa de reforço e P representa a taxa de punição. É importante notar que a taxa de respostas na alternativa 1 é diretamente proporcional à taxa de punição na alternativa concorrente 2. Embora essa equação seja diferente da Equação 1, ela representaria o mesmo princípio, na medida em que continua descrevendo a escolha como função das conseqüências presentes no meio.

Pesquisas sobre o efeito do atraso em animais

Dentre as variáveis que influenciam a distribuição de escolhas, uma das que tem sido mais estudada é o atraso no reforço, isto é, o período de tempo que decorre desde a emissão da resposta até a liberação da conseqüência. Como colocado anteriormente, o imediatismo, ou seja, o inverso de atraso, tem sido estudado em experimentos de escolha e o resultado geral indica que quanto mais imediato for um reforçador, maior será a preferência por esse reforçador (De Villiers, 1977; De Villiers e Herrnstein, 1976). A isso equivale dizer que, em situações que envolvem estímulos apetitivos, há uma relação inversa entre preferência e atraso.

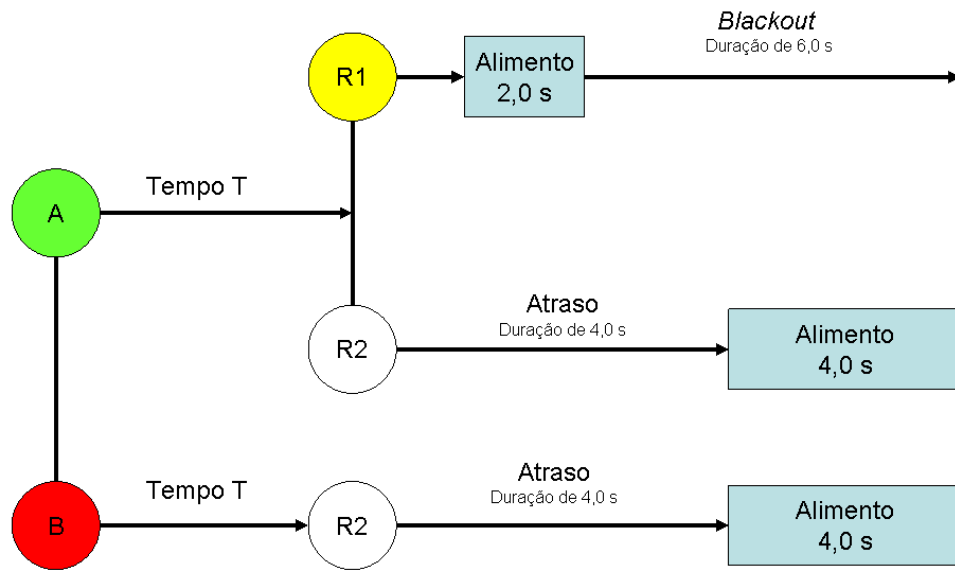


Figura 1. Desenho esquemático do procedimento utilizado por Rachlin e Green (1972)

O efeito do atraso sobre o processo de escolha deu origem a uma série de pesquisas que formaram o corpo de boa parte do que se chama, em Análise Experimental do Comportamento, de “Autocontrole”. O estudo pioneiro desse tipo de pesquisa foi o estudo acerca de respostas de compromisso realizado por Rachlin e Green em 1972. Nesse experimento os autores utilizaram um procedimento de esquemas concorrentes encadeados com pombos. No procedimento realizado o elo inicial (em esquema de FR25, chaves A e B na Figura 1) levava a uma de duas possibilidades dependendo da 25ª resposta. A resposta na chave B levava, após um período de tempo T , à iluminação de uma chave em que a resposta R2 leva a um período de *blackout* de 4s seguido de um período de 4s de disponibilidade de alimento. Se a última resposta fosse na chave A, após um período de tempo T , duas chaves eram iluminadas. Nessa situação a resposta R1 na chave indicada em amarelo na Figura 3 leva a um período de 2s de apresentação imediata de alimento seguida de um período de *blackout* de 6s, já a resposta R2 leva a um período de *blackout* de 4s seguido de um período de 4s de apresentação de alimento. Nessa situação respostas na chave B no elo inicial levam, portanto,

O resultado foi interpretado através do que ficou conhecido como o Modelo Ainslie-Rachlin. A Figura 2 acima ilustra esse modelo. A ilustração apresenta o valor subjetivo de um determinado reforçador em função da distância temporal entre o momento da escolha e o reforçador. O valor subjetivo representa, de certa maneira, a força com que um determinado reforçador é preferido, ou na terminologia de Ainslie (1975), a eficácia do reforçador. Assim, na medida em que o momento de escolha se distancia do momento de apresentação do reforçador, o valor subjetivo deste diminui, representando um fenômeno de desvalorização, ou seja, o reforçador atrasado tende a ser menos preferido de que se fosse apresentado imediatamente. A curva apresentada teria a forma de uma hipérbole, apresentando uma aceleração positiva na medida em que a distância temporal entre o momento de escolha e o de apresentação do reforçador diminui. Um fato interessante que esse modelo permite descrever é o fenômeno da reversão da escolha. Quando a escolha é feita com antecedência (T_1 , na Figura 2), o modelo prevê uma preferência pelo reforçador maior. Na medida em que o momento da escolha se aproxima do momento de apresentação do reforçador menor há uma reversão, ou seja, há uma mudança na preferência. Nessa ocasião o modelo prevê que o reforçador menor será preferido (T_2 , na Figura 2). É exatamente esse fenômeno que foi observado por Rachlin e Green, com seu procedimento de resposta de compromisso (Rachlin e Green, 1972): na medida em que o intervalo entre a escolha e a apresentação do reforçador aumenta, aumenta a preferência pela resposta de compromisso (a que leva ao reforçador maior atrasado). Em um exemplo cotidiano pode-se pensar em uma pessoa que está em dieta para emagrecer, e que na segunda-feira decide que não irá mais comer os doces que são oferecidos nas visitas à casa de sua avó. No entanto, no sábado, quando o doce lhe é apresentado, a pessoa não resiste e acaba por aceitar. A diferença entre o exemplo e o procedimento de Rachlin e Green (1972) é que no exemplo não há uma resposta que elimine a situação de escolha.

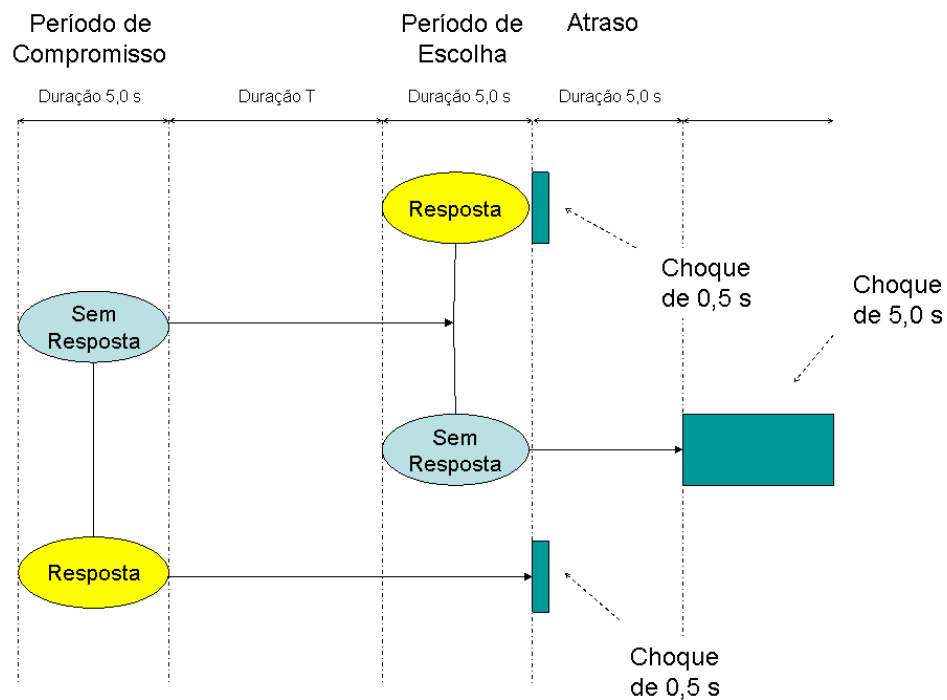


Figura 3. Desenho esquemático do procedimento utilizado por Deluty e cols. (1983).

O procedimento de resposta de compromisso também foi utilizado para avaliar o efeito do atraso sobre a escolha envolvendo estímulos aversivos (Deluty e cols., 1983). No experimento de Deluty e colaboradores o reforço por alimentos foi substituído por choque de 0,5 s imediato e choque de 5,0 s atrasado em 5,0 s. A Figura 3 ilustra o procedimento geral utilizado com ratos como sujeitos. O procedimento consistia de um período inicial de 5 s de duração chamado de período de compromisso. Durante esse período uma resposta levaria à apresentação de um período T (variado ao longo do experimento), acrescido de 5,0 s de atraso e 0,5 s de choque. Por outro lado, se durante o período de compromisso não houvesse a emissão de uma resposta, após o período T , se seguia um período de 5 s chamado de período de escolha. Durante o período de escolha uma resposta levava à apresentação de um choque de 0,5 s imediato. Já a ausência de respostas leva a um atraso de 5 s e à apresentação de um choque de 5 s de duração. É importante notar que, em situações envolvendo estímulos aversivos, o autocontrole seria demonstrado na escolha do choque de menor duração

apresentado imediatamente, uma vez que o efeito do atraso é o oposto do efeito em situações que envolvem estímulos apetitivos, ou seja, há um aumento da preferência pela alternativa atrasada em função do aumento do atraso. Os resultados obtidos mostraram que a frequência de respostas no período de compromisso aumentou em função do aumento do tempo T , da mesma maneira que no procedimento envolvendo eventos apetitivos. Assim, esse experimento estende a generalidade do modelo Ainslie-Rachlin para situações de escolha envolvendo mudanças na magnitude e no atraso de estímulos aversivos (Deluty e cols., 1983). Os resultados de Deluty e cols. (1983), portanto, dão suporte à hipótese de que o processo de autocontrole envolvendo estímulos aversivos é similar ao que acontece com estímulos apetitivos, havendo, apenas, uma inversão na direção de escolha.

Embora o procedimento de resposta de compromisso tenha sido útil para a formulação do modelo Ainslie-Rachlin de autocontrole, ele se mostra pouco útil para avaliar modelos matemáticos que procurem descrever a influência do atraso sobre estímulos apetitivos e aversivos, uma vez que nesses estudos a escolha não é feita entre alternativas com diferentes valores de atraso, mas entre uma alternativa que leva à consequência dita de autocontrole e outra alternativa que leva a uma nova escolha entre duas alternativas.

Com a preocupação de avaliar equações que pudessem descrever essa relação, Mazur (1987) desenvolveu, com pombos, um procedimento chamado de procedimento de ajuste ou esquema de titulação. Nesse tipo de procedimento com tentativas discretas, uma resposta inicial (I, na Figura 4) inicia uma tentativa em que são apresentadas duas chaves: a chave A (em vermelho na Fig. 4) e a chave B (em verde na Fig. 4). Respostas na chave A eram seguidas por um atraso fixo e finalmente davam acesso por 2 s ao alimento. Já as respostas na chave B levavam a um atraso ajustável e finalmente acesso por 6 s ao alimento. Cada sessão experimental era dividida em 16 blocos de 4 tentativas, em cada bloco as 2 primeiras tentativas eram de escolha forçada, ou seja, em uma delas apenas a chave A era iluminada,

forçando a escolha dessa chave, e na outra apenas a chave B era iluminada. Nas duas outras tentativas as duas chaves eram iluminadas e a escolha era livre. Eram as respostas nas tentativas de escolha livre que resultavam no ajuste do atraso do reforçador maior. Três combinações eram possíveis: duas respostas na chave A levavam à diminuição do atraso ajustável em 1 s no bloco de tentativas seguinte, duas respostas na chave B levavam a um acréscimo de 1 s ao atraso ajustável e uma resposta em cada chave levava à manutenção do tempo do atraso ajustável (Mazur, 1987).

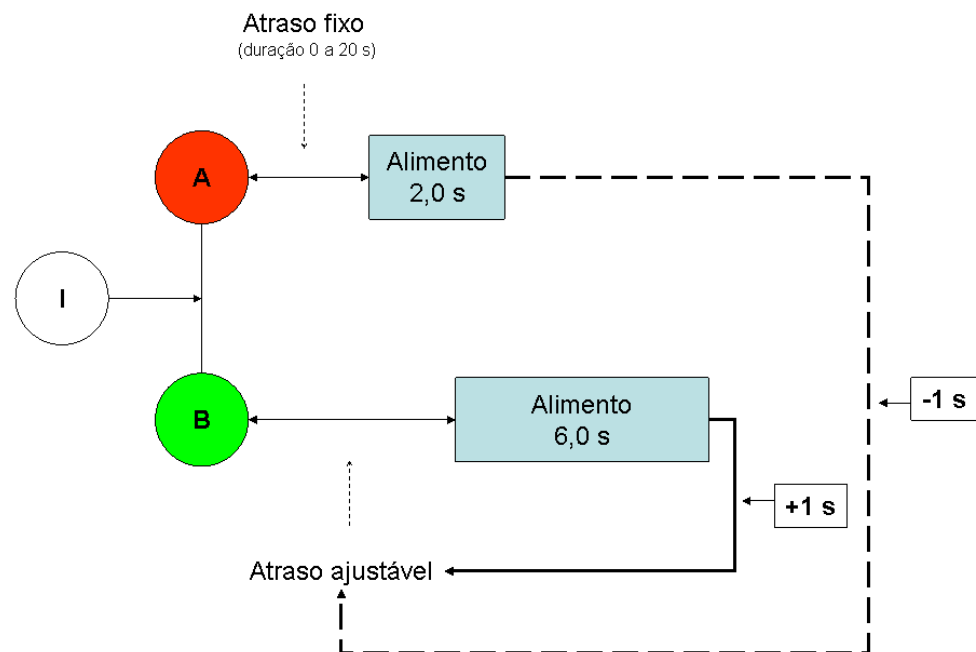


Figura 4. Desenho esquemático do procedimento de atraso ajustável utilizado por Mazur (1987).

O principal interesse de Mazur nesse experimento era determinar pontos de indiferença, ou seja, pontos em que o valor do reforçador atrasado fosse equivalente ao valor do reforçador imediato, o que levaria a uma distribuição similar das respostas dos sujeitos

entre as duas alternativas. Uma série de valores de atrasos fixos, variando de 0 a 20 s, foi apresentada ao longo do experimento (Mazur, 1987). Assim, para cada valor de atraso fixo foi determinado um ponto de indiferença. A partir dos pontos de indiferença foi possível avaliar a adequação de uma série de modelos matemáticos que poderiam explicar a relação entre o valor de um determinado reforçador e seu atraso (Mazur, 1987). De uma maneira geral todos os modelos propostos procuram avaliar o valor de um determinado reforçador (V) em função de sua magnitude física (A) e da distância temporal que separa o momento de escolha e a apresentação do reforçador (atraso, D). Além disso, os modelos propostos acrescentam um parâmetro (K) que permite descrever diferenças individuais. A primeira equação discutida por Mazur corresponde ao chamado modelo exponencial em que o valor do reforçador (V) é inversamente proporcional ao atraso (D), segundo uma função de aceleração negativa constante conforme ilustra a Figura 5:

$$V = Ae^{-KD} \quad (4).$$

Embora haja uma quantidade grande de dados demonstrando sua inadequação, esse modelo tenha sido bastante utilizado na literatura da área de economia, razão pela qual tem um interesse histórico (Myerson *e cols.*, 2001).

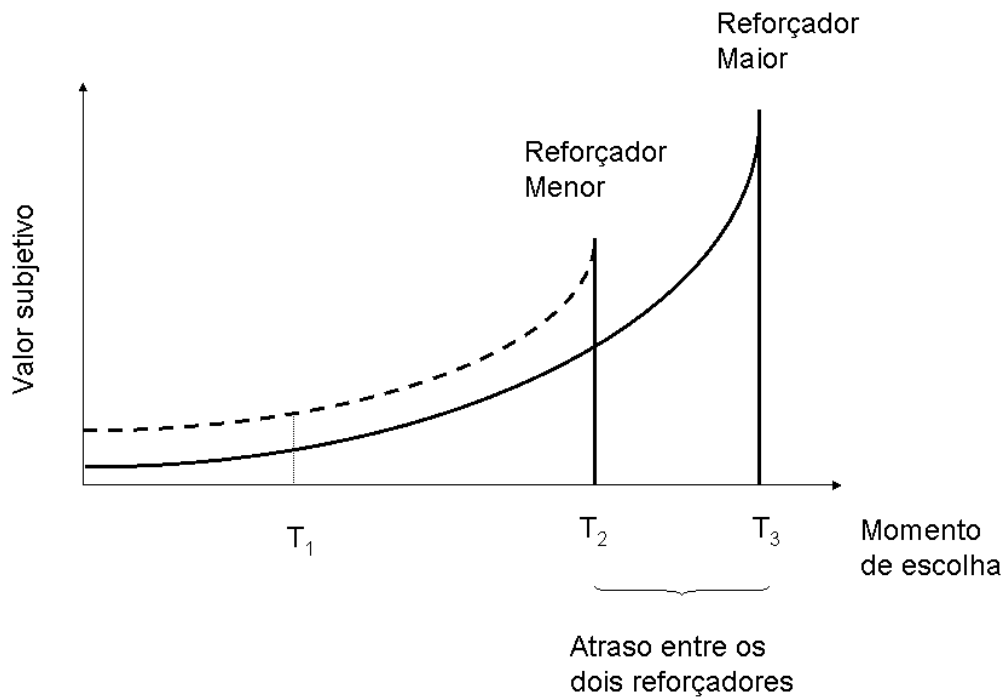


Figura 5. Gráfico hipotético ilustrando a relação entre o valor subjetivo de reforçadores e o momento de escolha segundo o modelo exponencial. Note-se que no gráfico o atraso é representado como a diferença entre dois momentos, assim a desvalorização em função do atraso está representada da direita para a esquerda.

O segundo modelo é o chamado modelo hiperbólico, ilustrado na Figura 2, em que o valor do reforçador também é inversamente proporcional ao atraso, porém, a função apresenta uma aceleração negativa decrescente, e não uma aceleração negativa constante como o modelo anterior. Matematicamente o modelo é representado pela seguinte equação:

$$V = \frac{A}{1 + KD} \quad (5).$$

Esse é o modelo que foi favorecido pelos resultados de Mazur acima apresentados (1987), e que tem sido amplamente utilizado na literatura comportamental, apresentando bom ajuste aos dados empíricos. Um dos motivos pelo qual o modelo ganhou projeção é que ele permite prever o fenômeno de reversão da escolha descrito anteriormente (ver Figura 2).

O terceiro modelo é o chamado modelo hiperbólico e exponencial e apresenta a seguinte relação:

$$V = \frac{A}{1 + KD^S} \quad (6)$$

Nesse modelo um segundo parâmetro S é acrescentado, o que poderia resultar em um melhor ajuste da equação aos dados empíricos. O parâmetro S busca representar variações individuais na avaliação do tempo de atraso (D), que pode ser percebido de maneira diferente por diferentes pessoas. Os resultados obtidos por Mazur, no experimento referido, não permitiram a eliminação desse modelo. No entanto, a presença de um segundo parâmetro livre na equação, além de tornar o modelo menos parcimonioso, torna difícil a interpretação do significado de cada um deles, razão pela qual o autor sugere o modelo anterior como o que melhor descreve os dados obtidos (Mazur, 1987).

Mazur então procurou investigar se punidores teriam efeitos semelhantes, porém opostos ao de reforçadores. Com essa finalidade, conduziu uma série de experimentos avaliando a relação entre o atraso e o valor de punidores moderados, utilizando-se de procedimentos de ajuste similares aos descritos acima (Mazur, 1996, 1998). Como punidores moderados o autor utilizou um aumento no custo de resposta, ou seja, componentes em que o reforçador é independente da resposta são seguidos de componentes em que o reforçador só volta a ser apresentado após uma determinada exigência de respostas ser cumprida (Mazur, 1996). Nesse estudo o animal era colocado sob um esquema de razão ajustável (Experimento 1, ver Figura 6) em que duas alternativas eram apresentadas: a primeira alternativa levava a um atraso (2 ou 6s, em que comida era apresentada em um esquema de tempo variável de média 20s) seguido de um esquema de razão fixa (FR) que exigia 5 respostas, seguindo-se um período (38 ou 34 s) em que a comida voltava a ser apresentada em VT 20s. A resposta

alternativa levava a um atraso (2 a 20s, com apresentação de comida em VT 20s), seguido de um período de esquema de razão ajustável (1 a 35 respostas) após o qual se seguia um novo período de 20 a 38s, com apresentação de comida em VT 20s. Como no experimento descrito anteriormente, as sessões foram divididas em blocos de 4 tentativas, duas de escolha forçada e duas de escolha livre. Duas respostas na alternativa de FR 5, durante as tentativas livres, levavam a uma diminuição em uma resposta da exigência do esquema de razão ajustável. Por outro lado, duas respostas na alternativa de razão ajustável levavam a um incremento em uma resposta na exigência do esquema de razão ajustável. A partir desse experimento o autor concluiu que o valor da razão ajustável aumenta em função do aumento no atraso, o que favorece a idéia de que uma razão maior (considerada como mais aversiva) atrasada teria o mesmo valor de uma razão menor imediata, de maneira similar ao que acontece com reforçadores. Nos outros dois experimentos (Experimentos 2 e 3), o autor controlou a interferência do esquema de VT que estava em vigência durante o atraso e o período de tempo que se seguia ao esquema de razão. Os resultados continuaram demonstrando o fenômeno da procrastinação, ou seja, a desvalorização de razões maiores, porém mais atrasadas (Mazur, 1996). No entanto, essa série de experimentos, pelo número restrito de dados, não permitiu avaliar se alguns dos modelos propostos acima seriam adequados para descrever a relação de procrastinação (Mazur, 1996).

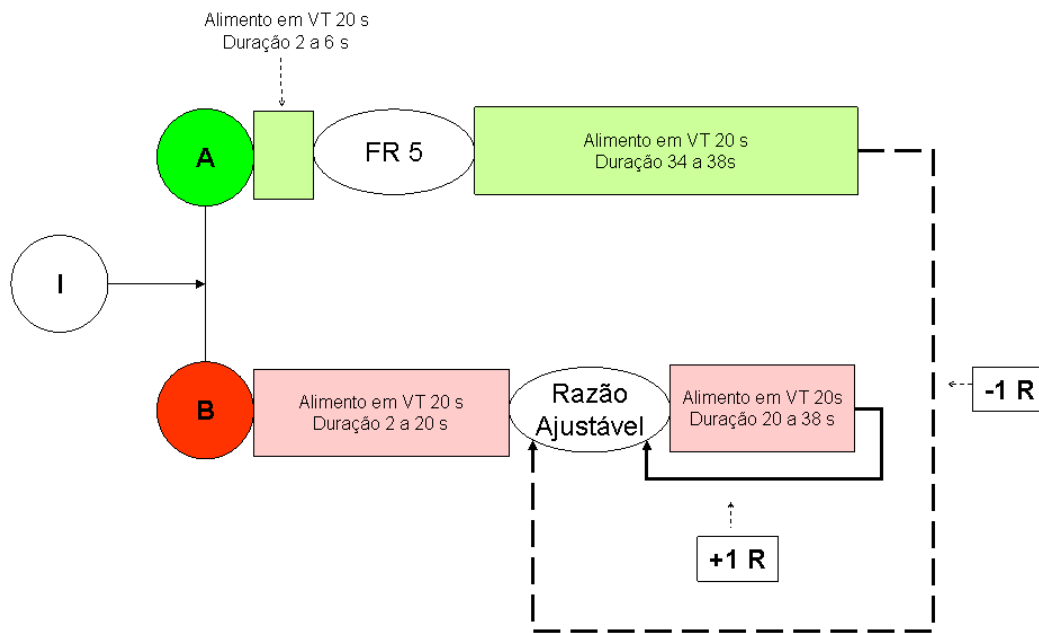


Figura 6. Desenho esquemático do procedimento de razão ajustável utilizado por Mazur (1996).

A fim de ampliar a generalidade dos resultados do experimento de 1996 e de avaliar qual das funções matemáticas melhor descreveria a relação entre atraso e eventos aversivos, Mazur realizou outros dois experimentos (Mazur, 1998). Nesse estudo o autor volta a utilizar o esquema de atraso ajustável descrito anteriormente mas, ao invés de esquemas de razão, utiliza o esquema de intervalo fixo (FI). A Figura 7 ilustra o procedimento básico utilizado nesse estudo.

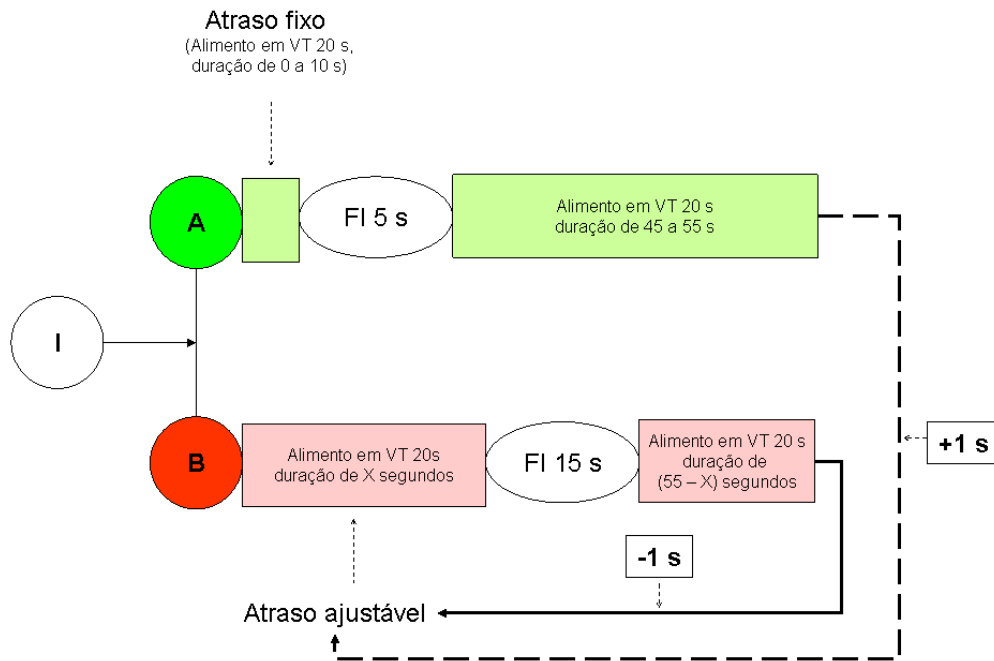


Figura 7. Desenho esquemático do procedimento de atraso ajustável utilizado por Mazur (1998).

O procedimento de atraso ajustável utilizado era similar ao procedimento de razão ajustável utilizado no Experimento 1 de 1996, descrito acima. As diferenças consistiam no fato de que os esquemas de razão foram substituídos pelo esquema de FI (5s para a alternativa de atraso fixo e 15s para a alternativa de atraso ajustável). Respostas na alternativa de atraso ajustável levavam à diminuição em 1s do valor do atraso. Já as respostas na alternativa de atraso fixo levavam a um incremento em 1s no atraso da alternativa ajustável. É importante notar que a soma do atraso e do período que se seguia até que houvesse uma nova tentativa foi mantido constante tanto na alternativa fixa, quanto na ajustável (Mazur, 1998). Os dados obtidos nesse estudo (Experimento 1) também apontam para uma semelhança entre o efeito do atraso sobre estímulos aversivos e o obtido com estímulos apetitivos, ou seja, favorecem o modelo hiperbólico (Equação 5) de desvalorização pelo atraso (Mazur, 1998), tal como encontrado pelo mesmo autor, utilizando reforçadores positivos.

De uma maneira geral, os resultados dos estudos com animais apontam para um modelo hiperbólico para descrever a relação entre atraso e estímulos aversivos, assim como para estímulos apetitivos (Deluty e cols., 1983; Mazur, 1996, 1998). Uma das implicações importantes desses resultados é de que, uma vez que o mesmo tipo de função descreve a relação entre atraso e estímulos apetitivos e aversivos, pode haver a sugestão de que os dois processos estejam sujeitos à influência das mesmas variáveis. Isso implicaria que os parâmetros (como o parâmetro K , nas equações apresentadas anteriormente) que descrevem diferenças individuais na escolha com os dois tipos de estímulo seriam similares. Ou seja, pessoas que, em função de sua história de vida, ou mesmo em função de variáveis biológicas, apresentassem uma sensibilidade maior ao efeito do atraso em situações apetitivas também apresentariam maior sensibilidade em situações envolvendo estímulos aversivos. Essa hipótese poderia ser investigada submetendo os mesmos indivíduos a um procedimento que envolvesse estímulos apetitivos e, em um outro momento, estímulos aversivos. Esse tipo de investigação se torna bastante difícil na experimentação com animais, na medida em que procedimentos como os desenvolvidos por Mazur (1996, 1998) chegam a envolver cerca de 300 sessões experimentais, o que torna praticamente impossível realizar experimentos em que um mesmo animal passe por um procedimento envolvendo escolhas com estímulos apetitivos e um outro procedimento envolvendo estímulos aversivos. Com seres humanos, no entanto, procedimentos mais curtos podem ser realizados, uma vez que não exigem uma exposição à contingência por um número tão grande de tentativas. Assim, torna-se possível submeter um mesmo participante aos dois tipos de situação. A seguir serão, então, apresentadas as principais pesquisas que investigaram o efeito do atraso sobre o comportamento de seres humanos.

Pesquisa sobre o efeito do atraso em seres humanos

Um dos principais autores que estudaram de maneira sistemática, em seres humanos, a relação entre atraso e reforço (ou gratificação, como usado pelo autor) foi Walter Mischel, junto com seus colaboradores (Kerbaudy, 1991). O autor, preocupado com o desenvolvimento da capacidade de autocontrole, estudou, a partir da década de 60, o efeito de uma série de variáveis como, por exemplo, idade, sobre a capacidade de esperar por estímulos apetitivos de maior magnitude em situações em que outros estímulos apetitivos de menor magnitude estavam disponíveis com um atraso menor (Mischel *e cols.*, 1992). Os estudos de Mischel e seus colaboradores foram desenvolvidos, em sua maioria, com crianças, e utilizavam dois procedimentos básicos. O primeiro procedimento é o de escolha simples entre dois estímulos apetitivos que variavam em magnitude e atraso, bastante próximo dos descritos anteriormente com animais (Mischel *e cols.*, 1992). No segundo tipo de procedimento o experimentador apresentava a crianças alguns brinquedos com os quais a criança poderia brincar depois. Em seguida, propunha um jogo em que sairia da sala e retornaria assim que a criança tocasse uma sineta. Eram apresentados às crianças dois estímulos apetitivos (brinquedos) que variavam em termos de magnitude. A criança tinha, então, que escolher entre o estímulo de maior magnitude quando o experimentador voltasse sozinho, ou tocar a sineta a qualquer momento e receber o estímulo de menor magnitude (Mischel *e cols.*, 1992). Com esses dois tipos de procedimento, Mischel pode detectar a relação entre a preferência pelo estímulo de maior magnitude e variáveis como idade, inteligência, capacidade de enfrentamento de frustração e situações de estresse, e a presença de distratores, por exemplo (Mischel *e cols.*, 1992). No entanto, esses procedimentos não foram utilizados para avaliar descrições matemáticas das situações de escolha, ficando as comparações restritas ao período de tempo tolerado como atraso.

Se os estudos do grupo de Mischel foram pioneiros para a compreensão do efeito do atraso sobre estímulos apetitivos, também o foram para estímulos aversivos (ver Mischel *e cols.*, 1969; ver Yates e Watts, 1975). No artigo de 1969, Mischel, Grusec e Master descrevem quatro experimentos que procuram avaliar o efeito do atraso sobre estímulos apetitivos e aversivos. Nos Experimentos I e II, crianças deveriam responder se uma série de quatro estímulos apetitivos eram considerados mais atraentes se apresentados imediatamente ou com atrasos que variaram de 1 dia a 3 semanas. De maneira similar, as crianças deveriam julgar se estímulos aversivos seriam mais desagradáveis se apresentados imediatamente ou com atrasos variando de 1 dia a 3 semanas. Os resultados indicaram que, por um lado, os estímulos apetitivos imediatos foram considerados, em média, mais atraentes do que os atrasados. Por outro lado, para estímulos aversivos, em média, não houve preferência nem pelo imediato, nem pelo atrasado. Os Experimentos III e IV procuraram analisar se o mesmo tipo de resultado era extensivo a participantes adultos. No Experimento III, estudantes universitários foram submetidos ao mesmo procedimento realizado com as crianças (apenas alterando-se os estímulos utilizados). Para estímulos apetitivos os resultados foram similares aos obtidos com crianças, indicando que estímulos imediatos são consistentemente mais atraentes. Já para estímulos aversivos os participantes tenderam a considerar ligeiramente menos desagradáveis os estímulos imediatos. Uma vez que o efeito com estímulos aversivos foi discreto e que apenas 20 estudantes participaram da pesquisa, os autores realizaram o quarto experimento apenas utilizando estímulos aversivos, procurando tornar a situação experimental mais realista. Nesse último experimento, os participantes eram convidados a fazer parte de um estudo que envolveria a administração de um choque elétrico, como parte de um estudo sobre sensibilidade à dor. Para criar um cenário realista, o experimento foi conduzido por um pesquisador vestindo avental e com um estetoscópio no bolso e a sala em que ocorria o experimento possuía uma série de aparelhos que poderiam ser utilizados para

realizar medidas fisiológicas. Aos participantes era informado que deveriam comparecer a três sessões experimentais, uma para receberem o choque e as outras duas para responderem a questionários. As datas das sessões eram marcadas em um cartão antes da realização do restante do experimento e os participantes eram avisados de que receberiam créditos acadêmicos apenas se comparecessem a todas as sessões. Solicitava-se, então, aos participantes que escolhessem em qual das sessões gostariam de receber o choque: se na sessão inicial (imediate) ou em uma das outras sessões (em um dia, 1 semana ou 3 semanas). Após a escolha os participantes eram informados dos reais objetivos do experimento e de que não teriam que receber o choque. Os resultados indicaram uma consistente preferência pelo choque imediato (cerca de 80% das escolhas), o que implicaria que eventos aversivos imediatos seriam considerados menos aversivos do que se fossem atrasados, contrariando o efeito de procrastinação obtido com animais como descrito acima (Mischel e cols., 1969).

Yates e Watts (1975) revisaram os estudos do grupo de Mischel envolvendo estímulos aversivos. Segundo Yates e Watts (1975), Mischel explica esses dados afirmando que o tempo de espera (ou seja, o atraso) por um estímulo aversivo é em si aversivo, o que favoreceria a escolha de um estímulo aversivo mais imediato e de menor magnitude. No entanto, Yates e Watts (1975) identificam uma dificuldade metodológica no experimento que embasa tal conclusão: a situação de escolha, realizada com estudantes universitários, envolvia o atraso de estímulos aversivos (choques elétricos), mas também o atraso de estímulos apetitivos. O que acontece é que, ao escolher o choque imediato, os participantes tinham a oportunidade também de receber imediatamente um estímulo apetitivo (no caso créditos acadêmicos). Assim, a escolha final era entre receber um pequeno choque e os créditos imediatamente ou receber um choque maior e os créditos com um atraso maior (Yates e Watts, 1975). Embora essa interpretação dos dados de Mischel tenha sido útil para a formulação do experimento realizado pelos autores (descrito a seguir), ela ignora os cuidados

tomados por Mischel e colaboradores a fim de eliminar o efeito dos créditos sobre a escolha. De fato, como descrito acima, as instruções eram claras no sentido de garantir que os créditos só seriam recebidos ao final do experimento de maneira independente da escolha feita pelo participante.

Yates e Watts (1975), então, a fim de eliminar o suposto efeito do estímulo apetitivo sobre a escolha utilizaram um procedimento em que os participantes foram divididos em dois grupos que recebiam instruções diferentes. Os do grupo experimental recebiam antecipadamente uma quantia específica (US\$ 3,00), e teriam que escolher entre a opção de devolução imediata de US\$ 1,00 ou a devolução de US\$ 2,00 com atraso. Aos participantes do outro grupo foram dadas instruções em que as escolhas seriam feitas como sendo entre estímulos apetitivos atrasados, ou seja, eles deveriam escolher entre receber uma quantia menor, mais imediata e uma quantia maior, porém com maior atraso. O ganho final permaneceu constante entre as duas situações. Os resultados indicaram que a maioria dos participantes do grupo controle preferiu as alternativas imediatas, tal como no estudo de Mischel (Yates e Watts, 1975). Já no grupo experimental a preferência dos participantes mostrou-se dividida: metade deles mostrou preferência pelas alternativas imediatas, e metade preferiu as alternativas atrasadas. Os dados desse experimento indicam que em situações envolvendo estímulos aversivos e atraso pode haver preferência pelo estímulo atrasado de maior magnitude, ao contrário do que foi sugerido por Mischel. No entanto, o estudo não permite identificar quais as variáveis responsáveis pela divisão das preferências dos participantes.

Ao avaliar o conjunto dos resultados, pode-se levantar um outro problema metodológico que pode ter afetado os resultados obtidos tanto no experimento de Mischel e colaboradores (1969), quanto no experimento de Yates e Watts (1975): a gama de valores de atraso utilizados. Enquanto no primeiro os valores de atraso variaram de 1 a 21 dias, no

segundo o atraso variou entre 15 e 75 dias. De fato, alguns experimentos posteriores, utilizando atrasos de até 4 anos, encontraram a desvalorização de eventos aversivos atrasados com maior consistência (Benzion *e cols.*, 1989; Thaler, 1981).

Thaler (1981), a fim de investigar o efeito de diferentes atrasos e de diferentes magnitudes sobre a taxa de desvalorização (*discount rate*) de estímulos apetitivos e aversivos realizou um experimento com estudantes universitários. Nesse experimento o autor comparou situações em que os participantes deveriam relatar que quantia de dinheiro a ser recebida (ou paga) após um determinado período de tempo seria equivalente a uma quantia fixa a ser recebida (ou paga) imediatamente. Os valores na situação apetitiva (receber um prêmio de loteria) variaram de US\$15,00 a US\$3000,00 e os atrasos de 1 mês a 10 anos. Já para a situação aversiva (pagar uma multa de trânsito) os valores estavam entre US\$15,00 e US\$250,00 e os atrasos utilizados foram de 3 meses, 1 ano e 3 anos. O resultado apontou para uma desvalorização pelo atraso tanto na situação apetitiva quanto na situação aversiva. No entanto, a desvalorização na situação aversiva se mostrou muito menor do que na situação apetitiva, identificando o fenômeno que mais tarde ficou conhecido como assimetria ganho-perda, ou em inglês *gain-loss asymmetry*, (Loewenstein e Prelec, 1992; Thaler, 1981). Essa conclusão é importante para entender os resultados dos outros dois experimentos descritos acima: uma vez que a taxa de desvalorização é muito menor na situação aversiva, o uso de atrasos pequenos pode não resultar em uma desvalorização importante. Mesmo no experimento de Thaler (1981), por exemplo, o valor de US\$ 250,00 oferecido imediatamente se mostrou equivalente ao valor de US\$ 251,00 oferecido com 3 meses de atraso, na situação aversiva (Thaler, 1981). No conjunto, após a superação dos problemas metodológicos, os resultados apontam para um efeito consistente de desvalorização de estímulos aversivos em função do atraso, mas nenhum dos estudos apresentados aqui até o momento procurou

investigar qual seria o modelo matemático que descreveria a relação entre atraso, magnitude e valor de estímulos aversivos.

Nos estudos com seres humanos, o surgimento do procedimento conhecido como desvalorização pelo atraso (*Delay Discounting*) permitiu a avaliação de modelos matemáticos para descrever a influência do atraso sobre escolhas em situações apetitivas. Esse procedimento consiste, de uma maneira geral, em uma série de escolhas hipotéticas entre um valor atrasado fixo e valores imediatos que variam entre um valor de 0,1% até 100% do valor atrasado, em ordem crescente e/ou decrescente. Normalmente sete ou oito atrasos diferentes são apresentados e para cada um deles é determinado um ponto de indiferença, ou seja, uma quantia que representa que, para o sujeito, o valor do estímulo imediato se iguala ao valor do estímulo atrasado. A partir dos pontos de indiferença é possível ajustar equações matemáticas, como as utilizadas nos experimentos com animais descritos anteriormente, e avaliar qual delas descreve melhor a relação entre atraso, magnitude e o valor subjetivo das alternativas (ver, por exemplo, Green *e cols.*, 1996).

De uma maneira geral, os modelos matemáticos testados têm sido o modelo exponencial (Equação 4) e o modelo hiperbólico (Equação 5). Um outro modelo matemático testado em pesquisas que utilizam esse procedimento apresenta a seguinte forma:

$$V = \frac{A}{(1 + KD)^S} \quad (7)$$

Este modelo é similar ao modelo hiperbólico com expoente (Equação 6) e tem sido utilizado pelo grupo de Green (Myerson e Green, 1995; Myerson e cols., 2001). A grande desvantagem desse modelo é que, além das críticas cabíveis à Equação 6, ou seja, de ser menos parcimonioso e de dificultar a interpretação do significado dos parâmetros, o parâmetro S eleva não somente o valor do atraso, mas também o parâmetro K e a constante numérica, o que torna ainda mais difícil a interpretação de seu significado. Os principais estudos têm

utilizado os dois modelos hiperbólicos representados pelas Equações 5 e 7 (Green e cols., 1996; Green e cols., 1997; Myerson e Green, 1995; Myerson e cols., 2001).

Só foi encontrado um estudo procurando avaliar a adequação dos modelos exponencial e hiperbólico (Equações 4 e 5, respectivamente) para descrever a situação de escolha entre estímulos aversivos imediatos e atrasados (Murphy e cols., 2001). Nesse estudo, os autores utilizaram o procedimento acima descrito para avaliar duas situações: uma em que haveria o ganho de uma quantia atrasada de US\$ 500,00 e outra em que haveria o pagamento atrasado dessa mesma quantia. Foram utilizados oito valores de atraso que variaram entre 1 semana e 25 anos. O estudo foi realizado com 28 estudantes universitários que receberam créditos acadêmicos pela participação. Os dados encontrados foram consistentes com a hipótese de que, tanto estímulos apetitivos, quanto aversivos, sofrem desvalorização em função do atraso. Os dados revelaram que, para ambas as situações, o modelo hiperbólico foi capaz de descrever melhor os dados obtidos. No entanto, os dados de ajuste (R^2) do modelo hiperbólico se mostraram significativamente melhores para os dados da situação apetitiva do que para a situação aversiva, o que poderia indicar uma diferença nos dois processos. Um outro dado que corrobora essa observação é que houve correlação significativa entre os pontos de indiferença calculados para as duas situações, mas apenas para os atrasos menores (como 1 semana e 1 mês), enquanto que para atrasos maiores a correlação se mostrou menor, ou mesmo não significativa. Embora os autores concluam que o modelo hiperbólico seria adequado para descrever ambas as situações, eles apontam que alguns dados individuais, na situação aversiva, não puderam ser descritos por nenhum dos dois modelos, segundo os autores por problemas metodológicos. O primeiro caso que não pôde ser descrito foi o de 5 participantes que mostraram preferência exclusiva pela opção aversiva imediata, de modo similar aos participantes do estudo de Mischel (1969) descrito acima. Um outro problema encontrado foi o de um participante que apresentou um ponto de indiferença maior para um atraso de 1 mês

do que para um atraso de 1 semana, o que implica na incongruência de dizer que a quantia a ser paga (US\$ 500,00) vale mais se o atraso for de 1 mês (US\$ 498,50) do que se o atraso for de 1 semana (US\$ 468,50). Esse resultado foi interpretado pelos autores como uma dificuldade em compreender as instruções (Murphy e cols., 2001). No entanto, os dois casos poderiam ser interpretados como diferenças entre o efeito do atraso em situações apetitivas e aversivas, o que sugere a necessidade de investigação da adequação de outros modelos.

O efeito de instruções sobre a desvalorização pelo atraso

Uma outra variável que parece afetar os resultados obtidos com seres humanos em pesquisas com atraso é o modo com são formuladas as instruções. Esse efeito ficou conhecido como *Frame Effect* e tem origem na chamada Teoria dos Prospectos (*Prospect theory*) proposta por Daniel Kahneman e Amos Tversky para compreender o efeito de diferentes probabilidades de ganho ou perda sobre a escolha (Kahneman e Tversky, 1984; Tversky e Kahneman, 1981). O ponto central da teoria é o de que uma decisão não é tomada em função do valor absoluto das alternativas, mas de um “ponto de referência” que pode ser dado pelo modo como as alternativas são formuladas, ou pelo modo como são interpretadas pelos sujeitos. Por exemplo, se em uma situação de aposta, uma alternativa é apresentada como 25% de probabilidade de ganho, ou como 75% de probabilidade de perda, a teoria prediz resultados diferentes, uma vez que o ponto de referência (ganho ou perda) é diferente nas duas alternativas, embora a situação a que se referem seja a mesma (Coelho, 2003; Kahneman e Tversky, 1984). O exemplo a seguir, retirado de Kahneman e Tversky (1984) ilustra esse efeito:

Imagine que os EUA estão se preparando para uma epidemia de uma nova doença asiática e que se espera que 600 pessoas morram dessa doença. Dois programas alternativos para combater a doença foram propostos. Assuma que as estimativas científicas precisas das conseqüências desses dois programas são as seguintes:

- A. Se o programa A for adotado, 200 pessoas serão salvas*
- B. Se o programa B for adotado, haverá um terço de chance de que as 600 pessoas serão salvas e dois terços de chance de que nenhuma pessoa será salva.*

Qual dos dois programas você favoreceria?

Nessa situação 72% de um total de 152 participantes preferiu a alternativa A. Uma outra formulação das alternativas foi apresentada:

- C. Se o programa C for adotado, 400 pessoas irão morrer.*
- D. Se o programa D for adotado, há um terço de chance de que ninguém morrerá e dois terços de chance de que 600 pessoas morrerão.*

Com essa outra formulação 78% de um total de 155 participantes preferiu a alternativa D. O interessante nesse tipo de problema é que os pares de alternativas A e C e B e D referem-se exatamente à mesma situação (considerando-se um total de 600 pessoas dizer que 200 pessoas serão salvas ou que 400 morrerão é exatamente o mesmo). Assim, Kahneman e Tversky (1984) propõem que escolhas baseadas no número de pessoas que irá sobreviver serão diferentes das baseadas no número de pessoas que irá morrer, mesmo que as situações sejam equivalentes. Esse dado se contrapõe às teorias tradicionais da economia que afirmam que as escolhas seriam determinadas pelo resultado final, que no caso apresentado é o mesmo entre pares de alternativas (A-C e B-D). No exemplo acima, as alternativas A e C

correspondem a alternativas certas (100% de probabilidade) e as alternativas B e D corresponde a alternativas probabilísticas. No primeiro exemplo quando o ponto de referência é dado por vidas salvas (poderia ser equiparada à situação apetitiva) a alternativa certa é preferida, portanto é percebida como melhor. Já no segundo exemplo o ponto de referência é dado por mortes (poderia ser equiparada à situação aversiva) e nessa situação a alternativa probabilística é percebida como melhor. Assim, têm-se uma interação entre a influência da probabilidade e do ponto de referência sobre a escolha (Kahneman e Tversky, 1984; Tversky e Kahneman, 1981).

Nas decisões envolvendo atraso Loewenstein (1988) propõe um modelo similar à teoria dos Prospectos, no qual as escolhas envolvendo estímulos imediatos e atrasados também são feitas a partir de um ponto de referência. No entanto, na situação de atraso o ponto de referência não é dado pela probabilidade de ganho ou perda, mas pelas mudanças temporais provocadas pelas instruções. Assim Loewenstein (1988), a partir da análise do comportamento de consumo, sugere três instruções diferentes com as quais se pode determinar o efeito do atraso sobre o valor subjetivo (presente) de um determinado bem:

1. Perguntar quanto uma pessoa pagaria para obter um objeto imediatamente e depois perguntar o quanto a pessoa pagaria pelo mesmo objeto se fosse recebê-lo com um determinado atraso, nessa situação o ponto de referência seria neutro na avaliação do bem imediato e do bem atrasado, uma vez que os preços de consumo imediato e atrasado seriam comparados com a ausência do bem (Figura 8);

2. Perguntar quanto uma pessoa pagaria para obter um objeto imediatamente, pedir que a pessoa imagine que efetuou a compra, e em seguida pedir que a pessoa informe qual a menor quantia que ela aceitaria receber para atrasar o recebimento do objeto; nessa situação o valor estimado seria dado pela avaliação do valor da perda do bem imediato e do ganho do bem atrasado, uma vez que a situação de atraso parte do ponto de referência dado pela posse imediata do bem (Figura 9)
3. Perguntar quanto uma pessoa pagaria para obter um objeto que seria consumido com atraso, pedir que imagine que efetuou o pagamento e por fim perguntar qual a maior quantia que pagaria para receber o objeto imediatamente, nessa situação o valor estimado seria dado em função da avaliação do valor do ganho imediato e da perda futura, já que parte da referência dada pela posse futura do bem (Figura 10).

As teorias econômicas de escolhas com atraso prevêm que o resultado das três instruções seria semelhante. Entretanto, os resultados experimentais contradizem essas previsões (Loewenstein, 1988; Loewenstein e Prelec, 1992). Os resultados obtidos têm sido consistentes com um efeito de instrução (*frame*) em que o valor obtido na situação 2 (chamado de prêmio pelo atraso) seria maior do que o valor obtido na situação 3 (chamado de custo de adiantamento) e maior do que a diferença entre o valor do bem imediato (preço de consumo imediato) e do bem atrasado (preço de consumo atrasado), ilustrado pela situação 1.

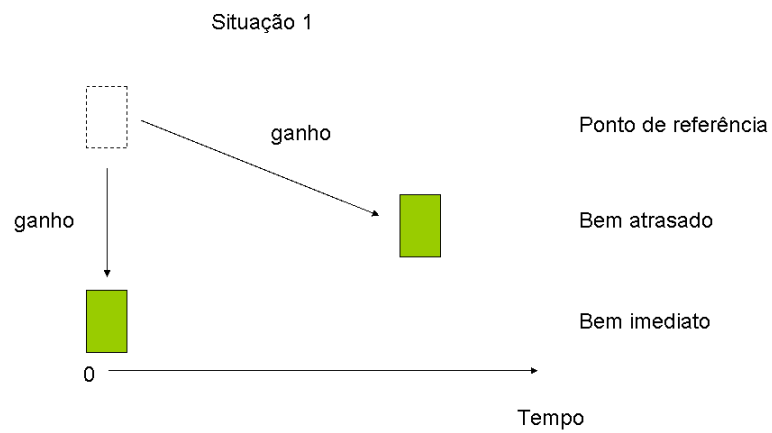


Figura 8. Desenho esquemático da Situação 1 (neutra) elaborada a partir de Loewenstein (1988). Na figura as flechas representam as comparações feitas pelo sujeito com relação a um ponto de referência.

A explicação dada por Loewenstein e seus colaboradores (1988, 1992) é que as representações cognitivas e posteriores comparações feitas pelos sujeitos seriam diferentes (é importante notar que esses autores partem de um referencial teórico cognitivo, diferente do proposto pelo presente trabalho).

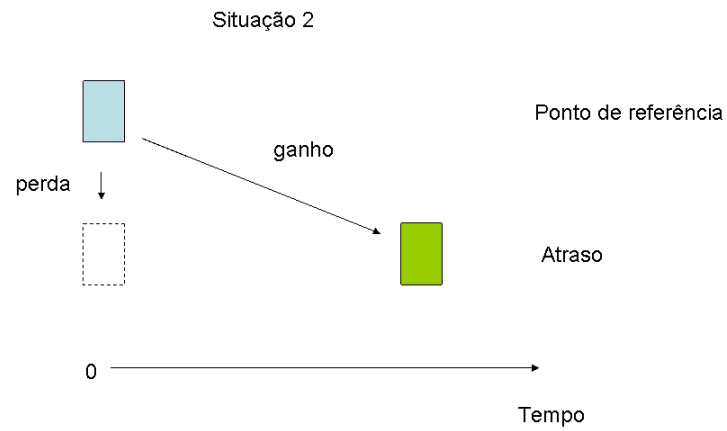


Figura 9. Desenho esquemático Situação 2 (atraso) elaborada a partir de Loewenstein (1988). Na figura as flechas representam as comparações feitas pelo sujeito com relação ao ponto de referência (*status quo*).

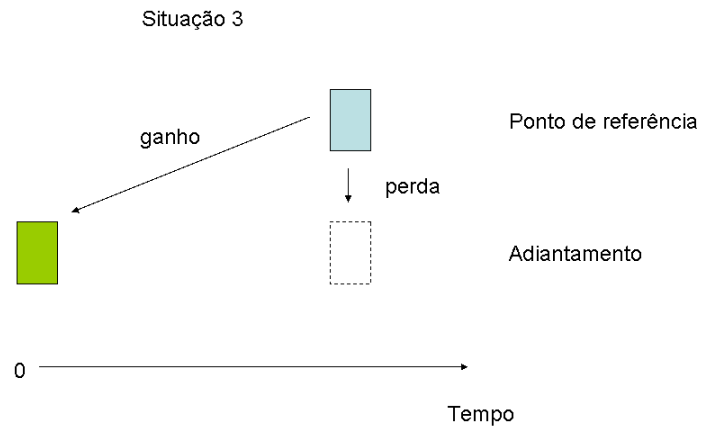


Figura 10. Desenho esquemático Situação 1 (neutra) elaborada a partir de Loewenstein (1988). Na figura as flechas representam as comparações feitas pelo sujeito com relação ao ponto de referência (*status quo*).

As diferenças nos valores nas situações descritas acima decorrem de um pressuposto também derivado da teoria dos Prospectos, em que ganhos e perdas são percebidos de maneiras diferentes. O valor subjetivo de ganhos e perdas, ou seja, o modo como são percebidos, não seria simétrico. A curva representando o valor subjetivo de ganhos e perdas, em função do valor absoluto, teria um formato de “S” (Figura 11), sendo que seria mais inclinada para perdas do que para ganhos. Isto implica que um determinado valor X seria percebido como menos valioso em situações em que fosse apresentado como ganho do que como perda. Assim, o valor subjetivo de um ganho de R\$1.000,00 seria menor do que o valor subjetivo de uma perda de R\$1.000,00 (Kahneman e Tversky, 1984). Assim, na Situação 1 a diferença entre o bem imediato e o atrasado é dada a partir da comparação de dois ganhos, um imediato e um atrasado; na Situação 2 a comparação se dá entre uma perda imediata e um ganho atrasado e na Situação 3 entre um ganho imediato e uma perda atrasada. Na Situação 2 a diferença é percebida como maior porque a perda imediata é percebida como tendo um valor maior do que o ganho imediato das Situações 1 e 3. Já na Situação 3 há a percepção de uma diferença maior do que na Situação 1 porque a perda atrasada na primeira situação é considerada como mais valiosa do que o ganho atrasado da última, embora o ganho imediato seja o mesmo (Loewenstein, 1988). Esse modelo, então, propõe que o efeito de instruções seria fruto da percepção de diferentes ganhos e perdas relacionados à situação de atraso e adiantamento. No entanto, Loewenstein e Prelec (1992) diferenciam esse efeito de *frame* (também chamado pelos autores de assimetria atraso-adiantamento, ou em inglês *delay-speedup asymmetry*) do que chamaram de assimetria ganho-perda (*gain-loss asymmetry*), também chamado de efeito de *sinial* (Shelley, 1993), e que se refere justamente à menor taxa de desvalorização em função do atraso em situações que envolvem estímulos aversivos do que com estímulos apetitivos, tal como no experimento de Thaler (1981), descrito acima.

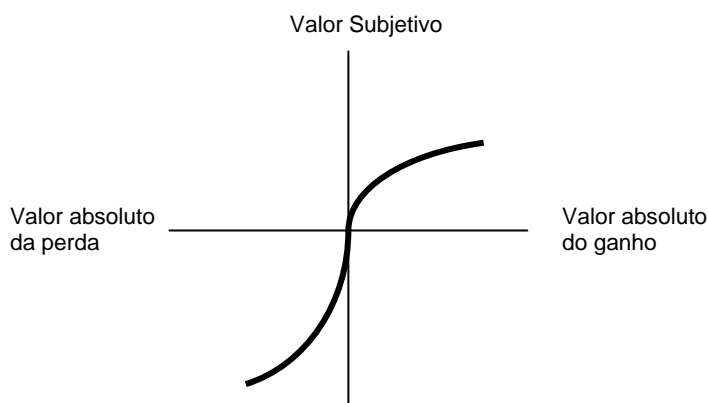


Figura 11. Curva hipotética representando o valor subjetivo em função do valor absoluto para perdas e ganhos.

Na Análise Experimental do Comportamento o efeito de instruções tem sido estudado dentro do escopo do que tem sido chamado de comportamento verbal, mais especificamente sob o nome de comportamento governado por regras. Nessa perspectiva essas instruções são analisadas enquanto parte do repertório verbal do experimentador e enquanto estímulos discriminativos verbais para os sujeitos de pesquisa (por exemplo, Matos, 2001). Loewenstein e Prelec (1992), ao se referirem às situações 2 e 3 descritas acima, afirmam que elas correspondem a duas formas diferentes de apresentar um mesmo par de opções. Partindo dessa definição pode-se analisar o efeito de *frame* como sendo fruto de dois mandos diferentes do experimentador, porém controlados por um mesmo estímulo discriminativo (no caso a contingência que envolve a apresentação de um estímulo apetitivo imediato ou atrasado). Do ponto de vista do comportamento do sujeito pode-se pensar que cada uma das duas situações especifica uma resposta a um mando (segundo Matos, essa resposta vai depender da história de aprendizagem de tactos do indivíduo) e como tal está associada a uma história de reforço e punição, podendo, dessa maneira, ter adquirido valor reforçador ou punidor. O efeito de sinal (assimetria ganho-perda) também pode ser analisado nessa perspectiva. Quando são feitas comparações entre situações de ganho e perda temos, também, dois tactos do experimentador, mas que se encontram sob controle discriminativo de duas contingências diferentes. Ou seja, uma situação se refere à instrução em que uma quantia é

recebida de maneira imediata ou atrasada (estímulo apetitivo imediato ou atrasado), enquanto a outra se refere a contingência envolvendo pagamento (estímulo aversivo) imediato ou atrasado. Nesse sentido, a resposta do sujeito pode ser diferenciada para as duas situações, já que se pode pensar que a história do indivíduo com situações de pagamento é bem diferenciada da sua história em situações de ganho. Assim a diferença entre os efeitos de *frame* e de sinal poderia estar tanto na variável independente (comportamento do experimentador) quanto na variável dependente (comportamento do sujeito).

Um outro ponto importante de se destacar é que no procedimento de desvalorização pelo atraso, tradicionalmente utilizado por analistas do comportamento, o efeito de *frame* é considerado como mais próximo da Situação 1 (*frame* neutro) descrita acima (Murphy e cols., 2001). Isso porque o procedimento não apresenta em momento algum o ponto de referência, apenas acessa a preferência entre pares de alternativas compostas por um valor imediato e um valor atrasado. Ou seja, o procedimento propõe que o participante julgue o valor de cada alternativa sem remeter a um cenário em que o ponto de referência fosse estabelecido como ganho (ou perda) do valor imediato ou atrasado. Nesse sentido o procedimento de desvalorização pelo atraso parece uma escolha interessante para avaliar especificamente a assimetria ganho-perda, com proposto no presente trabalho.

Objetivos

Os objetivos do presente trabalho são:

- 1) replicar o procedimento de desvalorização pelo atraso em situações que envolvem estímulos apetitivos;
- 2) adaptar o procedimento de desvalorização pelo atraso para situações que envolvem eventos aversivos;
- 3) comparar os resultados obtidos no procedimento de desvalorização pelo atraso em situações que envolvem estímulos apetitivos com os obtidos com os mesmos participantes em situações que envolvem estímulos aversivos;
- 4) comparar os vários modelos matemáticos propostos para explicar a desvalorização pelo atraso em situações que envolvem estímulos apetitivos;
- 5) avaliar a adequação dos modelos matemáticos propostos para situações que envolvem eventos aversivos;
- 6) comparar o comportamento dos parâmetros que refletem diferenças individuais em situações que envolvem eventos apetitivos com os parâmetros extraídos das situações que envolvem eventos aversivos

Método

Participantes

Participaram do experimento 36 estudantes universitários, 31 mulheres e 5 homens, com idade entre 18 e 28 anos (Média = 20,8 anos) e níveis sócio-econômico A, B e C (ANEP, 2003). Os participantes foram convidados pelo experimentador para participar de uma pesquisa sobre “o modo como as pessoas lidam com dinheiro”. Não houve qualquer remuneração para os participantes.

Equipamento

Um computador tipo PC, com processador Pentium MMX 133MHz, com 64 Mb de memória RAM, caixas de som convencionais, mouse serial e monitor SVGA de 14 polegadas, com resolução de 800x600 pixels e configuração de cores em *High Color* (16-bits).

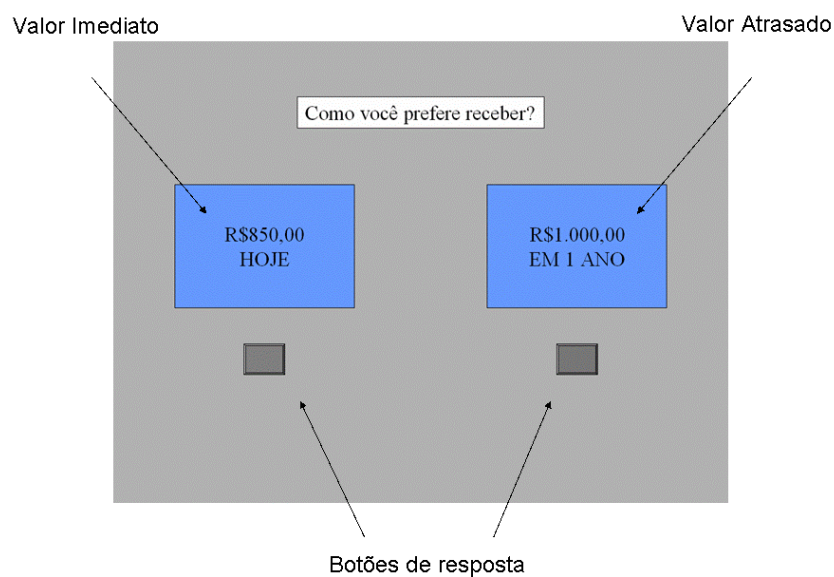


Figura 12. Exemplo de tela de apresentação das alternativas

Instrumentos

A fim de avaliar o nível sócio-econômico foi utilizado o Critério de Classificação Econômica Brasil (ANEP, 2003, ver Anexo B). Além disso, foram preparadas seqüências de *slides* (*PowerPoint*) para a apresentação das alternativas apetitivas e aversivas. Cada tentativa consistia em uma escolha entre duas quantias em dinheiro: uma quantia imediata e uma quantia atrasada. Essas duas alternativas foram apresentadas no monitor do computador, dispostas em retângulos de aproximadamente 5,0 cm x 7,5 cm, um de cada lado, porém equidistantes do centro da tela. Logo abaixo de cada retângulo havia um botão virtual de aproximadamente 1,3 cm x 1,7 cm. Acima dos dois retângulos havia um outro retângulo com uma pergunta que procurava sinalizar ao participante em que situação (APT ou AVS) ele se encontrava. Para a situação APT a pergunta era: “*Como você prefere receber?*”. Já para a situação AVS a pergunta apresentada era: “*Como você prefere pagar?*”. A Figura 8 apresenta um esquema desse arranjo. A tarefa do participante consistiu em posicionar o cursor em cima de um dos botões virtuais e apertar o botão esquerdo do *mouse*. A resposta provocava a mudança para uma tela escura, e, após um intervalo de 1 s, era apresentado um novo par de alternativas. O retângulo da direita sempre apresentava a quantia fixa de R\$1.000,00 e um dos oito atrasos diferentes (1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano, 3 anos, 5 anos, 10 anos ou 25 anos). O retângulo da esquerda sempre apresentava a quantia da alternativa imediata (as quantias variavam de R\$1,00 a R\$1000,00 e podem ser encontradas no Anexo C) seguido da palavra HOJE. Para cada atraso as quantias imediatas foram apresentados em blocos de 30 tentativas em ordem crescente (R\$1,00 a R\$1000,00) ou decrescente (R\$1000,00 a R\$1,00), de maneira balanceada entre os sujeitos e os valores de atraso. Os valores de atraso foram sempre apresentados em ordem crescente (de 1 semana a 25 anos).

Procedimento

As alternativas estavam divididas em duas situações, uma apetitiva em que o sujeito tinha que escolher uma forma de ganhar o dinheiro (APT) e outra situação envolvendo a perda/pagamento da quantia, que corresponde à situação aversiva (AVS). Metade dos sujeitos realizou primeiro as escolhas relativas à situação apetitiva e depois as escolhas relativas à situação aversiva e a outra metade dos sujeitos realizou o experimento na ordem inversa. Foram apresentadas na tela do computador as seguintes instruções na situação apetitiva: *“O objetivo desta pesquisa é estudar como as pessoas lidam com dinheiro. Você irá fazer uma série de escolhas hipotéticas entre duas quantidades de dinheiro. Imagine que você tem para receber (“pagar”, para a situação AVS) uma certa quantia de dinheiro que poderia ser recebida (“paga”, para a situação AVS) de duas formas diferentes. Cabe a você escolher de que forma prefere receber (“pagar”, para a situação AVS). No quadro da esquerda da tela aparecerá uma quantidade de dinheiro que seria paga imediatamente, essa quantidade irá variar de tentativa para tentativa. No quadro da direita irá aparecer sempre a quantidade de R\$1000,00, mas o pagamento iria acontecer após um período de tempo que também estará indicado. É importante que você escolha a alternativa que reflete a forma que você realmente escolheria se a situação fosse real. Você terá que escolher entre duas alternativas como esta, para isso você deve clicar com o mouse no botão que está logo abaixo de cada uma das alternativas. Experimente (nesse momento é apresentada uma alternativa como exemplo). Você terá quatro tentativas apenas para praticar antes de começarmos. Uma vez que o treino acabe o pesquisador não poderá mais responder a nenhuma questão, portanto tire qualquer dúvida que você tiver durante o treino.”* Após a primeira situação a tela do computador escurecia por 120 s para que houvesse uma pausa a fim de evitar fadiga. Em seguida foram apresentadas as instruções e as tentativas relativas à segunda situação.

Análise de Dados

O principal dado obtido foi o "ponto de indiferença". Para cada atraso foi encontrado um ponto de indiferença considerado como a média entre a última quantia antes da mudança da escolha do participante (da quantia imediata para a quantia atrasada ou da quantia atrasada para a quantia imediata) e a primeira quantia logo após a mudança. Esse ponto representa a quantia imediata equivalente à quantia atrasada, ou seja, o ponto no qual o sujeito não apresentaria preferência nem pela quantia imediata, nem pela atrasada. Para cada situação foram determinados, portanto, 8 pontos de indiferença por sujeito (um para cada atraso). Foi realizada Análise de Variância Multivariada para avaliar o efeito da ordem de apresentação das situações, porém não foi encontrada diferença significativa nem para a situação APT [$F_{(8,26)} = 1,021$; *ns*], nem para a situação AVS [$F_{(8,25)} = 2,189$; *ns*], portanto os dados foram analisados, para cada uma das situações, como um único grupo.

Antes de cada análise estatística os dados foram inspecionados através de *boxplot* de forma a poder eliminar da análise casos que representassem *outliers* e valores extremos. Esse tipo de gráfico apresenta ao mesmo tempo a mediana, ou seja, o valor que divide a amostra em duas partes iguais e o primeiro e o terceiro quartil (representados pelo retângulo na Figura 13, a seguir). Além disso, o *boxplot* delimita duas regiões, uma identificada pelo traço vertical (chamado de bigode) que vai até o último dado observado antes de uma vez e meia a distância entre quartis, contada a partir das extremidades da caixa, a outra vai de uma vez e meia até três vezes a distância entre quartis (Werkema, 1995). Valores localizados na primeira região são chamados de *outliers* (asteriscos na Fig. 13) e os que estão na segunda região são chamados de valores extremos (círculos na Fig. 13). Tanto *outliers* quanto valores extremos são considerados dados que não estão de acordo com a distribuição obtida e costumam ser eliminados de análises estatísticas. Os *boxplots* realizados estão apresentados como apêndices (Apêndices C e D) para consulta.

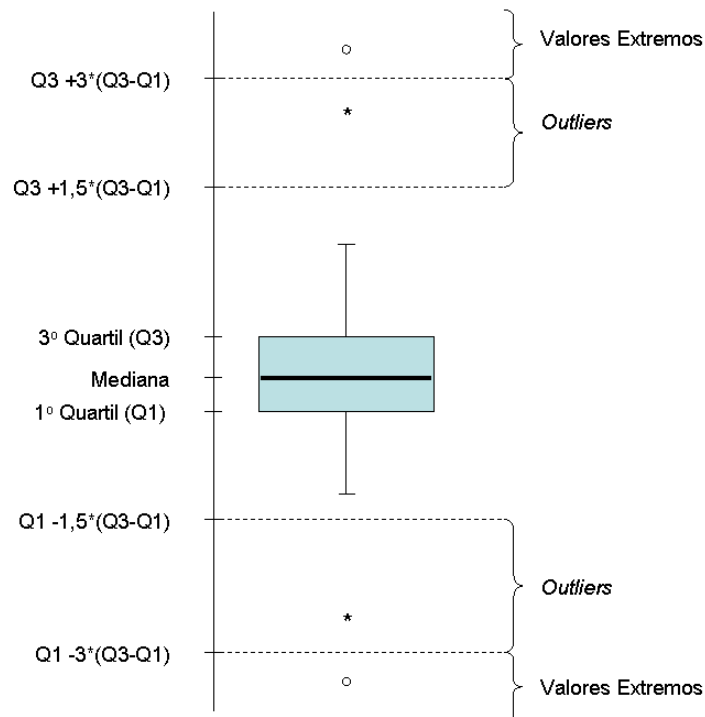


Figura 13. Exemplo de *boxplot*. É importante salientar que a figura é hipotética e não está em escala.

Foram realizadas análises que são descritas a seguir na ordem em que serão apresentadas na seção de Resultados:

1. Análise dos pontos de indiferença

A primeira análise realizada procurou avaliar se houve diferenças entre os pontos de indiferença obtidos nas duas situações. Para tanto o primeiro passo foi calcular a diferença entre os pontos obtidos na situação AVS e na situação APT, para cada participante. O cálculo da diferença foi feito pois elimina o efeito da medida repetida, permitindo a análise de regressão descrita adiante. Por fim foi realizada Análise de Regressão Linear pelo método dos quadrados mínimos. Este tipo de análise permite avaliar se uma equação do tipo $y=ax+b$ é

capaz de descrever a relação entre duas variáveis, estimando o valor do coeficiente angular (a) e do intercepto (b) e de seus erros-padrão. Essas estimativas permitem testar a hipótese nula de que os coeficientes são iguais a zero. O erro dos coeficientes estimados foi ajustado através da correção de Newey-West, a fim de eliminar os efeitos da heteroscedasticidade observada nos dados (Quantitative Micro Software, 2004). A análise de regressão foi realizada através do programa EViews (versão 5), as demais análises foram feitas através do programa SPSS (versão 12.0).

2. Análise da área sob a curva

A segunda análise feita levou em conta apenas a área formada pelos pontos de indiferença obtidos, ficando o resultado independente da forma da equação (Myerson, Green, & Warusawitharana, 2001). Para tanto, os dados de cada sujeito foram transformados em um gráfico de área da seguinte forma: os pontos de indiferença foram apresentados em proporção da maior quantia atrasada (R\$1.000,00) e os atrasos em proporção do maior atraso (25 anos); assim, a área total determinada tem um valor máximo de 1 e um mínimo de 0. A área total determinada no gráfico, assim como a área de cada um dos 7 trapézios determinados, foi calculada. Foram, então, calculadas as médias das áreas para cada uma das situações. As médias das áreas totais para as duas situações foram comparadas através do teste t de Student para amostras dependentes bem como através do cálculo de coeficiente de correlação. Já os segmentos determinados por cada valor de atraso foram comparados através de análise de variância multivariada de medidas repetidas, seguidas de comparações univariadas utilizando ajuste para comparações múltiplas segundo o critério de Bonferroni. Essas análises foram realizadas através do programa SPSS (versão 12.0).

3. *Análise dos padrões de resposta*

Os pontos de indiferença obtidos por cada um dos participantes foram transformados em gráficos em função do atraso para a situação APT (Apêndice A) e AVS (Apêndice B). Foram, então, inspecionados visualmente por dois juízes (o próprio autor, e uma colega com ampla experiência em estatística e análise de dados). Os dados foram julgados para que houvesse a identificação de padrões de resposta (formato da curva), sendo que apenas os dados em que houve concordância entre os dois juízes foram considerados nos Resultados. É importante notar que para essa análise não foram excluídos *outliers* e valores extremos.

4. *Análise dos modelos matemáticos*

Os parâmetros das Equações 4, 5, 6 e 7 foram ajustados ao conjunto de pontos de indiferença de cada participante utilizando-se o método dos quadrados mínimos, tanto para a situação apetitiva, quanto para a situação aversiva. Esse procedimento foi realizado através do procedimento de regressão não-linear do programa SPSS (versão 12.0). O programa determina um valor que permite avaliar o ajuste da equação através de um parâmetro chamado de R^2 . É importante notar que se trata na verdade de um *pseudo- R^2* , na medida em que ele é obtido através da seguinte fórmula:

$$R^2 = 1 - \frac{SQ_{residual}}{SQ_{corrigida}}$$

em que $SQ_{residual}$ corresponde à soma dos quadrados residual e $SQ_{corrigida}$ corresponde à soma dos quadrados corrigida. Assim o valor máximo de R^2 é 1 e não há limite mínimo,

podendo, inclusive, apresentar valores negativos, uma vez que a razão entre as somas dos quadrados residual e corrigida pode apresentar valores maiores do que 1. Os coeficientes de determinação (R^2) para cada uma das equações e em cada uma das situações foram comparados através de análise de variância multivariada de medidas repetidas, seguidas de comparações univariadas utilizando ajuste para comparações múltiplas segundo o critério de Bonferroni, a fim de determinar qual dos modelos descreveria melhor os dados.

Aspectos Éticos

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Presbiteriana Mackenzie. O procedimento aqui adotado não ofereceu qualquer risco aos participantes. Todos os participantes preencheram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, acompanhado da Carta de Informação ao Sujeito de Pesquisa (Anexo A) antes da participação no experimento e receberam informações complementares em uma entrevista de esclarecimento realizada ao término da coleta de dados. O sigilo foi garantido através de procedimento de codificação, separando os dados de identificação dos resultados obtidos. O pesquisador se declara responsável pelo cumprimento de todos os compromissos assumidos, bem como por qualquer fato gerado em decorrência da participação na presente pesquisa. O pesquisador principal irá armazenar os registros obtidos durante a coleta dos dados, pelo tempo necessário, de maneira a garantir a confidencialidade das identidades dos participantes.

Resultados

Para facilitar a compreensão bem como a discussão, os resultados serão apresentados e discutidos na seguinte ordem: a) análise dos pontos de indiferença; b) análise da área sob a curva; c) análise dos padrões de respostas obtidos nas duas situações e d) análise dos modelos matemáticos.

a) Análise dos pontos de indiferença

a.1) Pontos de indiferença obtidos para APT e AVS

A Tabela 1 apresenta a média e o erro padrão dos pontos de indiferença em APT. Percebe-se uma tendência à diminuição do ponto de indiferença, à medida que aumenta o valor do atraso.

Tabela 1. Média e erro padrão dos pontos de indiferença em função do atraso para a situação APT (N=36)

Atraso (dias*)	Média dos pontos de indiferença (R\$)	Erro Padrão (R\$)
7	826,1	54,0
30	792,5	47,4
180	564,6	47,9
365	453,0	56,5
1095	386,8	53,3
1825	337,6	51,4
3650	261,8	45,6
9125	227,5	48,0

* - os valores estão apresentados em dias, correspondendo a 1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano, 3 anos, 5 anos, 10 anos e 25 anos, respectivamente.

A Figura 14, a seguir, apresenta a média dos pontos de indiferença em APT. Pode-se perceber uma queda acentuada em função de pequenos valores de atraso e uma queda menos acentuada em função de valores maiores de atraso. Ou seja, a curva apresenta uma aceleração negativa decrescente, indicando uma desvalorização do evento apetitivo em função do atraso. A isso equivale dizer que, na medida em que o atraso aumenta, o pagamento da quantia atrasada (R\$1.000,00) torna-se equivalente ao pagamento imediato de quantias cada vez menores.

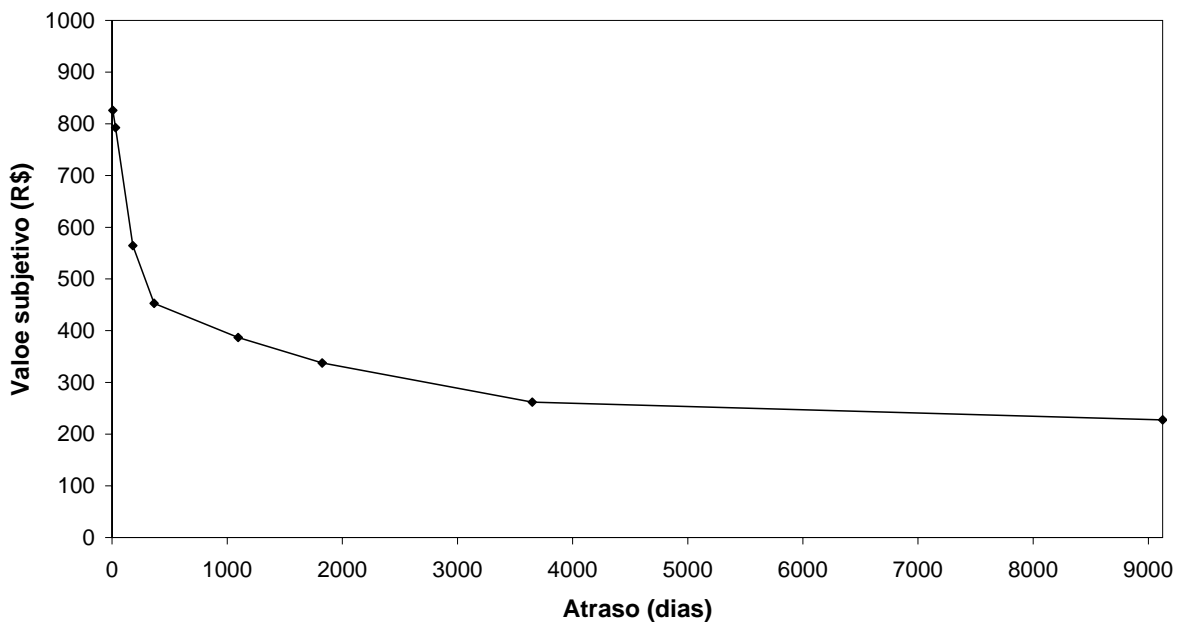


Figura 14. Média dos pontos de indiferença (em R\$) em função do valor do atraso para a situação APT (N=36). Os valores de atraso estão apresentados em dias, correspondendo a 1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano, 3 anos, 5 anos, 10 anos e 25 anos, respectivamente.

A Tabela 2, a seguir, apresenta a média e o erro padrão dos pontos de indiferença obtidos em AVS. De uma maneira geral, os dados indicam uma queda no ponto de indiferença à medida que aumenta o valor do atraso. No entanto, para os dois valores de atraso mais elevados, percebe-se um aumento dos pontos de indiferença, quando comparados ao ponto anterior. É interessante notar que o erro padrão parece aumentar em função do aumento do atraso, o que pode indicar uma maior variabilidade dos dados para valores de atraso mais altos, fenômeno que é conhecido como heteroscedasticidade.

Tabela 2. Média e erro padrão dos pontos de indiferença em função do atraso para a situação AVS (N=36)

Atraso (dias*)	Ponto de indiferença (R\$)	Erro Padrão (R\$)
7	875,00	44,70
30	785,80	52,30
180	708,50	50,90
365	679,40	55,80
1095	596,90	56,70
1825	556,50	59,10
3650	603,60	63,90
9125	653,10	67,40

* - os valores estão apresentados em dias, correspondendo a 1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano, 3 anos, 5 anos, 10 anos e 25 anos, respectivamente.

A Figura 15 ilustra a média dos pontos de indiferença para os 36 sujeitos da amostra. Pode-se notar uma queda acentuada dos valores dos pontos de indiferença para os menores valores de atraso, uma diminuição da queda para valores intermediários e uma pequena elevação para os dois maiores valores de atraso. A curva, portanto, apresenta uma aceleração negativa decrescente até valores intermediários de atraso e uma aceleração positiva para valores maiores de atraso. Esses dados indicam, em média, uma desvalorização do evento aversivo em função do atraso, mas também uma pequena revalorização à medida que o atraso se torna muito grande. Ou seja, na medida em que o atraso aumenta (até o atraso de 5 anos) o pagamento da quantia atrasada de R\$1.000,00 torna-se equivalente ao pagamento imediato de quantias cada vez mais baixas. Já para os atrasos de 10 e 25 anos o valor das quantias imediatas equivalentes à quantia atrasada volta a aumentar.

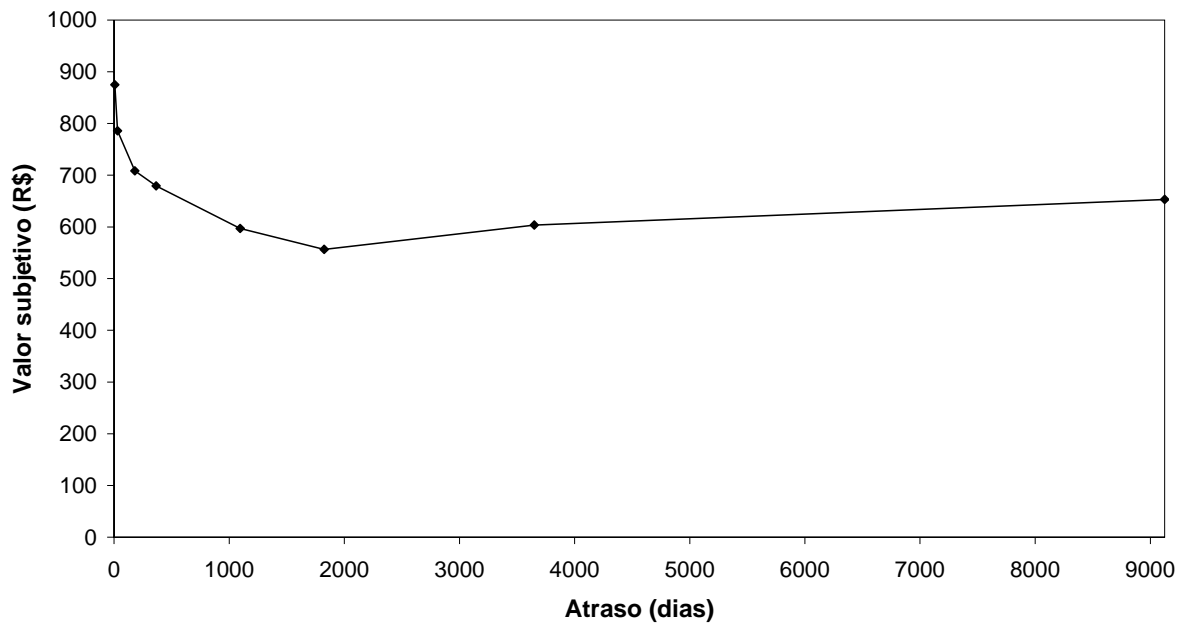


Figura 15. Média dos pontos de indiferença (em R\$) em função do valor do atraso para a situação AVS (N=36). Os valores de atraso estão apresentados em dias, correspondendo a 1 semana, 1 mês, 6 meses, 1 ano, 3 anos, 5 anos, 10 anos e 25 anos, respectivamente.

a.2) Análise da diferença entre as duas situações

A fim de avaliar possíveis diferenças entre as duas situações calculou-se a diferença entre os pontos obtidos na situação APT e os pontos obtidos na situação AVS, para cada participante e valor de atraso. Foram eliminados da análise *outliers* e valores extremos (Apêndice C), foi conduzida uma Análise de Regressão Linear pelo método dos quadrados mínimos, procurando avaliar a relação entre a diferença obtida e o atraso. O resultado da regressão foi a seguinte equação, de forma genérica $y=ax+b$, representada pela linha sólida na Figura 16:

$$\text{Diferença esperada estimada} = 0,05 * \text{atraso} + 122,53,$$

sendo que o atraso variou entre 7 e 9125 dias.

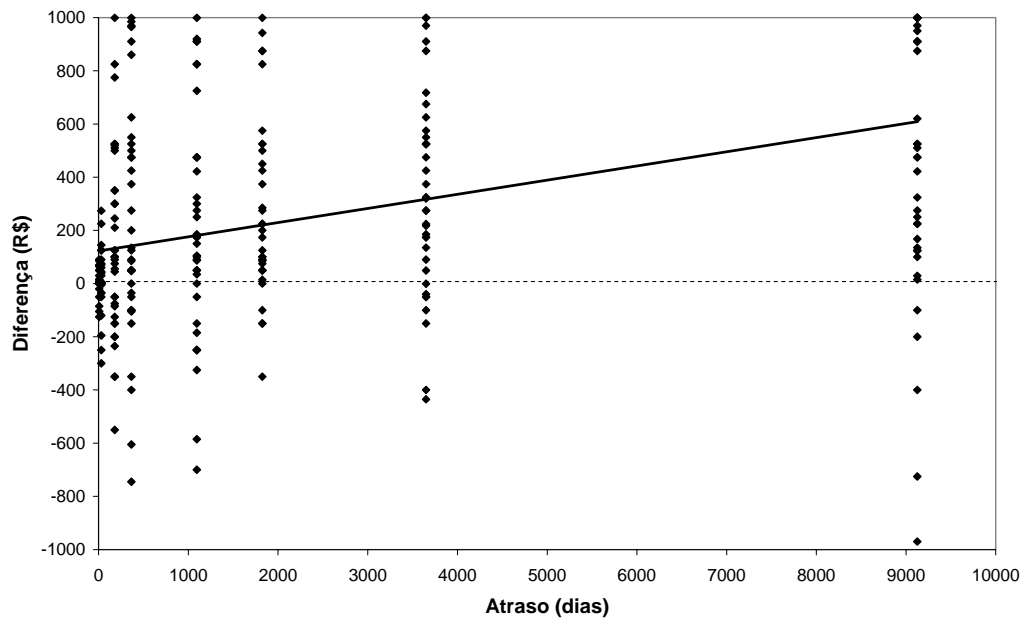


Figura 16. Gráfico de dispersão da diferença (AVS-APT) em função do atraso. Na figura cada ponto representa o dado de um participante. A linha sólida representa os valores estimados através da regressão linear. A linha tracejada representa a diferença com valor igual a 0. *Outliers* e valores extremos foram excluídos do gráfico.

A porcentagem de variância explicada pela equação foi de 5%. A análise dos coeficientes a (coeficiente angular) e b (intercepto) revelou que os dois coeficientes se mostraram significativamente diferentes de 0 ($a = 0,05$, $t = 3,693$, $p < 0,001$; $b = 122,53$, $t = 4,168$, $p < 0,001$). No entanto, a análise do *boxplot* revelou aumento da variação dos dados em função do atraso (Apêndice C) e, por isso, o erro padrão dos coeficientes foi corrigido através do método de Newey-West (Quantitative Micro Software, 2004). Os novos resultados indicaram que o coeficiente angular é estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 8% ($a = 0,05$; $t = 1,798$; $p < 0,08$). Já o intercepto não se mostrou estatisticamente diferente de zero ($b = 122,53$; $t = 1,302$; ns).

a.3) Discussão da comparação entre as duas situações

O primeiro ponto que chama a atenção, quando comparadas as duas situações, é que enquanto a situação APT apresenta um padrão de desvalorização crescente em função do atraso, a situação AVS apresenta uma desvalorização inicial seguida de uma revalorização. Além disso, a situação AVS apresenta um aumento do erro padrão em função do atraso, indicando uma maior variabilidade dos dados com valores de atraso maiores, fenômeno conhecido como heteroscedasticidade. Esses dois dados parecem apontar para diferenças das respostas obtidas nas duas situações.

A análise de regressão feita a partir das diferenças entre as duas situações, no entanto, não permite afirmar que essa diferença de maneira tão clara, uma vez que o coeficiente angular se mostrou estatisticamente maior do que zero com um nível de significância de 8%. Esse resultado implica em uma tendência para que a diferença seja maior para valores maiores de atraso, também seu sinal positivo implicaria em uma taxa de desvalorização maior para a situação APT do que para a situação AVS. Um dos pontos que pode ter influenciado a análise é que os pontos de indiferença iniciais são bastante parecidos entre as situações, e apenas para valores maiores é que essa diferença seria significativa. Por isso, a relação entre a diferença poderia não ser linear como a análise realizada permite avaliar.

b) Análise da área sob a curva

b.1) Comparação da taxa de desvalorização através da área do gráfico

Uma vez que a análise da diferença não se mostrou conclusiva, optou-se por realizar novas análises. Uma das possibilidades para comparar as duas situações é a análise da área sob a curva (Myerson e cols., 2001). Os pontos de indiferença são apresentados como valor relativo à maior quantia atrasada (R\$1.000,00), e o atraso como relativo ao maior atraso (25 anos). A transformação permite que área total possa variar de um valor mínimo de 0 (desvalorização completa) a um valor máximo de 1 (ausência de desvalorização). Assim, pode-se calcular a área determinada por cada valor de atraso, bem como a área total.

As Figuras 17 e 18, a seguir, apresentam a área sob a curva para as situações APT e AVS, respectivamente. Percebe-se que o padrão de desvalorização, ou seja, o formato da curva é similar ao formato das curvas obtidas a partir da média dos pontos de indiferença (Fig. 14 e 15, respectivamente).

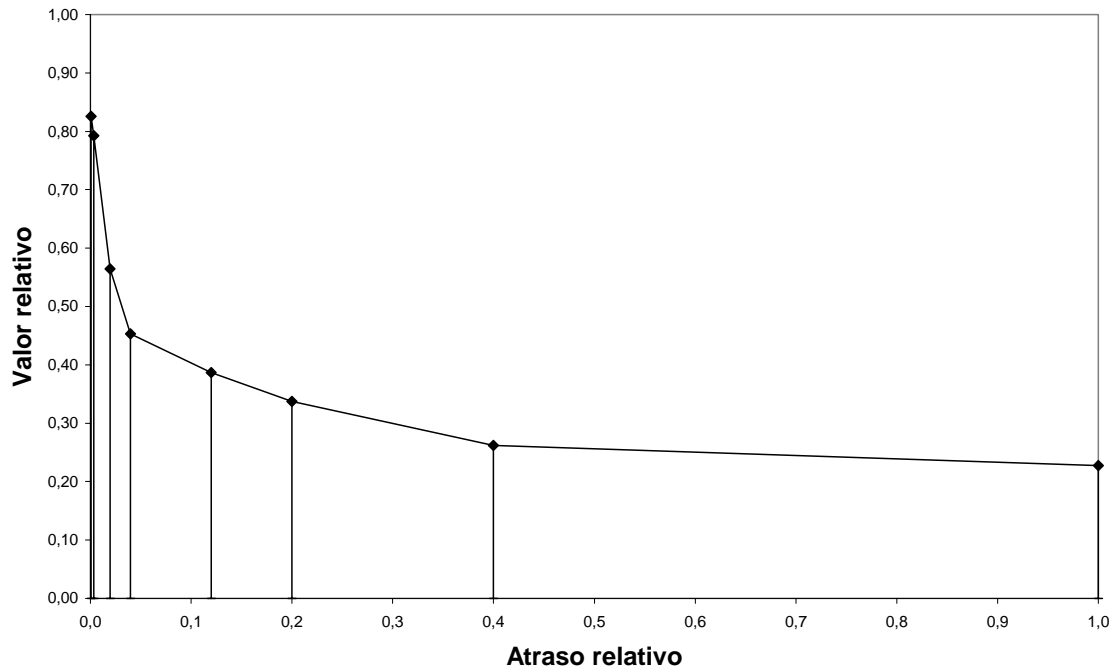


Figura 17. Área sob a curva determinada pela média do valor relativo em função do atraso relativo para a situação APT.

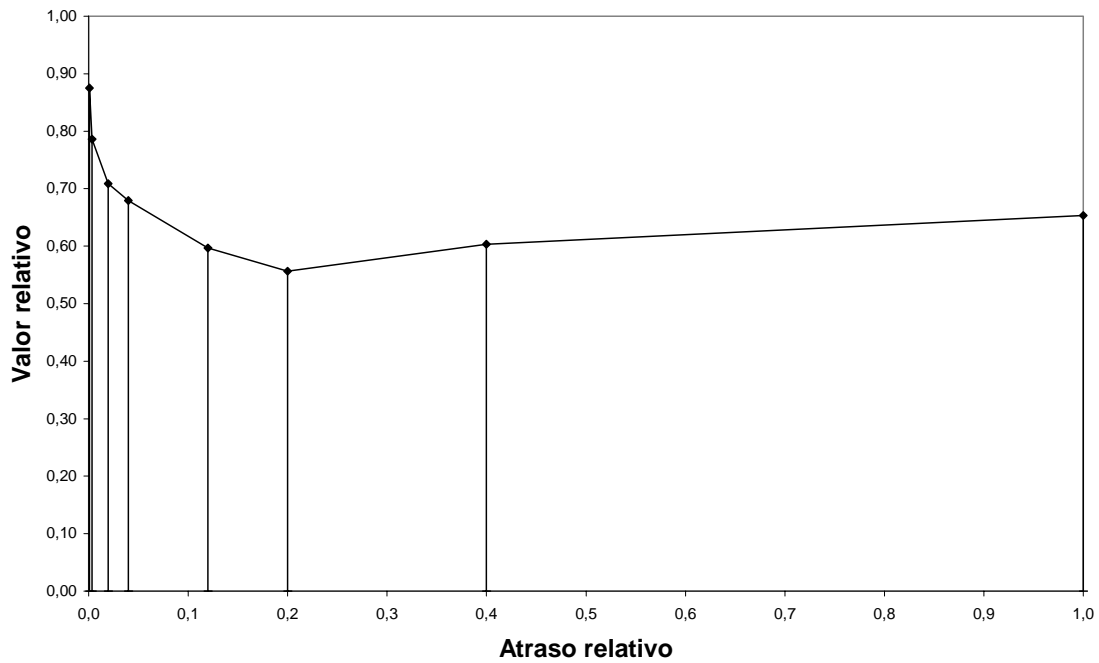


Figura 18. Área sob a curva determinada pela média do valor relativo em função do atraso relativo para a situação AVS

A Tabela 3, a seguir, apresenta a média e o erro padrão das áreas sob a curva obtidas nas situações APT e AVS para cada um dos segmentos determinados pelos valores de atraso e para a área total. É importante lembrar que foram excluídos das análises os valores considerados como *outliers* e valores extremos (Apêndice D). Análise através do Teste *t* pareado revelou uma diferença significativa entre a área total obtida em APT e em AVS [$t_{35} = -5,377$; $p < 0,01$], indicando uma maior desvalorização na situação APT. A análise dos segmentos de área através de Análise de Variância Multivariada revelou um efeito principal de Situação [$F_{(8,16)} = 3,355$; $p < 0,05$], corroborando uma maior desvalorização na situação APT. Análises Univariadas revelaram que esse efeito foi específico para os segmentos relativos a atrasos iguais ou maiores do que seis meses (180 dias) com $p < 0,05$.

Tabela 3. Média e erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) das áreas sob a curva de cada segmento e da área total, para as situações APT e AVS (N=36)

SEGMENTO (atraso em dias)	APT		AVS	
	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>Média</i>	<i>Erro Padrão</i>
0-7	0,00076	0,00000	0,00076	0,00000
7-30	0,00235	0,00004	0,00234	0,00005
30-180	0,01147*	0,00059	0,01322	0,00060
180-365	0,01032*	0,00100	0,01407	0,00099
365-1095	0,03359*	0,00423	0,05106	0,00423
1095-1825	0,02898*	0,00416	0,04614	0,00449
1825-3650	0,05922*	0,00928	0,11653	0,01192
3650-9125	0,14462*	0,02524	0,36844	0,03817
TOTAL	0,29062*	0,04193	0,59786	0,05660

* - $p < 0,05$ comparado à situação AVS

b.2) Análise por Correlação

A Figura 19, a seguir, apresenta o gráfico de dispersão da área total obtida em AVS em função de APT. No gráfico cada ponto corresponde à área calculada para cada um dos participantes nas duas situações. A análise visual da figura sugere a ausência de relação entre a área das duas situações. O cálculo da correlação de Pearson entre a área total determinada para cada participante nas duas situações corrobora essa conclusão ($r = 0,306$; *ns*).

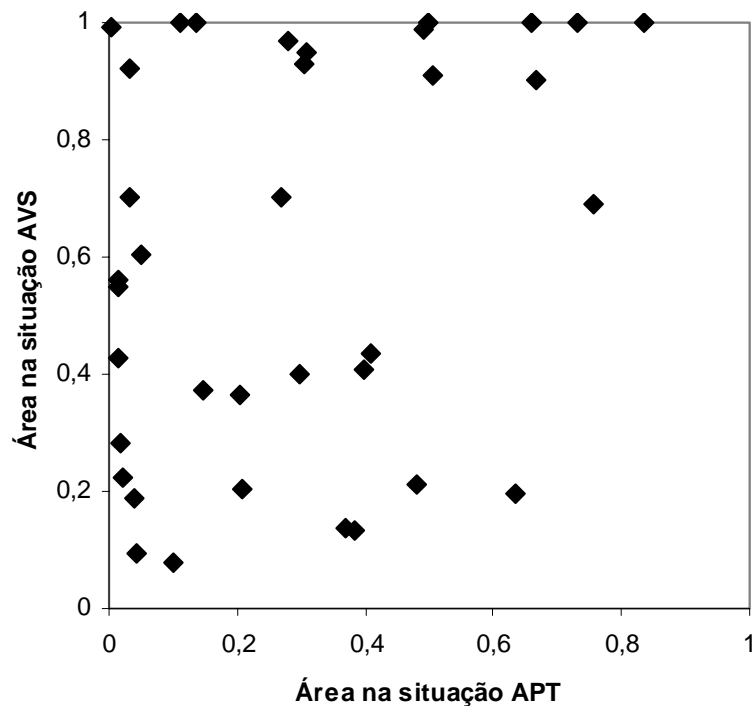


Figura 19. Gráfico de dispersão da área total obtida em AVS em função da área obtida em APT. Na figura, o valor 1 representa ausência de desvalorização, enquanto 0 representa desvalorização completa. Cada ponto representa a área calculada para cada um dos participantes nas duas situações.

b.3) Discussão dos resultados obtidos através da área

Os resultados obtidos através da área sob a curva indicam que há diferenças no modo como o atraso influencia as duas situações. Assim, os dados indicam que há uma desvalorização maior na situação APT do que no AVS. Esse aumento também se mostrou específico para atrasos maiores do que 6 meses, o que está em acordo com o encontrado na literatura (Murphy e cols., 2001; Thaler, 1981). Outro dado importante é que não há sinal de correlação entre as áreas obtidas nas duas situações, o que indica que as duas situações podem estar sendo influenciadas por variáveis diferentes. Murphy e colaboradores (2001) encontraram correlações entre os pontos de indiferença obtidos com atrasos menores, mas também não encontraram correlação com valores maiores de atraso, o que parece estar de

acordo com o resultado obtido no presente estudo, uma vez que os valores de atraso maiores contribuem com mais do que a metade do valor da área total, como pode ser percebido na Tabela 3.

c) Análise dos padrões de repostas obtidos nas duas situações

A fim de compreender melhor as diferenças entre as duas situações as repostas de cada um dos participantes foram colocadas em gráficos individuais e classificadas em relação ao formato da curva, como mencionado no Método.

c.1) Descrição dos padrões de resposta

A análise visual dos pontos de indiferença obtidos com cada um dos participantes (Apêndices A e B) revelou a existência de três principais padrões de resposta entre os sujeitos, considerando-se ambas as situações. A Figura 20, a seguir, ilustra o primeiro desses padrões, com base nas repostas do participante 27. Os pontos de indiferença foram unidos, formando uma curva de indiferença, a fim de facilitar a identificação do padrão. O participante 27 apresentou, na situação APT, um padrão de resposta bastante similar ao encontrado na literatura para essa situação, ou seja, uma desvalorização negativamente acelerada, condizente com os modelos hiperbólicos de desvalorização. Todos os participantes que apresentaram esse padrão foram classificados no Padrão de Desvalorização, ilustrado na Figura 20.

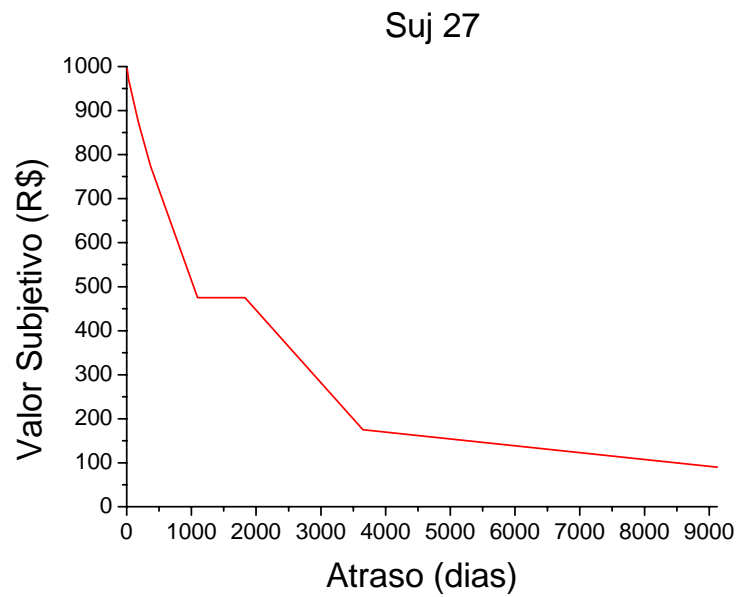


Figura 20. Curva de indiferença obtida para o participante 27 na situação APT.

A Figura 21, a seguir, apresenta a curva de indiferença para o participante 18 na situação AVS e ilustra o segundo grande padrão obtido. Como se pode perceber, a curva de indiferença permanece estável, evidenciando a completa ausência de desvalorização, ou seja, o participante apresenta preferência pelo pagamento imediato, mesmo quando os valores imediato e atrasado são iguais a R\$1.000,00. Esse padrão foi chamado de Padrão Estável. Por fim, a Figura 22 ilustra o terceiro padrão encontrado, exemplificado através dos dados do participante 12 na situação AVS. Nesse padrão há uma desvalorização inicial e uma posterior revalorização, o que foi chamado de Padrão Desvalorização-Revalorização.

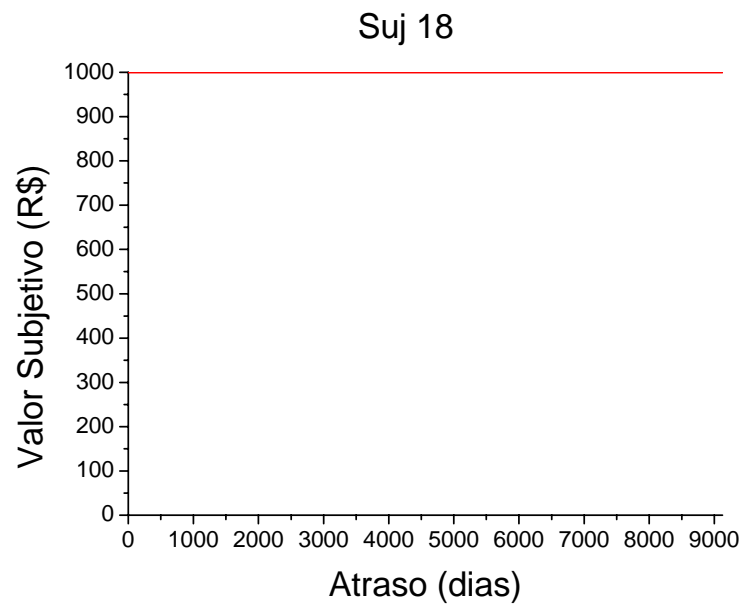


Figura 21. Curva de indiferença obtida para o participante 18, durante a situação AVS.

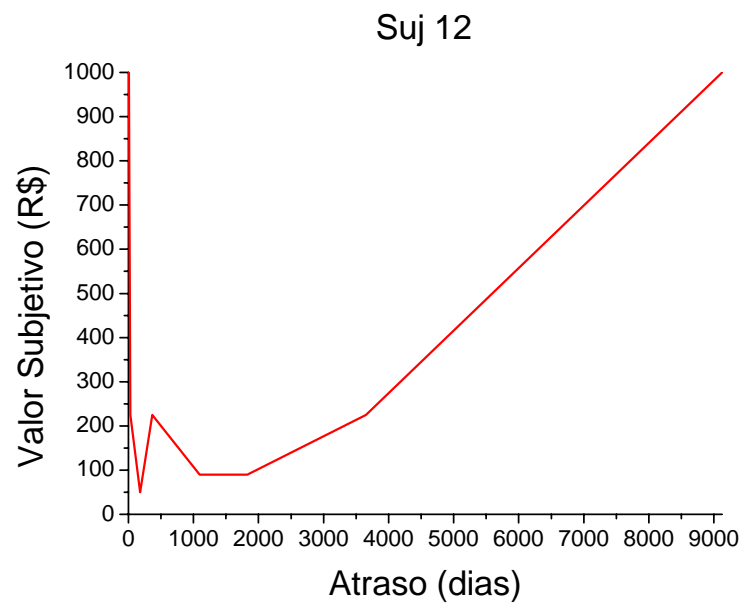


Figura 22. Curva de indiferença obtida para o participante 12, durante a situação AVS.

c.2) Frequência de ocorrência dos principais padrões de resposta

A Tabela 4, a seguir, apresenta a frequência de ocorrência dos padrões estabelecidos (Desvalorização, Estável e Desvalorização-Revalorização) para as situações APT e AVS. O primeiro dado que chama atenção é o fato de que para a situação APT houve uma grande concentração dos participantes no padrão de Desvalorização. Já na situação AVS há uma distribuição dos participantes pelos três padrões. Chama a atenção, também, o fato de que o padrão Estável apareceu apenas na situação AVS. Além disso, houve discordância entre os juízes para apenas 5 participantes na situação APT, enquanto que na situação AVS houve um número maior de discordância.

Tabela 4. Frequência de ocorrência dos padrões encontrados (Desvalorização, Estável e Desvalorização-Revalorização) para as situações APT e AVS, a partir do julgamento de dois juízes, e participantes para os quais houve desacordo entre os juízes (N=36).

Situação	Desvalorização	Estável	Desvalorização-Revalorização	Desacordo (participantes)
APT	29	-	2	17, 18, 34, 43 e 45
AVS	11	8	9	14, 15, 17, 29, 34, 40, 43 e 47

A Figura 23 ilustra bem a diferença entre as situações. Ela apresenta a porcentagem dos participantes que foram identificados com cada um dos três padrões pelos dois juízes, em cada uma das situações. Percebe-se, de maneira clara, que na situação APT há uma predominância do padrão de desvalorização, enquanto na situação AVS há uma distribuição muito mais equilibrada dos participantes entre os três tipos de padrão.

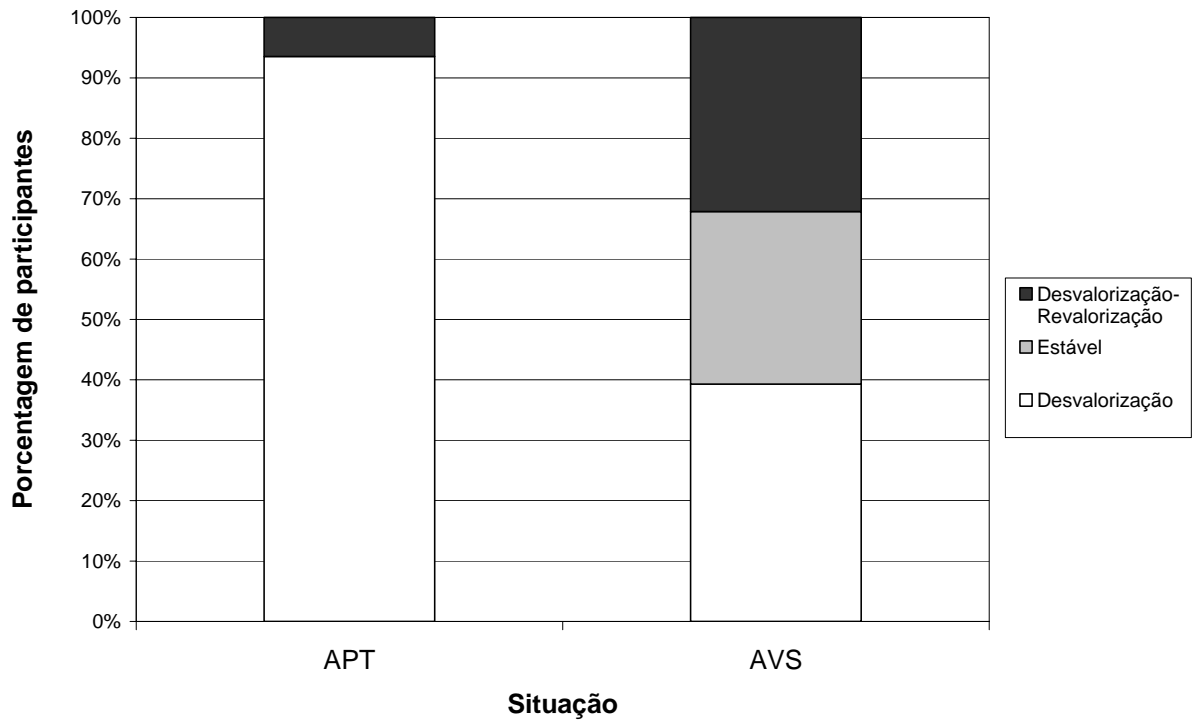


Figura 23. Porcentagem de participantes que apresentaram cada um dos três padrões identificados para a situação APT e AVS

c.3) Discussão da análise dos padrões de resposta

A análise de padrões identificou três padrões de resposta para a situação AVS, e apenas dois para a situação APT. Para a situação AVS os participantes se distribuem quase que igualmente entre os três padrões, enquanto que na situação APT os participantes se concentram em apenas um dos padrões. Esse dado sugere que a situação AVS, enquanto estímulo discriminativo verbal, está associada a um número maior de respostas possíveis, o que não acontece na situação APT. Essa diferença poderia estar ligada a uma maior variedade de histórias de aprendizagem associadas à situação de pagamento de uma quantia. Além disso, é importante lembrar que uma vez que os padrões se diferenciam na situação AVS, o modelo matemático para descrever essa situação terá que se adaptar aos três padrões identificados.

d) Análise dos modelos matemáticos

d.1) Análise dos modelos matemáticos para a situação APT

A fim de avaliar qual dos modelos matemáticos descreve melhor os dados obtidos na situação APT, os parâmetros das Equações 4, 5, 6 e 7 foram ajustados ao conjunto de pontos de indiferença de cada participante. O ajuste obtido com cada modelo foi então comparado.

d.1.1) Análise do Modelo Exponencial

O primeiro modelo a ser analisado foi o modelo Exponencial. Como visto, esse modelo sugere a seguinte equação para explicar o declínio nos pontos de indiferença em função do atraso:

$$V = Ae^{-KD} \quad (4)$$

A Tabela 5 apresenta os coeficientes de determinação (como visto anteriormente trata-se de um Pseudo- R^2 , embora vá ser referido no presente trabalho apenas como R^2) e o parâmetro estimado (K) para os pontos de indiferença de cada um dos participantes, bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros. De uma maneira geral, os dados de R^2 indicam um baixo ajuste da equação aos dados obtidos, o que pode ser percebido pela grande quantidade de coeficientes negativos e de baixo valor. Apenas para dez participantes o coeficiente atingiu um valor acima de 0,70, que pode ser considerado um ajuste aceitável, os dados desses participantes aparecem sombreados na Tabela 2. Já o parâmetro K , isoladamente, não é informativo da adequação do modelo aos dados, por isso não será descrito no momento.

Tabela 5. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetro estimado (K) para os participantes na situação APT obtidos com o modelo Exponencial (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)
12	-0,17	0,02261
13	-0,84	0,08026
14	0,97	0,00527
15	0,27	0,00952
16	0,66	0,00006
17	0,30	0,00626
18	-1,68	0,00025
19	0,64	0,00010
20	0,43	0,00003
21	0,71	0,00068
22	0,41	0,00041
23	0,91	0,00063
24	0,20	0,00097
25	0,76	0,00010
26	0,77	0,00052
27	0,82	0,00039
28	0,24	0,00020
29	0,19	0,00929
30	0,31	0,00164
31	0,78	0,00009
32	0,27	0,00938
33	0,39	0,00117
34	0,60	0,00049
35	-0,37	0,00006
36	0,43	0,00419
37	0,28	0,00638
38	0,87	0,00025
40	-0,43	0,00072
41	0,09	0,00492
42	0,77	0,00032
43	-0,19	0,00011
44	-0,49	0,00033
45	-1,62	0,24866
46	0,13	0,00021
47	-0,38	0,82987
48	0,86	0,00280
Média	0,22	0,03470

 - valores acima de 0,70

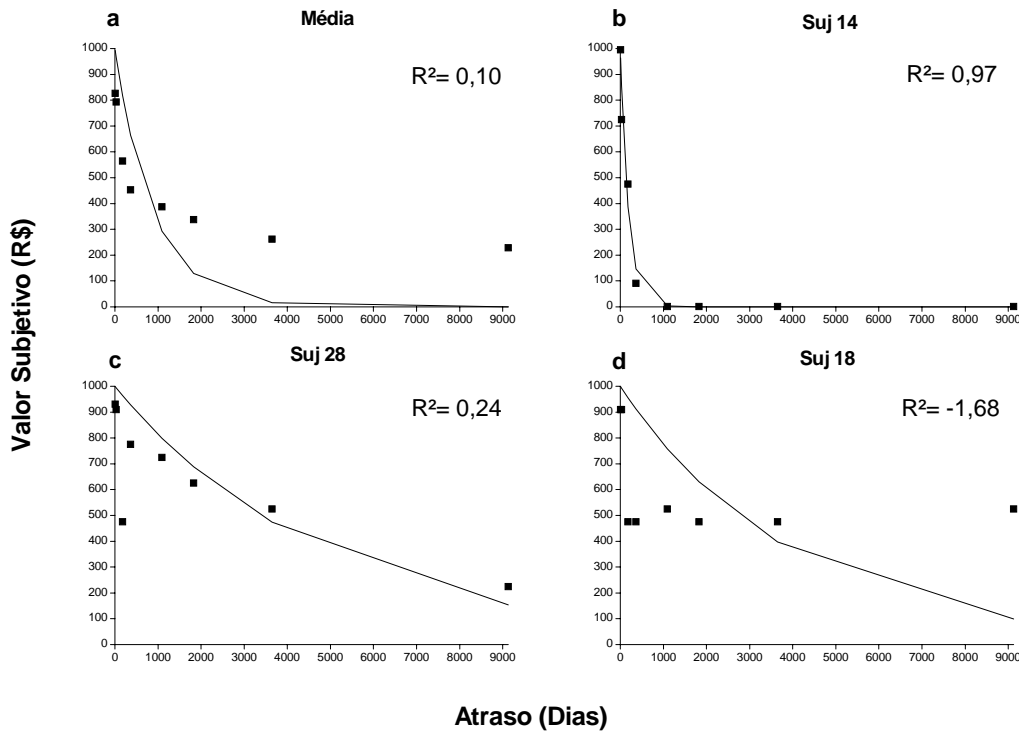


Figura 24. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Exponencial para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 24 apresenta os pontos obtidos e a curva predita pelo modelo Exponencial para a média dos pontos de indiferença de todos os sujeitos (Fig. 24a, acima à esquerda), para o sujeito com melhor ajuste (Fig. 24b, acima à direita), para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 24c, abaixo à esquerda) e para o sujeito com o pior ajuste (Fig. 24d, abaixo, à direita). Os gráficos demonstram bem o baixo ajuste da equação, à exceção do sujeito com o melhor ajuste que apresenta uma taxa de desvalorização bastante acentuada.

d.1.2) Análise do Modelo Hiperbólico

Como mencionado anteriormente, o modelo Hiperbólico sugere a seguinte equação para explicar a relação entre os pontos de indiferença e o atraso:

$$V = \frac{A}{1 + KD} \quad (5)$$

A Tabela 6 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K) para os pontos de indiferença dos participantes em APT. Pode-se perceber um melhor ajuste, quando comparado ao modelo Exponencial, com diminuição de coeficientes baixos e negativos, e aumento do número de coeficientes superiores a 0,70. No entanto, a média dos coeficientes ainda se encontra abaixo desse valor.

Tabela 6. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetro estimado (K) para os participantes na situação APT obtidos com o modelo Hiperbólico (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)
12	0,96	0,02690
13	-0,74	0,56490
14	0,96	0,01060
15	0,87	0,01503
16	0,75	0,00008
17	-0,42	0,22392
18	-0,79	0,00079
19	0,68	0,00014
20	0,52	0,00004
21	0,96	0,00208
22	0,78	0,00121
23	0,67	0,00122
24	0,85	0,00626
25	0,87	0,00014
26	0,97	0,00132
27	0,98	0,00086
28	0,38	0,00038
29	-0,49	0,23801
30	0,94	0,00777
31	0,90	0,00014
32	0,87	0,01491
33	0,98	0,00577
34	0,87	0,00122
35	-0,15	0,00009
36	-0,38	0,33204
37	0,92	0,01126
38	0,96	0,00046
40	0,62	0,00626
41	0,14	0,00771
42	0,87	0,00057
43	-0,13	0,00017
44	0,00	0,00069
45	-1,58	0,56170
46	0,47	0,00039
47	-0,36	42,07294
48	0,97	0,00442
Média	0,43	1,22562

 - valores acima de 0,70

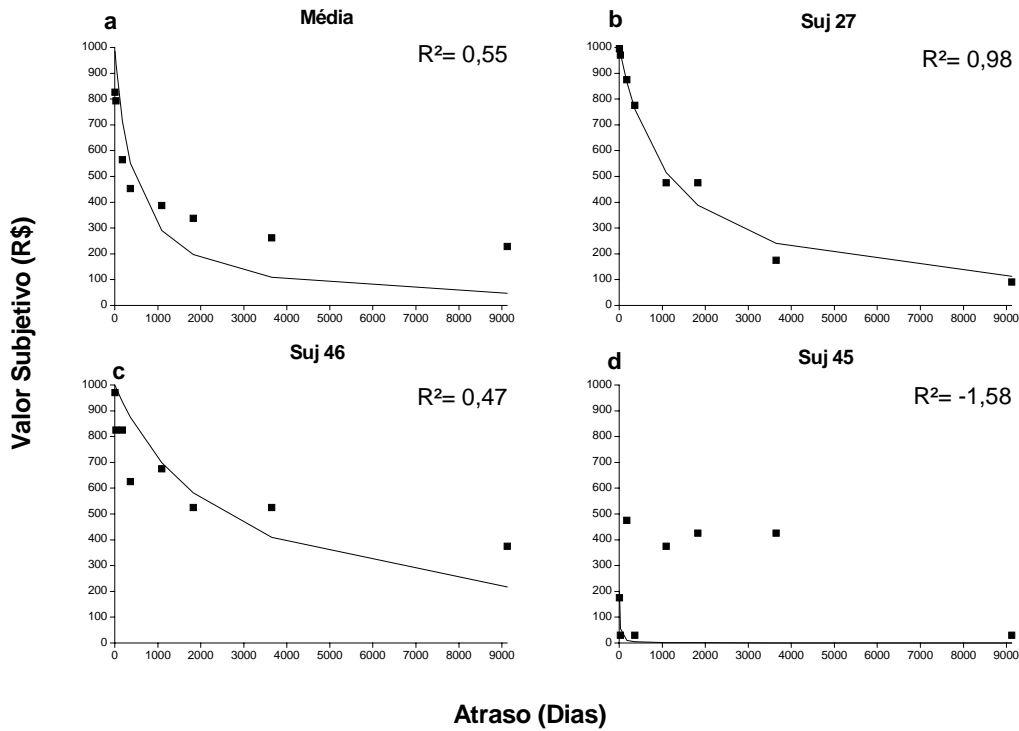


Figura 25. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Hiperbólico para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

Tal como na análise do modelo Exponencial, são apresentados na Figura 25 os pontos obtidos e a curva predita pelo modelo Hiperbólico para a média dos pontos de indiferença de todos os sujeitos (Fig. 25a, acima à esquerda), para o sujeito com melhor ajuste (Fig. 25b, acima à direita), para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 25c, abaixo à esquerda) e para o sujeito com o pior ajuste (Fig. 25d, abaixo à direita). A análise visual de todas essas quatro figuras sugere um melhor ajuste desse modelo aos dados obtidos, quando comparado ao ajuste do modelo Exponencial, com exceção do sujeito para o qual foi obtido o pior ajuste (Fig. 25d). No entanto, o ajuste ainda se encontra abaixo do nível aceitável, fato que pode ser notado no ajuste do modelo à média dos pontos obtidos (Fig. 25a).

d.1.3) Análise do Modelo Hiperbólico-Exponencial


Como visto, o modelo Hiperbólico-Exponencial sugere a seguinte equação para descrever a relação entre o ponto de indiferença e o atraso:

$$V = \frac{A}{1 + KD^S} \quad (6)$$

A Tabela 7 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K e S) para os pontos de indiferença de cada um dos participantes, bem como a média dos coeficientes R^2 e dos parâmetros K e S . Percebe-se uma predominância de valores maiores do que 0,70, o que indica um bom ajuste. A média encontra-se acima desse valor indicando, também, um bom ajuste desse modelo.

Tabela 7. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K e S) para os participantes na situação APT obtidos com o modelo Hiperbólico-Exponencial (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)
12	0,97	0,01052	1,27872
13	0,69	1,82745E+10	-2,69057
14	0,96	0,00434	1,17452
15	1,00	6,48002E-13	6,20418
16	0,89	0,00352	0,55255
17	0,34	0,99860	0,27046
18	0,62	0,13241	0,26915
19	0,72	0,00165	0,69929
20	0,90	0,00630	0,41673
21	0,97	0,00039	1,25541
22	0,88	0,02033	0,59258
23	0,68	0,00707	0,75242
24	0,85	0,01028	0,90290
25	0,95	0,00329	0,62022
26	0,98	0,00209	0,93365
27	0,98	0,00053	1,06921
28	0,65	0,03942	0,40791
29	0,42	1,07921	0,27020
30	1,00	1,28940E-07	3,07468
31	0,94	0,00128	0,72800
32	1,00	0,00000	4,89307
33	0,99	0,00055	1,41858
34	0,87	0,00082	1,06002
35	0,69	0,02861	0,31839
36	0,13	1,15978	0,22044
37	1,00	4,18016E-12	5,23149
38	0,96	0,00047	0,99768
40	0,84	0,08962	0,50094
41	0,21	0,14318	0,38138
42	0,94	0,00844	0,64210
43	0,36	0,06199	0,28095
44	0,69	0,06915	0,35453
45	0,05	5,37164	-0,09159
46	0,92	0,03591	0,41061
47	0,01	241,28623	0,05373
48	0,99	0,01518	0,78065
Média	0,75	5,07626E+08	1,00653

 - valores acima de 0,70

A Figura 26 apresenta os pontos obtidos e a curva predita pelo modelo Hiperbólico-Exponencial para a média dos pontos de indiferença de todos os sujeitos (Fig. 26a, acima à esquerda), para o sujeito com melhor ajuste (Fig. 26b, acima à direita), para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 26c, abaixo à esquerda) e para o sujeito com o pior ajuste (Fig. 26d, abaixo à direita). As Figuras exemplificam os resultados obtidos através da análise de regressão. Vale destacar, na Figura 26a, o ajuste quase perfeito do modelo aos dados da média dos pontos de indiferença obtidos ($R^2=0,98$).

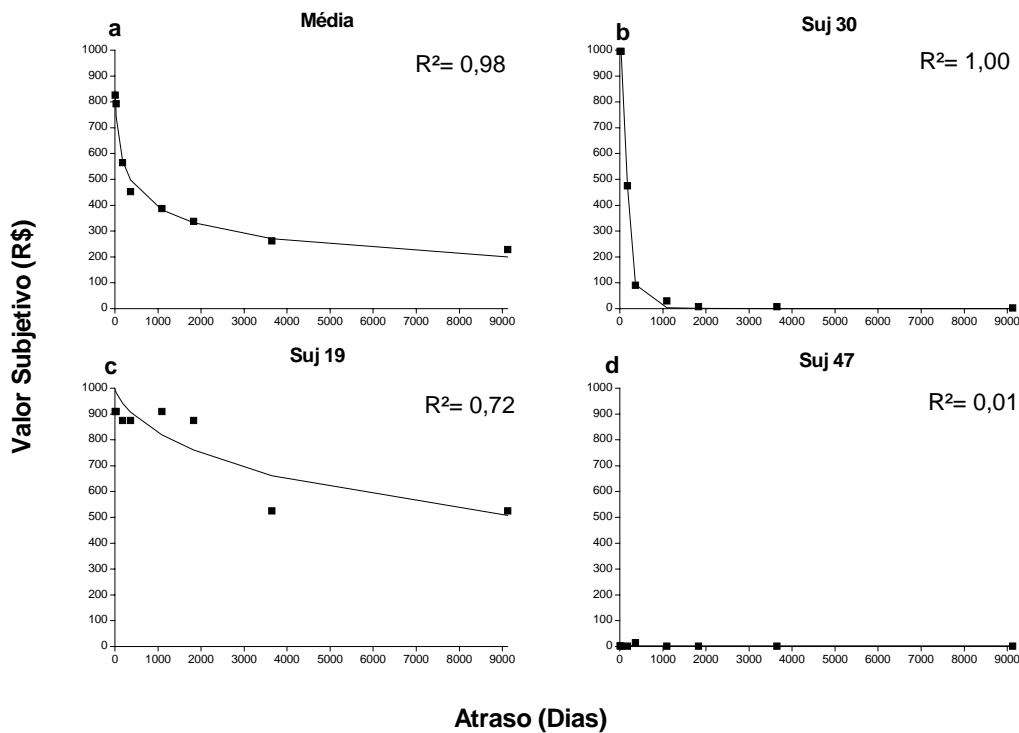


Figura 26. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Hiperbólico-Exponencial para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

d.1.4) Análise do Modelo Hiperbólico-Exponencial de Green

Como visto, o modelo Hiperbólico-Exponencial de Green é uma variação do modelo anterior e sugere a seguinte equação:

$$V = \frac{A}{(1 + KD)^S} \quad (7)$$

A Tabela 8 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados K e S para os pontos de indiferença de cada um dos participantes, bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros. Como no caso anterior, observa-se a predominância de valores de R^2 acima de 0,70, inclusive na média, indicando um bom ajuste.

Tabela 8. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K e S) para os participantes na situação APT obtidos com o modelo Hiperbólico-Exponencial de Green (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)
12	0,97	0,01875	1,28789
13	-0,08	8,30443E+14	0,04104
14	0,97	4,09238E-06	1287,37817
15	0,94	2,80624E-06	3349,96829
16	0,85	0,00206	0,13762
17	0,30	31,46932	0,19221
18	0,73	0,26312	0,11649
19	0,70	0,00042	0,45463
20	0,87	0,01184	0,04732
21	0,98	0,00017	7,44348
22	0,87	0,01465	0,30973
23	0,67	0,00093	1,18903
24	0,86	0,01251	0,66076
25	0,92	0,00095	0,29711
26	0,97	0,00114	1,10101
27	0,99	0,00055	1,36690
28	0,62	0,06225	0,13312
29	0,39	34,41038	0,19686
30	0,98	3,89593E-06	1179,56928
31	0,95	0,00086	0,29954
32	0,94	2,69803E-06	3435,80254
33	1,00	0,00089	4,16031
34	0,87	0,00171	0,79963
35	0,79	0,03772	0,06876
36	0,11	194,47231	0,15012
37	0,97	3,40585E-06	1941,28545
38	0,97	2,02790E-04	1,84908
40	0,85	0,11020	0,29057
41	0,28	0,15643	0,21965
42	0,91	0,00344	0,37960
43	0,36	0,25690	0,06873
44	0,79	0,07707	0,14467
45	-0,03	3,19978E+32	0,01737
46	0,90	0,03696	0,14204
47	-0,01	1,53947E+16	0,13637
48	0,99	0,01230	0,56619
Média	0,73	8,88828E+30	311,61865

☐ - valores acima de 0,70

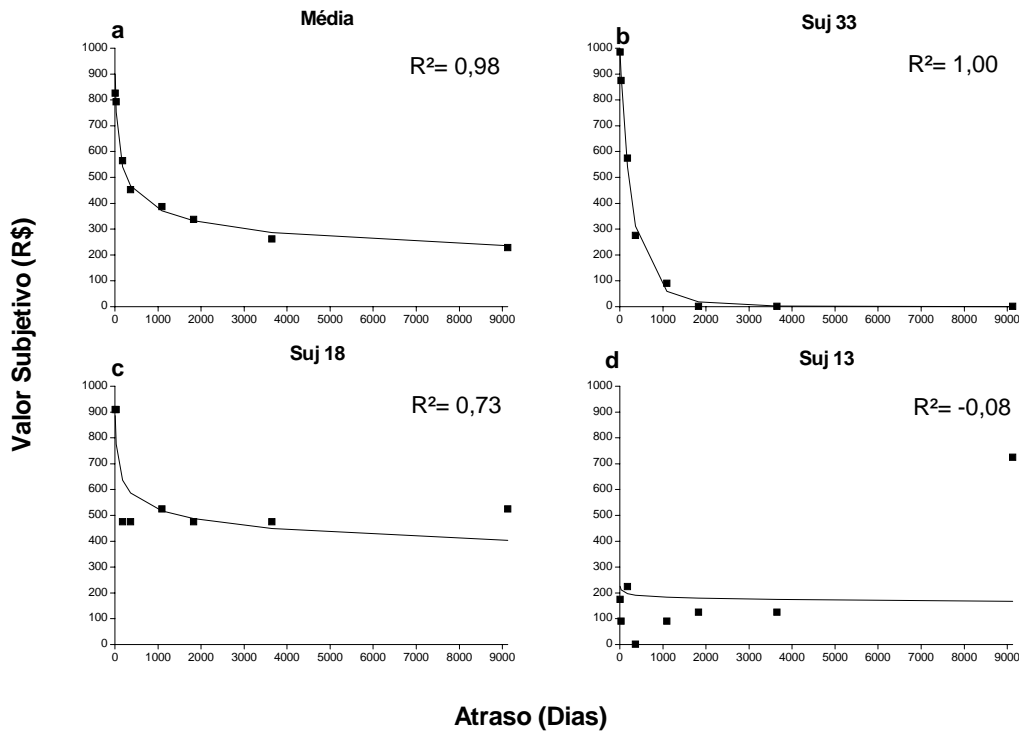


Figura 27. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Hiperbólico-Exponencial de Green para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 27 apresenta os pontos obtidos e a curva predita pelo modelo Hiperbólico e Exponencial de Green para a média dos pontos de indiferença de todos os sujeitos (Fig. 27a, acima à esquerda), para o sujeito com melhor ajuste (Fig. 27b, acima à direita), para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 27c, abaixo à esquerda) e para o sujeito com o pior ajuste (Fig. 27d, abaixo à direita). A Figura ilustra os resultados obtidos através da análise de regressão. Tal como observado no modelo Hiperbólico-Exponencial há, também, um ajuste quase perfeito do modelo de Green aos dados da média dos pontos de indiferença ($R^2=0,98$).

d.1.5) Comparação entre os quatro modelos

A Tabela 9 apresenta a média e o erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) dos coeficientes de determinação (R^2), o número de participantes que apresentaram $R^2 \geq 0,70$ e o número de participantes para os quais cada modelo apresentou o melhor ajuste (R^2). Esse número de participantes foi obtido determinando-se, para cada participante, qual dentre os quatro modelos apresentou o maior coeficiente de determinação R^2 .

Tabela 9. Média, erro padrão (EP), número de coeficientes de determinação $\geq 0,70$ e número de participantes para os quais cada modelo obteve o melhor coeficiente ($N=36$)

Modelo	Média (R^2) ¹	EP (R^2) ¹	$R^2 \geq 0,70$	Melhor Ajuste ²
4 Exponencial	0,33*	0,11	10	3
5 Hiperbólico	0,49*	0,11	19	0
6 Hiperbólico-Exponencial	0,83 [†]	0,05	22	20
7 Green	0,82 [†]	0,05	26	14

* - $p < 0,05$ quando comparado a todos os outros modelos

[†] - $p < 0,01$ quando comparado ao Modelo Hiperbólico e ao Modelo Exponencial

1 – excluídos *outliers* e valores extremos

2 - a soma ultrapassa o número de participantes pela ocorrência de um empate

Com relação ao valor dos coeficientes de determinação a Análise de Variância Multivariada de medidas repetidas se mostrou significativa ($F_{(3,27)} = 18,900$; $p < 0,01$), indicando um efeito principal de modelo. Múltiplas comparações, utilizando o ajuste de Bonferroni, revelaram uma diferença significativa entre o Modelo Exponencial e os demais modelos ($p < 0,05$), entre o Modelo Hiperbólico e os demais modelos ($p < 0,05$), entre o Modelo Hiperbólico-Exponencial e os Modelos Exponencial e Hiperbólico ($p < 0,01$, para ambos) e entre o Modelo de Green e os Modelos Exponencial e Hiperbólico ($p < 0,01$, para ambos). No entanto, não foi encontrada diferença significativa entre o Modelo Hiperbólico-Exponencial e o Modelo de Green.

Com relação ao número de coeficientes $\geq 0,70$, observa-se um desempenho similar entre os modelos Hiperbólico, Hiperbólico-Exponencial e de Green. No entanto, ao se levar em conta a comparação entre os melhores ajustes percebe-se um melhor desempenho do Modelo Hiperbólico-Exponencial e do Modelo de Green.

d.1.6) Discussão dos resultados obtidos na situação APT

De uma maneira geral, o Modelo Hiperbólico-Exponencial e o Modelo de Green geraram o melhor desempenho, sem que, no entanto, haja qualquer distinção entre eles. Esse resultado era esperado, uma vez que ambos possuem dois parâmetros livres. No entanto, o Modelo de Green se mostra menos parcimonioso do que o primeiro, na medida em que, nesse modelo, não apenas o valor do atraso (D) é elevado ao parâmetro S , mas todo o denominador ($1+KD$), o que implica na modulação do parâmetro K pelo parâmetro S . Já no Modelo Hiperbólico e Exponencial tanto o parâmetro S , quanto o parâmetro K modulam apenas o valor do atraso, tornando mais simples sua interpretação.

d.2) Análise dos modelos matemáticos para a situação AVS

A análise aqui apresentada avalia os modelos matemáticos quanto a sua adequação para descrever os resultados obtidos na situação AVS. As análises realizadas seguem os mesmos passos relatados anteriormente para a situação APT.

d.2.1) Análise do Modelo Exponencial

O primeiro modelo avaliado foi o modelo Exponencial. Como visto, esse modelo sugere a seguinte equação para explicar o declínio nos pontos de indiferença em função do atraso:

$$V = Ae^{-KD} \quad (4)$$

A Tabela 10, a seguir, apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K) para os pontos de indiferença obtidos para cada participante, bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros. Os dados de R^2 mostram uma predominância de valores abaixo de 0,70 e de valores negativos, indicando um baixo ajuste. Para cinco participantes (13, 18, 24, 25 e 48) o coeficiente de determinação (R^2) e o parâmetro (K) foram determinados teoricamente, uma vez que para eles todos os pontos de indiferença foram iguais a R\$1000, ou seja, não houve qualquer desvalorização, o que implica em um ajuste perfeito ($R^2=1,00$) com valor de K igual a 0. Para um dos participantes (27) não foi possível calcular o ajuste. A média dos coeficientes, que apresenta um valor negativo, também aponta para um baixo ajuste da equação aos dados obtidos. Como dito anteriormente, os valores de K não implicam em melhor ou pior adequação do modelo e, portanto, não serão analisados, uma vez que os valores absolutos desse parâmetro não trazem qualquer informação, a não ser na comparação entre grupos diferentes.

Tabela 10. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetro estimado (K) para os participantes na situação AVS obtidos com o modelo Exponencial (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)
12	-0,06	0,03564
13	1,00*	0,00000
14	0,48	0,02510
15	-1,43	0,29557
16	-0,43	0,00007
17	-0,29	0,00001
18	1,00*	0,00000
19	0,91	0,00106
20	-0,14	0,00000
21	0,07	0,00508
22	-1,74	0,00001
23	0,77	0,00043
24	1,00*	0,00000
25	1,00*	0,00000
26	0,89	0,00069
27	+	+
28	0,88	0,00074
29	-5,44	0,37977
30	0,96	0,00008
31	-0,54	0,00001
32	-0,61	0,00293
33	0,99	0,00205
34	-0,55	0,00001
35	-0,33	0,00000
36	-0,33	0,00012
37	0,70	0,00074
38	0,95	0,00028
40	-0,47	0,00130
41	0,99	0,00110
42	0,21	0,00043
43	-3,65	0,18024
44	-0,14	0,00000
45	-0,74	0,00000
46	-1,21	0,00001
47	-0,28	0,00000
48	1,00*	0,00000
Média	-0,13	0,02667

* - valores determinados teoricamente, uma vez que para esses participantes não houve desvalorização

+ - para esse participante não foi possível ajustar esse modelo

■ - valores acima de 0,70

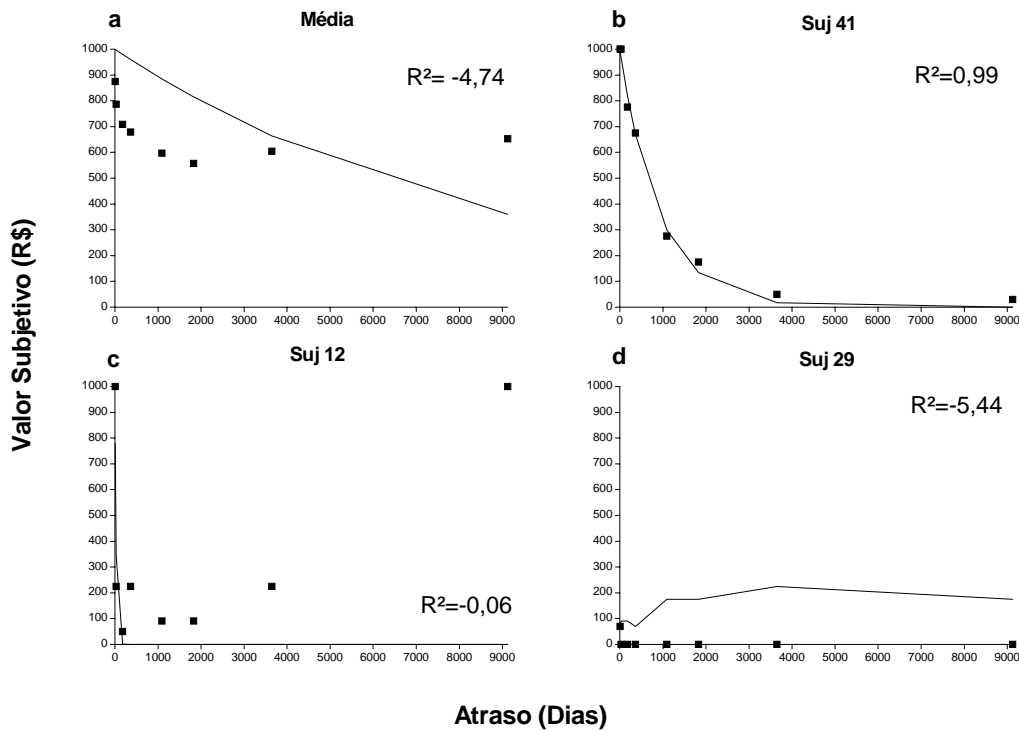


Figura 28. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Exponencial para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 28, acima, apresenta os pontos de indiferença obtidos e a curva predita pelo modelo Exponencial para a média dos pontos de indiferença (Fig. 28a), para o participante com melhor ajuste matemático, ou seja, aquele ajuste em que não se leva em conta os cinco participantes para os quais os coeficientes e parâmetros foram obtidos teoricamente (Fig. 28b), para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 28c) e para o participante com pior ajuste (Fig. 28d). Os dados ilustram a baixa adequação do modelo aos dados, especialmente, quando se observa a curva obtida para a média dos pontos de indiferença (Fig. 28a). A exceção é o participante com melhor ajuste (Fig. 28b), que apresenta uma taxa de desvalorização decrescente.

d.2.2) Análise do Modelo Hiperbólico

Como já mencionado, o modelo Hiperbólico sugere a seguinte equação para explicar a relação entre os pontos de indiferença e o atraso:

$$V = \frac{A}{1 + KD} \quad (5)$$

A Tabela 11, a seguir, apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K), bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros para o modelo Hiperbólico. Da mesma maneira que o modelo anterior há predominância de valores menores do que 0,70 e de valores negativos, indicando a baixa adequação da equação aos dados obtidos. Como no modelo anterior os coeficientes e parâmetros dos participantes 13, 18, 24, 25 e 48 foram obtidos teoricamente, uma vez que estes não apresentaram desvalorização, fato predito pelo modelo quando o valor de K se iguala a 0. A média dos coeficientes apresenta um valor negativo, corroborando a baixa adequação do modelo.

Tabela 11. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetro estimado (K) para os participantes na situação AVS obtidos com o modelo Hiperbólico (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)
12	-0,06	0,04365
13	1,00*	0,00000
14	0,58	0,03024
15	-1,38	0,45155
16	-0,13	0,00012
17	-0,28	0,00001
18	1,00*	0,00000
19	0,94	0,00176
20	-0,14	0,00000
21	0,25	0,01245
22	-1,74	0,00001
23	0,91	0,00072
24	1,00*	0,00000
25	1,00*	0,00000
26	0,92	0,00131
27	-1,75	0,27528
28	0,90	0,00131
29	-5,26	1,33909
30	0,92	0,00011
31	-0,53	0,00002
32	-0,36	0,00295
33	0,98	0,00357
34	-0,55	0,00001
35	-0,33	0,00000
36	-0,02	0,00060
37	0,85	0,00149
38	0,98	0,00043
40	-0,18	0,00226
41	0,98	0,00190
42	0,59	0,00074
43	-2,97	0,32453
44	-0,14	0,00000
45	-0,74	0,00000
46	-1,21	0,00001
47	-0,28	0,00000
48	1,00*	0,00000
Média	-0,09	0,06934

* - valores determinados teoricamente, uma vez que para esses participantes não houve desvalorização

☐ - valores acima de 0,70

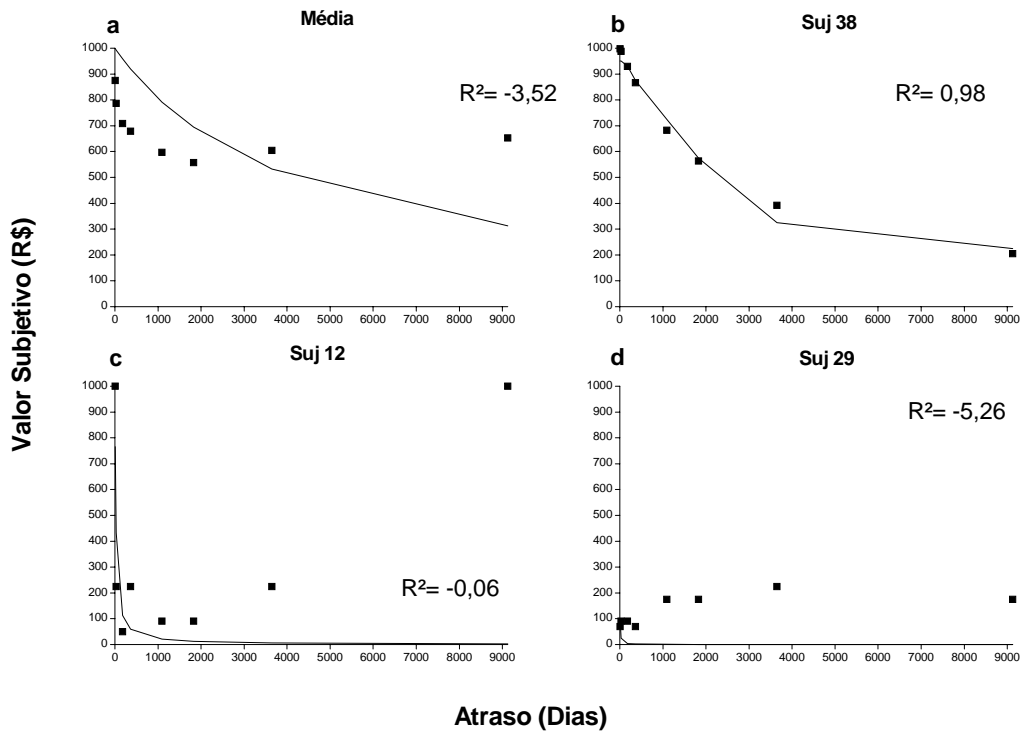


Figura 29. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Hiperbólico para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 29 apresenta os pontos de indiferença obtidos e a curva predita para a média dos pontos de indiferença (Fig. 29a), para o sujeito com melhor ajuste (excetuando-se os sujeitos para os quais o ajuste foi obtido teoricamente, (Fig. 29b) para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 29c) e para o sujeito com pior ajuste (Fig. 29d). Através da análise visual as figuras ilustram o baixo ajuste da curva aos dados obtidos, com exceção do sujeito com melhor ajuste (Fig. 29b).

d.2.3) Análise do Modelo Hiperbólico-Exponencial

Como descrito anteriormente, o modelo Hiperbólico-Exponencial sugere a seguinte equação para descrever a relação entre o ponto de indiferença e o atraso:

$$V = \frac{A}{1 + KD^s} \quad (6)$$

A Tabela 12 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K e S) pelo modelo Hiperbólico-Exponencial para cada um dos participantes, bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros. De uma maneira geral, pode-se perceber uma melhor adequação do modelo aos dados obtidos quando comparado aos dois modelos apresentados anteriormente. Essa comparação fica clara quando se destaca a ausência de coeficientes negativos, o que acaba por se refletir na média. É importante ressaltar que, assim como nos modelos anteriores, os coeficientes e os parâmetros para os participantes 13, 18, 24, 25 e 48 foram obtidos teoricamente, uma vez que os participantes não apresentaram desvalorização, fato que é perfeitamente predito pelo modelo.

Tabela 12. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K e S) para os participantes na situação AVS obtidos com o modelo Hiperbólico-Exponencial (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)
12	0,00	0,00000	5,05567
13	1,00*	0,00000	1,00000
14	0,64	0,14441	0,53541
15	0,32	36,47202	-0,45643
16	0,80	0,03105	0,32653
17	0,01	0,06916	0,07540
18	1,00*	0,00000	1,00000
19	0,95	0,00076	1,13234
20	0,13	0,07763	-0,27027
21	0,57	0,19783	0,41482
22	0,04	0,29176	-0,06806
23	0,98	0,00849	0,65872
24	1,00*	0,00000	1,00000
25	1,00*	0,00000	1,00000
26	0,92	0,00352	0,85772
27	0,67	364,94220	-0,81820
28	0,90	0,00237	0,91423
29	0,71	23,20593	-0,19935
30	0,98	0,00000	1,59465
31	0,06	0,06956	0,12391
32	0,15	0,19302	0,22228
33	0,99	0,00054	1,31627
34	0,01	0,14869	-0,05450
35	0,11	0,00349	-0,17217
36	0,19	0,04571	0,34885
37	0,90	0,01143	0,68835
38	0,98	0,00025	1,06993
40	0,35	0,17161	0,29969
41	1,00	0,00020	1,34702
42	0,94	0,03763	0,44861
43	0,18	3,15035	0,09604
44	0,01	0,17163	-0,08959
45	0,12	0,29934	-0,16650
46	0,00	0,18270	0,01523
47	0,52	3,76359	-0,59431
48	1,00*	0,00000	1,00000
Média	0,56	12,0471	0,54590

* - valores determinados teoricamente, uma vez que para esses participantes não houve desvalorização

☐ - valores acima de 0,70

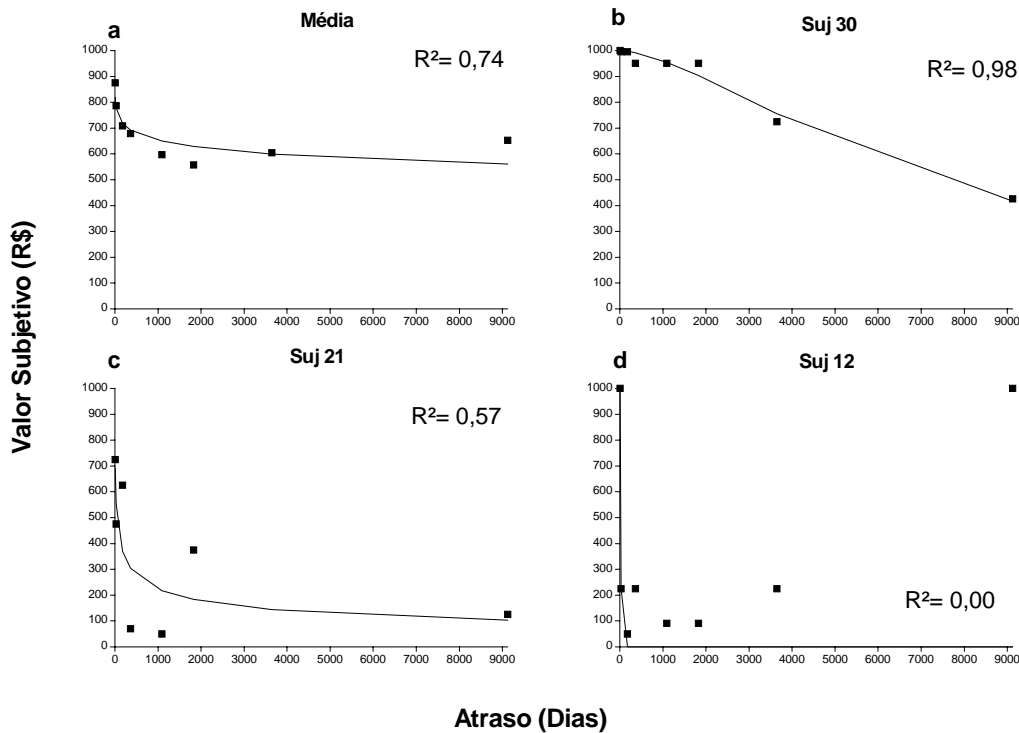


Figura 30. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Hiperbólico-Exponencial para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 30 apresenta os pontos de indiferença obtidos e a curva ajustada para a média dos pontos de indiferença (Fig. 30a), para o participante que obteve o maior ajuste (Fig. 30b), para o participante que obteve o ajuste mais próximo da média (Fig. 30c) e para o participante que obteve o pior ajuste (Fig. 30d). É importante ressaltar que, embora o modelo apresente um bom ajuste para a média dos pontos de indiferença (Fig. 30a), o pior ajuste se dá quando há um aumento no valor dos pontos de indiferença em função dos maiores valores de atraso (correspondente ao padrão Desvalorização-Revalorização descrito anteriormente), como apresentado na Figura 30d.

d.2.4) Análise do Modelo Hiperbólico e Exponencial de Green

Como mencionado anteriormente, o Modelo Hiperbólico e Exponencial de Green é uma variante do Modelo Hiperbólico-Exponencial e apresenta a seguinte equação:

$$V = \frac{A}{(1 + KD)^S} \quad (7)$$

A Tabela 13 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K e S), bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros obtidos com este modelo na situação AVS. Apesar da semelhança com o modelo anterior, os dados de R^2 indicam um baixo desempenho do modelo com a predominância de valores abaixo de 0,70 e de valores negativos. Apesar disso a média dos coeficientes ainda se encontra positiva, porém abaixo de 0,70.

Tabela 13. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K e S) para os participantes na situação AVS obtidos com o modelo Hiperbólico-Exponencial de Green (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)
12	0,07	1,64810	0,17699
13	1,00*	0,00000	1,00000
14	0,72	0,20406	0,33373
15	-0,08	8,577E+14	0,02476
16	0,88	0,03839	0,07688
17	0,02	37,55535	0,01080
18	1,00*	0,00000	1,00000
19	0,94	0,00161	1,06409
20	-0,14	0,00000	1,00000
21	0,58	0,40135	0,24579
22	-0,02	5,82008E+33	0,00210
23	0,98	0,00482	0,35725
24	1,00*	0,00000	1,00000
25	1,00*	0,00000	1,00000
26	0,92	0,00178	0,83316
27	-0,05	5,54828E+35	0,00974
28	0,90	0,00135	0,98025
29	-0,23	3,67247E+33	0,02426
30	0,96	0,00000	2782,18686
31	0,09	0,73510	0,02444
32	0,23	0,27642	0,12353
33	0,99	0,00071	3,39550
34	-0,01	2,60014E+32	0,00125
35	-0,33	0,00000	1,00000
36	0,25	0,01951	0,14678
37	0,92	0,00801	0,40398
38	0,98	0,00034	1,18800
40	0,40	0,37844	0,15034
41	1,00	0,00035	3,70731
42	0,95	0,03190	0,18564
43	0,19	1,43109E+07	0,08421
44	0,00	3,46599E+32	0,00116
45	-0,02	1,53709E+34	0,00126
46	0,00	1,49179E+15	0,00446
47	-0,28	0,00000	1,00000
48	1,00*	0,00000	1,00000
Média	0,47	1,61194E+34	77,88179

* - valores determinados teoricamente, uma vez que para esses participantes não houve desvalorização

■ - valores acima de 0,70

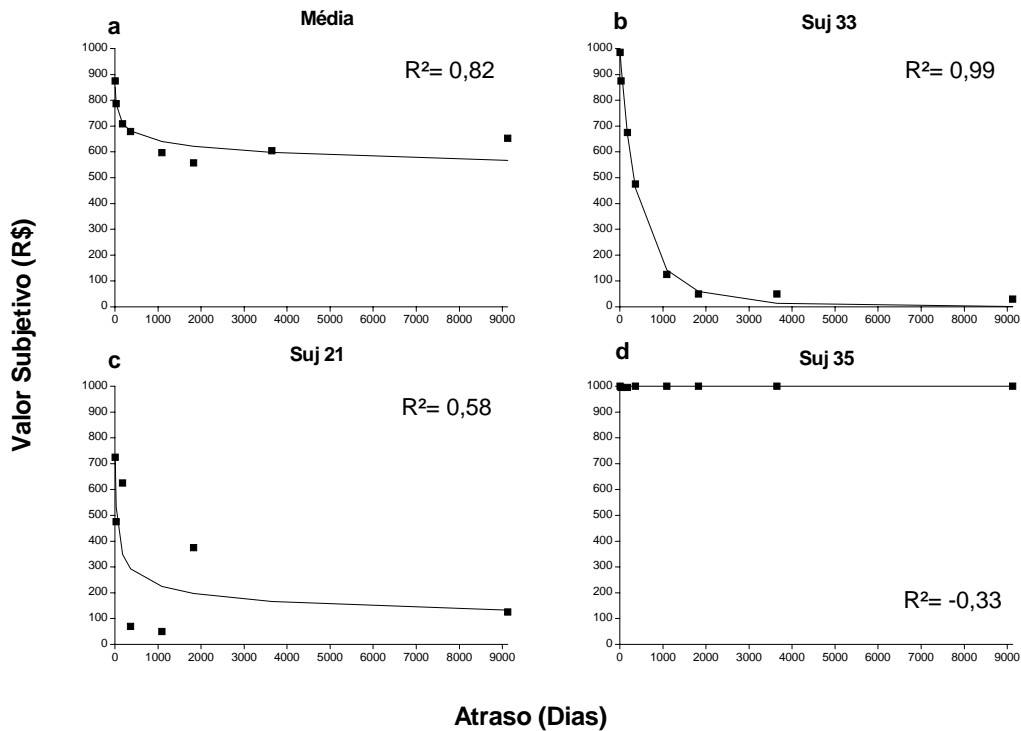


Figura 31. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Hiperbólico-Exponencial de Green para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 31 apresenta os pontos de indiferença obtidos e a curva predita pelo Modelo Hiperbólico e Exponencial de Green para a média dos pontos de indiferença (Fig. 31a), para o participante com o maior ajuste (Fig. 31b), para o sujeito com ajuste mais próximo da média (Fig. 31c) e para o participante com pior ajuste (Fig. 31d). A análise visual das Figuras corrobora o desempenho mediano do modelo, embora haja um bom ajuste para a média (Fig. 31a) e para participantes com uma desvalorização caracterizada por uma aceleração negativa decrescente (Fig. 31b).

d.2.5) Comparação entre os quatro modelos

A Tabela 14, a seguir, apresenta a média e o erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) dos coeficientes de determinação (R^2), bem como a quantidade de participantes que apresentaram coeficientes maiores ou iguais a 0,70 e o número de participantes para os quais cada modelo obteve o melhor coeficiente. Esse número de participantes foi obtido determinando-se, para cada participante, qual dentre os quatro modelos apresentou o maior coeficiente de determinação R^2 .

Tabela 14. Média, erro padrão (EP), número de coeficientes de determinação $\geq 0,70$ e número de participantes para os quais cada modelo obteve o melhor coeficiente (N=36)

Modelo	Média (R^2) ¹	EP (R^2) ¹	$R^2 \geq 0,70$	Melhor Ajuste ²
4 Exponencial	0,14*	0,14	14	5
5 Hiperbólico	0,20*	0,15	14	5
6 Hiperbólico-Exponencial	0,56 ⁺	0,07	18	21
7 Green	0,51 ⁺	0,08	17	20

* $p < 0,05$ quando comparado a todos os outros modelos

⁺ $p < 0,01$ quando comparado ao Modelo Hiperbólico e ao Modelo Exponencial

1 – excluídos *outliers* e valores extremos

2 – a soma é maior do que o número de participantes por conta de empates ocorridos

Com relação ao valor dos coeficientes de determinação, a Análise de Variância Multivariada de medidas repetidas se mostrou significativa [$F_{(3,30)} = 9,038$; $p < 0,01$], indicando um efeito principal do fator modelo. Múltiplas comparações, utilizando o ajuste de Bonferroni, revelaram uma diferença significativa entre o Modelo Exponencial e os demais modelos ($p < 0,05$), entre o Modelo Hiperbólico e os demais modelos ($p < 0,05$), entre o Modelo Hiperbólico-Exponencial e os Modelos Exponencial e Hiperbólico ($p < 0,01$, para ambos) e entre o Modelo de Green e os Modelos Exponencial e Hiperbólico ($p < 0,01$, para ambos). No entanto, não foi encontrada diferença significativa entre o Modelo Hiperbólico-Exponencial e o Modelo de Green.

Com relação ao número de participantes com $R^2 \geq 0,70$, observa-se um desempenho similar entre os quatro modelos. No entanto, assim como para os valores de R^2 obtidos, o número de participantes para os quais os modelos resultaram em melhor ajuste indica um melhor desempenho do Modelo Hiperbólico-Exponencial e do Modelo de Green, não havendo indícios de diferenças entre esses dois modelos. Vale ressaltar que, apesar de haver indícios de que os dois últimos modelos apresentam um desempenho superior, a média dos coeficientes encontra-se abaixo de 0,70 e apenas metade dos dados individuais parece ser explicada por eles, indicando um baixo desempenho de ambos os modelos. Outro índice importante é o coeficiente de determinação para a média dos pontos de indiferença, índice que se mostra interessante na medida em que a média dos pontos pode, teoricamente, minimizar eventuais erros de medida. O coeficiente para o Modelo Hiperbólico-Exponencial é de 0,74 (Fig. 30a) e para o Modelo de Green é de 0,82 (Fig. 31a). Ambos parecem apresentar um bom ajuste aos dados, embora esses valores ainda estejam distantes do ideal, tal como também acontece com a média dos coeficientes.

d.2.6) Discussão dos resultados obtidos na situação AVS

Os modelos Hiperbólico-Exponencial e de Green apresentaram, portanto, a melhor descrição das respostas obtidas na situação AVS. No entanto, ambos apresentaram um desempenho abaixo do que foi obtido na situação APT. A ineficácia desses modelos em descrever os dados obtidos na situação AVS pode ser atribuída aos padrões de resposta diferentes descritos anteriormente. Em particular, os modelos avaliados não são capazes de descrever o padrão Desvalorização-Revalorização, uma vez que ambos descrevem uma função decrescente negativamente acelerada, não podendo ser decrescente em um trecho e crescente no final, como acontece no padrão citado.

d.3) Proposta de um modelo alternativo para a situação AVS

Uma vez que os modelos presentes na literatura não permitem a descrição do padrão Desvalorização-Revalorização, faz-se necessário desenvolver um modelo que permita a descrição dos três padrões de resposta apresentados anteriormente.

d.3.1) Proposta inicial

A proposta apresentada a seguir procura descrever os três padrões, e partiu da idéia de que as respostas apresentadas seriam bifásicas: em um primeiro momento haveria uma desvalorização em função do atraso, mas, em um segundo momento, o atraso em si teria um valor aversivo intrínseco, dependente diretamente de sua magnitude, e que se integraria à função de desvalorização. Uma vez que a literatura sugere que a percepção de tempo seguiria uma função exponencial da magnitude optou-se por sugerir a seguinte equação:

$$V = \frac{A}{1 + KD^S} + D^S \quad (8)$$


em que V corresponde ao valor do estímulo aversivo, A corresponde à magnitude do estímulo, D corresponde ao atraso e K e S são parâmetros individuais.

Optou-se por manter a estrutura do modelo Hiperbólico-Exponencial, uma vez que este é simultaneamente consistente com a hipótese de desvalorização hiperbólica e com a hipótese de uma função exponencial de percepção de tempo. Nesse sentido o modelo Hiperbólico-Exponencial descreveria a primeira fase dos padrões de resposta (valores de atraso baixos a médios) e o segundo termo adicionado à equação representaria o valor aversivo do atraso (que passaria a ser importante para valores de atraso médios a altos), escalonado exponencialmente pelo parâmetro S .

Novas análises foram realizadas a fim de determinar a adequação do modelo Proposto Inicial. A Tabela 15 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K e S), bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros obtidos com este modelo na situação AVS. De uma maneira geral, o desempenho do modelo Proposto Inicial não parece diferir do observado nos modelos anteriores, havendo cerca de metade dos coeficientes acima de 0,70, mas havendo também a presença de valores baixos e negativos. A média dos coeficientes também ficou abaixo de 0,70.

Tabela 15. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K e S) para os participantes na situação AVS obtidos com o modelo Proposto Inicial (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)
12	0,73	0,12079	0,73851
13	1,00	0,00100	0,00082
14	0,86	0,12732	0,63029
15	0,50	0,65399	0,75548
16	0,99	0,00599	0,66849
17	0,16	0,00319	0,72208
18	1,00	0,00100	0,00082
19	0,78	0,04184	0,53353
20	-0,13	0,00117	0,55226
21	0,58	0,16979	0,46507
22	-0,12	0,00449	0,74516
23	0,92	0,02621	0,52882
24	1,00	0,00100	0,00082
25	1,00	0,00100	0,00082
26	0,79	0,04413	0,50519
27	0,62	0,79729	0,77154
28	0,77	0,04083	0,51670
29	-0,33	2,62925	0,60850
30	0,62	0,00744	0,50735
31	0,57	0,00458	0,74020
32	0,80	0,02801	0,74277
33	0,77	0,05209	0,56062
34	-0,11	0,00263	0,71484
35	-0,20	0,00107	0,46297
36	0,54	0,01072	0,72722
37	0,84	0,03931	0,52663
38	0,79	0,01984	0,51263
40	0,45	0,03691	0,66117
41	0,77	0,04852	0,52061
42	0,96	0,02223	0,57253
43	0,41	0,79415	0,58482
44	-0,09	0,00203	0,69645
45	-0,30	0,00250	0,71343
46	0,35	0,00546	0,74984
47	-0,27	0,00147	0,63994
48	1,00	0,00100	0,00082
Média	0,53	0,15973	0,53830

 - valores acima de 0,70

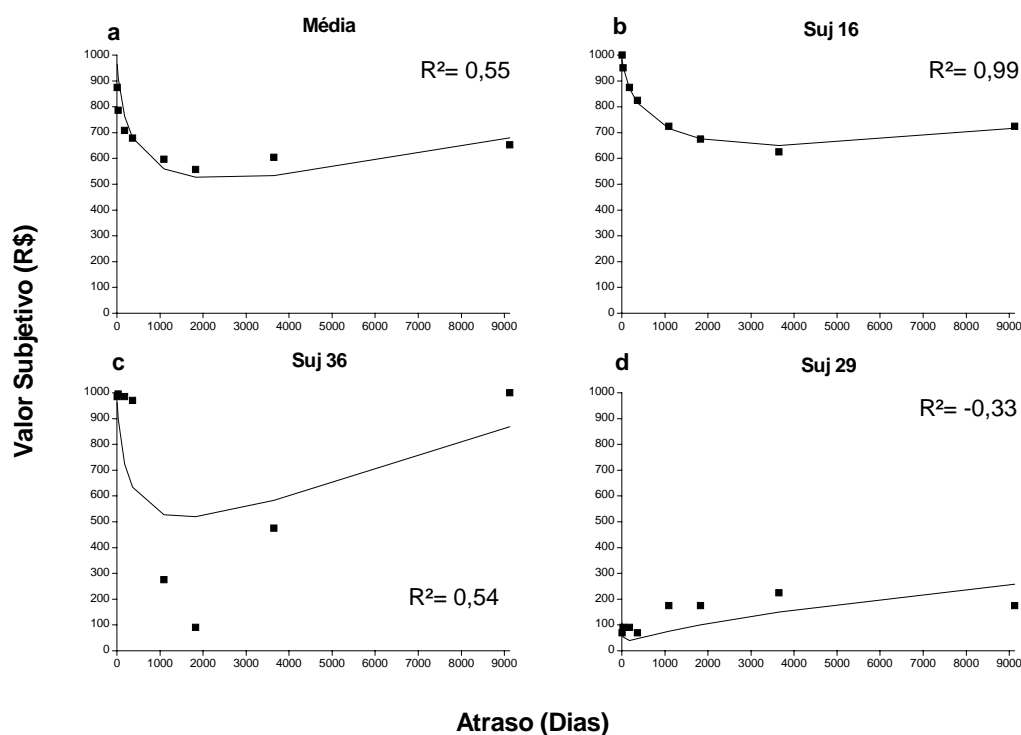


Figura 32. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo modelo Proposto Inicial para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 32 apresenta os pontos de indiferença obtidos e a curva predita pelo modelo Proposto Inicial (Equação 5) para a média dos pontos de indiferença (Fig. 32a), para o participante com melhor ajuste (Fig. 32b), para o participante com ajuste mais próximo da média (Fig. 32c) e para o participante com pior ajuste (Fig. 32d). A análise visual da figura revela que o modelo foi capaz de se ajustar ao padrão de Desvalorização-Revalorização, fato que é demonstrado tanto para a média dos pontos de indiferença (Fig. 32a), quanto para o participante com melhor ajuste (Fig. 32b), embora para o primeiro caso o ajuste ainda se encontre abaixo de 0,70. O pior ajuste se dá para um participante cujo padrão difere dos mencionados acima, que poderia ser descrito como uma desvalorização constante independente do valor do atraso (Fig. 32d).

d.3.2) Aperfeiçoamento do modelo proposto

Uma vez que o modelo Proposto Inicial não se mostrou plenamente satisfatório, optou-se por uma reformulação. Para tanto foi acrescentado um parâmetro extra ao componente que deveria explicar a revalorização (U). Embora essa não seja a opção mais parcimoniosa, ela reflete a idéia de que poderia haver um fator individual que modulasse o valor aversivo do atraso, diferente do parâmetro exponencial (S), que escalonaria apenas a percepção de tempo. A idéia por trás desse parâmetro é de que mesmo que duas pessoas estimassem a passagem do tempo da mesma maneira, ainda assim a espera poderia ser mais aversiva para uma do que para outra. Assim, a equação original foi modificada para:

$$V = \frac{A}{1 + KD^S} + UD^S \quad (9)$$

em que V corresponde ao valor do estímulo aversivo, A corresponde à magnitude do estímulo, D corresponde ao atraso e K , S e U são parâmetros individuais.

Novas análises foram conduzidas a fim de avaliar o modelo. A Tabela 16 apresenta os coeficientes de determinação (R^2) e os parâmetros estimados (K , S e U), bem como a média dos coeficientes e dos parâmetros obtidos com esse modelo na situação AVS. Os dados parecem indicar uma melhora no desempenho do modelo com um aumento do número de coeficientes acima de 0,70 e conseqüente diminuição de valores pequenos e negativos. A média, no entanto, ainda aparece abaixo de 0,70.

Tabela 16. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K , S e U) para os participantes na situação AVS obtidos com a versão alternativa do modelo Proposto Aperfeiçoado (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)	Parâmetro estimado (U)
12	0,93	0,00291	1,97718	0,00001
13	1,00*	0,00000	1,00000	0,00000
14	0,92	0,05006	0,87247	0,12187
15	0,53	1,04887	0,56722	5,11405
16	0,99	0,00393	0,72486	0,62741
17	0,16	0,00553	0,65623	1,78274
18	1,00*	0,00000	1,00000	0,00000
19	0,96	0,00037	1,25691	0,00110
20	1,00	3,09302E+03	-2,90059	2,58980E+05
21	0,58	0,16897	0,46526	0,95310
22	0,37	5,84848	-0,39681	1399,37230
23	0,98	0,00538	0,74115	0,09406
24	1,00*	0,00000	1,00000	0,00000
25	1,00*	0,00000	1,00000	0,00000
26	0,94	0,00839	0,69509	-0,29639
27	0,78	2,82656	0,45056	16,52822
28	0,90	0,00254	0,90239	-0,00239
29	-4,05	0,02641	3,18871	0,00000
30	0,99	0,00000	2,37446	0,00000
31	0,57	0,00550	0,71729	1,22243
32	0,88	0,00472	1,04835	0,06894
33	0,99	0,00047	1,33804	0,00009
34	0,24	5,88239	-0,49710	1,80072E+03
35	0,26	0,04341	0,10934	39,16178
36	0,89	0,00000	1,87839	0,00004
37	0,90	0,01007	0,71447	0,04499
38	0,99	0,00007	1,24212	0,00094
40	0,46	0,06096	0,57656	2,01423
41	1,00	0,00020	1,34863	0,00001
42	0,96	0,01762	0,60741	0,76715
43	-1,13	0,17335	1,34449	0,00103
44	0,11	0,15433	0,29057	54,33493
45	0,14	1,68487	-0,31756	599,00472
46	0,66	0,04662	0,49094	9,89390
47	0,48	1,71421E+07	0,08751	5,03289E+02
48	1,00*	0,00000	1,00000	0,00000
Média	0,57	4,76255E+05	0,76540	7,31708E+03

* valores determinados teoricamente, uma vez que para esses participantes não houve desvalorização

☐ - valores acima de 0,70

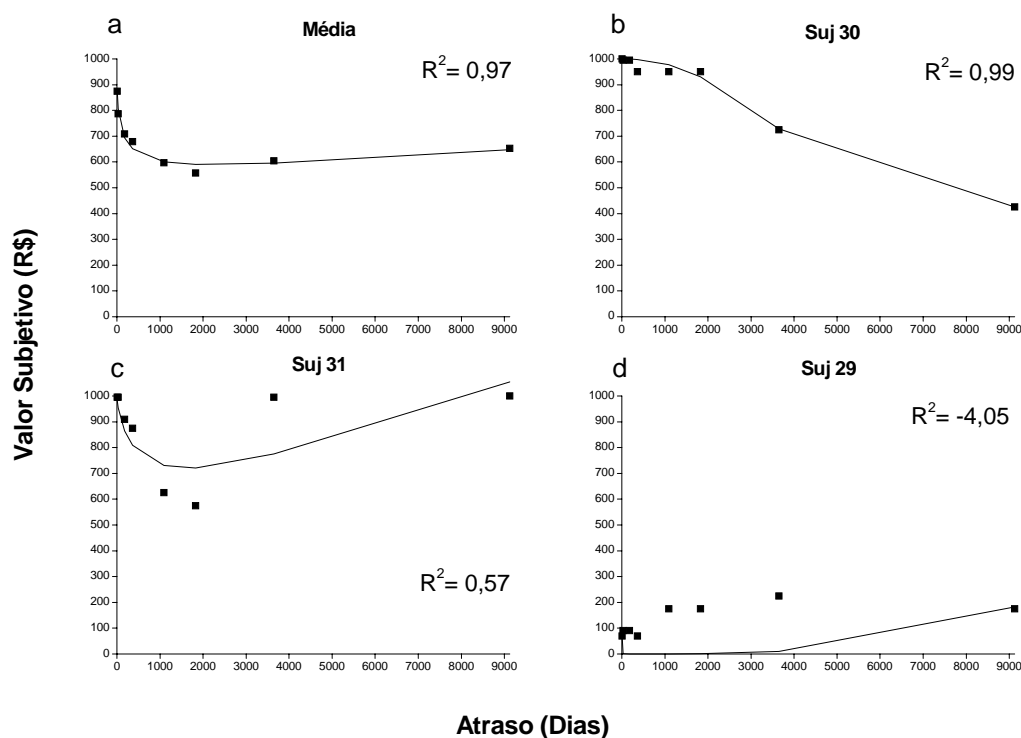


Figura 33. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo segundo modelo Proposto Aperfeiçoado para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 33 apresenta os pontos de indiferença obtidos e a curva predita pelo segundo modelo Proposto Aperfeiçoado (Equação 6) para a média dos pontos de indiferença (Fig. 33a), para o participante com melhor ajuste (Fig. 33b), para o participante com ajuste mais próximo da média (Fig. 33c) e para o participante com pior ajuste (Fig. 33d). A análise da figura revela dois ganhos importantes desse modelo. O primeiro é o alto ajuste obtido para a média dos pontos de indiferença (Fig. 33a), o segundo ponto é que o modelo se adapta a mais de um tipo de padrão de respostas como é o caso do participante com maior ajuste, que apresenta uma pequena desvalorização inicial seguida de uma desvalorização maior para os valores maiores de atraso (Fig. 33b). Mais uma vez o pior ajuste foi obtido para o participante que apresenta um padrão de desvalorização praticamente independente do valor do atraso (Fig. 33d).

d.3.3) Comparação entre os modelos propostos e os descritos na literatura

A Tabela 17, a seguir, apresenta a média e o erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) dos coeficientes de determinação (R^2) para os dois modelos encontrados na literatura que obtiveram melhor desempenho (Hiperbólico-Exponencial e de Green) e para os dois modelos propostos. Além disso, a Tabela 17 apresenta a quantidade de participantes que apresentaram coeficientes maiores ou iguais a 0,70 e o número de participantes para os quais cada modelo gerou o melhor coeficiente. Esse número de participantes foi obtido determinando-se, para cada participante, qual dentre os quatro modelos apresentou o maior coeficiente de determinação (R^2).

Tabela 17. Média, erro padrão (EP), número de coeficientes de determinação $\geq 0,70$ e número de participantes para os quais cada modelo obteve o melhor coeficiente (N=36)

Modelo	Média (R^2) ¹	EP (R^2) ¹	$R^2 \geq 0,70$	Melhor Ajuste ²
6 Hiperbólico-Exponencial	0,56	0,07	18	8
7 Green	0,47	0,08	17	7
8 Proposto Inicial	0,53	0,07	19	6
9 Proposto Aperfeiçoado	0,75*	0,05	22	30

1 – excluídos *outliers* e valores extremos

2 - a soma é maior do que o número de participantes por conta de empates ocorridos

* - $p < 0,01$ comparado aos demais modelos

A Análise de Variância Multivariada de medidas repetidas indicou diferenças com relação ao valor dos coeficientes de determinação [$F_{(3,31)} = 8,569$; $p < 0,01$]. Múltiplas comparações, utilizando o ajuste de Bonferroni, revelaram uma diferença significativa entre o Modelo Proposto Aperfeiçoado e todos os demais modelos ($p < 0,01$). Com relação ao número de participantes com $R^2 \geq 0,70$, os três primeiros modelos apresentam um desempenho similar, enquanto que o Modelo Proposto Aperfeiçoado apresenta um desempenho levemente superior do que os outros três. Já o número de participantes para os quais os modelos geraram o melhor ajuste favorece claramente o último modelo. Outro dado

que favorece o Modelo Proposto Aperfeiçoado é o coeficiente de determinação para a média dos pontos de indiferença. O coeficiente para o Modelo Hiperbólico-Exponencial é de 0,74 (Fig. 17a) e para o Modelo de Green é de 0,82 (Fig. 18a), já o coeficiente para o modelo Proposto Inicial é apenas de 0,55 (Fig. 32a) e para o Modelo Proposto Aperfeiçoado é de 0,97 (Fig. 33a). O Modelo Proposto Aperfeiçoado, portanto, apresenta um melhor ajuste aos dados obtidos.

d.3.4) Discussão dos resultados obtidos na situação AVS

Os padrões de resposta obtidos na situação AVS revelaram características específicas dessa situação, que não são consistentes com o modelo de desvalorização hiperbólica propostos para a situação APT. Esses padrões são similares aos descritos na literatura (Murphy e cols., 2001). Murphy e colaboradores interpretaram esses padrões como dificuldades com as instruções e com o procedimento em si. Porém, esses padrões podem refletir diferentes determinantes do processo de escolha na situação AVS, que não estão presentes na situação APT. Nesse sentido, o modelo Proposto Aperfeiçoado, parece mais adequado e reflete todos os elementos detectados, ou seja: inclui um parâmetro que reflete diferenças individuais no modo como a quantia é desvalorizada em função do atraso (K); um parâmetro que reflete diferenças individuais na percepção de tempo (S) e um parâmetro que reflete diferenças individuais no valor aversivo do atraso (U).

A média dos coeficientes de determinação (R^2) se mostrou maior para o modelo Proposto Aperfeiçoado do que para os modelos de Green, Hiperbólico-Exponencial e o Proposto Inicial. O ajuste para a média dos pontos de indiferença (Fig. 33a) também se mostrou melhor para o modelo Proposto aperfeiçoado.

d.4) Avaliação da generalidade do modelo Proposto Aperfeiçoado

Uma vez que o modelo Proposto Aperfeiçoado mostrou um melhor ajuste aos dados obtidos na situação AVS, torna-se importante avaliar se a generalidade do modelo se estende para a situação APT.

d.4.1) Ajuste do modelo Proposto Aperfeiçoado à situação APT

Para avaliar a adequação do modelo Proposto Aperfeiçoado para descrever os dados obtidos na situação APT, novas análises individuais foram realizadas. A Tabela 18, a seguir, apresenta o coeficiente de determinação e os parâmetros estimados (K , S e U) obtidos a partir do ajuste do modelo Proposto Aperfeiçoado aos dados obtidos na situação APT, bem como suas médias. Pode-se observar uma predominância de valores acima de 0,70, o que indica um bom ajuste do modelo. A média reflete esse dado permanecendo, também, acima de 0,70.

Tabela 18. Coeficiente de determinação (R^2) e parâmetros estimados (K , S e U) para os participantes na situação APT obtidos com a versão alternativa do modelo Proposto Aperfeiçoado (N=36).

Participante	Coeficiente de determinação (R^2)	Parâmetro estimado (K)	Parâmetro estimado (S)	Parâmetro estimado (U)
12	0,97	0,01053	1,27857	0,00000
13	0,74	0,00629	3,39834	0,00000
14	0,96	0,00457	1,16368	-0,00044
15	1,00	0,00000	6,71606	0,00000
16	0,90	0,00000	0,44855	-6,06356
17	0,47	0,00019	0,07103	-533,48732
18	0,84	0,04540	0,55195	2,81879
19	0,76	0,00000	2,33490	0,00000
20	0,90	0,00000	0,36733	-7,83956
21	0,97	0,00061	1,18358	-0,00125
22	0,89	0,03040	0,49025	-1,75398
23	0,77	0,00000	0,28277	-75,35451
24	0,86	0,00807	0,95761	0,01068
25	0,98	0,00000	0,44903	-8,46740
26	0,99	0,00742	0,71568	-0,24109
27	0,99	0,00071	1,02047	-0,00307
28	0,70	-0,00001	0,28002	-53,77820
29	0,57	-0,00001	0,06501	-560,70485
30	1,00	0,00000	3,07411	0,00000
31	0,95	0,00029	0,96361	0,02842
32	1,00	0,00000	4,89293	0,00000
33	0,99	0,00059	1,40549	-0,00003
34	0,89	0,00023	1,27083	0,00133
35	0,84	0,00763	0,62172	1,48182
36	0,20	0,00003	0,07103	-522,08893
37	1,00	0,00000	5,75558	0,00000
38	1,00	0,00172	0,49601	-8,38220
40	0,85	0,10980	0,43311	-1,92425
41	0,96	0,00032	1,63608	0,00032
42	0,98	0,00000	0,36210	-31,03076
43	0,37	0,00000	0,21839	-64,70323
44	0,81	0,02572	0,60025	1,55960
45	0,04	5629782,53750	0,06368	166,02904
46	0,92	0,03858	0,38509	-1,41085
47	-0,37	0,00780	5,47749	0,00000
48	0,99	0,01463	0,78864	0,00645
Média	0,80	156382,85719	1,39697	-47,36942

■ - valores acima de 0,70

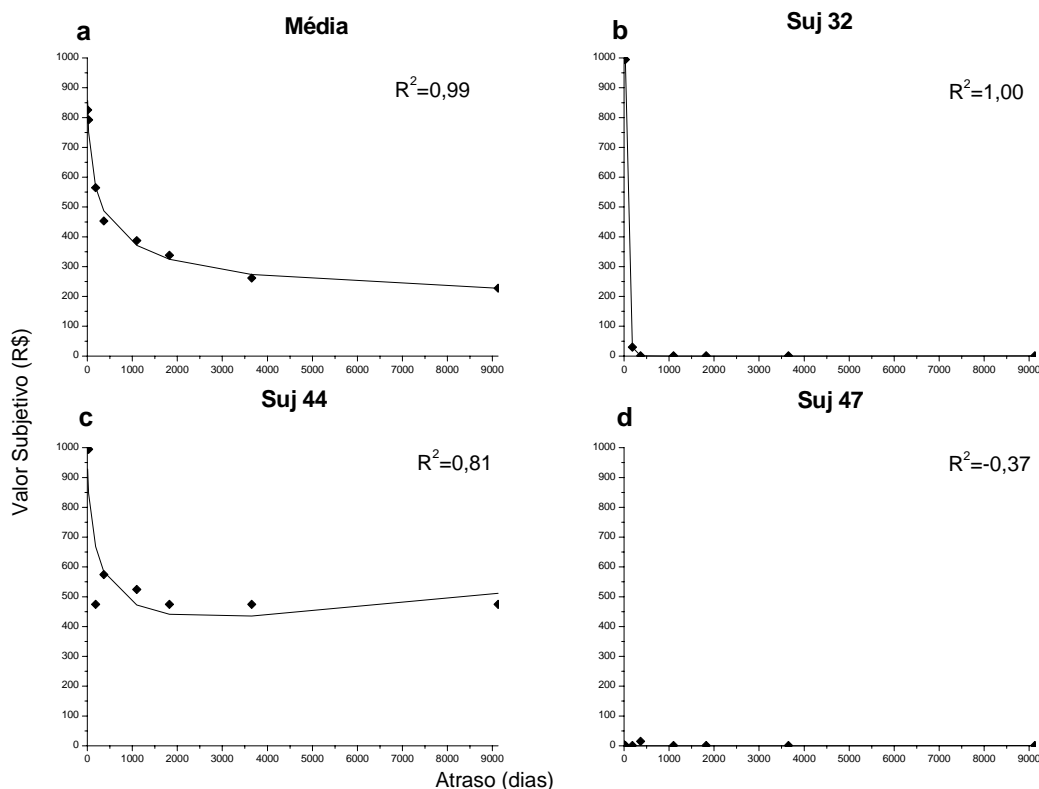


Figura 34. Pontos de indiferença obtidos e curva predita pelo segundo modelo Proposto Aperfeiçoado para a média dos pontos de indiferença (a), para o sujeito que obteve o maior coeficiente de determinação (b), para o sujeito que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (c) e para o sujeito que obteve o menor coeficiente de determinação (d).

A Figura 34, acima, apresenta os pontos de indiferença e a curva predita pelo modelo Proposto Aperfeiçoado (Equação 9) para a média dos pontos de indiferença (Fig. 34a), para o participante que obteve o maior coeficiente de determinação (Fig. 34b), para o participante que obteve o coeficiente de determinação mais próximo da média (Fig. 34c) e para o participante que obteve o coeficiente de determinação mais baixo (Fig. 34d). O ponto mais importante a ser destacado é que o modelo se ajusta quase que perfeitamente aos dados da média dos pontos de indiferença, que apresentam uma curva de desvalorização negativamente acelerada (Fig. 34a). Os dados dos participantes com maior ajuste e com ajuste mais próximo da média (Fig. 34b e 34c) também mostram um bom ajuste, embora os dois representem graus de desvalorização bastante diferenciados. Enquanto o participante 32 (Fig. 34b) apresenta

uma desvalorização bastante abrupta e acentuada já nos primeiros valores de atraso, o participante 44 (Fig. 34 c) apresenta uma desvalorização mais gradual e ao mesmo tempo menor. Já o participante 47 (Fig. 34d), que obteve o pior ajuste, apresenta ausência de relação entre o atraso e os pontos de indiferença.

d.4.2) Comparação do modelo Proposto Aperfeiçoado com os demais na situação APT

A Tabela 19, a seguir apresenta a média e o erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) dos coeficientes de determinação (R^2) para os modelos Hiperbólico-Exponencial e de Green (Equações 6 e 7 respectivamente) e para o modelo Proposto Aperfeiçoado (Equação 9). Além disso, a Tabela 19 apresenta o número de participantes com coeficiente maior ou igual a 0,70 e de participantes para os quais cada modelo gerou o melhor ajuste. Esse número de participantes foi obtido determinando-se, para cada participante, qual dentre os três modelos apresentou o maior coeficiente de determinação.

Tabela 19. Média, erro padrão (EP), número de coeficientes de determinação $\geq 0,70$ e número de participantes para os quais cada modelo obteve o melhor coeficiente (N=36)

Modelo	Média (R^2) ¹	EP (R^2) ¹	$R^2 \geq 0,70$	Melhor Ajuste ²
6 Hiperbólico-Exponencial	0,83	0,03	22	5
7 Green	0,82	0,04	26	6
9 Proposto Aperfeiçoado	0,89*	0,02	30	28

* - $p < 0,01$ quando comparado aos demais modelos

1 – excluídos os *outliers* e valores extremos

2 - a soma ultrapassa o número de participantes pela ocorrência de um empate

Com relação ao valor dos coeficientes de determinação, a Análise de Variância Multivariada de medidas repetidas se mostrou significativa ($F_{(2,28)} = 10,170$; $p < 0,01$), indicando um efeito principal de modelo. Múltiplas comparações, utilizando o ajuste de Bonferroni, revelaram uma diferença significativa entre o modelo Proposto Aperfeiçoado e os

demais modelos ($p < 0,01$). O desempenho do modelo também foi ligeiramente superior aos demais quando analisado o número de participantes com $R^2 \geq 0,70$. O modelo Proposto Aperfeiçoado apresentou, ainda, o maior número de participantes que obtiveram o melhor ajuste. O ajuste também foi praticamente perfeito para a média dos pontos de indiferença, como indica a Figura 34a.

d.4.3) Comparação dos parâmetros estimados nas duas situações

Uma vez que a Equação 9 se mostrou adequada para descrever ambas as situações torna-se possível comparar os parâmetros estimados para as duas situações. A Tabela 20 apresenta a média e o erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) dos parâmetros estimados K , S e U . Além disso a tabela apresenta a correlação de *Pearson* para cada um dos parâmetros, a fim de avaliar se há relação entre as duas situações.

Tabela 20. Média e erro padrão (excluídos *outliers* e valores extremos) para os parâmetros K , S e U e correlação de *Pearson* para os dados obtidos na situação APT e AVS.

	K		S		U	
	Média	EP	Média	EP	Média	EP
APT	0,002	0,001	0,699	0,097	-1,078	0,550
AVS	0,027	0,009	0,755	0,088	1,343 [†]	0,662
Correlação	-,123 (<i>ns</i>)		0,253 (<i>ns</i>)		,073 (<i>ns</i>)	

[†] - $p < 0,06$ comparado ao mesmo parâmetro na situação APT

A Análise de Variância Multivariada de medidas repetidas indicou uma tendência à diferença entre as duas situações [$F_{(3,9)} = 3,372$; $p < 0,07$]. Análises Univariadas revelaram diferença significativa na comparação entre o parâmetro U obtido nas duas situações ao nível de significância de 6% ($p < 0,06$). A análise por correlação não indicou relações lineares entre nenhum dos parâmetros obtidos nas duas situações. A análise visual dos gráficos de dispersão de cada um dos parâmetros obtidos na situação AVS em função do mesmo parâmetro obtido na situação APT (Figuras 35, 36 e 37, a seguir) corrobora a ausência de relação.

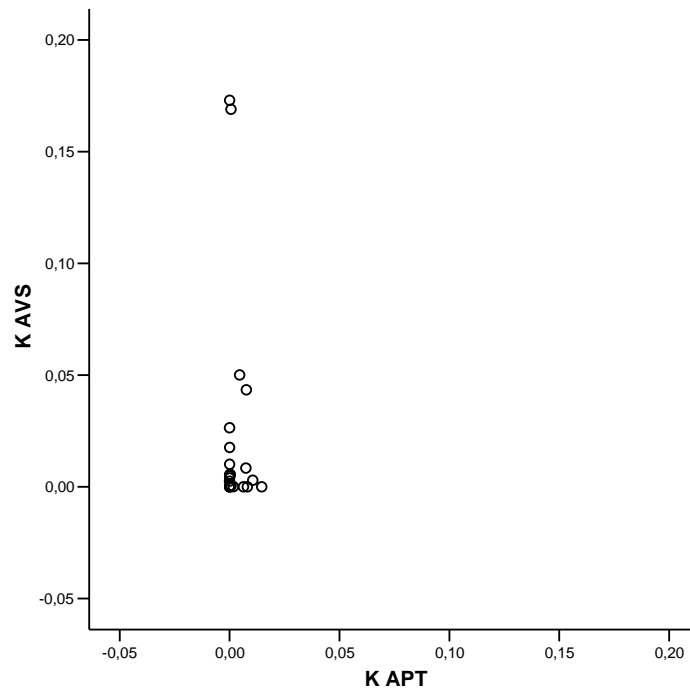


Figura 35. Gráfico de dispersão do parâmetro K obtido na situação AVS em função do mesmo parâmetro obtido na situação APT.

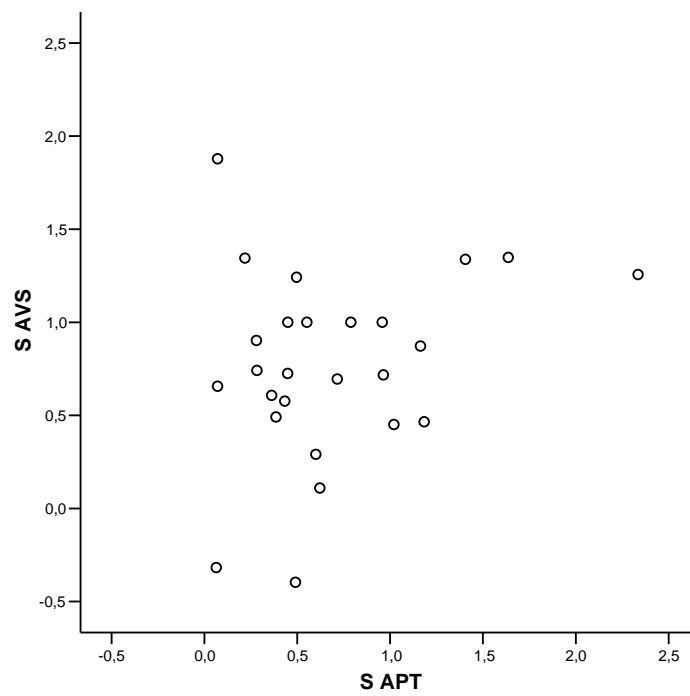


Figura 36. Gráfico de dispersão do parâmetro S obtido na situação AVS em função do mesmo parâmetro obtido na situação APT.

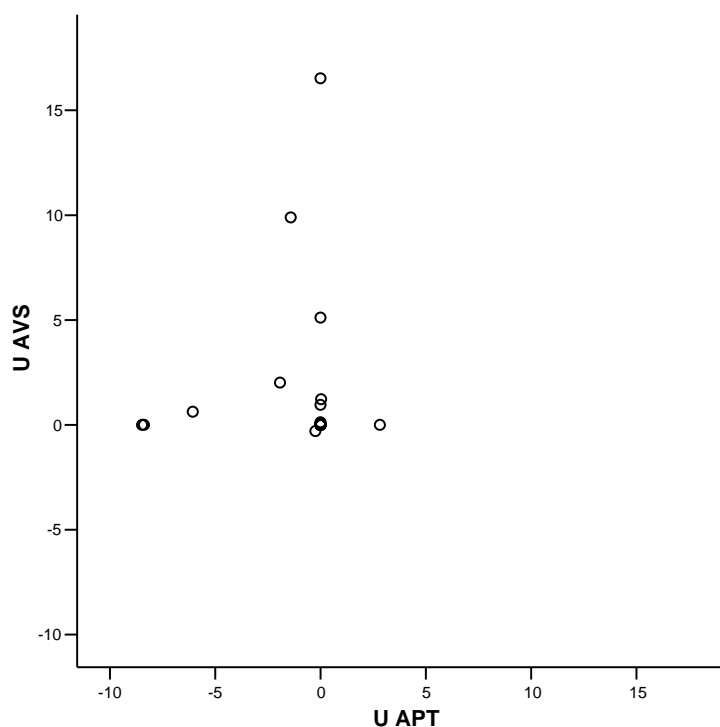


Figura 37. Gráfico de dispersão do parâmetro S obtido na situação AVS em função do mesmo parâmetro obtido na situação APT.

d.4.4) Discussão da generalidade do modelo Proposto Aperfeiçoado

O modelo proposto inicialmente para a situação AVS (Equação 9) se mostrou generalizável para a situação APT. Além disso, apresentou melhor desempenho nessa situação do que os demais modelos. Uma vez que o modelo Proposto Aperfeiçoado pode descrever os dados de ambas as situações, tornou-se possível comparar os parâmetros estimados para cada um dos participantes nas duas situações. Essa análise revelou apenas uma tendência à diferença, que foi entre o parâmetro U obtido nas duas situações. Nesse sentido é importante notar que para a situação AVS a média do parâmetro U é positiva, enquanto que para a situação APT é negativa. Esse dado é importante uma vez que esse parâmetro indicaria o valor aversivo do atraso para cada participante e, por isso, deveria representar um valor de mesmo sinal que o outro termo da equação na situação AVS, mas sinal oposto no caso da

situação APT. Um outro dado importante é o resultado da análise por correlação. Uma vez que não houve correlação significativa para nenhum dos parâmetros pode-se concluir que os determinantes desses parâmetros são diferentes para as duas situações. No entanto cabe ressaltar que, embora não significativa, a correlação mais alta foi obtida com o parâmetro *S* que deveria estar relacionado apenas à percepção de tempo, portanto independeria da situação.

Discussão Geral

Em conjunto, os resultados relatados indicam diferenças entre as duas situações, apetitiva e aversiva. A primeira diferença aparece na média dos pontos de indiferença. Quando comparadas visualmente as médias dos pontos de indiferença para as duas situações, a situação APT apresenta um padrão de desvalorização crescente em função do atraso, enquanto a situação AVS apresenta uma desvalorização inicial seguida de uma revalorização. Além disso, a situação AVS apresenta um aumento do erro padrão em função do atraso, indicando uma maior variabilidade dos dados com valores de atraso maiores. Esse aumento de variabilidade dos dados parece estar relacionado à ocorrência dos três padrões de resposta identificados, uma vez que a característica que diferencia esses padrões está justamente ligada aos atrasos de valores médios e altos. A análise de regressão feita a partir das diferenças entre as duas situações também parece indicar diferenças entre as situações APT e AVS, embora a diferença tenha se mostrado estatisticamente significativa em um nível alto de significância (8%). O fato de o coeficiente angular ser positivo sugere duas conclusões: (1) há uma tendência a que a desvalorização seja maior para a situação APT e (2) a diferença tende a aumentar em função do valor do atraso. A alta probabilidade de erro poderia ser atribuída a uma relação não linear entre a diferença entre as duas situações e o atraso. Outro fator que poderia ter contribuído diz respeito ao procedimento utilizado neste estudo. O procedimento foi reduzido em relação a sua versão original, a fim de diminuir o tempo exigido de cada participante. No procedimento original (Green e cols., 1994; Green e cols., 1996) os valores imediatos eram apresentados tanto em ordem crescente quanto em ordem decrescente para cada valor de atraso, o que implicaria em um total de 960 tentativas realizadas para cada participante, mas que também daria uma estimativa mais precisa do ponto de indiferença, pois o efeito de ordem de apresentação seria balanceado. Porém, o número grande de alternativas já era uma particularidade do presente estudo, uma vez que o participante tinha de passar

pelas duas situações (APT e AVS), e o estudo seria dificultado se fosse proposto um número ainda maior de escolhas. Uma alternativa teria sido dividir a coleta de dados em duas sessões, porém isso implicaria também em maior dificuldade na coleta, além de favorecer diferenças ocasionadas por outras variáveis situacionais sobre apenas uma das sessões, como uma noite mal dormida, por exemplo. Por outro lado, é defensável argumentar que essa redução do procedimento não afetou, por si só, a validade do experimento, já que para a situação APT os dados obtidos foram similares aos relatados na literatura. Além disso, o estudo de Murphy e colaboradores (2001) também optou pela redução.

A análise pela área também indica diferenças entre as situações no mesmo sentido do obtido com a análise dos pontos de indiferença, ou seja, há uma desvalorização maior na situação APT específica para valores de atraso médios e altos. Esse dado está de acordo com o fenômeno da assimetria ganho-perda relatado por vários autores (Loewenstein, 1988; Loewenstein e Prelec, 1992; Murphy e cols., 2001; Thaler, 1981). Em outras palavras, os dados provenientes da análise pela área indicam que o valor subjetivo de eventos aversivos sofre menos influência do atraso do que eventos apetitivos. Além disso, essa análise indicou ausência de correlação entre as áreas obtidas nas duas situações, favorecendo a hipótese de que há determinantes diferentes para as respostas dadas pelos participantes na situação APT e AVS.

A análise de padrões também está de acordo com essa interpretação. Foram identificados três padrões de resposta para a situação AVS, e apenas dois para a situação APT. Nessa última o padrão Estável, que representa a preferência pelo valor imediato independente do valor do atraso, não apareceu, mostrando ser um padrão presente apenas em situações que envolvem estímulos aversivos. Além disso, na situação AVS os participantes se distribuem quase que igualmente entre os três padrões, enquanto que na situação APT os participantes se concentram em apenas um dos padrões (Padrão de Desvalorização). Uma interpretação

possível é a de que a situação AVS, enquanto estímulo discriminativo verbal, está associada a um número maior de respostas possíveis. Essa variedade de respostas poderia estar ligada a uma maior variedade de histórias de aprendizagem associadas à situação de pagamento de uma quantia como, por exemplo, histórias relacionadas a grupos que valorizem o pagamento imediato e rejeitem a contração de dívidas.

É importante diferenciar os efeitos obtidos no presente estudo do efeito de *frame* citado na Introdução. No efeito de *frame* taxas de desvalorização diferentes são obtidas com instruções diferentes e podem ser atribuídas à história de vida do participante, uma vez que as várias instruções do experimentador são controladas pelo mesmo estímulo discriminativo. Já no presente estudo observa-se diferenças na taxa de desvalorização, mas também diferenças nos padrões de resposta. Esses efeitos estão ligados a instruções controladas por dois estímulos discriminativos verbais diferentes e, portanto, remetem a duas histórias de aprendizagem diferentes, uma ligada ao recebimento de quantias e a outra ligada a pagamentos. O que as diferenças encontradas sugerem é que a história ligada a ganhos parece ser mais homogênea do que a história ligada a pagamentos. Ou seja, enquanto em nossa cultura o recebimento de quantias atrasadas frequentemente é considerado como menos valioso do que o recebimento de quantias imediatas, o pagamento atrasado é considerado como menos valioso do que o imediato apenas por uma parte dos participantes. Novos estudos devem investigar quais as variáveis que determinam essas diferenças culturais e/ou individuais.

A análise dos modelos matemáticos indicou que, dentre os modelos propostos na literatura, os modelos Hiperbólico-Exponencial e de Green são os que descrevem melhor os dados obtidos nas duas situações. No entanto, na situação AVS, embora se sobressaiam quando comparados aos outros dois modelos, os modelos Hiperbólico-Exponencial e de Green também se mostraram pouco acurados. Embora não haja diferenças na capacidade de

descrição dos dois modelos, o primeiro deveria ser favorecido em relação ao segundo por ser mais parcimonioso.

A ineficácia desses modelos em descrever os dados obtidos na situação AVS pode ser atribuída aos padrões de resposta diferentes descritos anteriormente. Em particular, os modelos avaliados não são capazes de descrever o padrão Desvalorização-Revalorização. Esses padrões, embora não tenham sido estudados detalhadamente na literatura, são similares aos descritos por (Murphy e cols., 2001). A fim de descrever os três padrões, o presente trabalho propôs dois novos modelos. O modelo Proposto Inicial (Equação 8) não representou uma melhora na descrição dos dados obtidos. Já o modelo Proposto Aperfeiçoado (Equação 9) se mostrou mais adequado e descreve todos os padrões encontrados.

O modelo Proposto Aperfeiçoado relaciona o valor subjetivo (V), a magnitude do estímulo (A) e o atraso (D) e possui um parâmetro para descrever diferenças individuais no modo como a quantia é desvalorizada em função do atraso (K); um parâmetro para descrever diferenças individuais na percepção de tempo (S) e um parâmetro para descrever diferenças individuais no valor aversivo do atraso (U). A equação tem, então, a seguinte forma:

$$V = \frac{A}{1 + KD^S} + UD^S \quad (9)$$

O modelo Proposto Aperfeiçoado se mostrou generalizável para a situação APT. Além disso, apresentou melhor desempenho nessa situação do que os demais modelos.

Uma vez que o modelo Proposto Aperfeiçoado pôde descrever os dados de ambas as situações, tornou-se possível comparar os parâmetros estimados nas duas situações. Essa análise revelou uma diferença a um nível de significância alto (6%) que foi entre o parâmetro U obtido nas duas situações. Esse parâmetro indicaria o valor aversivo do atraso para cada

participante e, por isso, deveria representar um valor de mesmo sinal que o outro termo da equação na situação AVS, mas sinal oposto no caso da situação APT. Foi justamente o que ocorreu, pois para a situação AVS a média do parâmetro U foi positiva, enquanto que para a situação APT foi negativa.

Um outro dado importante é o resultado da análise de correlação entre os parâmetros obtidos nas duas situações. Uma vez que não houve correlação significativa para nenhum deles, pode-se concluir que seus determinantes são diferentes para as duas situações. No entanto, cabe ressaltar que, embora não significativa, a correlação mais alta foi obtida com o parâmetro S , que deveria estar relacionado à percepção de tempo, e que, portanto independeria da situação.

Embora o modelo Proposto Aperfeiçoado tenha se mostrado adequado para descrever os dados obtidos no presente estudo, é importante que outros estudos sejam realizados a fim de avaliar a generalidade desse modelo. Além disso, outros estudos poderiam esclarecer quais as variáveis que controlam o valor de cada um dos parâmetros estimados (K , S e U), permitindo que se compreendam melhor quais variáveis afetam as escolhas entre eventos imediatos e atrasados.

Em resumo, enquanto as análises dos pontos de indiferença e da área apontam para uma menor desvalorização relacionada à situação APT, a análise de padrões revela que essa não é uma diferença apenas quantitativa, mas que há diferenças qualitativas no modo como os participantes se comportam nas duas situações. Essas diferenças se refletem na inadequação dos modelos sugeridos pela literatura em descrever os dados obtidos na situação AVS. O modelo Proposto Aperfeiçoado foi capaz de descrever os padrões de resposta obtidos para a situação AVS e ainda se mostrou capaz de descrever os dados obtidos para a situação APT, mostrando-se, portanto, mais geral do que os propostos na literatura.

Referências Bibliográficas

- Ainslie, G. (1975). Specious reward: A behavioral theory of impulsiveness and impulse control. *Psychological Bulletin*, 82(4), 463-496.
- Anep. (2003). Critério de classificação econômica brasil. Acesso em 10/09, 2003, de <http://www.anep.org.br/codigosguias/CCEB.pdf>
- Baum, W. M. (1999). *Compreender o behaviorismo: Ciência, comportamento e cultura* (M. T. A. Silva, M. A. Matos, G. Y. Tomanari e E. Z. Tourinho, Trad.). Porto Alegre: Artmed.
- Benzion, U., Rapoport, A., e Yagil, J. (1989). Discount rates inferred from decisions: An experimental study. *Management Science*, 35(3), 270-284.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (D. G. Souza, A. Schmidt, F. C. Capovilla, J. C. C. De Rose, M. J. D. Reis, A. A. Costa, L. M. C. M. Machado e A. Gadotti, Trad. 4a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- 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.
- Crean, J. P., De Wit, H., e Richards, J. B. (2000). Reward discounting as a measure of impulsive behavior in a psychiatric outpatient population. *Exp Clin Psychopharmacol*, 8(2), 155-162.
- De Villiers, P. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. Em W. K. Honig e J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 233-287). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- De Villiers, P., e Herrnstein, R. J. (1976). Toward a law of response strength. *Psychological Bulletin*, 83(6), 1131-1153.

- Deluty, M. Z. (1976). Choice and the rate of punishment in concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25(1), 75-80.
- Deluty, M. Z. (1978). Self-control and impulsiveness involving aversive events. *Dissertation Abstracts International*, 38(9-B), 4502.
- Deluty, M. Z., Whitehouse, W. G., Mellitz, M., e Himeline, P. N. (1983). Self-control and commitment involving aversive events. *Behaviour Analysis Letters*, 3(4), 213-219.
- Garcia-Mijares, M., e Silva, M. T. A. (1999). Introdução à teoria da igualação. Em R. R. Kerbauy e R. C. Wielenska (Eds.), *Sobre comportamento e cognição* (Vol. 4, pp. 40-53). Santo André: Arbytes.
- Green, L., Fry, A. F., e Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life-span comparison. *Psychological Science*, 5(1), 33-36.
- Green, L., Myerson, J., Lichtman, D., Rosen, S., e Fry, A. F. (1996). Temporal discounting in choice between delayed rewards: The role of age and income. *Psychology and aging*, 11(1), 79-84.
- Green, L., Myerson, J., e Mcfadden, E. (1997). Rate of temporal discounting decreases with amount of reward. *Memory & Cognition*, 25(5), 715-723.
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 267-272.
- Kahneman, D., e Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39(4), 341-350.
- Kerbauy, R. R. (1991). *Autocontrole: Pesquisa e aplicação*. Tese de Livre-docência não publicada, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Kirby, K. N., Petry, N. M., e Bickel, W. K. (1999). Heroin addicts have higher discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. *J Exp Psychol Gen*, 128(1), 78-87.

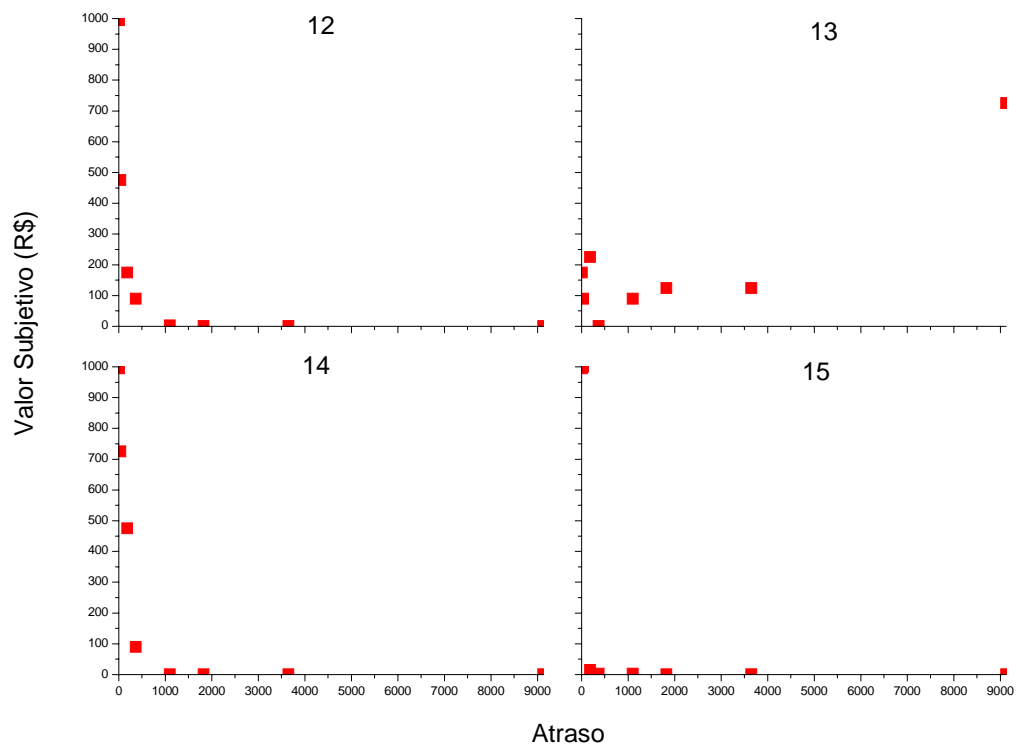
- Loewenstein, G. (1988). Frames of mind in intertemporal choice. *Management Science*, 34(2), 200-214.
- Loewenstein, G., e Prelec, D. (1992). Anomalies in intertemporal choice: Evidence and an interpretation. Em G. Loewenstein e J. Elster (Eds.), *Choice over time*. Nova York: Russel Sage Foundation.
- Madden, G. J., Bickel, W. K., e Jacobs, E. A. (1999). Discounting of delayed rewards in opioid-dependent outpatients: Exponential or hyperbolic discounting functions? *Exp Clin Psychopharmacol*, 7(3), 284-293.
- Matos, M. A. (2001). Comportamento governado por regras. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 3(2), 51-66.
- Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. Em M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin e H. Rachlin (Eds.), *Quantitative analyses of behavior: The effect of delay and of intervening events on reinforcement* (Vol. V, pp. 55-73). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mazur, J. E. (1996). Procrastination by pigeons: Preference for larger, more delayed work requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 159-171.
- Mazur, J. E. (1998). Procrastination by pigeons with fixed-interval response requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69(2), 185-197.
- Mischel, W., Grusec, J., e Masters, J. C. (1969). Effects of expected delay time on the subjective value of rewards and punishments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 11(4), 363-373.
- Mischel, W., Shoda, Y., e Rodriguez, M. L. (1992). Delay of gratification in children. Em G. Loewenstein e J. Elster (Eds.), *Choice over time*. Nova York: Russel Sage Foundation.
- Murphy, J. G., Vuchinich, R. E., e Simpson, C. A. (2001). Delayed reward and cost discounting. *Psychological Record*, 51, 571-588.

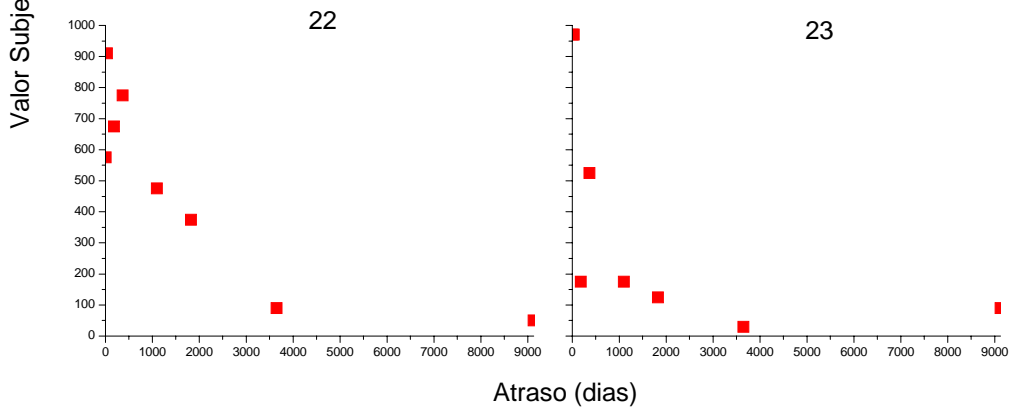
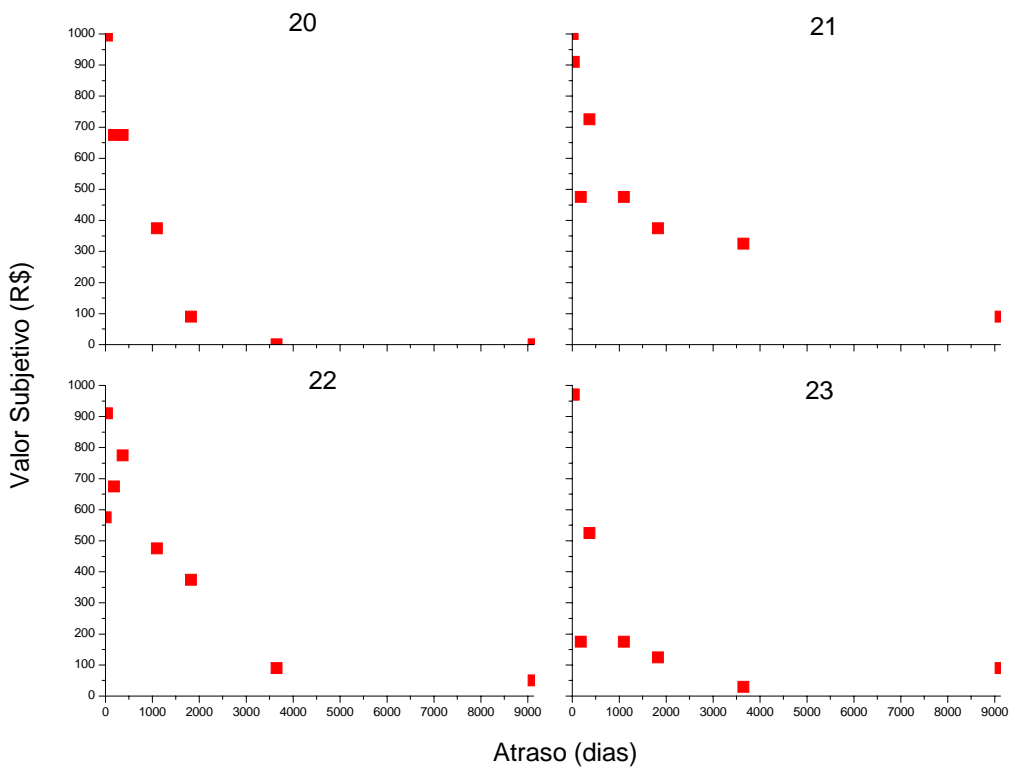
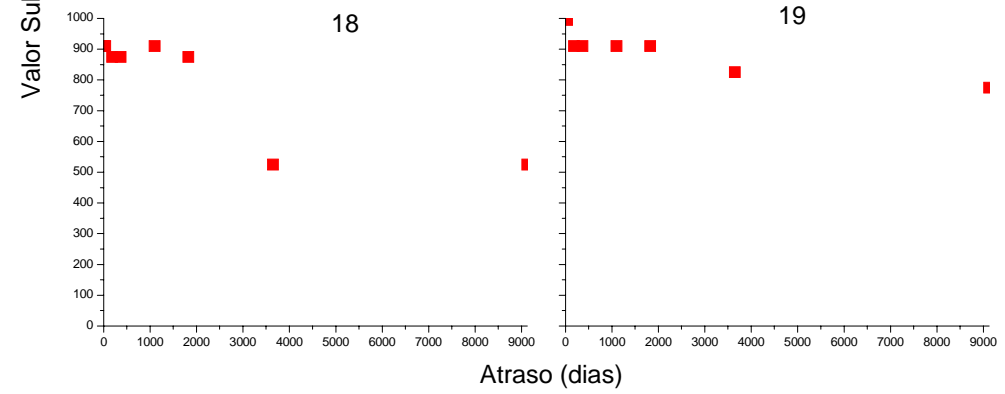
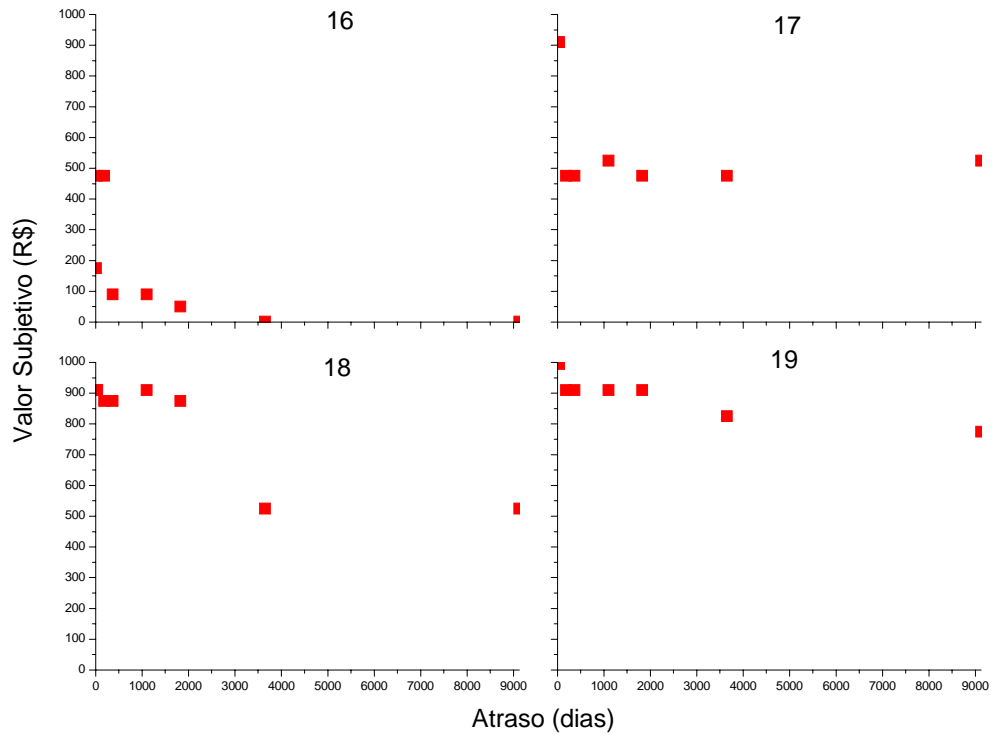
- Myerson, J., e Green, L. (1995). Discounting of delayed rewards: Models of individual choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64(3), 263-276.
- Myerson, J., Green, L., e Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76(2), 235-243.
- Petry, N. M. (2001a). Pathological gamblers, with and without substance use disorders, discount delayed rewards at high rates. *J Abnorm Psychol*, 110(3), 482-487.
- Petry, N. M. (2001b). Substance abuse, pathological gambling, and impulsiveness. *Drug and Alcohol Dependence*, 63, 29-38.
- Quantitative Micro Software (2004). *Eviews 5 user's guide*. Irvine: Quantitative Micro Software.
- Rachlin, H., e Green, L. (1972). Commitment, choice and selfcontrol. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17, 15-22.
- Shelley, M. K. (1993). Outcome signs, question frames and discount rates. *Management Science*, 39(7), 806-815.
- Thaler, R. (1981). Some empirical evidence on dynamic inconsistency. *Economics Letters*, 8, 201-207.
- Tversky, A., e Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453-458.
- Werkema, M. C. C. (1995). *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni.
- Yates, J. F., e Watts, R. A. (1975). Preference for deferred losses. *Organizational Behavior and Human Performance*, 13, 294-306.

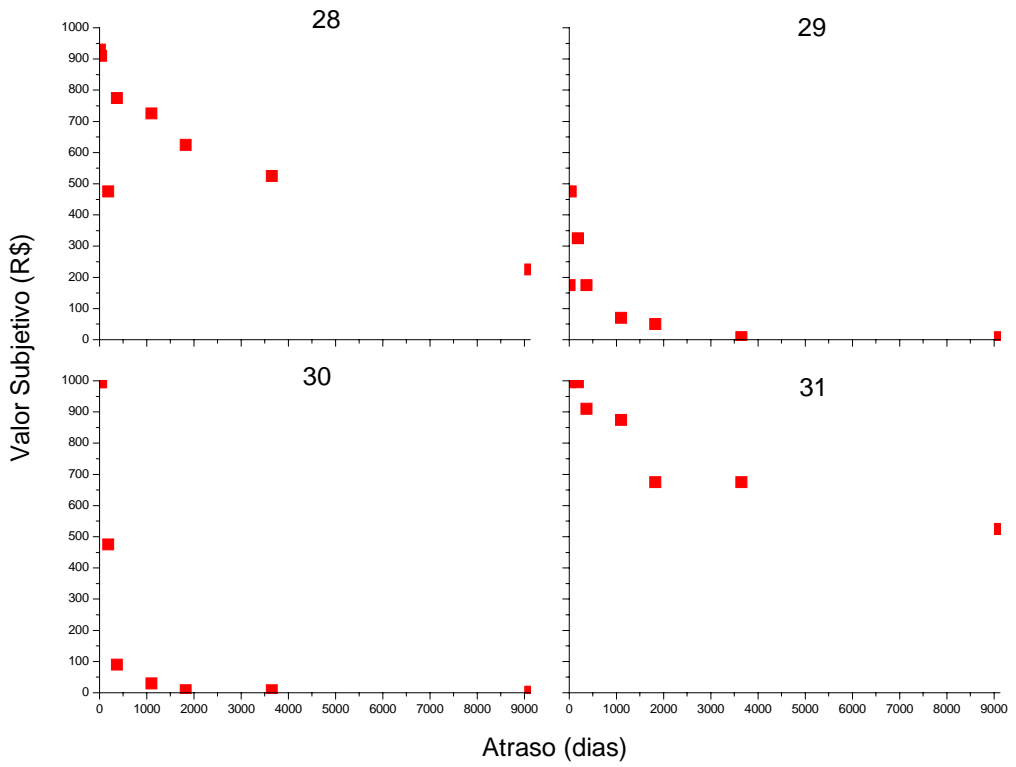
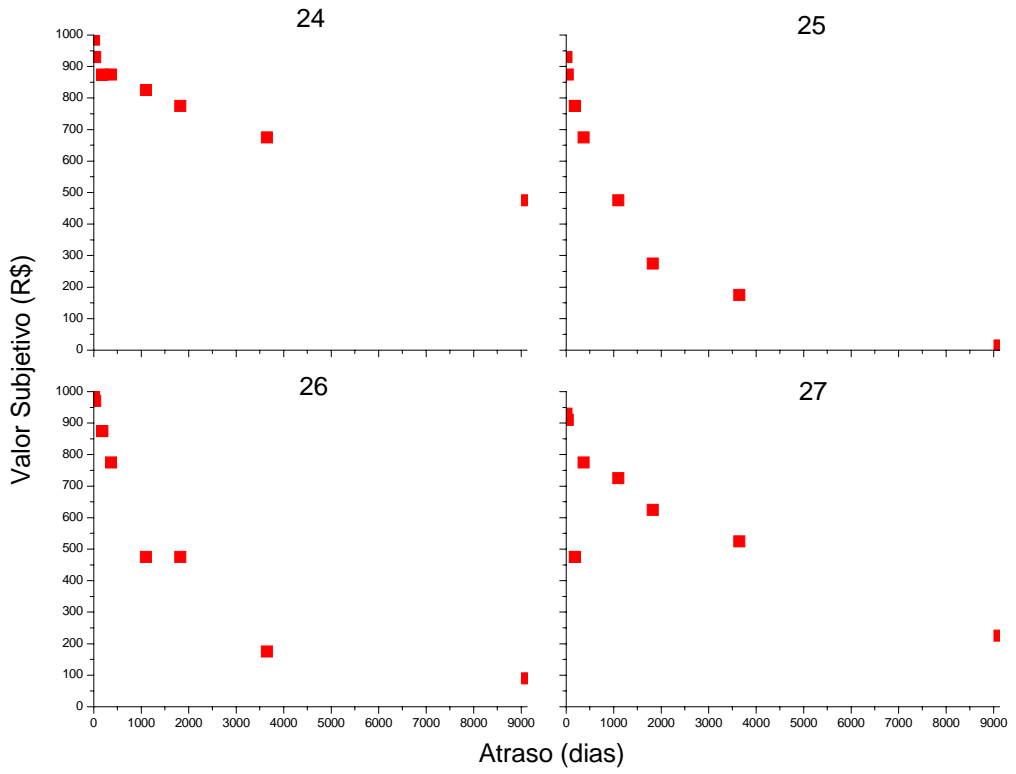
Apêndices

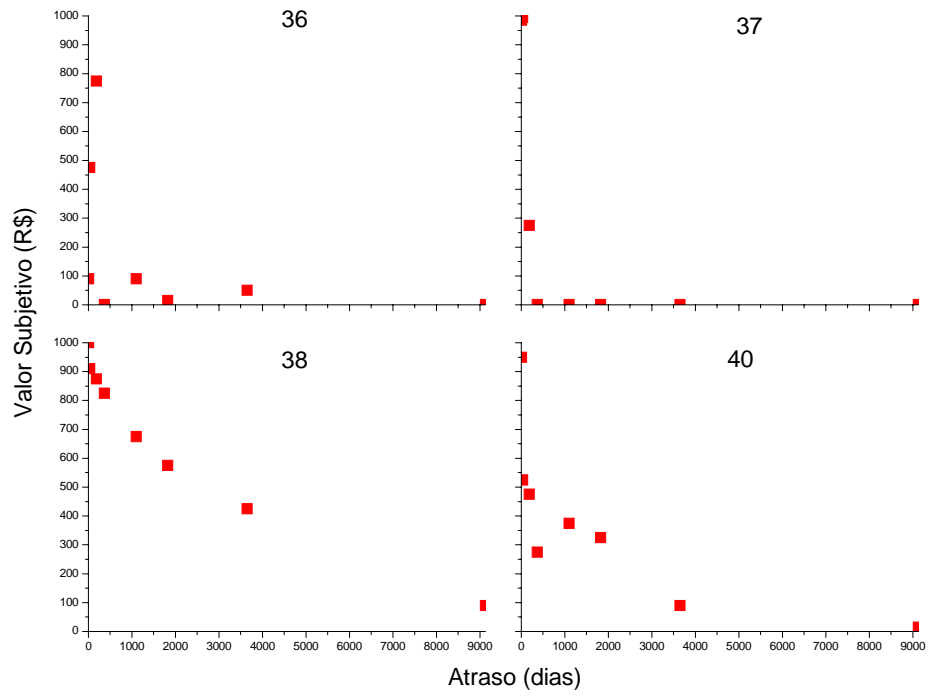
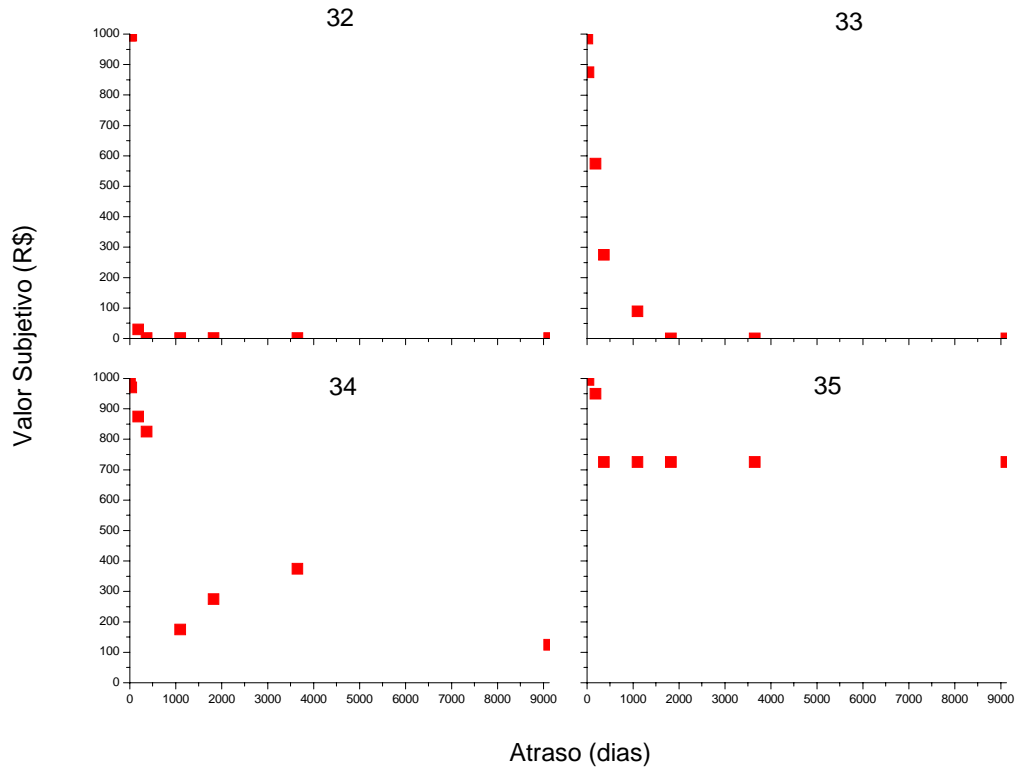
Apêndice A – Dados individuais para a situação APT

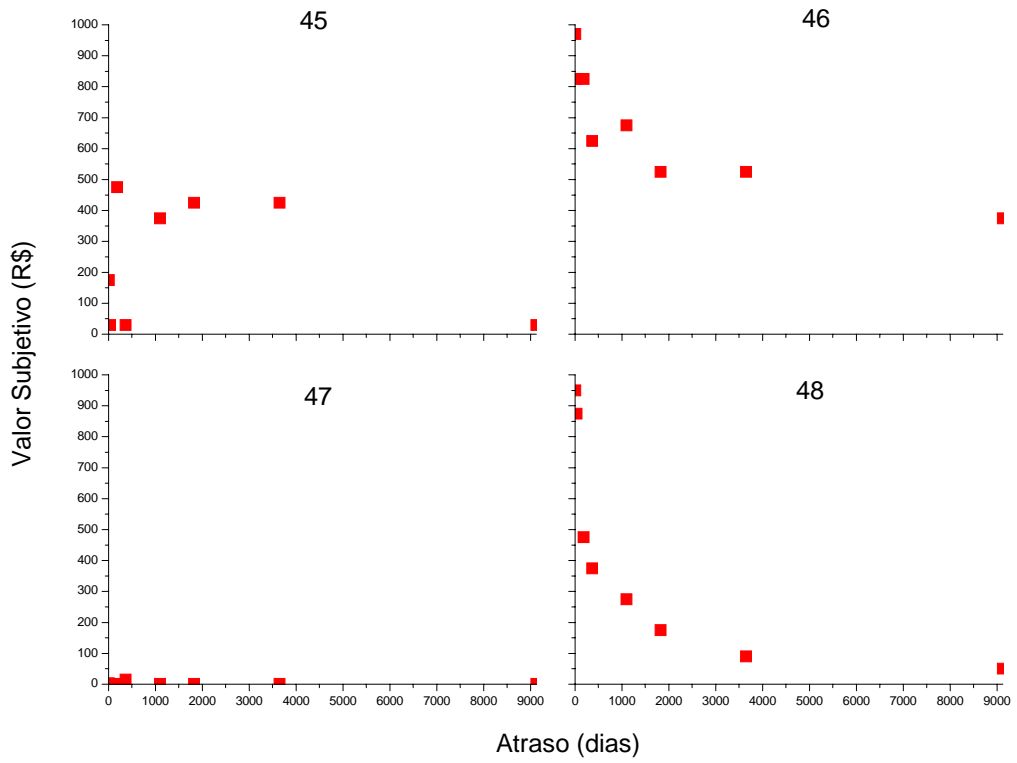
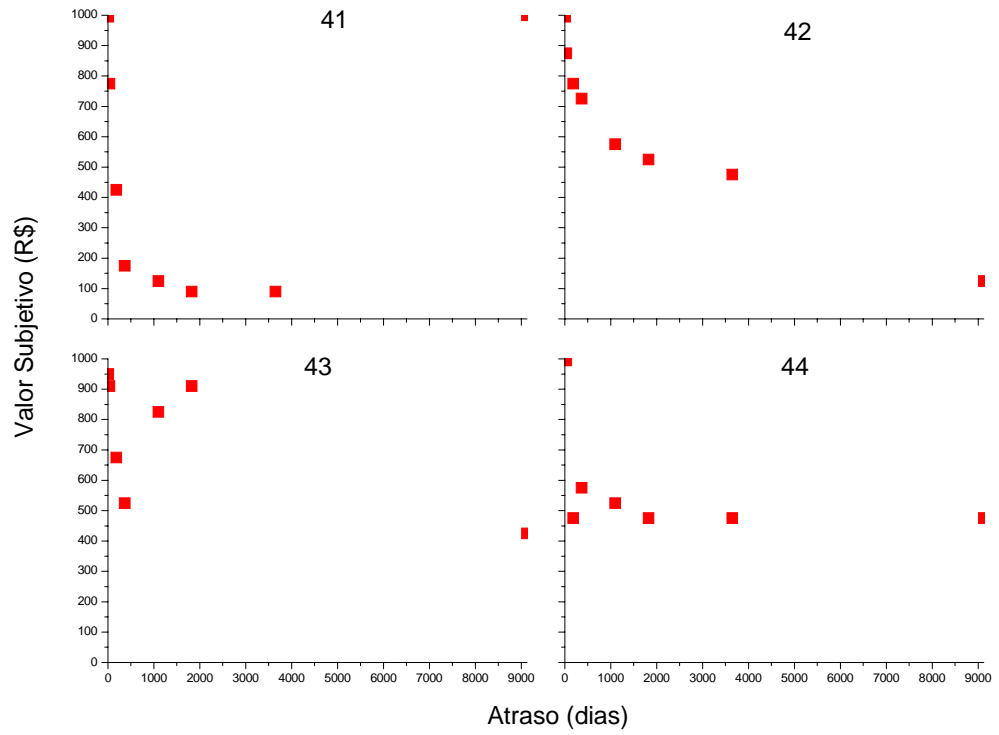
Os gráficos a seguir apresentam os pontos de indiferença (em R\$) em função do atraso (em dias) para cada um dos participantes para a situação APT. O número do participante se encontra centralizado acima de cada gráfico.





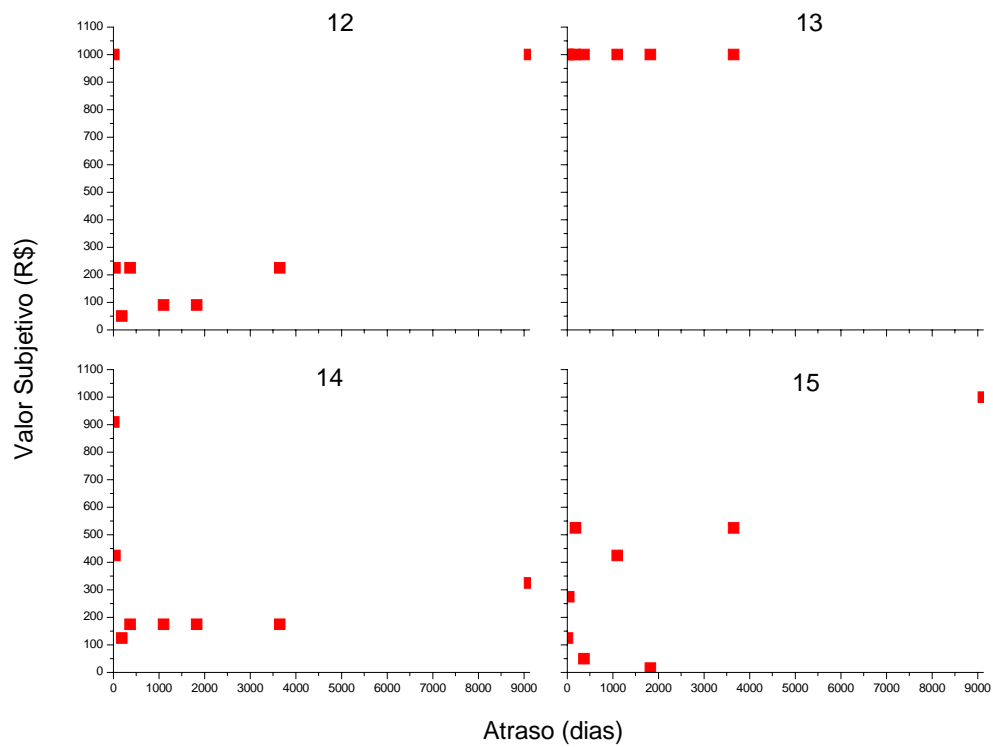


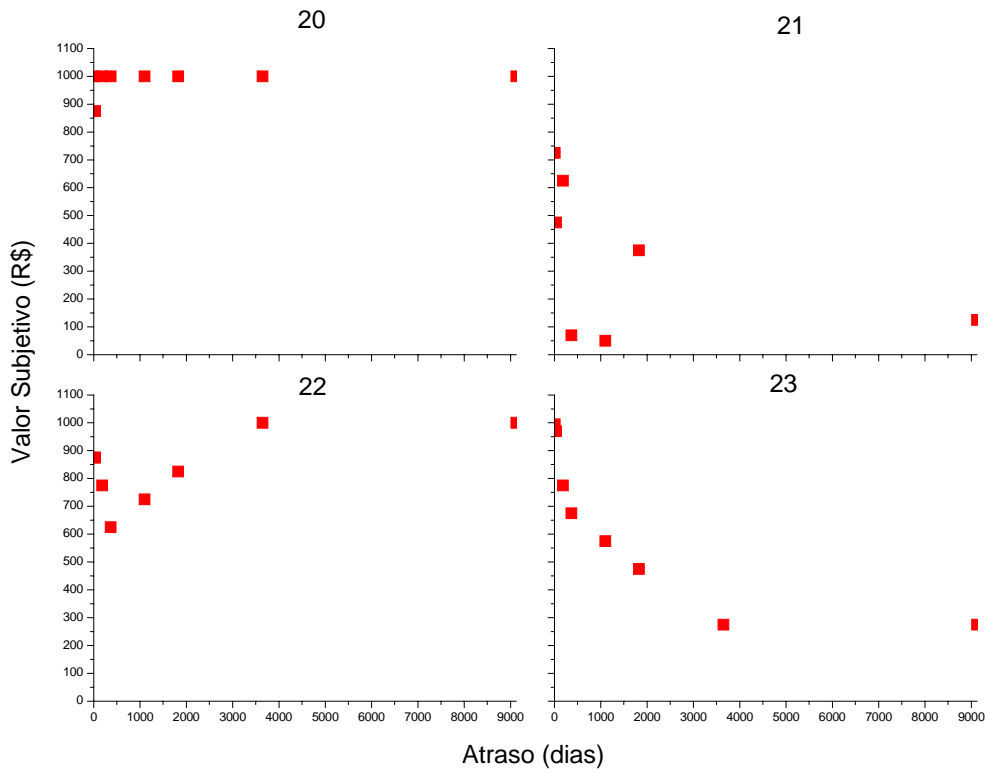
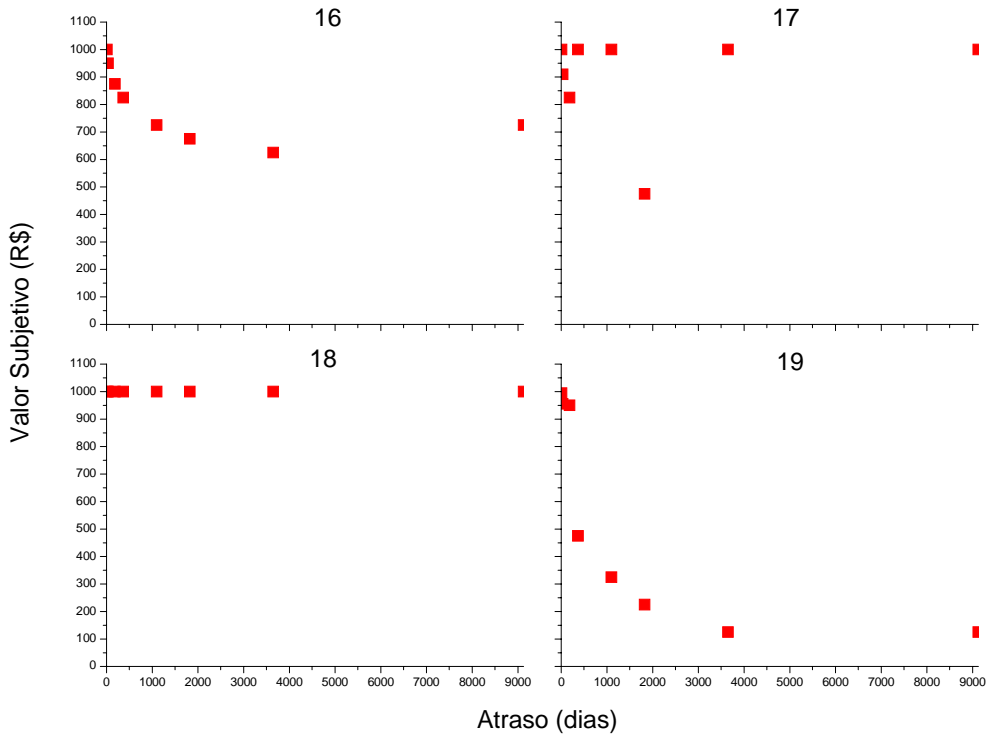


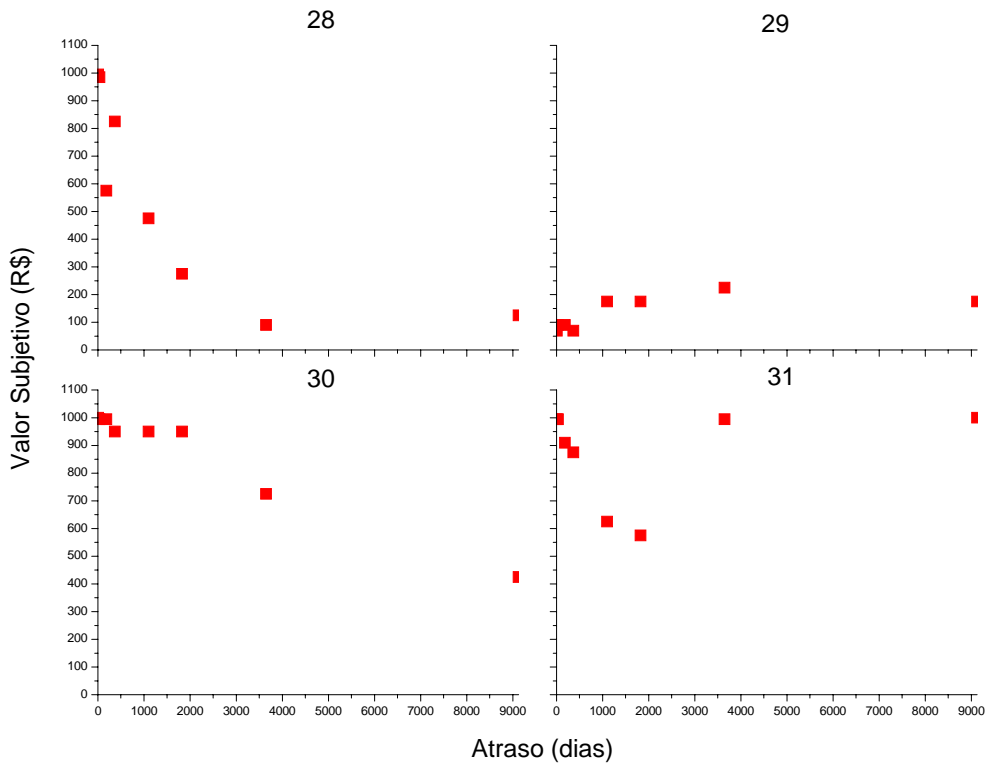
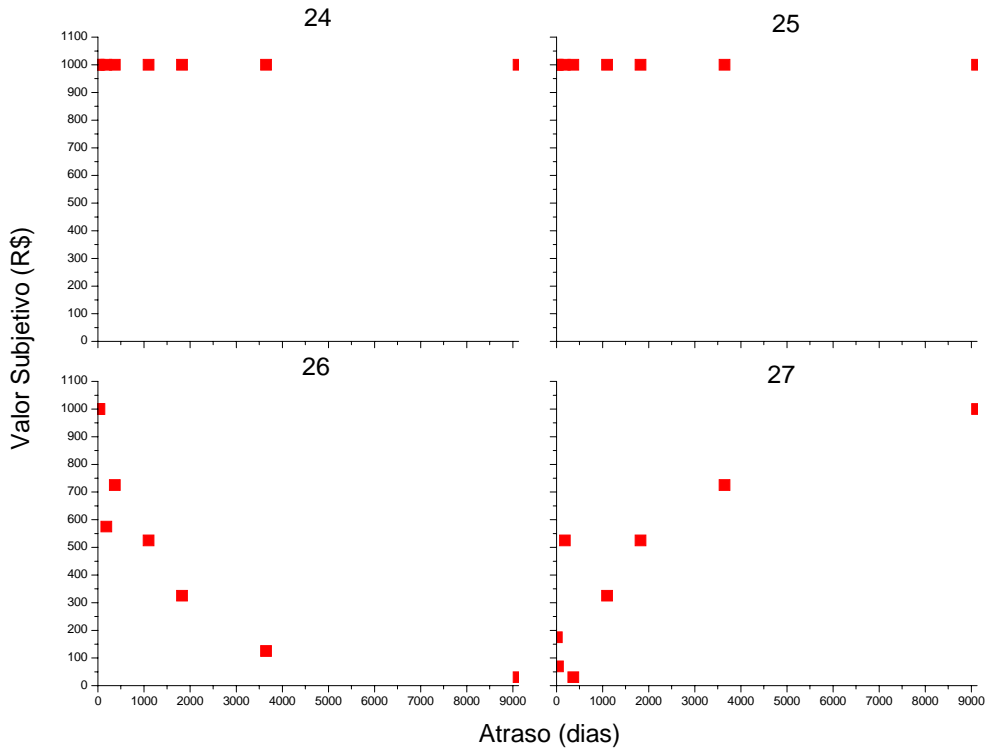


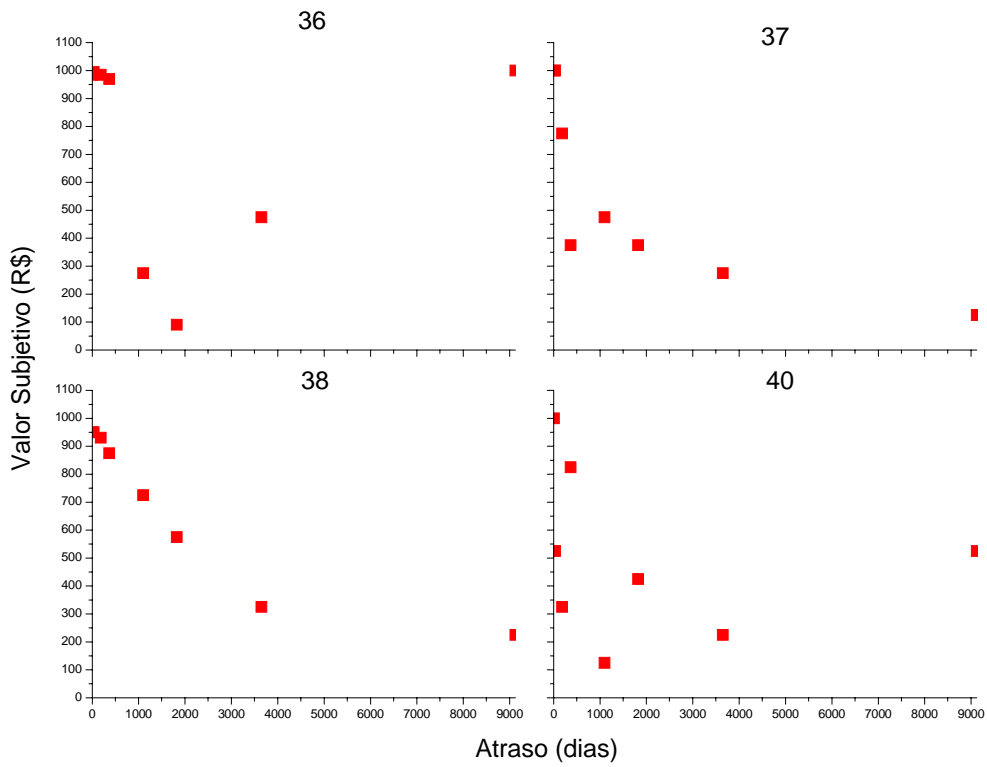
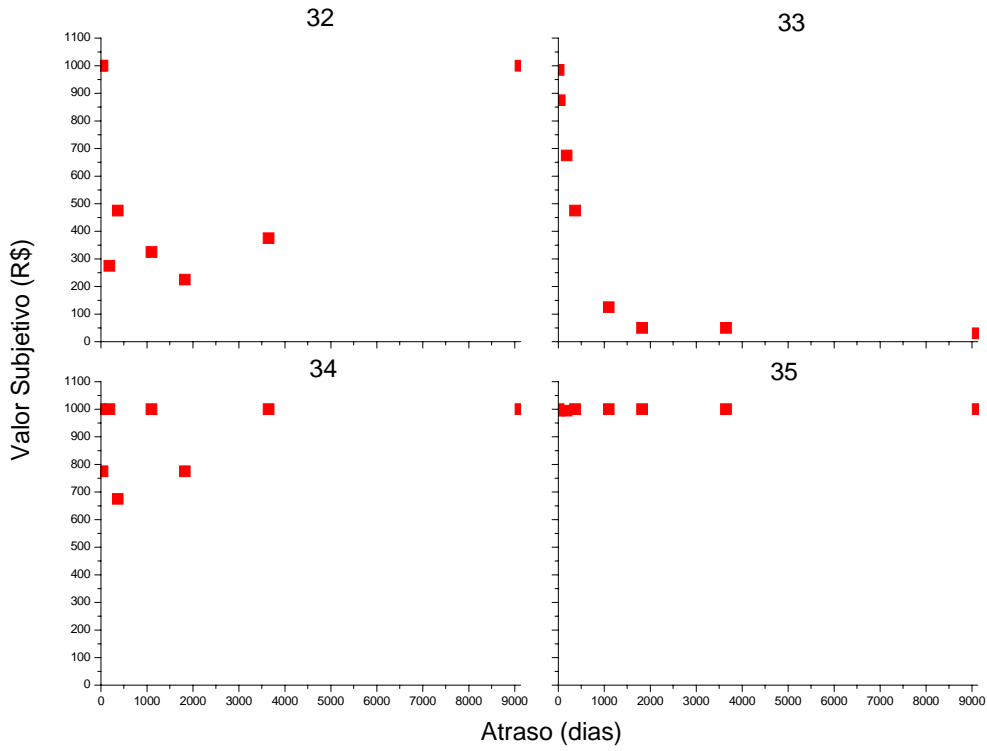
Apêndice B – Dados individuais para a situação AVS

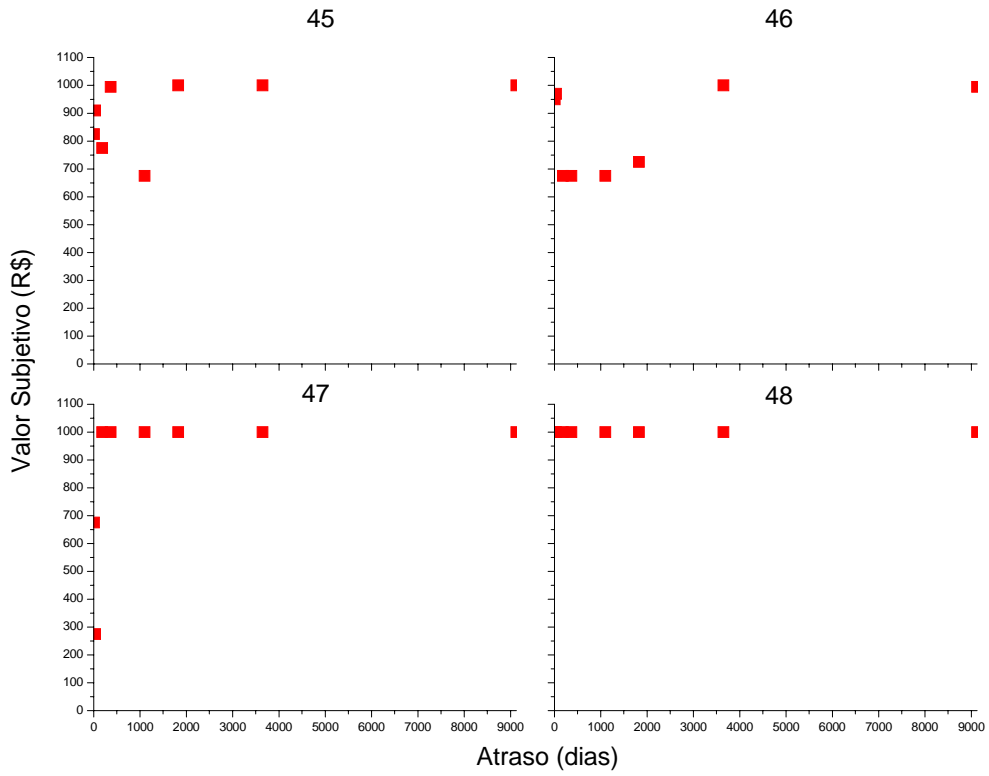
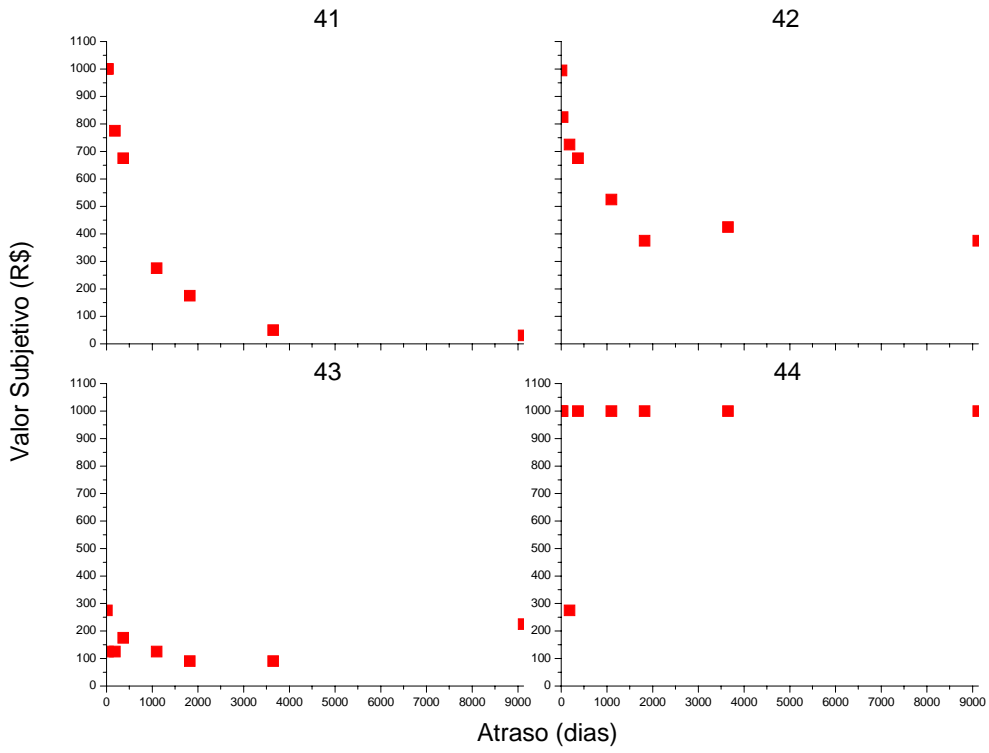
Os gráficos a seguir apresentam os pontos de indiferença (em R\$) em função do atraso (em dias) para cada um dos participantes para a situação AVS. O número do participante se encontra centralizado acima de cada gráfico.





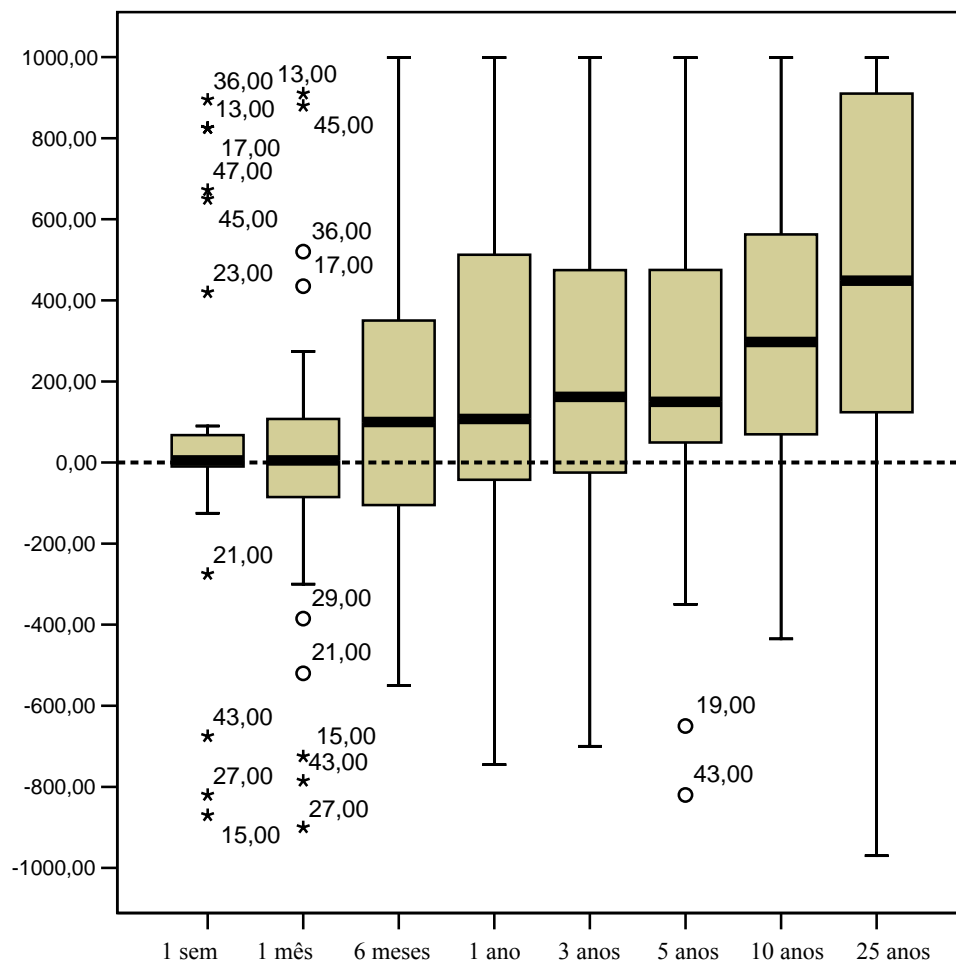






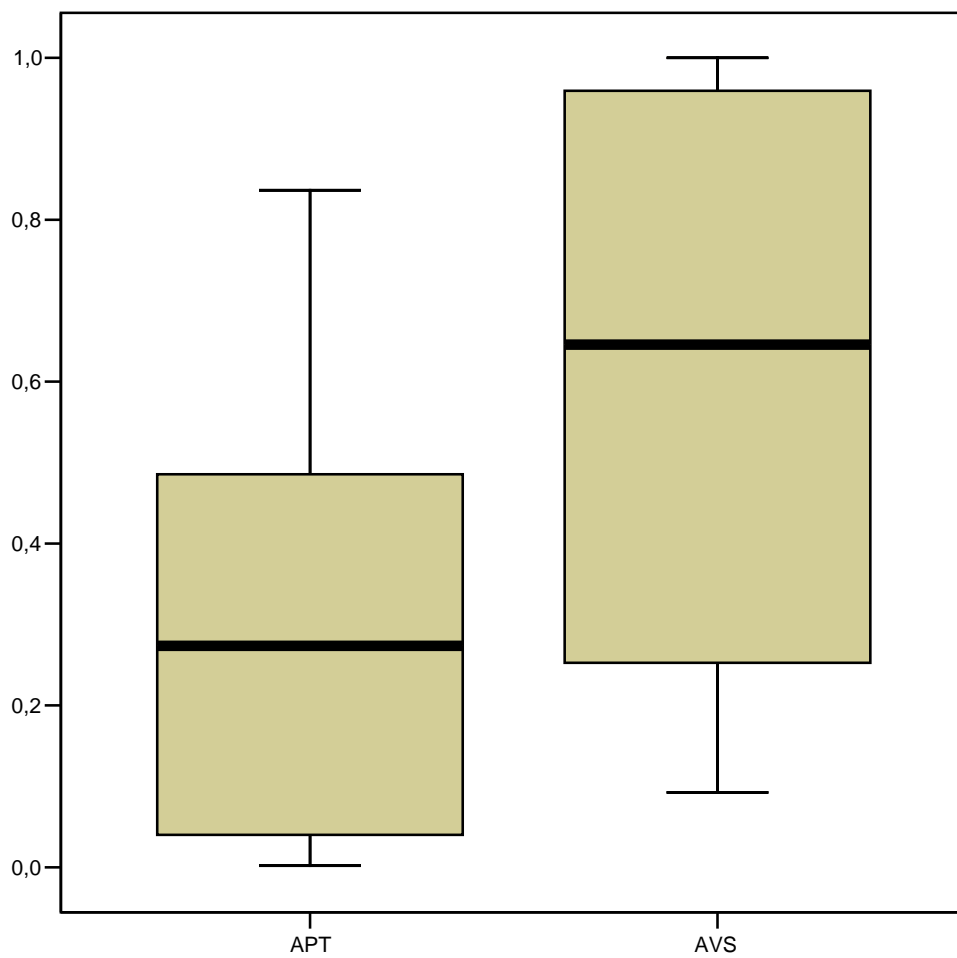
Apêndice C – *Boxplot* da diferença entre as situações

A figura apresenta o *boxplot* da diferença entre as situações AVS e APT para cada valor de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.

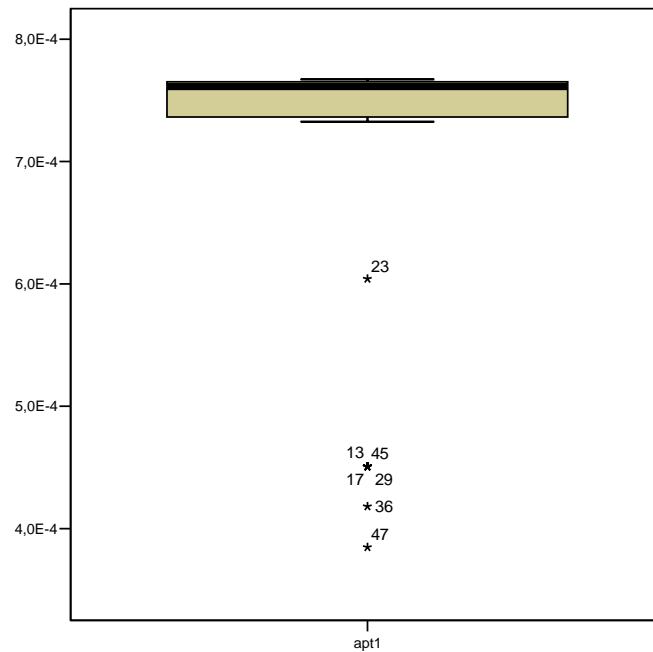


Apêndice D – *Boxplot* da área sob a curva total e para cada atraso

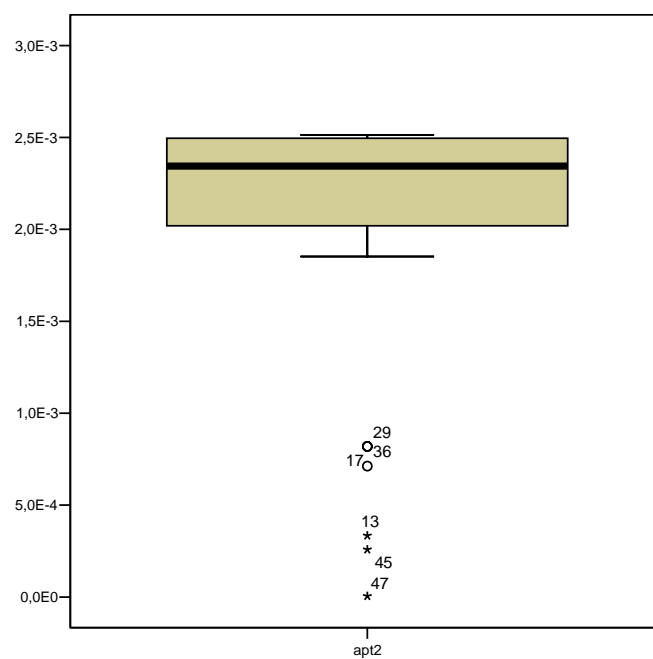
A figura apresenta o *boxplot* da área total para as situações AVS e APT. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo para nenhuma das duas situações.



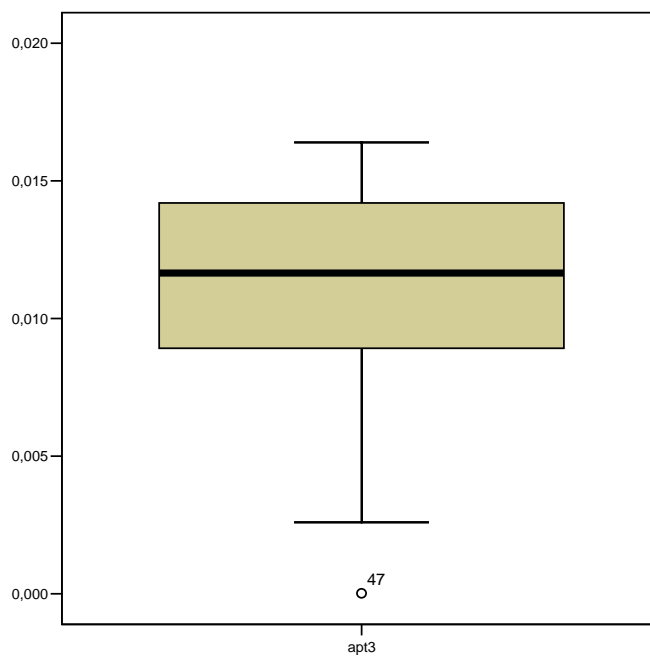
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 0 a 7 dias de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.



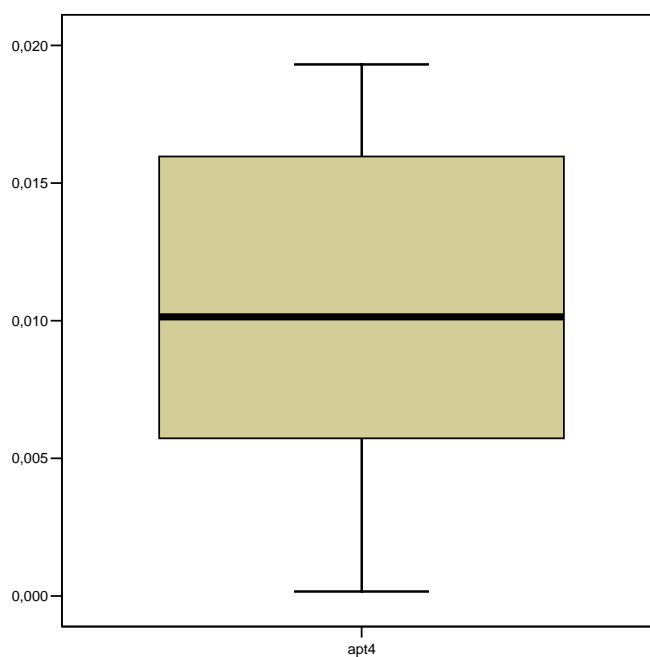
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 7 a 30 dias de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.



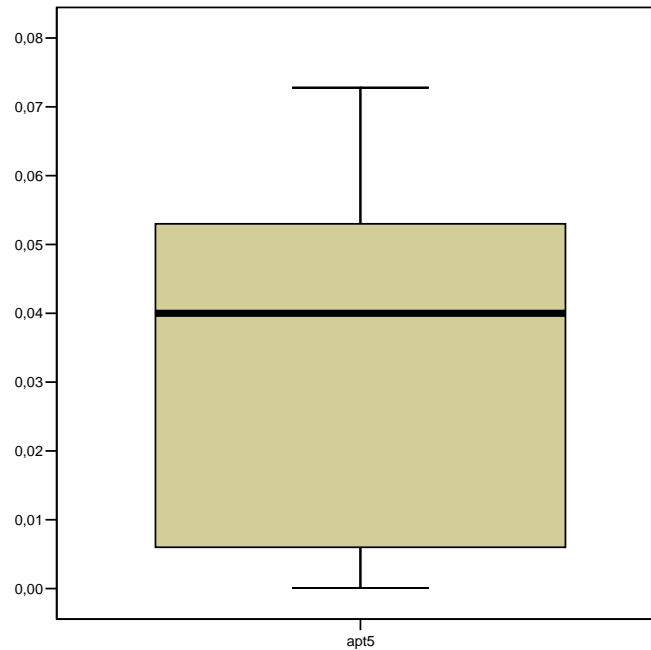
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 30 a 180 dias de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.



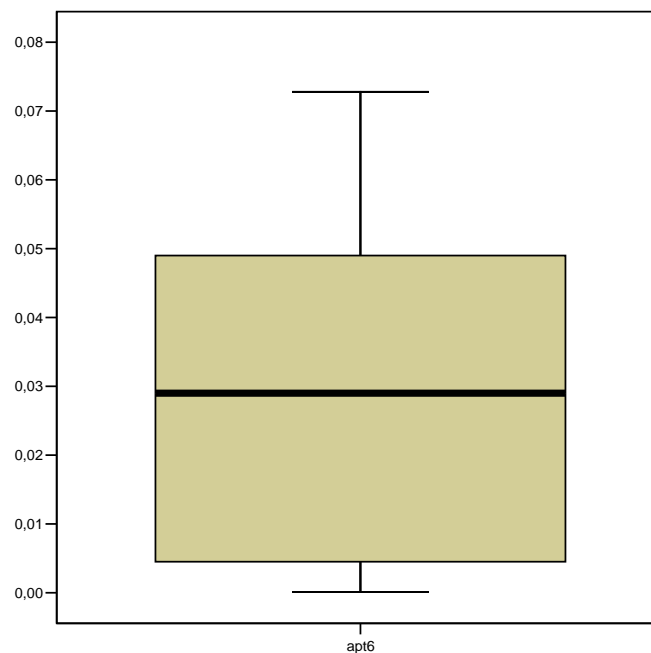
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 180 a 365 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



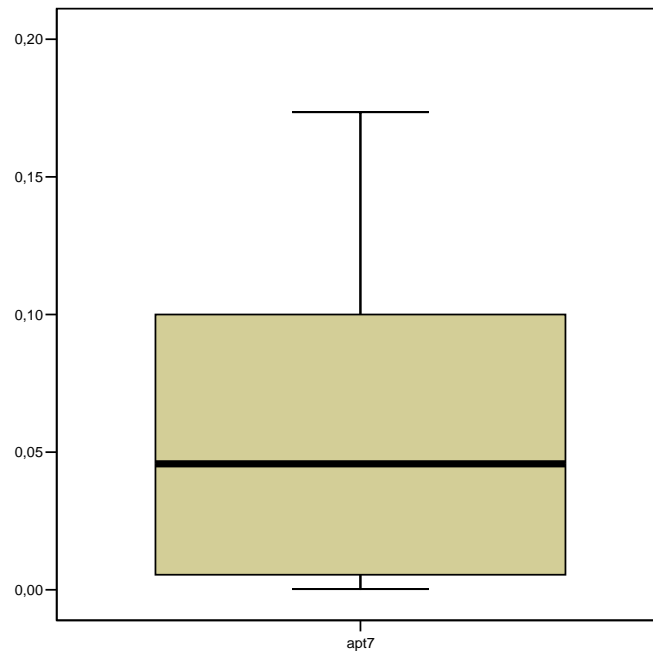
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 365 a 1095 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



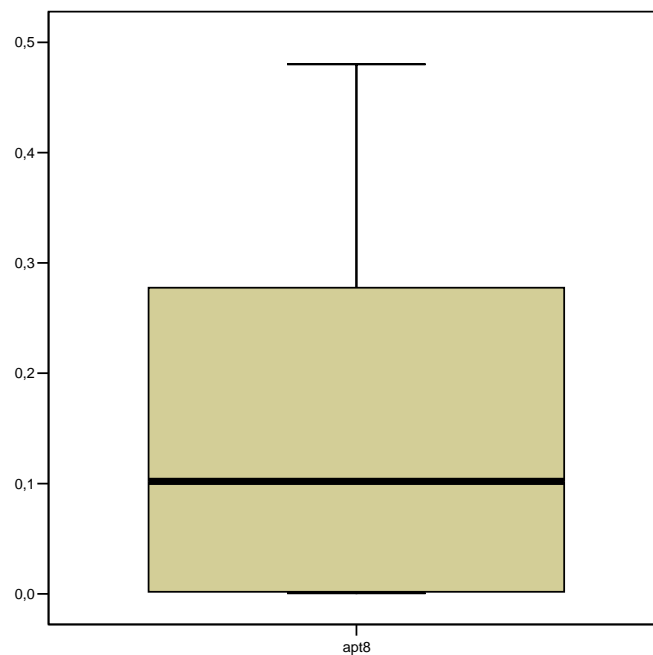
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 1095 a 1825 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



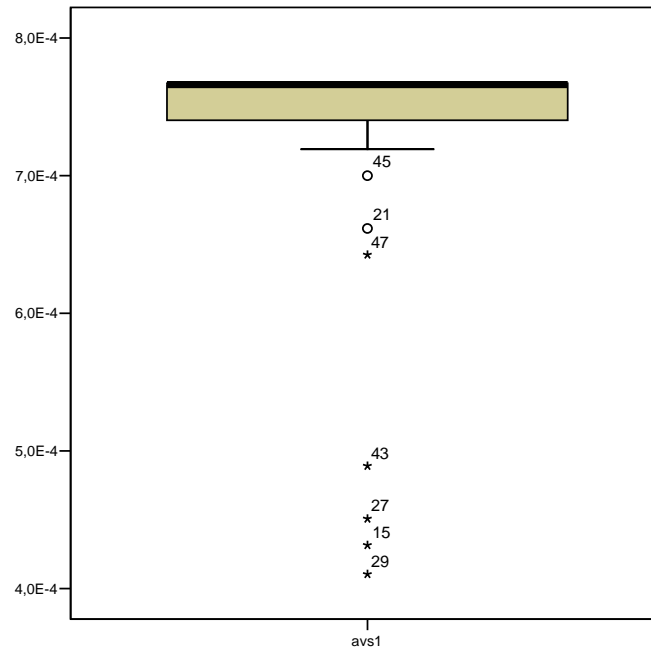
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 1825 a 3650 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



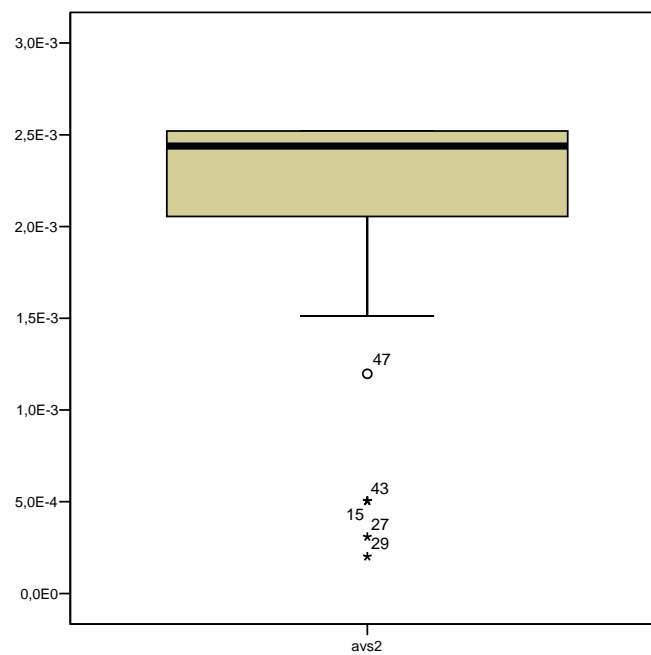
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação APT para o segmento de 3650 a 9125 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



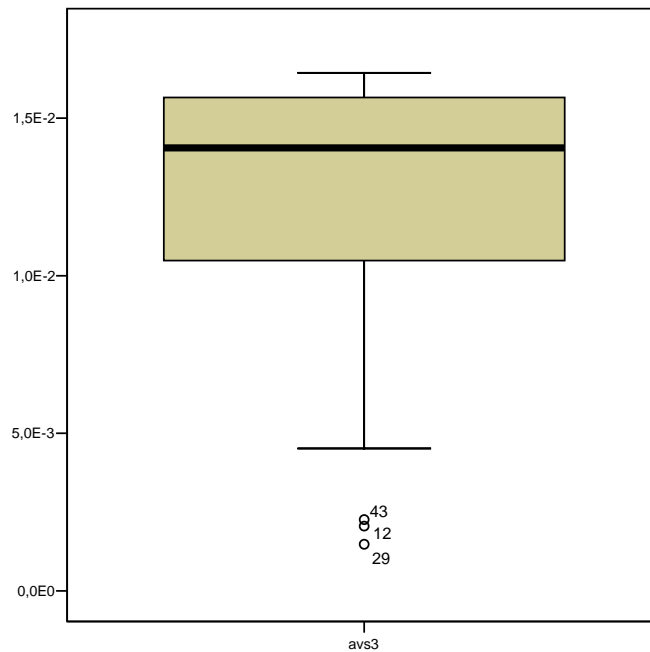
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 0 a 7 dias de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.



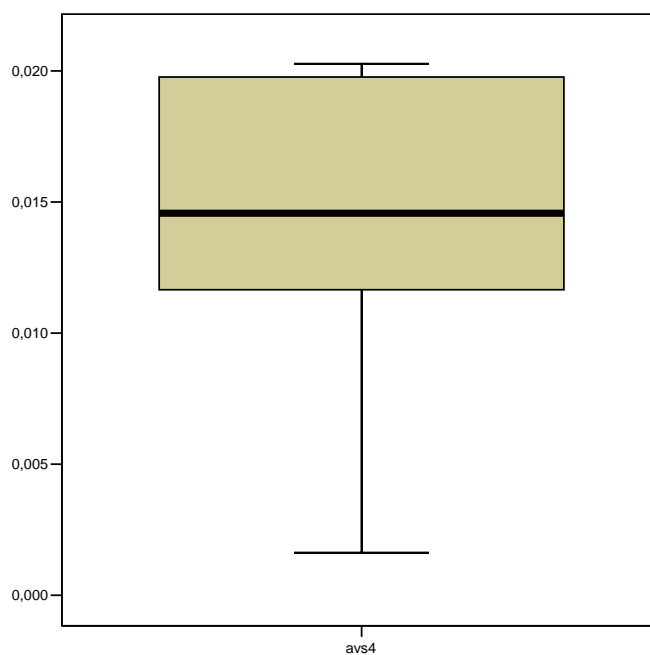
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 7 a 30 dias de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.



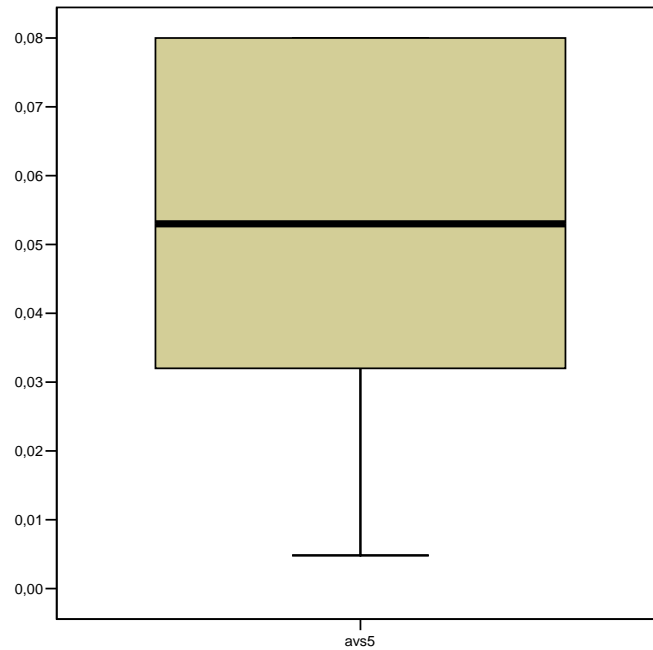
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 30 a 180 dias de atraso. Os *outliers* estão identificados com um círculo e os valores extremos com um asterisco.



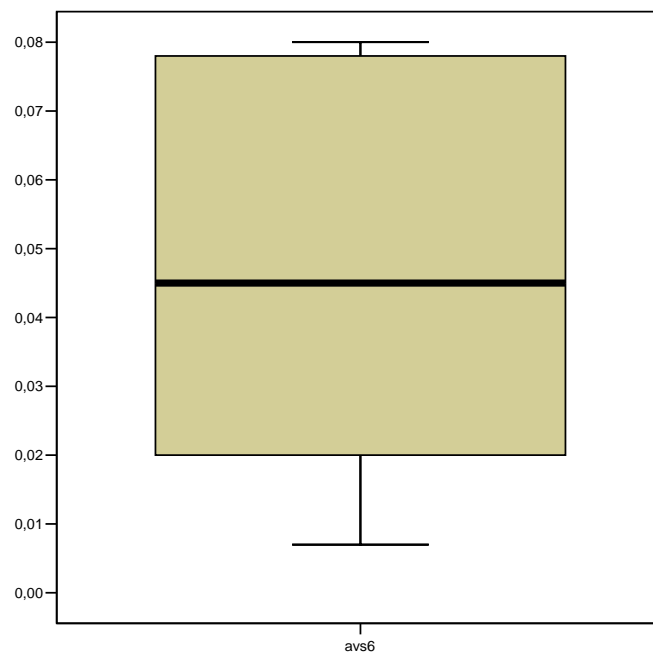
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 180 a 365 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



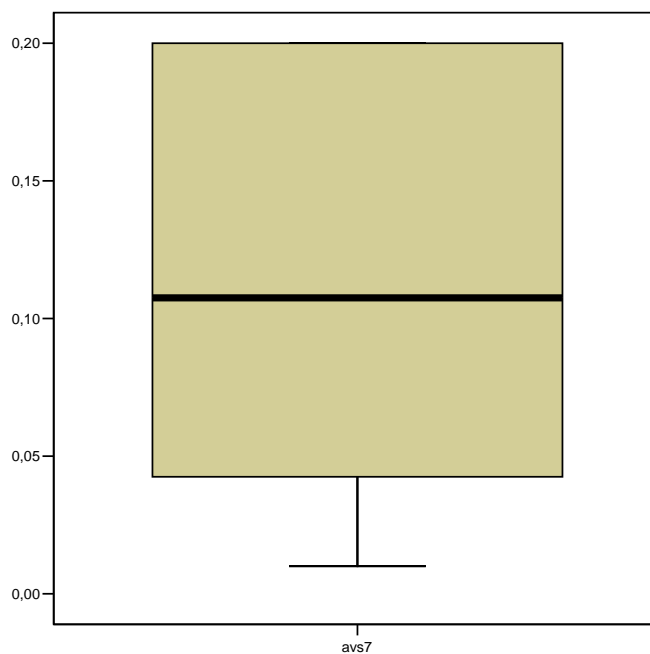
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 365 a 1095 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



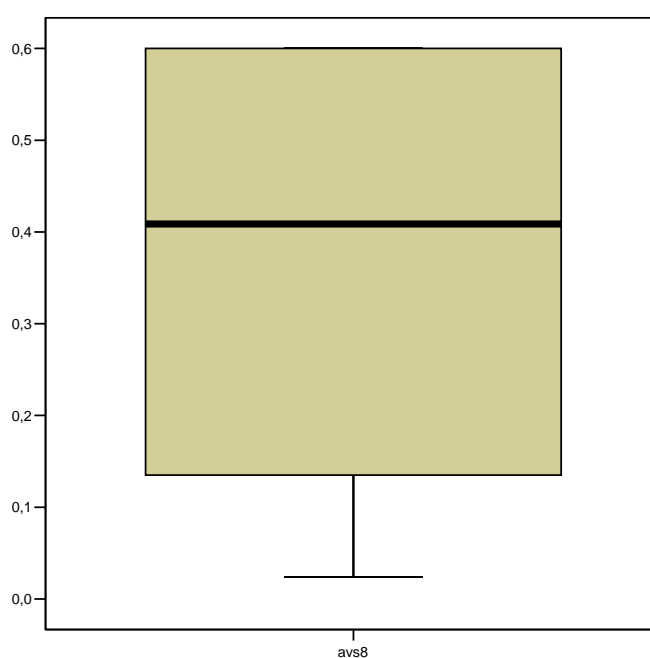
A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 1095 a 1825 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 1825 a 3650 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



A figura a seguir apresenta o *boxplot* da área para a situação AVS para o segmento de 3650 a 9125 dias de atraso. É importante notar que não houve a ocorrência de nenhum *outlier* ou valor extremo.



Anexos

Anexo A

CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DE PESQUISA

Prezado(a) aluno(a),

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que visa avaliar como as pessoas lidam com valores em dinheiro em relação ao tempo. Esta pesquisa está sendo desenvolvida em conjunto pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e pelo Instituto de Psicologia da USP. A sua participação é voluntária. Caso não deseje participar, sinta-se a vontade para não assinar esse termo. Só poderão fazer parte desta pesquisa aqueles que assinarem este documento.

Os resultados desta pesquisa serão anônimos, ou seja, a publicação dos dados não incluirá nomes de nenhum dos participantes.

Caso tenha alguma dúvida, você pode solicitar maiores informações no momento da coleta dos dados, ou posteriormente através do e-mail **fabiol_goncalves@mackenzie.com.br**.

Pesquisador Responsável: Prof. Ms. Fábio Leyser Gonçalves

.....

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o(a) senhor(a) _____, sujeito de pesquisa, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância em participar da pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional.

São Paulo, ____ de _____ de _____

Anexo B

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL

Posse de itens

	Não tem	TEM			
		1	2	3	4 OU +
Televisão em cores					
Rádio					
Banheiro					
Automóvel					
Empregada mensalista					
Aspirador de pó					
Máquina de lavar					
Videocassete e/ou DVD					
Geladeira					
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)					

Grau de Instrução do chefe de família

Analfabeto/Primário incompleto	
Primário completo/Ginásial incompleto	
Ginásial completo/Colegial incompleto	
Colegial completo/Superior incompleto	
Superior completo	

Anexo C