UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

FLÁVIO KARPINSCKI GERAB

**Ilusões temporais: um estudo sobre percepção de
tempo em função de contingências de reforçamento e
punição, a partir do relato verbal.**
(VERSÃO CORRIGIDA)

SÃO PAULO

2013

FLÁVIO KARPINSKI GERAB

Ilusões temporais: um estudo sobre percepção de tempo em função de contingências de reforçamento e punição, a partir do relato verbal.

Dissertação apresentada ao
Instituto de Psicologia da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em
Psicologia

Área de concentração: Psicologia
Experimental

Orientador: Prof. Dr. Maria Helena
Leite Hunziker

SÃO PAULO

2013

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
Biblioteca Dante Moreira Leite
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Gerab Flávio Karpinski.

Ilusões temporais: Um estudo sobre percepção de tempo em função de contingências de reforçamento e punição, a partir do relato verbal / Flávio Karpinski Gerab; orientadora Maria Helena Leite Hunziker. -- São Paulo, 2013.

95 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

1. Percepção de tempo 2. Relato verbal 3. Controle Instrucional 4. Reforçamento 5. Punição 6. Videogames I. Título.

BF468

Nome: GERAB, Flávio Karpinski

Título: Ilusões temporais: um estudo sobre percepção e de tempo em função de contingências de reforçamento e punição, a partir do relato verbal.

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Psicologia

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

A minha mãe, Susan Karpinski e meu pai, William Jorge Gerab, que sempre me ajudaram a alçar voo e estiveram do meu lado todas as vezes em que caí.

AGRADECIMENTOS

Esta é a última seção que escrevo neste trabalho, e é sem dúvida a que demanda mais cuidado. Só consegui chegar até ela graças ao apoio de muitas pessoas, que através de seu interesse, empolgação, conhecimento e solidariedade me deram o suporte necessário para que realizasse este estudo.

Em primeiro lugar agradeço a minha orientadora Maria Helena Leite Hunziker, a Tatu, não só por ter acreditado em meu projeto de pesquisa quando ele não era nada muito além de intenções e conjecturas excêntricas, mas pelo interesse e disponibilidade para discutir ciência e análise do comportamento com a cabeça aberta. Se você nunca houvesse topado discutir seriamente behaviorismo e ciência com um bando de alunos do primeiro ano da graduação, após uma de suas aulas, e não tivesse feito com que eu me perguntasse por quê, com todo o meu livre arbítrio, nunca resolvi ser um criador de camelos, eu nunca teria chegado até aqui.

A minha tia Silvana “Nana” Karpinski por sua empolgação com a ciência e a busca pelo conhecimento, sob todas as suas formas, que muitas vezes foi mais persistente até mesmo que a minha.

Ao amigo Marco Antônio Xavier que me ajudou a ver a ciência como uma forma de “audaciosamente ir onde nenhum Homem jamais esteve”.

A minha avó, Hilda, por conseguir ver o fantástico de tudo que existe!

Aos amigos Andrew Karpinski, Carlos Rizzetto e Eduardo Simões, por todos os momentos de farra, desventuras e histórias para contar. Sem a disponibilidade de vocês para conversar sobre tudo, até sobre a pesquisa, e para me ajudar a esquecer dela de vez em quando teria sido muito mais difícil! Eduardo, sem suas dicas de programação e informática eu não teria conseguido!

Ao “mano véio” Daniel, que está longe, mas está sempre perto. Aos meus sobrinhos que estão conhecendo o mundo agora, grandes descobridores de tudo!

A toda a galera do fórum social.bioware.com, que me ajudou, com a maior boa

vontade do mundo, a aprender a utilizar as ferramentas que escolhi para realizar meu experimento.

À comunidade nerd e a todos os participantes e pessoas que ficaram sabendo da pesquisa e me ajudaram a divulgá-la, simplesmente porque gostaram da ideia de uma pesquisa de mestrado feita através de um jogo virtual. A empolgação de vocês foi o combustível dessa etapa final do trabalho! Nerd pride!

Aos colegas e ex-colegas de laboratório Marcos, Mariana C, Mariana S, Pedro, Amilcar, Angélica, Carol T., Carol V., Tauane, Tati, Bia, Bruno, Carlos, Diego, Luana, Kadu, Emiliane. Eu aprendi e admiro algo em cada um de vocês.

Ao professor César Ades, que já se foi, mas que continua sendo para mim um modelo de cientista e de professor.

Ao LAMAH, que mesmo durando pouco foi fonte de muitas risadas, discussões ferozes, projetos e boas lembranças. Go Watson!

Ao CNPQ, pelo apoio financeiro.

Ao estatístico do IPUSP, Luiz Silva, pela paciência e imensa vontade de ajudar.

A todas as secretárias do PSE pela ajuda e orientações, e aos funcionários do IPUSP de forma geral. Sem vocês nada aconteceria no Instituto de Psicologia da USP.

RESUMO

GERAB, F. K. (2013). *Ilusões temporais: um estudo sobre percepção de tempo em função de contingências de reforçamento e punição, a partir do relato verbal*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

As alterações na percepção da passagem do tempo dos seres humanos tem sido investigadas em relação às características de diversos estímulos, condições corporais ou determinados tipos de tarefa. Porém, pouco se sabe sobre essas alterações como função das contingências reforçadoras ou punitivas que controlam o comportamento. Este estudo visou investigar essa questão experimentalmente através do uso de um jogo virtual em computador simulando percursos de um avatar em um labirinto com 36 situações de escolha entre esquerda e direita. Pontos poderiam ser ganhos ou perdidos, sendo a pontuação final convertida em títulos de nobreza hipotéticos dentro de um ranking previamente estabelecido. Três contingências foram manipuladas: sob Punição (P) escolhas “erradas” entre direita e esquerda produziam perda de pontos; sob Reforçamento (R) escolhas “certas” produziam ganho de pontos; na condição Controle (C) não havia alteração nos pontos. No Experimento 1 (n=60), três grupos foram manipulados, cada um exposto a uma dessas contingências; no Experimento 1A (n=40) novos participantes passaram pelas condições P e R, porém com uma alteração na instrução explicitando o não perigo de morte do avatar; no Experimento 2 (n=6), cada participante foi exposto às três condições experimentais, sendo manipulada a ordem de exposição: C-P-R e C-R-P. Cada participante foi solicitado a estimar o tempo que permaneceu jogando: nos dois primeiros estudos essa solicitação foi feita apenas após o término do jogo (estimativa retrospectiva); no último os participantes foram informados ao início da primeira sessão experimental que essa solicitação lhes seria feita ao final de cada sessão (estimativa prospectiva). Da mesma forma, ao final da sessão no Experimentos 1 e 1A, e ao final de cada sessão no Experimento 2, foi solicitada aos participantes uma avaliação do jogo, com pontuações crescentes proporcionais ao grau de diversão em jogá-lo. Os resultados mostraram que no Experimento 1 a condição P produziu tempo de sessão maior que na condição C e a condição R produziu tempo de sessão menor do que na condição C, sendo que no Experimento 1A as diferenças se reduziram; no Experimento 2 esse tempo foi sendo reduzido na sucessão das contingências, independente da ordem utilizada. Nos experimentos 1 e 1A os participantes superestimaram a duração da sessão de jogo na condição R, e as condições C e P produziram estimativas próximas à duração real. No Experimento 2 a condição R também esteve associada a superestimativas na maioria dos participantes, porém sua relação com os resultados obtidos em C e P varia entre os participantes. A magnitude da consequência se mostrou uma variável relevante no efeito da punição, que foi menos acentuado no Experimento 1A. A apreciação do jogo pelos sujeitos foi, no geral, mais positiva para a condição P. Esses resultados apontam a interação das contingências operantes na percepção temporal, sendo discutida também a aparente independência entre o efeito operante da punição e o relato verbal sobre a diversão inerente à atividade consequenciada.

Palavras-chave: percepção de tempo, relato verbal, controle instrucional, reforçamento, punição, videogames

ABSTRACT

GERAB, F. K. (2013) Temporal illusions: A study about time perception as a function of contingencies of reinforcement and punishment, stated through verbal report. Master's thesis, Psychology Institute, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Alterations in the perception of the passage of time in humans have been investigated in relation to the characteristics of several stimuli, bodily conditions and certain types of task. However, little is known about these alterations as a function of reinforcing or punishing contingencies that control behavior. This study aimed to investigate this question experimentally by using a virtual computer game simulating a maze in which an avatar was faced with 36 choice situations between left and right. Points could be won or lost, the final score being converted into hypothetical titles of nobility within a predetermined ranking. Three contingencies were manipulated: under Punishment (P) "wrong" choices between right and left produced loss of points; under Reinforcement (R) "right" choices produced gain points; under control condition (C) there was no change in points at all. In Experiment 1 (n=60), three groups were manipulated, each exposed to one of these contingencies, in Experiment 1A (n=40) new participants were exposed to the conditions P and R, but with a statement explaining that there was no chance of avatar's death during the game, in Experiment 2 (n=6), each participant was exposed to three experimental conditions, having the sequence of exposure being manipulated: C-P-R for half the participants and C-R-P for the other half. Each participant was asked to estimate the duration spent playing: in the first two studies this request was made just after the end of the game (retrospective estimation), at the last study participants were informed at the beginning of the first experimental session that this request would be made to them end of each session (prospective estimate). Similarly, at the end of the session in Experiments 1 and 1A, and at the end of each session in Experiment 2, participants were requested a review of the game, with scores increasing with the degree of fun playing it. The results showed that in Experiment 1 the condition P produced greater session length than the condition C, and condition R produced lesser session length than condition C, whereas in Experiment 1A differences are reduced; in Experiment 2 session length was being reduced along the succession of contingencies, regardless of the sequence used. In Experiments 1 and 1A participants overestimated the duration of the game session under the condition R, and C and P conditions produced close to the actual duration estimates. In Experiment 2 the R condition was also associated with overestimation in the majority of participants, however its relationship to the results obtained in C and P varies between participants. The magnitude of the result proved to be a relevant variable in the effect of punishment, which was less pronounced in Experiment 1A. The enjoyment of the game by the subjects was generally more positive for condition P. These results indicate the interaction of operant contingencies on time perception, and also discussed the apparent independence between the operant effect of punishment and verbal report about the fun inherent in activity that was punished.

Keywords: time perception; verbal report; instructional control, reinforcement; punishment; videogames.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Visão esquematizada dos quatro labirintos que compuseram uma fase do experimento.....	30
Figura 2 - Comparação ilustrativa das medias do tempo gasto pelos participantes dos Grupos P, C e R para percorrer o labirinto (em segundos).....	36
Figura 3 - Média da razão entre tempo estimado e tempo real apresentada pelos participantes dos grupos P, C e R. O valor 1,0 indica precisão absoluta na percepção do tempo de jogo.....	37
Figura 4 - Media do numero de consequências recebidas (M.N.C.R.), obtida para os grupos P e R, respectivamente.....	38
Figura 5 - Médias das notas atribuídas à “diversão” do jogo pelos participantes dos grupos P, C e R. A escala variava de um a cinco, no sentido crescente de diversão.....	39
Figura 6 - Médias de razão de percepção para músicos e não músicos, nas três condições experimentais.....	41
Figura 7 - Comparação entre as médias do tempo gasto pelos participantes dos Grupos P, PA, C, R e RA para percorrer o labirinto (em segundos).....	47
Figura 8 - Razão média entre tempo estimado e tempo real apresentada pelos participantes dos Grupos P, PA, C, R e RA. Para este gráfico, RA apresenta n=19. O valor 1,0 indica precisão absoluta.....	48
Figura 9 - Número médio de consequências (ganhos ou perda de pontos) recebidas nas contingências P, PA, R e RA respectivamente.....	49
Figura 10 - Tempo real de jogo para os participantes de ambos os grupos. Os participantes do Grupo 1, expostos à sequência de contingências C, PA e RA, estão representados pelas linha pretas pontilhadas, e os participantes do Grupo 2, expostos a sequência de contingências C, RA e PA, representados pelas linhas cinza.....	54
Figura 11 - Razão de percepção para os participantes de ambos os grupos. Os	

**participantes do Grupo 1 estão representados no lado esquerdo do gráfico, e os
participantes do Grupo 2 no lado direito.....55**

**Figura 12 - Número de consequências recebidas pelos participantes de ambos os grupos.
Os participantes do Grupo 1 estão representados pelas linha pretas pontilhadas, e os
participantes do Grupo 2 pelas linhas cinzas.....56**

**Figura 13 - Nota de “diversão” para cada situação experimental atribuída pelos
participantes de ambos os grupos. Os participantes do Grupo 1 estão representados no
lado esquerdo do gráfico, e os participantes do Grupo 2 no lado direito.....56**

Figura A1 – Ilustração do “jogo” de matching to sample.....79

Figura A2 – Ilustração da recuperação de dados.....80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – questões que o participante deveria responder ao final do labirinto.....34

Quadro 2 – Questões apresentadas aos participantes de 1A ao final do labirinto.....46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 EXPERIMENTO 1.....	29
2.1 Método.....	29
2.2 Resultados e Discussão Preliminar.....	35
3 EXPERIMENTO 1A.....	44
3.1 Método.....	44
3.2 Resultados e Discussão Preliminar.....	46
4 EXPERIMENTO 2.....	52
4.1 Método.....	52
4.2 Resultados e Discussão Preliminar.....	53
5 DISCUSSÃO.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
APÊNDICE A - Considerações sobre a utilização de jogos de computador como ferramenta de pesquisa.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO APÊNDICE A.....	85
APÊNDICE B - Texto do cartaz para recrutamento de participantes.....	88
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	90
ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	92

“O tempo voa para quem goza, e se arrasta para quem padece.”

(Mariano da Fonseca, 1839)

Não é recente a constatação, no senso comum, de que a passagem do tempo não é sempre percebida como algo uniforme e estável. Na coletânea de provérbios populares feita ainda a época do Brasil Império pelo pensador político Mariano da Fonseca, pseudônimo “Marquês de Maricá”, tal fato foi citado conforme indicado acima. Da mesma forma, Elizabeth Gaskell, literata inglesa, escreve em sua novela *Mary Barton*: “*What's the use of watching? A watched pot never boils*”. (1848, p. 208). Por fim, Machado de Assis, em seu conto “Missa do Galo”, também se manifesta sobre o assunto “(...)Dentro em pouco estava completamente ébrio de Dumas. Os minutos voavam, ao contrário do que costumam fazer, quando são de espera; (...)” (1894/2011, p. 13).

As diferentes formas como percebemos a passagem do tempo é uma questão instigante. Por que em certas situações o tempo passa sem que o notemos e noutras um minuto parece não terminar nunca? A experiência cotidiana muitas vezes conflita com a uniformidade da divisão do tempo proposta pelo relógio. Quais são as variáveis determinantes a nossa percepção de tempo? Esta percepção depende do que fazemos durante o intervalo percebido? É esse o tipo de pergunta que este trabalho buscou averiguar de forma científica.

Tivemos como meta nesta pesquisa a utilização tecnologias atuais, buscando aplicar os avanços recentes da computação como ferramenta na investigação do comportamento. Geramos um mundo virtual inspirado no mundo real, no qual tanto a tarefa experimental quanto a coleta de dados são executadas com a precisão de um computador. A tarefa experimental foi idealizada como um jogo de computador, visando tanto tornar a tarefa mais atrativa aos participantes quanto aproveitar as diversas possibilidades que tais jogos abrem para a pesquisa em análise do comportamento. Os detalhes, vantagens e desvantagens da utilização deste tipo de tecnologia para pesquisas em análise do comportamento serão expostas e discutidas no Apêndice A.

Conceituações de tempo e percepção

Embora este trabalho tenha cunho experimental e não tenha como objetivo uma

proposição conceitual sobre estes termos, cabe abordar aqui, resumidamente, alguns pontos. Em paralelo às abordagens teológicas (Ipona, 308/2001), filosóficas (Bueno e Barreto, 1985; Bergson, 1922/2006; Descartes, 1664/2002; Kant, 1781/2009), sociológicas (Elias, 1998) cientificamente a física se ocupou desse tema (Einstein, 1905; Newton 1687/2008), bem como a Psicologia. Nas palavras de Skinner (1938):

In no part of the preceding formulation does 'time' or 'an interval of time' enter with the status of a stimulus. Time appears as the single property of duration, comparable with intensity, wavelength, and so on. (...) time has not the proper dimension of a stimulus. To regard it in this simple and inaccurate way is to raise a strong barrier to an understanding of the part that time plays in nature and in our knowledge of nature." (p. 269)

O elemento fundamental desta definição de Skinner é que “tempo” não é tomado como um estímulo em si, que possa ser acessado, sentido, medido ou influenciar o comportamento independentemente, por si só. O tempo é considerado uma das dimensões de um estímulo, tal qual o comprimento de onda de estímulo visual ou a intensidade de um choque elétrico, e desta forma sempre será considerado em relação a um estímulo específico. Ou seja, o tempo só existe na relação com algo.

A definição de percepção é igualmente complexa e abordada de diferentes ângulos de análise. Dentro da Psicologia, a Análise do Comportamento tem, através da proposição filosófica de Skinner, estudado a percepção sem envolver mentalismos nem processos inferidos, buscando analisar os comportamentos (privado ou público) na interação entre organismo e ambiente. Para Skinner (1953), os comportamentos tradicionalmente tidos como perceptivos podem ser analisados a partir do referencial respondente ou operante, como todos os demais comportamentos. Posteriormente, ele propõe explicitamente que a percepção poderia ser estudada a partir da operação de discriminação de estímulos:

"We cannot measure sensations and perceptions as such, but we can measure a person's capacity to discriminate among stimuli, and the concept of sensation or perception can then be reduced to the operation of discrimination." (Skinner, 1974, p. 14)

No presente trabalho, lidamos com a percepção temporal na perspectiva skinneriana, ou seja, como um comportamento encoberto que é controlado por estímulos externos e cujo acesso, nesse estudo, se dará pelo relato verbal do sujeito.

Relatos experimentais têm demonstrado que a passagem do tempo tem influência

sobre o comportamento de seres humanos e animais (Ferster & Skinner, 1957; Machado *et al*, 2009; Richelle & Lejeune, 1980; Wackermman, 2005; Wearden, 2008).

O estudo experimental sobre como a passagem de tempo afeta o comportamento pode ser feito a partir de diferentes procedimentos. Um exemplo de abordagem do tema são os estudos sobre ritmos biológicos que se debruçam sobre a forma como os organismos se adaptam a ritmos naturais cíclicos, tais como o circadiano e o circamaré (Bueno e Barreto, 1985, Castro, Carvalho & Machado, 2013 , Richelle & Lejeune, 1980). Outra abordagem do tema diz respeito a como um organismo, humano ou não, se ajusta às exigência temporais das contingências ambientais (Catania, 1999; Ferster e Skinner, 1957; Richelle & Lejeune, 1980). Tal investigação é feita a partir da experimentação sobre o comportamento do organismo submetido a esquemas de reforçamento tempo-dependentes como o de intervalo fixo (FI), intervalo variável (VI), o reforçamento diferencial de baixas taxas de resposta (DRL), entre outros. O comportamento controlado por eventos temporais, que mais recentemente ganhou o nome de “*timming behavior*”, vem sendo investigado com humanos e não humanos (Machado, 2008; Richelle & Lejeune, 1980).

O relato verbal do participante tem sido uma das formas de se aferir como ele avalia o tempo transcorrido no experimento.

Mesmo sendo este procedimento amplamente utilizado nas investigações sobre percepção de tempo, há muitos anos (Gruber & Block, 2003; Hancock, 1993; Hicks et al, 1976; Miller et al, 1978; Vierordt, 1868 citado por Lejeune & Wearden, 2009), há diversas críticas quanto a sua precisão e validade enquanto método experimental. Desde Watson (1913) a introspecção, entendida como julgamento/classificação verbal que um participante emite sobre estados internos do seu corpo, já era criticada como método experimental impreciso. Mais recentemente, Perrone (1988) aponta que a confiabilidade dos resultados obtidos por relato verbal é questionável na medida em que implica na ação de um segundo processo comportamental (de natureza verbal) sobre a primeira relação comportamental (não verbal) que de fato é objeto do estudo. Já Shimof (1984) demonstra que embora os participantes sejam capazes de, após uma sessão experimental, relatar qual foi a tarefa que realizaram, este relato nem sempre coincide com o comportamento real dos participantes. Esse e muitos outros estudos descritos na literatura , por exemplo (Beckert, 2002; Loovas, 1961; Luciano, Holmes e Holmes, 2002) mostram que a despeito dos participantes nem sempre conseguirem descrever a contingência a que estavam sujeitos, eles se comportem de acordo com ela.

Embora o conceito de tato (Skinner, 1957), classe de comportamento verbal na qual o

falante descreve um estímulo do ambiente, possa ser utilizado na análise de comportamentos encobertos, a questão continua sendo de precisão da descrição do estímulo ou da resposta encobertos. Portanto, a correspondência entre comportamento verbal e não verbal não é direta e, por isso mesmo, o uso do relato verbal precisa ser considerado como um comportamento em si, e não como uma indicação do estado interno correspondente ao que se convencionou chamar de “percepção temporal”.

Apesar de todas as críticas expostas, Block & Zakay (1997) identificaram em uma meta-análise envolvendo 20 estudos sobre percepção de tempo em humanos que o método da estimativa verbal não produz estimativas menos precisas do que as obtidas pelo método não verbal da “reprodução do intervalo” (que será detalhado adiante). Partindo desta constatação e do fato de que foi relato verbal da discrepância entre o tempo percebido e o tempo real que plantou a semente da questão experimental deste estudo, consideramos neste trabalho o método da estimativa verbal como válido para a investigação da percepção de tempo.

A percepção de tempo é um campo de estudo com tradição histórica na psicologia experimental. Wearden (2005) sugere que o tema tem experimentado uma “mini era de ouro” a partir das décadas de 1970 ou 1980, com o aumento de pesquisas dedicadas ao tema e dos resultados que elas obtiveram. Esses estudos vêm utilizando um grupo delimitado de variáveis e procedimentos, conforme apresentamos a seguir.

Estimativa prospectiva e estimativa retrospectiva

Um importante procedimento no campo de estudo da percepção de tempo é a divisão das situações de pesquisa em prospectivas ou retrospectivas (Ades, 2002; Block, Hancock & Zakay, 2000; Gruber & Block, 2003; Hicks, 1992; Wearden, 2005; Wearden, 2008; Zakay & Block, 2004). Tal divisão, já era proposta por William James em seu clássico texto de 1890, *Principles of Psychology*:

“Objects fade out of consciousness slowly. If the present thought is of A B C D E F G, the next one will be of B C D E F G H, and the one after that of C D E F G H I -- the lingerings of the past dropping successively away, and the incomings of the future making up the loss. These lingerings of old objects, these incomings of new, are the germs of memory and expectation, the retrospective and the prospective sense of time (...)” (p. 601)

Em termos práticos a proposição de James é aplicada hoje da seguinte forma. Em

situações de percepção prospectiva, o participante é informado desde o início do experimento a que característica do estímulo ele deverá atentar durante a realização da tarefa. Em situações de percepção retrospectiva é somente após a realização da tarefa que lhe é perguntado algo sobre uma característica específica de um ou mais estímulos componentes da tarefa (Wearden, 2008). Diversos estudos experimentais têm demonstrado a diferença de resultados obtida em função da manipulação desta variável (Block *et al*, 2000; Block & Zakay, 1997; Hicks, Miller & Kinsmen 1976; Grubber *et al*, 2003; Miller, Hicks & Willette, 1978).

Block & Zakay (1997), realizaram uma metanálise sobre 20 experimentos dedicados à comparação entre situações retrospectivas e prospectivas de estimativa de tempo para verificar a existência de padrões nos resultados obtidos. A seleção dos artigos analisados foi feita a partir de um banco de dados contendo 9000 referências sobre “a psicologia do tempo”, coletadas em diversos periódicos, portais de busca científica e livros. Utilizou-se também a lista de referências de todos os estudos considerados relevantes para a metanálise. Os termos chave para busca nas bases de dados foram “*time perception*” e “*time estimation*”. Os critérios para inclusão dos experimentos foram que tivessem sido realizados com participantes humanos normais, julgando durações predominantemente maiores que 5 segundos e que o experimento adotasse o delineamento de grupos (comparação entre sujeitos), para que cada participante tivesse feito apenas uma estimativa, evitando possíveis interferências de ordem de apresentação das tarefas que poderiam ocorrer em experimentos intra-sujeitos.

Como resultado desse estudo, os autores encontraram que as estimativas tanto em estratégia prospectiva quanto retrospectiva, tenderam a ser subestimações. Contudo, as estimativas em estratégia prospectiva foram aproximadamente 16% maiores que em estratégia retrospectiva (o que significa que as estimativas prospectivas foram 16% mais próximas do valor real). Ainda, eles identificaram que as estimativas em estratégia retrospectiva apresentaram variabilidade entre os participantes 15% maior do que em estratégia prospectiva (ou seja, as estimativas em estratégia prospectiva foram mais uniformes).

Encontrou-se que na estratégia retrospectiva o tamanho do intervalo a ser estimado era relevante: intervalos de até cinco segundos tendiam a ser estimados com mais precisão (média de precisão de 0,90 na razão tempo estimado/tempo real) do que intervalos que durassem entre 5 e 60 segundos ou intervalos que fossem maiores que 60 segundos (ambos tinham uma média de precisão de 0,78 na razão tempo estimado/tempo real). Essas diferenças

foram avaliadas como altamente significativas do ponto de vista estatístico ($p < 0,00$). Isto indica que as estimativas feitas em estratégia prospectiva, tendem a ser menos precisas quando o intervalo a ser estimado é maior que cinco segundos, mas a partir deste limite não importa o quão maior sejam, o grau de precisão médio não é alterado em função da duração do intervalo. Já na estratégia retrospectiva, os intervalos menores que cinco segundos tinham precisão, na razão tempo estimado/tempo real, muito próxima a dos intervalos maiores que cinco segundos (0,90 para até cinco segundos e 0,92 para durações de até 60 segundos ou maiores que isto).

A complexidade do estímulo a ter a duração estimada foi outro fator considerado relevante somente na estratégia retrospectiva¹. Block e Zakay (1997), em sua metanálise, observaram que a complexidade do estímulo afeta a estimativa de tempo produzida na estratégia retrospectiva. Estímulos complexos apresentavam uma razão média de tempo estimado/tempo real em torno de 0.94, enquanto estímulos simples apresentavam razão média de 0,74, diferença estatisticamente significativa.

Esse estudo também sugeriu que a quantidade de trabalho envolvido na tarefa que o participante tem de desempenhar (por exemplo, classificar cartas de um baralho entre vermelhas ou pretas, ou classificá-las de acordo com os quatro naipes possíveis), interferia nas estimativas produzidas na estratégia prospectiva de pesquisa. A razão de tempo estimado/tempo real decrescia enquanto a dificuldade aumentava (tornando a estimativa menos precisa).

Portanto, de acordo com essa metanálise, procedimentos prospectivos e retrospectivos obtêm resultados diferentes, de modo que tais procedimentos constituem-se em uma variável a ser analisada e/ou considerada nos estudos da área.

Lei de Vierordt

Karl von Vierordt, médico alemão contemporâneo de Willhem Wundt, publicou em 1868 o resultado de seus experimentos e a formulação de sua lei da percepção de tempo, a “Lei de Vierordt” (Vierordt, 1868 citado por Lejeune & Wearden, 2009). Nela afirma que intervalos de “curta” duração tendem a ser estimados como mais longos do que realmente

¹ Embora em Block e Zakay (1997) não seja definida a diferença entre um estímulo simples e outro complexo, Zakay (1993) em um experimento envolvendo estimativa do tempo de apresentação de estímulos táteis (que eram apresentados dentro de uma caixa de modo que não poderiam ser acessados visualmente), utiliza como estímulo simples um trapézio feito de papelão e como estímulo complexo um polígono irregular de 17 lados também feito de papelão. Portanto, aparentemente a complexidade do estímulo parece estar, para esse autor, associada à quantidade de informação que um estímulo apresenta.

foram, e intervalos de “longa” duração como mais curtos do que realmente o foram.

Embora sua proposição seja interessante deve ser considerada com a seguinte ressalva, estudos recentes ainda não obtiveram consenso sobre o critério que deve ser adotado para separar os intervalos curtos dos longos.

Fortin & Rousseau (1998), em um estudo com dez participantes, cinco homens e cinco mulheres com idade variando de 19 a 38 anos , envolvendo uma tarefa de reprodução de um intervalo de curta duração, composto por dez participante afirmam ter verificado a regra ao comparar a percepção de intervalos de 1600 e 2000 milissegundos (ms), de forma que a diferença entre curto e longo seria um valor relativo .

Yarmey (2000), a partir de um experimento com 858 participantes de ambos os sexos e idades variando entre 16 e 74 anos, no qual deveriam estimar a duração de tarefas que realizam cotidianamente e tinham duração que variava de quatro segundos a 80 minutos, propõe uma classificação em termos absolutos, em que intervalos seriam considerados longos a partir de 20 minutos de duração.

Métodos de produção da estimativa

Nas investigações sobre percepção de tempo são utilizados diferentes métodos para obtenção de estimativas de duração (Andreatto et al, 2012; Block et al, 2000; Droit-Volet et al, 2010; Hancock, 1993; Wallace & Rabin, 1960; Wearden, 1997). O grau de variação encontrada quando se comparam diferentes métodos de produzir estimativas tem levado os pesquisadores a investigar quais outros processos além da estimação “pura” estão envolvidos em cada método (Block et al, 2000).

Um dos principais elementos discutidos é a natureza verbal ou não do procedimento utilizado na pesquisa. Supõe-se que os que envolvam mediações verbais como, por exemplo, quando se pede para o participante estimar numericamente uma duração, classificar os intervalos em classes, etc, seriam mais frágeis que os não verbais, como a reprodução de durações, bissecção temporal etc

Um dos procedimentos de investigação mais tradicionais é o que envolve estimativa verbal. Ele consiste em pedir ao participante que quantifique em unidades de tempo (horas, minutos, segundos), ou em categorias específicas (muito rápido, médio, demorado, etc), a duração de determinado estímulo. Portanto, este tipo de estimativa utiliza o relato verbal, ou seja, envolve, necessariamente uma interação entre a percepção da duração do participante (um evento privado, não verbal) e sua capacidade verbal de quantificar/qualificar esta

duração. Embora passível de todas as críticas anteriormente citadas, descreve-se que tal procedimento tem contribuído para o avanço do conhecimento científico sobre a influência de variáveis importantes no controle da estimativa temporal, tal como o uso de drogas estimulantes, (Block et al, 2000). Block e Zakay (1997) sugerem que este procedimento, apesar de necessitar de mediação verbal, é tão eficiente quanto o método da reprodução do estímulo, descrito a seguir, que prescinde da mediação verbal.

O método da produção de intervalo, também intermediado por uma instância verbal, consiste em pedir ao participante que produza um intervalo de duração X, utilizando um aparato específico (por exemplo, apertar um botão por X segundos). Este método sofre da mesma desvantagem que o método da estimativa verbal, pois o comportamento perceptivo do participante é controlado inicialmente por um pedido verbal – tal como “Produza um intervalos de X segundos” -, e não por um estímulo auditivo (Block et al, 2000; Hancock, 1993; Wearden, 1997).

A reprodução de intervalo é um método livre da influência da quantificação presente no método da estimativa verbal e da produção do intervalo. Neste método o participante é submetido a um estímulo de determinada duração (por exemplo, o soar de uma campainha por 20 segundos) e depois deve reproduzir tal duração utilizando algum tipo de aparato (por exemplo, um botão que pode apertar pelo tempo que achar correspondente ao intervalo apresentado). Geralmente também se utiliza aqui algum tipo de tarefa motora para produção da estimativa. (Wallace & Rabin, 1960; Wearden, 1997). Block & Zakay (1997), em sua já citada metanálise realizada sobre 20 experimentos, não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre a precisão de estimativas realizadas pelos métodos da estimativa verbal e da reprodução de intervalo, sugerindo que ambos são métodos igualmente eficientes de acessar a percepção da passagem de tempo.

Por fim, o método da diferenciação temporal, que possui várias versões, pode ser compreendido pelo procedimento da bissecção temporal (Bovet, 1968; Church & Deluty, 1977, Droit-Volet et al, 2010) bastante utilizado em estudos de *timing behavior* com animais. É um método a princípio livre da influência da quantificação verbal. Ele consiste em treinar o participante a responder discriminativamente sob controle de dois (ou mais) estímulos padrão de durações diferentes (um “curto” e outro “longo”), então expõe-se o participante a estímulos comparação de durações variadas mas mantém-se como possibilidade de resposta apenas a alternativa “curta” ou “longa”. A partir das respostas do participante nesta situação observa-se como ele “classifica” os novos intervalos dentro das opções disponíveis. (Church & Deluty, 1977; Wearden, 1997).

Propriedade escalar

A propriedade escalar é uma das descobertas com maior repercussão no estudo da percepção de tempo (Church, 2003; Gibbon, 1977; Lejeune & Wearden, 2006; Wearden, 2005; Wearden, 2008). Ela se fundamenta em dois princípios.

O primeiro é a “acurácia média”: as estimativas de um intervalo T produzidas por seres humanos são, em média, iguais ou muito próximas a T. O segundo é a “variação escalar”: o desvio padrão das estimativas produzidas é uma fração constante da média estimada. Isto significa que, quanto maior for o intervalo a ser estimado, maior será a amplitude das estimativas produzidas (embora elas ainda estejam sujeitas ao princípio da acurácia média).

A importância deste achado reside na indicação de que, embora não se tenha notícia de um órgão sensorial específico para a percepção de durações, a percepção de tempo dos organismos é controlada pela duração real dos intervalos estimados, não sendo fruto do acaso. A presença da propriedade escalar em animais não-humanos é ponto de debate, conforme apresentado por Lejeune & Wearden (2006) que encontraram conformidades e violações dessa propriedade em diversas situações experimentais com não humanos. Porém sua verificação, mesmo que parcial, indica que este mecanismo de percepção de durações não é estritamente dependente de recursos do universo cultural e verbal humano. Ainda sim, é inegável que a aquisição do comportamento verbal (e o controle cultural) pode influenciar as estimativas de duração. Sabe-se, por exemplo, que ferramentas verbais como a contagem da duração do intervalo produzem estimativas mais precisas (Killen & Weis, 1987), e que embora na contagem o princípio da acurácia média seja mantido, a variação escalar não o é, pois o desvio padrão passa a ser menor conforme o tamanho do intervalo aumenta (Wearden & Lejeune, 2007). A interação entre os aspectos verbais e não verbais dos comportamentos envolvidos na percepção de tempo, serve como exemplo da inter-relação dos três níveis de seleção propostos por Skinner (1981), posto que instâncias verbais (no caso, a contagem), inerentes ao nível de seleção cultural, são capazes de alterar os resultados da percepção de tempo, que é fundamentada nos outros níveis de seleção, filo e ontogenéticos, como indicam resultados de pesquisa que são similares em humanos e não-humanos (Richele & Lejeune, 1980).

Wearden & Lejeune (2007), em uma revisão da literatura da área, apontam que há algumas violações à propriedade escalar encontradas em situações específicas de pesquisa com humanos, tais como em situações nas quais o intervalo a ser estimado é bastante curto

(<100ms). Nesse caso, observa-se com frequência que a razão entre o desvio padrão e a média das estimativas funciona de forma diferente do esperado: ela deveria manter-se constante, se estivesse de acordo com a propriedade da variação escalar, mas foram encontradas superestimções para durações até 100ms, em relação a intervalos mais longos (Wearden and Bray, 2001; Wearden & Lejeune 2007).

Efeitos da dificuldade da tarefa também foram observados, afetando a variação escalar (Ferrara, Lejeune & Wearden, 1997; Wearden and Grindrod, 2003; Zeiler and Hoyert 1989). Tomando como exemplo o estudo de Ferrara et al (1997), realizado com 80 alunos de graduação e usando o método da generalização temporal no qual o participante tem de dizer se um estímulo comparação tem duração igual ou não à de um estímulo padrão, observou-se que as estimativas eram mais precisas quando o estímulo comparação era apresentado com um espaçamento temporal menor em relação ao estímulo padrão.

Em experimentos que utilizaram métodos “clássicos” de *timing* (relato verbal, produção e reprodução), as violações da propriedade escalar podem acontecer nos dois princípios: a acurácia média é violada em favor de resultados que tendem à lei de Vierdot, e a variação escalar é substituída por uma diminuição nos coeficientes produzidos por desvio padrão/estimativa, razão que deveria se manter constante para que a variação escalar fosse preservada (Wearden, 2003). Aponta-se, por exemplo, que estimativas geradas pelo método da produção, com *feedback* de acerto ou erro, tendem a respeitar a propriedade escalar (Wearden, 2003). Especificamente em relação ao método da estimativa verbal, é dito que a variação escalar é perdida, mas as médias tendem a crescer linearmente com o intervalo (Penton & Voak, 1996). No caso de participantes que realizaram a mesma tarefa várias vezes, a acurácia média não é mantida. Kristoferson (1980) encontrou que após 17 tentativas, ao estimarem intervalos entre 100 e 1480 milissegundos, as estimativas deixavam de apresentar a acurácia média, com progressão linear em acordo com o aumento do intervalo, e começavam a apresentar uma progressão em “degraus”, com aumento abrupto.

Dentro de uma perspectiva analítico-comportamental, esse conjunto de dados sugere a pergunta sobre o papel de contingências de reforçamento ou punição nas situações de *timing* em geral, e especificamente em relação à propriedade escalar. Embora a investigação destas questões não tenha sido o objetivo principal deste estudo, foi dada a elas atenção, na medida do possível.

A propriedade escalar tem sido frequentemente verificada nos estudos realizados em modelo prospectivo, sua validade no modelo retrospectivo ainda é tema de intensa discussão (Wearden, 2007; Zakay & Block, 1997).

A influência de drogas

Diversas drogas são conhecidas pelas alterações que promovem sobre nosso comportamento perceptivo, notadamente as drogas usadas com fins “recreativos”. A percepção da passagem do tempo não é exceção; ela também é afetada pela utilização de drogas como ilustra o testemunho de Aldous Huxley em seu livro “As portas da percepção”, no qual discorre sobre suas experiências pessoais com o uso da mescalina:

“Poderia, está claro, olhar para meu relógio; mas ele, sabia-o eu, estava em outro universo. Essa minha experiência tinha sido, e ainda era, de duração indefinida, também podendo ser considerada um perpétuo presente, criado por um apocalipse em contínua transformação.” (p. 9)

Estudos experimentais confirmam a influência tanto de drogas estimulantes quanto depressoras do sistema nervoso central sobre a percepção de tempo humana (Grubber & Block, 2003; Hicks, 1992).

Grubber & Block (2003), em um estudo duplo-cego com 106 participantes (25 homens e 81 mulheres) constataram que a ingestão de 200 miligramas (mg) de cafeína (em contraste à administração de placebo) provocava um encurtamento nas estimativas realizadas na estratégia prospectiva, mas não nas realizadas em estratégia retrospectiva. O intervalo a ser estimado era de 15 segundos.

Hicks (1992), analisando uma série de experimentos, indica que em estratégia prospectiva foi verificada a ocorrência de superestimações das durações nos participantes sob efeito das drogas delta-9-tetrahidrocannabinol (THC), d-anfetamina, metilfenidato (Ritalina) e dos anticolinérgicos escopolamina e triexifenidil. Ainda na estratégia prospectiva observou-se nos participantes sob efeito de clordiazepóxido e etanol a ocorrência de uma contração nas estimativas de tempo. Já na estratégia retrospectiva, observou-se contração nas estimativas feitas pelos participantes sob efeito do anticolinérgico triexifenidil e sob efeito de etanol.

Condições corporais

Além da influência de drogas, o efeito de diversas condições corporais já foi investigado, alguns dos mais frequentemente mencionados são: idade, sexo, temperatura corporal, privação de sono e momento do ciclo circadiano (Block *et al*, 2000; Hancock, 1993; Han-

cock *et al*, 1992; Miró *et al*, 2003; Wearden *et al*, 1997; Wearden & Penton-Voak, 1995).

Idade

A influência da idade sobre a percepção da passagem do tempo é uma hipótese que James já discute em seu texto de 1890:

“The same space of time seems shorter as we grow older -- that is, the days, the months, and the years do so; whether the hours do so is doubtful, and the minutes and seconds to all appearance remain about the same.”(p. 625)

Wearden *et al* (1997) realizou um estudo envolvendo 90 participantes (61 mulheres e 21 homens) divididos em dois grupos em função da faixa de idade (60 a 69 anos, $n = 41$; 70 a 79 anos, $n = 49$) que deveriam estimar a duração de intervalos de até 1,3 segundos de duração usando quatro métodos diferentes (generalização temporal, bissecção, limiar diferencial e produção de intervalo). Todos os participantes passavam por todas as quatro tarefas e todas as estimativas eram feitas dentro da estratégia prospectiva. A comparação entre homens e mulheres era feita considerando apenas o desempenho dos participantes em um mesmo método de estimativa. Não se encontrou nenhuma correlação significativa entre as diferentes faixas etárias e alterações na percepção de durações. Porém, comparando as estimativas de todos os participantes deste experimento com as de estudantes universitários que participaram de experimentos anteriores (Wearden, 1991a, 1991b, 1992) uma diferença foi encontrada: as estimativas dos participantes idosos, na tarefa de generalização temporal, tendiam a ter maior variação individual (a cada estimativa), embora em média continuassem a se aproximar do intervalo real, do que as estimativas dos participantes mais jovens.

Wearden (2005), revisitando e analisando a pesquisa anterior, sugere que na primeira análise que fez daqueles dados ele deixou de notar uma peculiaridade dos dados: pessoas mais velhas tendiam mais frequentemente a julgar os estímulos como mais longos que o estímulo padrão.

Gênero

A já mencionada metanálise de Block *et al* (2000) foi realizada sobre 87 relatos de experimentos e dois capítulos de livros, analisando no total dados de 4.794 mulheres e 4.688 homens. Dentre os artigos, 71 traziam dados relevantes ao estudo da percepção prospectiva e

13 para a percepção retrospectiva, sendo que três artigos investigavam ambos tipos de percepção. Os métodos de estimativa utilizados e os intervalos alvo variavam entre os estudos pesquisados. O resultado da metanálise indica que, de forma geral, a percepção de homens e mulheres difere pouco quando na estratégia prospectiva. Porém, na estratégia retrospectiva, a média das estimativas feitas pelas mulheres tendia a atingir 110% do da duração real, enquanto a dos homens ficava em 98% da duração real do intervalo. As estimativas feitas pelas mulheres, independentemente da estratégia, continham mais variação entre sujeitos do que as feitas por homens (15% maior). Ambas as variações só foram constatadas nos grupos “*old adults*” (30 a 59 anos) e “*older adults*” (60 anos ou mais), o pode indicar uma interação entre sexo e idade para a ocorrência deste efeito.

Temperatura corporal

A influência da temperatura corporal sobre a produção de estimativas de tempo tem sido estudada pelo menos desde 1927 (Wearden & Penton-Voak, 1995). Wearden & Penton-Voak (1995), em uma revisão de 14 estudos sobre o tema, sugerem que apesar dos métodos para produção das estimativas serem variados (produção, reprodução, estimativa verbal) e também os métodos para alterar a temperatura corporal serem diversos (alterações próprias do ritmo circadiano, febre, água quente, capacete térmico, etc), parece existir uma correlação paramétrica entre aumento da temperatura e encurtamento da estimativa produzida, embora não consigam precisar como esta tendência se constitui. Hancock (1993), em um estudo com 12 participantes adultos do sexo masculino, utilizando o método da produção do intervalo e pedindo para os participantes contarem números enquanto produziam o intervalo, verificou que enquanto a elevação de 1,1 graus Celsius na temperatura no canal auditivo, medida próxima ao tímpano, estava correlacionada a um encurtamento das estimativas produzidas, a elevação de 0,8 grau na mesma região estava correlacionada à superestimação do intervalo. A alteração na temperatura da cabeça era feita utilizando um capacete térmico, que permitia a manipulação experimental da temperatura nessa região do corpo.

Ciclo circadiano e privação de sono

Miró *et al* (2003) investigaram a relação entre privação de sono (até 60 horas) e estimação prospectiva de tempo (pelo método da produção, tendo como alvo um intervalo de 10 segundos) de 30 participantes com idade variando entre 18 e 24 anos, de ambos os sexos.

Não foi encontrada uma correlação direta entre tempo de privação de sono e alterações nas estimativas produzidas. Porém os resultados indicaram uma correlação entre o ritmo das flutuações na temperatura corporal e as estimativas produzidas. Temperaturas mais altas estavam relacionadas a estimativas menores enquanto temperaturas menores as correlacionadas a estimativas maiores, da mesma forma como foi observado no item anterior.

Hancock (1992), não encontrou uma correlação clara entre momentos do ciclo circadiano e variações na produção de estimativas de intervalo para além de uma reafirmação da já mencionada correlação entre temperatura corporal e produção de estimativas (Miró *et al*, 2003). Do estudo de Hancock (1992) participaram 36 pessoas, 18 homens e 18 mulheres, com idade variando entre 21 e 40 anos e sua tarefa era a produção de um intervalo de 11 segundos de duração (abordagem prospectiva). O autor discute a ausência de correlação com ciclo circadiano sugerindo que as diferenças no ritmo de flutuação das temperaturas de homens e mulheres (que tinham diferentes momentos de pico) pode ter impossibilitado que diferenças intrínsecas só ao ciclo circadiano aparecessem. De qualquer forma, estas medidas só reafirmam a existência de uma correlação entre temperatura corporal e estimativa de duração.

Objetivo do presente estudo

Na modernidade o controle preciso do tempo assumiu papel central na organização social dos seres humanos (Elias, 1998). Nossa vida é dividida em dias de trabalho e dias de descanso. Temos de reservar horários específicos para alimentação e repouso, horários que nem sempre condizem com as necessidades de nosso organismo. Mesmo o processo de produção do conhecimento está submetido a uma lógica social que impõe prazos rígidos para sua elaboração e conclusão de trabalhos acadêmicos (Regimento da Pós-graduação da Universidade de São Paulo, 2008). Vivemos sob a tutela dos ponteiros do relógio.

Porém, nem mesmo o refinamento que os instrumentos de medida e o próprio conceito de tempo receberam no último século (Bergson, 1920; Einstein, 1905; Elias, 1998) foram suficientes para elucidar a forma como percebemos a passagem do tempo no dia a dia. Ainda nos sentimos tão perplexos quanto Machado de Assis quando descobrimos que os supostos instantes que passamos a ler Dumas, na verdade, se estenderam em muitos minutos e horas.

Estudos já realizados (Block *et al*, 2000; Block & Zakay, 1997; Bueno & Ramos, 2007; Grubber & Block, 2003; Hancock *et al*, 1992; Hancock, 1993; Hicks *et al*, 1976; Hicks, 1992; Miller *et al*, 1978; Miró *et al*, 2003; Nather & Bueno, 2006; Wearden *et al*,

1997; Wearden & Penton-Voak, 1995) exploraram o papel de algumas variáveis, especialmente tipos e certas características de estímulo, em nossa percepção da passagem do tempo. Porém pouco tem sido explorado sobre o papel específico das contingências no relato verbal da percepção de tempo.

Conforme apontado no início desse trabalho, o senso comum traça um forte paralelo entre situações “agradáveis” e uma percepção da passagem do tempo mais curta e rápida do que a obtida no extremo oposto, onde a relação entre situações “desagradáveis” ou tediosas está associadas a uma percepção lenta da passagem do tempo. Embora conceitualmente não seja equivalente, pode-se fazer uma aproximação dessas avaliações de situações consideradas agradáveis ou desagradáveis, com contingências de reforçamento e punição.

Nesse sentido, e levando-se em conta o que foi anteriormente abordado, o presente estudo foi proposto com o objetivo de explorar, dentre as variáveis que controlam nossa percepção temporal, se contingências de reforçamento e punição podem alterar essa percepção de forma diferenciada. Além disso, pretende-se verificar se essa possível variação é dependente de situações prospectiva ou retrospectiva.

Para se atingir esses objetivos, foram realizados dois experimentos, sendo que o primeiro sofreu um desdobramento com objetivo de testar uma variável só aventada durante a coleta de dados. Em resumo, o Experimento 1 investigou a influência de contingências de reforçamento positivo e punição negativa sobre a percepção de tempo retrospectiva dos participantes, enquanto que o Experimento 2 fez igual avaliação sobre a percepção de tempo prospectiva dos participantes.

Em paralelo aos objetivos principais buscou-se investigar a viabilidade tecnológica da utilização de jogos virtuais como ferramentas de pesquisa para a análise experimental do comportamento e a praticidade de sua implementação. Deste modo tanto o Experimento 1 quanto o Experimento 2 foram realizados sob a forma de um jogo de computador. A importância do uso de jogos como instrumento de pesquisa comportamental está analisada no Apêndice A.

EXPERIMENTO 1

O objetivo deste experimento foi investigar, com estratégia retrospectiva e a partir do relato verbal dos participantes, a percepção de tempo em função de contingências de reforçamento positivo (R), punição negativa (P) e grupo controle (C)

2.1 Método

Participantes

Este experimento contou inicialmente com um total de 85 participantes, todos do sexo masculino e com idade variando entre 18 e 30 anos.

Os participantes foram recrutados a partir de cartazes (ver Apêndice B) colados em diversas localidades da Universidade de São Paulo (USP), assim como através de anúncios em comunidades e eventos ligados à USP na rede social *Facebook*, e através de anúncios no perfil do pesquisador e de pessoas ligadas a ele nesta mesma rede. Também, recrutaram-se participantes através de divulgação “boca a boca” no Instituto de Arte e Ciência (INDAC), escola de atores localizada em São Paulo, SP. A participação foi totalmente voluntária, não envolvendo qualquer tipo de recompensa além da participação em si, que envolvia jogar um jogo de computador. Antes de iniciar o estudo, os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice C)

Ao final da participação era aplicado um questionário (ver a seguir) que continha várias questões, entre elas algumas cujo conteúdo da resposta poderia ocasionar a desconsideração dos resultados do participante para o experimento. Isto ocorria quando a resposta apontava variáveis que a literatura indica poderem influenciar nos resultados da percepção de tempo, tais como: utilização de quaisquer drogas na última hora (à exceção de nicotina e cafeína); utilização crônica de medicamentos com conhecida influência sobre a percepção de tempo (indicada pela bula do medicamento); temperatura corporal superior a 37,0 graus centígrados nas medições realizadas no início e ao fim de sua participação. A utilização de cafeína foi aceita neste experimento dado que a literatura indica (Grubber e Block, 2003) que ela somente altera a percepção de tempo na estratégia de pesquisa prospectiva. Os participantes não eram informados que tais informações poderiam acarretar na desconsideração de seus resultados, para diminuir a chance de que mentissem em suas respostas. Havendo indicação dessas variáveis interferentes, os dados foram descartados

desse estudo. Também foram descartados os dados de participantes que se recusaram a responder às questões relativas à utilização de medicamentos e drogas, bem como aqueles de coletas que apresentaram problemas técnicos, tais como ruído excessivo no local da coleta, mudanças bruscas de temperatura em função da ativação de condicionadores de ar, interrupções por questões técnicas durante a realização do experimento, falhas no funcionamento do computador ou no *software* etc. Em função desses critérios de exclusão, foram validados os dados de 60 participantes, que compuseram esse estudo.

Equipamento

Foi utilizado um módulo de jogo especialmente construído através do motor *Neverwinter Nights 2 Toolset*.

O módulo foi executado a partir de um notebook LG modelo LGC 40, configuração A410, que tem como principais características um processador intel dual core I3 , 2657 MHz, uma placa de vídeo dedicada NVIDIA GeForce 310M, 512 MB, *mouse* ótico acoplado e tela de 14 polegadas *wide*.

O *software* desenvolvido apresentava a cada sessão experimental um complexo de quatro labirintos idênticos em sua estrutura de caminhos, variando apenas na cor e textura de seu piso e paredes. Estes labirintos foram desenhados com bifurcações em T e não havia becos sem saída, de modo que toda escolha de caminho permitia o avanço no labirinto. Ver abaixo o esquema desses labirintos:

Figura 1 - Visão esquematizada dos quatro labirintos que compuseram uma fase do experimento

Considerando a característica virtual do experimento, o ambiente físico no qual a coleta foi realizada não foi pré-fixado: em alguns casos a coleta foi realizada na USP, em sala do Departamento de Psicologia Experimental, em outros casos em locais mais convenientes ao participante, como centros culturais e mesmo a sua residência. Em qualquer desses locais exigia-se uma mesa e uma cadeira localizados em ambiente silencioso, sem relógios ou outros instrumentos de medição do tempo (embora isto não fosse explicitamente revelado ao participante), bem iluminado, sem a presença de outras pessoas que interagissem com o participante.

Procedimento

Os participantes foram divididos aleatoriamente entre três grupos experimentais (n=20): reforçamento positivo(R), punição negativa(P) e controle (C), que diferiram entre si pela consequência recebida em função das suas escolhas nos labirintos. Cada um deles tinha que mover um avatar que tinha de passar três vezes em cada labirinto para completar o percurso do experimento. Assim, quando o avatar chegava ao final de um labirinto, ele era imediatamente teletransportado para o início do próximo, até completar seu percurso.

Através do *mouse* do computador o participante movia o avatar pelo labirinto, levando o cursor até onde desejava e clicando no local. Nenhum outro comando provocava qualquer tipo de efeito, à exceção da tecla ESC que pausava o jogo. O participante não era informado da função desta tecla, pois não era desejável que ele pausasse o jogo. Nas instruções, ele era incentivado a utilizar somente o *mouse* do computador. Quando o avatar chegava em uma bifurcação, as resposta E ou D eram registradas e consequenciadas diferencialmente nos três grupos. Essa consequenciação dependia de um arranjo prévio que definia as respostas certas ou erradas. No Grupo R, as respostas certas eram reforçadas, ou seja, seguidas de ganhos de três pontos de vida (PV), enquanto que as respostas erradas não tinham consequências; no Grupo P, as respostas certas não tinham consequências e as erradas eram seguidas por punição, ou seja, perda de três PV; no Grupo C tanto respostas certas como erradas não eram consequenciadas.

A alteração nos PV do avatar era indicada pela frase “Ganhou 3 pontos!” ou “Perdeu 3 pontos!” que aparecia na tela, sobre o avatar, no momento exato da consequenciação e ficava visível durante 3 segundos. No caso da punição, além da frase era apresentado também, ao mesmo tempo em que a frase surgia, o número 3, em vermelho, sobre o avatar do participante que ficava visível durante 1 segundo.

A alteração na quantidade de PV era incorporada em um marcador numérico e outro volumétrico, que mostravam o montante máximo e o atual de PV do avatar participante. Estes marcadores eram apresentados junto a um retrato do rosto do avatar e ficavam disponíveis visualmente ao participante durante todo o experimento.

Pontos de vida são unidades típicas de jogos de videogame, indicando a “saúde” atual do avatar do participante, ou o montante de perdas que este avatar suporta antes que sua “morte” provoque o final do jogo. Contudo, é importante destacar que, dada a programação feita, neste “jogo” os avatares não corriam risco de morte mesmo que o participante só errasse o tempo todo. O montante final de pontos de vida do participante era revertido, ao final do jogo, em um “título de nobreza” que era tão mais nobre quanto maior fosse a quantidade de PV ao final.

A alteração nos pontos dos participantes foi escolhida, nesse estudo, como a consequência a ser manipulada contingente às respostas de escolha entre E e D tanto por ser uma unidade típica de jogos em geral, capaz controlar as respostas dos jogadores e mantê-los nesta situação, quanto por já ter sido demonstrada como experimentalmente útil para análise do seu efeito como estímulo reforçador ou punitivo (Hamasaki & Tomanari, 2007; Porto *et al*, 2011).

Como cada labirinto oferecia três bifurcações, ao final do “jogo” os participantes emitiram 36 respostas de escolha entre E e D.

O jogo era iniciado pela apresentação das instruções para a tarefa, transmitidas por escrito, na tela, aos participantes como se fosse fornecida por um personagem no próprio jogo (que era o “falante”). O participante tinha a opção de ler o texto com as instruções quantas vezes quisesse antes de iniciar a tarefa do labirinto. Após concluir a leitura, ele dava um comando de início do jogo e passava a controlar seu avatar. Quando realizava sua primeira escolha entre E e D, na primeira bifurcação do jogo, os cronômetros utilizados eram iniciados, de forma interna ao software.

As instruções apresentadas para os grupos P e R foram idênticas. Devido a uma limitação do *software* não foram utilizados caracteres como acentos, cedilhas, etc., conforme segue:

“O rei exige que seus vassalos demonstrem bravura, percorrendo 3 vezes cada um dos 4 labirintos do castelo. Quao maior for sua quantidade de pontos de vida ao final, tao maior sera o titulo de nobreza com o qual o rei o recompensara. (clique o botao esquerdo do mouse para prosseguir).

Os que terminarem o labirinto com ao menos 57 pontos de vida, serao chamados escudeiros. Os que o terminarem com ao menos 84, serao declarados

cavaleiros. O valente que chegar ao final do labirinto com ao menos 111 pontos de vida sera nomeado campeão do reino.

Para se movimentar pelo labirinto voce deve clicar com o botao esquerdo do mouse no local para onde deseja ir. Para abrir portas, deve clicar nelas.

Junto ao retrato de seu personagem constarao o numero atual e maximo de pontos de vida. Em caso de duvidas, leia novamente as instrucoes. Bom trabalho!”

As instruções apresentadas ao grupo GC foram semelhantes, porém sem fazer referência a pontos:

“O rei exige que seus vassalos demonstrem bravura, percorrendo 3 vezes cada um dos 4 labirintos do castelo. Ao final do labirinto o rei lhe atribuirá um titulo de nobreza. (clique o botao esquerdo do mouse para prosseguir).

Ao final do labirinto você terá a honra de encontrar seu rei.

Para se movimentar pelo labirinto você deve clicar com o botao esquerdo do mouse no local para onde deseja ir. Para abrir portas, deve clicar nelas.

Em caso de duvidas, leia novamente as instrucoes. Bom trabalho!”

O avatar de cada participante do Grupo R começava o jogo tendo 30 PV. Considerando que o ganho máximo é de 108 pontos, ao final o participante poderia ter até 138 PV. No Grupo P, ao contrário, ele inicia o jogo com 138 pontos, podendo chegar a um mínimo de 30 PV. No Grupo C não havia pontos. Nas situações P e R o registro dos pontos ficava presente na tela o tempo todo, em um marcador volumétrico e em dois indicadores numéricos. Um destes indicadores apontava o valor máximo possível de PV e o outro o valor atual do avatar. Esta forma de registro é bastante típica dos jogos virtuais.

O perambular pelo labirinto era encerrado quando o participante completasse suas três passagens em cada labirinto, momento em que as ferramentas de medição de tempo do programa registravam o encerramento do jogo. Portanto, o que foi considerado “tempo real de jogo” foi o período compreendido entre a primeira escolha do avatar até a conclusão do percurso, tempo esse registrado automaticamente pelo computador.

Após o participante fazer sua ultima escolha, encerrando o circuito, era mostrada na tela a seguinte mensagem:

“Para poder completar sua jornada, responda ao questionario que se encontra no envelope ao lado do computador. Quando terminar esta tarefa, clique nesta mensagem.

Se houver terminado de responder ao questionario, clique novamente.”

Nesse momento, era apresentado o questionário abaixo, contendo nove questões:

1 – Quanto tempo, em minutos e segundos, você acha que jogou, desde a mensagem de início do jogo? ____ minutos e ____ segundos

2 - Em uma escala de 1 a 5, onde 1 representa nenhuma diversão e 5 representa muita diversão, qual nota você atribuiria a este jogo? O que poderia ser feito para torna-lo mais divertido?

3 – O que você acha que tinha de fazer para chegar ao final do labirinto com o máximo de pontos de vida?

4 – Você costuma jogar jogos de video-game? Quais os jogos que você tem mais jogado recentemente (máximo de 3). Qual seu estilo de jogo favorito?

5 – Você é músico ou toca algum instrumento com desenvoltura? Em caso afirmativo, por favor especifique.

6 – Você tomou alguma bebida com cafeína nas últimas 5 horas (café, chá preto, chá mate, coca-cola)? Em caso afirmativo, qual bebida e há quanto tempo (aproximadamente):

7 – Você tomou alguma bebida com álcool na última hora (cerveja, vinho etc)? Não é necessário especificar.

8 – Você faz uso regular de algum remédio? Se não se incomodar, especifique. (todas as informações fornecidas neste questionário são confidenciais, nos termos do Termo de Consentimento)

9 – Você tomou algum remédio ou fez uso de droga de qualquer tipo na última hora? Se não quiser, não é necessário especificar, e caso não queira responder a esta pergunta, não há qualquer obrigação. (todas as informações fornecidas neste questionário são confidenciais, nos termos do Termo de Consentimento)

Quadro 1 – questões que o participante deveria responder ao final do labirinto.

Após confirmar que terminou de responder ao questionário, o avatar do participante era transportado para uma “sala do trono” onde um personagem virtual, com aparência de rei, lhe atribuía o título fictício correspondente ao seu desempenho: escudeiro, para quem alcançasse 57 PV, cavaleiro a quem alcançasse 84 PV e campeão do reino para quem alcançasse 111 PV. Importante notar que esta experiência final de premiação era posterior à estimativa de tempo do participante. A titulação aparecia como texto , na tela, conforme segue:

“Que a todo o reino ponha seus olhos sobre o homem que esta a minha frente, pois ele e aquele que venceu o desafio real, o labirinto do castelo.

Que os bardos cantem sua gloria, e a corte saiba que perante mim se encontra o mais novo ----- do reino. (Por favor, chame o experimentador)”

Caso o participante não alcançasse a pontuação mínima para obter um título (57 PV), o segundo parágrafo da mensagem que recebia era:

“Voce venceu o labirinto do castelo. Parabens. (Por favor, chame o experimentador)”

Os participantes do Grupo C recebiam automaticamente o título de cavaleiros.

Para os participante dos Grupos P e R, a consequência era contingente às seguintes respostas: Labirinto 1 – E,E,E; Labirinto 2 – D, D, D ; Labirinto 3 – E,D,E ; Labirinto 4 – D, E, D. Ou seja, a sequência que em R estava associada ao ganho de pontos, em P estava associada à perda deles. No grupo C não existiu reforçamento diferencial, tendo como única consequência para as escolhas o avançar no labirinto.

2.2 Resultados e Discussão Preliminar

Para as análises estatísticas apresentadas a seguir foram utilizados os testes não paramétricos Kruskal-Wallis, que compara três ou mais grupos e, quando necessário, o teste Mann-Whitney que compara pares de grupos, utilizando-se um nível de significância máximo de 5% ($p \leq 0,05$) para identificar diferenças. Valores superiores a 5% e até 10% ($0,05 < p \leq 0,1$) foram aceitos para sugerir tendências. Estes testes foram escolhidos pois a amostra de dados não apresentava distribuição normal.

Sabendo que em todos os grupos os labirintos eram absolutamente iguais, com mesmo tamanho e demandando o mesmo número de respostas de escolha entre esquerda e direita, podia-se supor que o tempo médio gasto para percorrer todos eles seria similar nos três grupos. Porém, não foi isso que ocorreu. Conforme mostra a Figura 2, tanto os participantes dos Grupos P e R mostraram tempos diferentes de conclusão do labirinto em comparação aos do Grupo C, embora em direções opostas: A O valor médio em P (667s) foi equivalente a 114% do valor em C (582s), e o valor em R (484s) foi o equivalente a 83% de C. O teste de Kruskal-Wallis apontou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,00$) e o teste Mann-Whitney indicou que todos os elementos, quando agrupados dois a dois, diferem entre si (P versus C = 0,03; R versus C = 0,00; P versus R = 0,00).

A Figura 2 ilustra a diferença entre as médias (em segundos) obtidas. Embora

colocadas em um plano cartesiano, deve-se ressaltar que as médias foram obtidas por participantes de grupos diferentes, não havendo continuidade entre os participantes nas diferentes situações experimentais.

Figura 2 - Comparação ilustrativa das médias do tempo gasto pelos participantes dos Grupos P, C e R para percorrer o labirinto (em segundos).

A despeito dessas diferenças no tempo de conclusão do jogo, é a estimativa do tempo de jogo feita pelo participante, comparativamente ao tempo real transcorrido no percurso dos labirintos, a principal variável dependente desse estudo. Esta variável será aqui chamada de “razão de percepção”, e é calculada dividindo-se a estimativa feita pelo participante pelo tempo real de duração do seu jogo. Seu resultado mostra a adequação da avaliação temporal do participante para a tarefa do labirinto. Assim, usando-se essa razão, tem-se que valores menores que 1,0 indicam que o participante subestimou o tempo que passou andando pelo labirinto; valores acima de 1,0 indicam superestimação do tempo de jogo; razão de 1,0 indica percepção precisa do tempo decorrido no jogo. As médias obtidas foram: 1,07 (Grupo P), 1,11 (Grupo C) e 1,58 (Grupo R). Verifica-se que os participantes do Grupo C e P apresentaram, em média, razão próxima de uma estimativa temporal precisa, ou seja, pouco superior a 1,0. Porém, os do Grupo R mostraram efeito de superestimação temporal, com avaliação 58% acima do tempo real. O teste Kruskal-Wallis apontou diferenças significativas entre os 3 grupos ($p < 0,00$). O teste Mann-Whitney indicou que o grupo R difere de C ($p < 0,00$) e de P ($p < 0,00$). Não há diferença significativa entre C e P.

A Figura 3 ilustra a comparação entre as três situações experimentais, a partir das médias dos grupos.

Figura 3 - Média da razão entre tempo estimado e tempo real apresentada pelos participantes dos grupos P, C e R. O valor 1,0 indica precisão absoluta na percepção do tempo de jogo.

A pertinência da nomeação de ganho de PV como condição de reforçamento, e da perda de PV como condição de punição, foi analisada nos resultados obtidos. Para isso, consideramos o número de consequências diferenciais recebidas em cada condição, quando cabível, supondo que ele pode ser um indicativo da função destes estímulos. Considerando que havia no total 36 possibilidades de consequenciação, em uma situação aleatória deveria haver algo como 18 possibilidades de acerto ou de erros no que diz respeito à escolha de E ou D na bifurcação do labirinto. Mas, se no Grupo P a perda de pontos contingente aos “erros” tivesse efeito real de punição, o número punições recebidas deveria ser inferior a 18. Mesmo raciocínio, porém em sentido inverso, pode ser feito para o Grupo R, ou seja, se os pontos ganhos tivessem a função de reforço o número final de escolhas reforçadas, o esperado seria reforços em número superior a 18. As médias obtidas foram 15,8 para o grupo P e 19,4 para o grupo R. A avaliação pelo teste Mann-Whitney indicou que diferença encontrada entre as médias de P e R, relativas às consequências recebidas, é estatisticamente significativa ($p = 0,02$).

A Figura 4 ilustra a diferença entre os grupos a partir de suas médias, partindo o eixo X de número 18 do eixo y, valor correspondente à média hipotética para respostas aleatórias entre esquerda e direita.

Figura 4 - Média do número de consequências recebidas (M.N.C.R.), obtida para os grupos P e R, respectivamente.

Outro dado aqui avaliado foi a relação entre o grau de diversão, apontado pelos participantes (em resposta ao questionário) e a contingência em vigor. No senso comum, tendemos a supor que situações de reforçamento são consideradas mais divertidas e situações de punição são consideradas mais desagradáveis. Neste experimento, pedimos aos participantes que atribuírem uma nota de um a cinco para o quão divertido consideravam o jogo que haviam jogado, sendo um o valor de menor e cinco de máxima diversão. As médias obtidas foram 2,48 para o grupo P, 2,0 para o grupo C e 2,32 para o grupo R. O teste Kruskal-Wallis indica uma tendência a diferença entre os grupos ($p=0,10$). O teste Mann-Whitney aponta que os grupos P e R não diferiram entre si ($p=0,28$), o Grupo C diferiu de P ($p=0,05$) mas não de R ($p=0,38$). Esses resultados apontaram em direção contrária à esperada: os participantes submetidos à perda de pontos consideraram o jogo levemente mais divertido do que os que ganharam pontos. E, de forma mais evidente, a situação controle, na qual as respostas dos participantes não eram conseqüenciadas em termos de alteração de PV, foi a configuração que tornou o jogo menos divertido.

A figura 5 ilustra a diferença entre os grupos a partir da comparação de suas médias.

Figura 5 - Médias das notas atribuídas à “diversão” do jogo pelos participantes dos grupos P, C e R. A escala variava de um a cinco, no sentido crescente de diversão.

A capacidade de descrição da contingência pelos participantes dos grupos P e R foi comparada. Considerou-se como correta a descrição se o participante verbalizava, com precisão, qual era a sequência de escolhas em cada labirinto que implicava em recebimento de consequências. No Grupo P, três participantes (15% do total) foram capazes de descrever com precisão a contingência em vigor, enquanto no Grupo R apenas um participante (5% do total) foi capaz de realizar tal descrição. O menor número de consequências recebidas em P e o maior número de consequências recebidas em R foram obtidas por participantes capazes de descrever a contingência em vigor. Dentre os outros dois participantes do Grupo P que foram capazes de descrever a contingência em vigor, um deles recebeu 9 punições, e foi o segundo participante melhor adaptado à contingência de punição; o último recebeu 22 consequências, sendo o segundo pior adaptado à contingência. Embora as diferenças encontradas não apresentem significância estatística, é interessante observar que o maior número de descrições precisas ocorreu no grupo P. A razão de percepção dos participantes em P que descreveram a contingência em vigor foi muito próxima da média do grupo (menos de 0,10 de diferença). A razão de percepção do participante que descreveu a contingência em R (1,94) foi bem maior que a média de seu grupo (1,58), ou seja, diferença de 0,36.

Um dado imprevisto que nos chamou a atenção foi o que denominamos de contra-controle, aqui compreendido como *respostas funcionais, não previstas na contingência programada, que davam ao participante maior controle sobre o labirinto*. Mais especificamente, por uma falha na programação, descobriu-se que o *software* utilizado possibilitava e registrava uma ocorrência específica de resposta que se enquadrava nessa definição de “contra-controle”: quando o participante abria ambas as portas em uma

bifurcação (o esperado era que abrisse apenas uma) e passava por uma delas, a porta pela qual passou era fechada e trancada, mas a outra porta permanecia aberta; quando o participante retornava para aquele labirinto poderia utilizar a porta aberta como sinalização do caminho que já havia escolhido anteriormente. A “descoberta” dessa possibilidade (não prevista na programação) se deu por seis participantes do Grupo P (30% do total), dois no Grupo C (10% do total) e em apenas um do Grupo R (5% do total). Se considerarmos que a literatura aponta que a ocorrência de contra-controle é mais frequente em situações de punição (Sidman, 1995), este dado fortalece a suposição de que as contingências aqui consideradas como de punição e reforçamento de fato tiveram essas funções.

Embora seja uma variável não controlada nesse estudo, buscamos indícios sobre a familiaridade dos participantes com jogos virtuais e os resultados obtidos. Considerando todos os participantes do experimento, apenas dois participantes do Grupo R se descreveram como “não jogadores”. Nestes, um apresentou razão de percepção de 1,46 e recebeu 21 reforços; o outro apresentou razão de percepção de 1,55 e recebeu 18 reforços. Embora os dois participantes estejam abaixo da média do grupo no quesito “razão de percepção”, a diferença entre o valor que estimaram e o valor médio não chama a atenção, posto que participantes que declararam ter experiência com *games* obtiveram razões semelhantes. O mesmo pode ser dito para o quesito “número de consequências” obtido por estes participantes. Portanto, esses resultados sugerem que a experiência prévia com jogos aparentemente não inseriu um viés nos resultados aqui avaliados.

Cogitou-se também a possibilidade de a percepção temporal de músicos ser em média mais precisa que a dos não músicos, em função do contato contínuo com as exigências temporais da atividade musical. Os grupos P e C tiveram, cada um, oito participantes (40%) que se declararam músicos ou capazes de tocar algum instrumento musical com destreza. O grupo R teve seis participantes nestas condições (30%). Quando comparamos as médias de razão de percepção de músicos e não músicos em relação à média de seu grupo, observamos que no grupo C há uma acentuada diferença, uma distância de 0,24 unidades de razão entre elas: a média dos músicos é substancialmente menor e mais próxima de uma estimativa perfeita do que a média do grupo como um todo e da média dos não músicos. O mesmo padrão, com média inferior para músicos e superior para não músicos ocorreu no grupo R (distância entre médias de 0,15 unidades de razão). No grupo P ocorreu o inverso: músicos tiveram razão de percepção média maior que a do grupo como um todo ou que os não músicos (distância de 0,09 unidades de razão). Nenhuma das diferenças encontradas foi estatisticamente significativa. Embora o procedimento deste experimento não tenha sido

desenhado especificamente para testar esta variável, esses resultados apontam uma possível variável a ser estudada futuramente. Talvez, um estudo aprofundado sobre o tema possa revelar dados mais robustos sobre essa relação. A Figura 6 ilustra as diferenças apontadas.

Figura 6 - Médias de razão de percepção para músicos e não músicos, nas três condições experimentais.

Como a literatura sugere a possibilidade de correlações entre aumento da temperatura corporal e contração da razão de percepção, constatada em estudos intra-sujeitos, investigamos se havia uma correlação entre temperatura corporal do participante ao início da coleta e sua razão de percepção. A análise foi feita tanto entre os participantes de um único grupo como considerando todos os participantes em conjunto. Buscou-se averiguar se participantes que tinham uma temperatura corporal inicial mais alta que a média de seu grupo eram os mesmo que obtinham razões de percepções mais contraídas que a média de seu grupo. Porém, essa análise indicou que nenhuma tendência linear foi encontrada.

Em resumo, os dados aqui obtidos apontam que:

1. As contingências de ganho e perda de pontos aqui utilizadas tiveram, aparentemente, funções de reforçamento e punição, respectivamente.
2. A contingência de reforçamento controlou distorções na percepção temporal dos participantes, promovendo superestimações.
3. Haver consequências para as escolhas do jogador (quer de ganho ou perda de pontos) torna o jogo mais “divertido”, ou seja, mais reforçador em si;

4. A condição de punição (perda de pontos) aqui utilizada resultou em avaliação mais positiva da diversão do jogo do que a de reforçamento;
5. Sob punição os jogadores exploram mais o ambiente, descobrindo possibilidades de contra-controle mais frequentemente do que mediante reforçamento ou nenhuma consequência;
6. Sendo a perda de pontos a consequência recebida, os jogadores demoram mais tempo para executar o jogo.
7. Músicos e não músicos podem se comportar de forma distinta quando emitem estimativas da duração de uma tarefa, especialmente em situação sem manipulação de consequências.

Antes de nos estendermos na análise desses resultados, queremos apontar um resultado que nos chamou a atenção. Houve uma discrepância entre o valor médio do tempo real gasto para realizar a tarefa nas três condições experimentais, apesar do tamanho dos labirintos ser exatamente o mesmo em todas as condições experimentais. Considerando a situação experimental proposta, isso pode decorrer apenas de dois fatores: ser uma diferença intrínseca às condições experimentais testadas (P, C e R) ou decorrer de alguma diferença sutil de procedimento.

A possibilidade de variações estruturais no labirinto ou nos instrumentos de medida de tempo puderam ser descartadas, pois as três situações experimentais foram elaboradas a partir da mesma matriz. Assim sendo, ocorreu-nos a possibilidade de que a diferença fosse produto de algo presente nas instruções, de forma não programada. Revendo as instruções fornecidas aos Grupos P e R, identificamos que no Grupo P os participantes começavam o jogo com 138 pontos, perdendo três pontos a cada resposta “errada”. Em jogos, é muito comum que ao chegar a zero PV o avatar do participante “morra”, finalizando prematuramente o jogo. Não foi explicitado, na instrução, que o mínimo de pontos a que ele chegaria seria 30 PV. Já no Grupo R os participantes começavam o jogo com 30 PV e somente ganhavam pontos ao longo do jogo, sabendo que o limite a que poderiam chegar era de 138 (conforme indicado por marcador numérico junto ao retrato do participante). Embora em jogos virtuais envolvendo PV a ameaça de morte esteja sempre presente, independente de momentos de ganhou ou de perda, imaginou-se que os participantes do Grupo P estariam mais susceptíveis a esta ameaça, posto que quando consequenciados viam seus PV diminuir e não sabiam que não corriam o risco de chegar a zero, enquanto os participantes do Grupo R, quando

consequenciados, viam seus PV aumentarem. Além disso, caso os participantes ficassem sobre controle do valor relativo dos pontos ganhos em relação ao total de pontos possíveis, não sabendo que o mínimo de pontos a que podiam chegar era 30, corria-se o risco de ter a equivalência entre o valor relativo de ganho e perda de três pontos quebrada, posto que em P seriam três pontos de um total (imaginado) de 138 enquanto em R seriam três pontos de um total possível de alteração de 108. Se isso ocorresse, a simetria relativa entre ganhos e perdas estaria quebrada. Na programação feita, pretendia-se que o valor de consequência dos pontos (ganhos ou perdas) estivesse associado sobretudo ao título que o avatar do participante receberia no final do experimento, tendo as consequências igual magnitude. Suspeitando que essa diferença não programada, porém possivelmente controlada pela história dos participantes com jogos de videogame, poderia ter inserido uma variável adicional, decidimos realizar nova coleta com as condições P e R, agora denominadas PA e RA (punição e reforçamento alterados, respectivamente), com instruções levemente alteradas suprimindo essa possível falha. Essa coleta está descrita no Experimento 1A que segue.

EXPERIMENTO 1A

O objetivo deste experimento foi verificar se a tendência encontrada no tempo de jogo médio dos participantes nas condições experimentais do Experimento 1 foram causadas por uma possível diferença de magnitude nas consequências utilizadas, estabelecida pelo histórico dos participantes com jogos virtuais e pelas instruções apresentadas, pelo “maior risco de morte” do avatar que poderia ser inferida sob punição. Com exceção da pequena mudança na instrução oferecida, em todos os outros aspectos este experimento foi uma replicação direta do realizado com os Grupos P e R do Experimento 1. Não foi realizado nova coleta de Grupo C dado que nesta condição não havia pontos.

3.1 Método

Participantes

Este experimento contou inicialmente com um total de 53 participantes.

Todos os critérios para recrutamento e exclusão dos participantes foram idênticos aos utilizados no Experimento 1. Em função desses critérios de exclusão, foram validados os dados de 40 participantes que compuseram esse estudo.

Equipamento

Todo equipamento e condições experimentais adotadas foram idênticas ao descrito no Experimento 1.

Procedimento

Os participantes foram divididos aleatoriamente entre dois grupos experimentais (n=20): punição alterada (PA) e reforçamento alterado (RA) e submetidos ao mesmo tratamento que os Grupos P e R do Experimento 1, com exceção apenas da instrução recebida, conforme segue (o trecho acrescentado está destacado em **negrito**):

*“O rei exige que seus vassalos demonstrem bravura, percorrendo 3 vezes cada um dos 4 labirintos do castelo. **Quao maior for sua quantidade de pontos de vida***

ao final, tao maior sera o titulo de nobreza com o qual o rei o recompensara. (clique o botao esquerdo do mouse para prosseguir).

Os que terminarem o labirinto com ao menos 57 pontos de vida, serao chamados escudeiros. Os que o terminarem com ao menos 84, serao declarados cavaleiros. O valente que chegar ao final do labirinto com ao menos 111 pontos de vida sera nomeado campeão do reino.

Para se movimentar pelo labirinto voce deve clicar com o botao esquerdo do mouse no local para onde deseja ir. Para abrir portas, deve clicar nelas.

Seu personagem NAO corre o risco de ficar com menos de 30 pontos de vida, este e o valor minimo a que se pode chegar. Junto ao retrato de seu personagem constarao o numero atual e maximo de pontos de vida.

Em caso de duvidas, leia novamente as instrucoes.

Bom trabalho!”

No questionário final, incluímos duas questões para explorar a interferência de outras possíveis variáveis da percepção de tempo. Esta inserção se fez a partir de observações feitas por participantes do Experimento 1 que obtiveram resultados anormais para seus grupos. Além disto, ampliou-se a escala de “diversão” (item 2), que anteriormente foi de um a cinco, para um a dez, com o objetivo de torná-la mais sensível às diferenças entre as situações experimentais. Abaixo segue o questionário utilizado neste experimento, com as alterações destacadas em negrito.

1 – Quanto tempo, em minutos e segundos, você acha que jogou, desde a mensagem de início do jogo? ____ minutos e ____ segundos

2 - Em uma escala de **1 a 10** onde 1 representa nenhuma diversão e 10 representa muita diversão, qual nota você atribuiria a este jogo? O que poderia ser feito para torna-lo mais divertido?

3 – O que você acha que tinha de fazer para chegar ao final do labirinto com o máximo de pontos de vida?

4 – Você costuma jogar jogos de video-game? Quais os jogos que você tem mais jogado recentemente (máximo de 3). Qual seu estilo de jogo favorito?

5 – Você é músico ou toca algum instrumento com desenvoltura? Em caso afirmativo, por favor especifique.

6 – Você tomou alguma bebida com cafeína nas últimas 5 horas (café, chá preto, chá mate, coca-cola)? Em caso afirmativo, qual bebida e há quanto tempo (aproximadamente):

7 –Quanto tempo faz desde que você comeu algo pela ultima vez? Você esta com

fome?

8 – Você tomou alguma bebida com álcool na última hora (cerveja, vinho etc)? Não é necessário especificar.

9 – Aconteceu algo excepcional na última hora, que te deixou agitado? (ser assaltado, encontrar alguém querido que não via há muito tempo etc)

10 – Você faz uso regular de algum remédio? Se não se incomodar, especifique. (todas as informações fornecidas neste questionário são confidenciais, nos termos do Termo de Consentimento)

11 – Você tomou algum remédio ou fez uso de droga de qualquer tipo na última hora? Se não quiser, não é necessário especificar, e caso não queira responder a esta pergunta, não há qualquer obrigação. (todas as informações fornecidas neste questionário são confidenciais, nos termos do Termo de Consentimento)

Quadro 2 – Questões apresentadas aos participantes de 1A ao final do labirinto.

Resultados e Discussão

3.2 Resultados e Discussão Preliminar

Neste experimento foram adotados os mesmos procedimentos e critérios para a análise estatística dos dados, como feito no Experimento 1.

Houve uma diferença significativa no tempo médio de jogo dos participantes em punição (PA), que foi menor do que o dos participantes do Experimento 1 e muito mais próximo do valor em C. Se no Experimento 1 o valor médio de P, 667s, correspondia a 114% de C, o valor médio de PA, 585s, corresponde a 100,5% de C. Houve também diferença no tempo médio de jogo dos participantes em reforçamento, maior do que o encontrado no Experimento 1 e mais próximo do valor em C. O valor médio de R, 484s, corresponde a 83% de C, já o valor de RA, 516s, corresponde a 88% de C. Ou seja, os valores médios de PA e RA foram mais próximos do valor médio de C do que os obtidos por suas contrapartes do Experimento 1. O teste de Kruskal-Wallis apontou diferença no conjunto envolvendo a média de tempo de jogo dos grupos P, PA, C, R e RA ($p < 0,00$). O teste Mann-Whitney indicou que embora as diferenças entre R e RA não tenham sido estatisticamente significativas, assim como as diferenças entre PA e C ou RA e C, entre o par P e PA há diferença significativa. A diferença entre PA e RA apareceu como tendência ($p = 0,1$). Estas observações sugerem que a “possibilidade de morte do avatar” pode ter sido um fator que

aumentava a magnitude das consequências de PV no Experimento 1, especialmente na situação de punição, agindo como uma possível operação estabelecadora. Quando foi retirada, o poder de consequência dos PV foi atenuado, diminuindo as diferenças em relação ao grupo C. Podemos supor que embora nada indicasse aos participantes do grupo R do Experimento 1 que seu avatar poderia ser morto, seu tempo médio de jogo também foi influenciado por esta condição, embora de forma mais sutil do que na situação de punição (onde a perda de PV torna a ameaça de morte do avatar cada vez mais próxima). A relação entre o valor dos PV e a possibilidade de morte do avatar provavelmente foi estabelecida pela história de vida dos participantes com jogos virtuais, nos quais PV estão sempre relacionados à possibilidade de morte do avatar. Esta hipótese é fortalecida pelos resultados obtidos para o número médio de consequências obtidas nos dois grupos, que veremos a seguir.

Na Figura 7 podemos ver as médias de tempo real de jogo para os participantes nas situações originais P, C e R, junto às médias para os grupos coletados neste experimento, PA e RA.

Figura 7 - Comparação entre as médias do tempo gasto pelos participantes dos Grupos P, PA, C, R e RA para percorrer o labirinto (em segundos).

A tendência encontrada no Experimento 1 para a razão de percepção manteve-se no Experimento 1A. Os participantes em RA superestimaram a duração, enquanto que os participantes PA obtiveram razão similar à do Grupo C. Os resultados em RA diferem dos grupos PA e C com $p < 0,00$. A diferença entre PA e C não é significativa. Tanto a diferença entre P e PA, quanto a diferença entre R e RA não foram significativas. A média de RA (1,66) foi maior que a média de R (1,58), mas isto se deve à ocorrência de um indivíduo fora dos padrões para a condição de reforçamento em RA. Apesar de ter superestimado a duração do intervalo, como é característico de seu grupo, sua razão foi de 4,84. Como comparação, a

segunda maior razão em RA foi 2,30, e a maior razão de R foi 2,58. Quando retiramos o dado deste participante da amostra, a média da razão de percepção para RA fica em 1,49. A Figura 8 compara as razões de percepção para as situações de controle, punição e reforçamento nos experimentos 1 e 1A. Para este gráfico foi retirado um participante do grupo RA dada a enorme discrepância em relação ao restante do grupo que integra.

Figura 8 - Razão média entre tempo estimado e tempo real apresentada pelos participantes dos Grupos P, PA, C, R e RA. Para este gráfico, RA apresenta n=19. O valor 1,0 indica precisão absoluta.

O número médio de consequências recebidas pelos participantes manteve-se dentro do padrão observado no Experimento 1. Os participantes em punição receberam menos consequências que os participantes em reforçamento. Porém, a distância em relação a um número médio hipotético (18 consequências), obtido caso o participante escolhesse aleatoriamente entre esquerda e direita, foi menor tanto em PA quanto em RA. Os participantes em PA receberam, em média, 16,15 punições. Os participantes em RA receberam 18,55. O teste Kruskal-Wallis apontou a existência de uma tendência a diferença ($p=0,82$) na comparação entre P, PA, R e RA. Detalhando as comparações através do teste Manm-Whitney observou-se que embora a diferença entre P e PA, e entre R e RA não seja significativa, a diferença entre o número de consequências em reforçamento e punição, que no Experimento 1 foi estatisticamente significativa, neste experimento não foi. Este dado reforça a hipótese de que a possibilidade de “morte” do avatar atua como operação estabelecedora para o valor de consequência da perda dos PV.

A Figura 9 apresenta uma comparação do número médio de consequências obtidas por todas as situações de reforçamento e punição.

Figura 9 - Número médio de consequências (ganhos ou perda de pontos) recebidas nas contingências P, PA, R e RA respectivamente.

Como observado no Experimento 1, houve uma pequena diferença entre os valores de “diversão” atribuídos para as situações de reforçamento e punição. No presente experimento, duplicou-se a escala dentro da qual o participante deveria atribuir o valor de “diversão” ao jogo. No grupo de reforçamento, um participante não respondeu esta questão, portanto, em RA o $n=19$. O resultado mostra que os participantes consideram mais divertido o jogo que incorporava punições. A média encontrada para PA foi de 4,75, e a média para RA foi de 3,76. Esta ampliação da escala impossibilita comparações diretas entre os valores obtidos nos dois experimentos aqui realizados, porém reafirma a tendência de maior diversão em punição. A diferença encontrada entre PA e RA não foi significativa.

No presente experimento, apenas os participantes que estavam na situação de punição (PA) foram capazes de descrever precisamente a contingência em vigor. Três participantes de PA foram capazes de fazê-lo. A diferença entre PA e RA não foi estatisticamente significativa. Dada a ausência de diferenças dessa variável nos dois experimentos, juntamos todos os dados, analisando cada tratamento com $n=40$. Obtivemos que seis participantes punição foram capazes de descrever precisamente a contingência (15% do total) e apenas um participante R o fez (2,5%). Estatisticamente, ambos os grupos mostraram diferenças significativas entre si ($p < 0,05$).

As ocorrências de contra-controle no Experimento 1A mantiveram a mesma relação encontrada no Experimento 1. Foram registradas ocorrências de contra-controle em sete participantes de PA (35%) e apenas duas em RA (10%). A análise estatística indica uma tendência de diferença ($0,1 \leq p < 0,5$) entre PA e C. As diferenças entre o número de ocorrência de contra-controle entre P e PA, e entre R e RA, bem como entre P e PA, não

foram significativas. Porém, se agrupamos os participantes P e R de ambos os experimentos, temos que dos 40 participantes P, 13 (32,5%) emitiram contra-controle e apenas três do Grupo R (7,5%) o fizeram, sendo essa diferença entre os Grupos P e R significativa ($p < 0,05$).

A influência do hábito de jogar jogos virtuais sobre os resultados obtidos também foi pouco influente neste experimento. Houve um participante PA e dois RA que declararam não jogarem costumeiramente. A razão foi de 0,42 para o participante PA e de 1,20 e 1,55 para os participantes RA. O número de consequências recebidas pelo participante PA foi de 21, número superior à média de seu grupo (16,15, desvio padrão 4,614). O número de consequências recebidas pelos participantes RA foram, respectivamente, 21 e 17, valores próximos à média encontrada para seu grupo (18,55, desvio padrão 4,615). Embora a razão do participante não jogador PA seja bastante inferior à média de seu grupo, o número de consequências que recebeu também está afastado da média de seu grupo, de modo que seus resultados podem ser devido a variáveis ambientais não identificadas ou a idiosincrasias do participante.

Novamente não foram encontradas correlações lineares entre temperatura inicial e razão de percepção.

PA e RA tiveram, em cada, oito participantes que se declararam músicos. A amostra de não músicos em PA era constituída por 11 participantes, pois um dos participantes deste grupo não respondeu a esta questão. A razão média obtida em PA, considerando somente os que se declararam músicos, foi 1,28 (desvio padrão 0,41) e a para os não músicos foi 1,05 (desvio padrão 0,40). A diferença não é estatisticamente. Em RA a razão média para músicos foi 1,89 (desvio padrão 1,15), porém este valor elevado foi devido à presença nesta seleção do participante que emitiu uma estimativa fora dos padrões do seu grupo. Quando o retiramos, a razão média caiu para 1,47 (desvio padrão 0,32). A razão média para os não músicos foi 1,50 (desvio padrão 0,33).

Em relação ao Experimento 1, observamos que na situação RA, quando desconsideramos o participante que obteve razão muito superior ao restante do grupo, as razões médias de músicos e não músicos são muito similares. Em PA, observamos de forma mais acentuada o dado de que músicos tem média maior que a do grupo como um todo e não músico. Experimentações visando controlar esta variável específica são necessárias para uma análise mais sólida sobre o assunto.

Em resumo, os dados do Experimento 1A apontaram:

1. De forma geral, a maioria dos padrões encontrados no Experimento 1 foram replicados fortalecendo as observações feitas anteriormente: os participantes em reforçamento foram os que gastaram menos tempo em jogo. A média da razão de percepção obtida em RA difere significativamente da razão média para os grupos PA e C. A situação de punição foi considerada mais divertida que a de reforçamento. Os estímulos utilizados no labirinto (ganho e perda de pontos) tiveram a função, respectivamente, de reforçadores e punidores. Um maior número de participantes da situação de punição, em relação a reforçamento, foi capaz de descrever com precisão a contingência vigente no experimento. Ocorreram maiores evidências de contra-controle na situação de punição.
2. A intensidade das diferenças entre reforçamento e punição foi menor que no Experimento 1 tanto para o tempo médio de jogo quanto para o número de consequências recebidas. Em todos os quesitos, os resultados obtidos foram mais próximos dos obtidos na situação C. Isto pode indicar que a possibilidade de “morte” do avatar tinha efeito de operação estabelecadora para as consequências de perda utilizadas (PV), tanto nas situações de reforçamento quanto nas de punição. Isto faria sentido, posto que em jogos de videogame os PV servem para medir justamente o quão longe o avatar do jogador está da morte.

EXPERIMENTO 2

O objetivo deste experimento foi investigar, em delineamento de sujeito único, com estratégia prospectiva, a percepção de tempo em função de contingências de reforçamento positivo (RA), punição negativa (PA) e grupo controle (C).

4.1 Método

Participantes

Este experimento contou inicialmente com um total de oito participantes. Todas as condições de recrutamento, seleção e exclusão dos participantes foram idênticas aos adotados para o Experimento 1. Em função destes critérios, os dados de dois participantes tiveram de ser desconsiderados, mantendo-se seis participantes no experimento aqui descrito.

Equipamento

O equipamento utilizado foi idêntico ao utilizado nos experimentos anteriores.

Procedimento

Embora na estratégia retrospectiva a utilização do delineamento experimental de sujeito único seja de difícil aplicação, posto que uma pergunta feita ao final de uma fase experimental pode indicar o objetivo da próxima, na estratégia prospectiva não existe nenhum impedimento deste tipo. O delineamento de sujeito único tem diversas vantagens, entre elas a de utilizar o próprio participante como seu controle, diminuindo o ruído devido a diferenças intrínsecas aos indivíduos.

Os participantes foram divididos em dois grupos ($n=3$). A divisão foi feita exclusivamente para controlar possíveis efeitos de ordem de exposição às condições experimentais. Os participantes do Grupo 1 foram expostos a três condições experimentais, C, PA e RA, nesta ordem, enquanto os participantes do Grupo 2 foram expostos a C, RA e PA.

Ao final de cada situação experimental o participante respondia um questionário similar ao apresentado no Experimento 1A. Porém, após a primeira fase, o participante devia responder apenas às questões de um a três. A escala de diversão utilizada foi a de um a cinco.

A temperatura do participante foi medida antes da tarefa do labirinto e ao final de cada situação experimental, após a aplicação do questionário.

Houve uma alteração nas instruções da situação C, para configurar a estratégia experimental como prospectiva. Foi acrescentada uma frase onde se dizia que o participante jogaria três jogos similares e o tempo de jogo seria perguntado ao final de cada jogo. Abaixo seguem as instruções alteradas, tendo em negrito o conteúdo que foi acrescentado, comparativamente aos experimentos anteriores.

“O rei exige que seus vassalos demonstrem bravura, percorrendo 3 vezes cada um dos 4 labirintos do castelo. Ao final do labirinto o rei lhe atribuirá um título de nobreza. Ao final do labirinto você terá a honra de encontrar seu rei. (clique o botão esquerdo do mouse para prosseguir)

Você jogará 3 versões levemente diferentes deste jogo. Ao final de cada versão, deverá responder a um questionário contendo, entre outras, a pergunta: QUANTO TEMPO VOCE ACHA QUE JOGOU AQUELA PARTIDA.

Para se movimentar pelo labirinto você deve clicar com o botão esquerdo do mouse no local para onde deseja ir. Para abrir portas, deve clicar nelas.

Em caso de dúvidas, leia novamente as instruções. Bom trabalho!”

Todos os outros procedimentos foram idênticos aos adotados no Experimento 1A.

4.2 Resultados e Discussão Preliminar

Deve-se notar que, embora os participantes tenham sido sempre expostos às três condições experimentais, a primeira situação a que foram expostos, chamada de C (controle), difere das demais da seguinte forma: é a única situação experimental na qual os participantes não tinham nenhuma experiência prévia com a forma do labirinto que iriam encontrar. Assim sendo a comparação entre a situação C e as demais deve levar em conta que nas demais o participante já teve experiências prévias com o formato do labirinto, a forma de controle do avatar etc.

O padrão obtido para o tempo real de jogo dos participantes desse estudo foi bastante diferente do encontrado no Experimento 1. De forma geral, o que se observou aqui em cinco dos seis participantes (p002, p004, p006, p007 e p008) é que o tempo decresceu da primeira para a segunda situação experimental, e da segunda para a terceira, independente da ordem de apresentação de PA ou RA. A diminuição no tempo de jogo destes participantes sempre foi mais intensa da primeira para a segunda situação experimental. Apenas um participante,

p005, apresentou desvio neste padrão, mostrando tempo de jogo maior na situação P em relação às demais.

A diminuição no tempo de jogo dos participantes pode ser fruto da habituação à tarefa experimental, posto que na segunda e terceira situações experimentais eles já estão familiarizados com o formato do labirinto e demais detalhes do jogo.

Embora desviante dos padrões apresentados pelos demais participantes deste experimento, a dilatação no tempo de jogo do participante p005 em PA esta de acordo com a tendência observada no Experimento 1 e 1A, de maior tempo de jogo na situação de punição. Isto pode sugerir que o efeito “dilatador de tempo de jogo” da punição, anteriormente descrito, permaneceu nesse delineamento.

Na Figura 9 podemos ver os tempos de jogo dos seis participantes. Os participantes do Grupo 1, expostos às contingências na ordem C, PA e RA, estão plotados em preto. Os participantes do Grupo 2, expostos a C, RA e PA, estão plotados em cinza.

Figura 10 - Tempo real de jogo para os participantes de ambos os grupos. Os participantes do Grupo 1, expostos à sequência de contingências C, PA e RA, estão representados pelas linhas pretas pontilhadas, e os participantes do Grupo 2, expostos a sequência de contingências C, RA e PA, representados pelas linhas cinza.

Em cinco dos seis participantes (p002, p005, p006, p007 e p008) a razão de percepção foi maior em RA do que em PA, mas apenas nos participantes do Grupo 2 (p005, p006 e p008), que eram expostos primeiro a RA e depois a PA, a diferença entre as situações experimentais foi maior do que 0,3. Isto pode indicar que a superestimação da duração real – identificada como própria da situação de reforçamento nos Experimentos 1 e 1A – ocorreu, mas competiu com alguma outra variável, como a ordem de exposição do participante às

contingências. Esse efeito foi mais proeminente no Grupo 2, em que os participantes foram expostos ao reforçamento antes de serem expostos à punição. Um participante, p004, apresentou razão de percepção maior para PA do que para RA e C. Não foi identificado um padrão para a posição relativa dos dados obtidos para na situação experimental C, variando de participante para participante.

A Figura 11 mostra a razão de percepção dos seis participantes, para as três condições experimentais. Para facilitar a diferenciação dos grupos, foram adotados gráficos de barras.

Figura 11 - Razão de percepção para os participantes de ambos os grupos. Os participantes do Grupo 1 estão representados no lado esquerdo do gráfico, e os participantes do Grupo 2 no lado direito.

Quatro participantes (p005, p006, p007 e p008) receberam um maior número de consequências na fase de reforçamento e um menor número na de punição. Um participante (p002) apresentou também esta tendência em seus dados, mas a diferença entre o número em punições e reforços foi sutil, apenas uma consequência a mais na situação de reforçamento (17 consequências em punição, 18 em reforçamento). Por fim, um participante (p004) recebeu 18 consequências em ambas as situações, número de consequências equivalente ao recebido caso o participante escolhesse aleatoriamente entre esquerda e direita.

Três participantes (p002, p006 e p008) apresentaram distância bastante expressiva entre o número de consequências recebidas em PA e RA.

Na figura 12 temos os dados de todos os participantes para este quesito.

Figura 12 - Número de consequências recebidas pelos participantes de ambos os grupos. Os participantes do Grupo 1 estão representados pelas linhas pretas pontilhadas, e os participantes do Grupo 2 pelas linhas cinzas.

Quanto à avaliação da “diversão” do jogo, quatro participantes (p002, p004, p005 e p006) apontaram a situação C como a menos divertida de todas. Um deles (p002) apontou que a situação RA era intermediária e a situação PA era a mais divertida. Outro (p006) não classificou a diversão da situação PA, a última por qual passou, mas disse que RA era mais divertida que C. Os outros dois participantes citados disseram que PA e RA eram igualmente divertidas. Dois participantes (p004 e p008) consideraram todas as situações igualmente divertidas. O gráfico 13 mostra a avaliação de diversão das diversas situações experimentais pelos participantes.

Figura 13 - Nota de “diversão” para cada situação experimental atribuída pelos participantes de ambos os grupos. Os participantes do Grupo 1 estão representados no lado esquerdo do gráfico, e os participantes do Grupo 2 no lado direito.

Os participantes p002, p004 e p005 não foram capazes de precisar as contingências em vigor, mesmo tendo passado pelas três condições experimentais. Os participantes p006 e p008 tornaram-se capazes de descrever a contingência em vigor durante a última condição experimental à qual foram expostos (ambos estavam no Grupo 2, sendo exposto à punição no final). O participante p007 foi capaz de descrever a contingência em vigor já quando foi exposto à segunda condição experimental (era do Grupo 1, portanto a segunda condição foi a punição). Como observado nos Experimentos 1 e 1A, a capacidade de descrever a contingência esteve também aqui mais associada à situação de punição. Os participantes capazes de descrever a contingência em vigor foram os que apresentaram maior diferença no número de consequências recebidas entre as situações de punição e reforçamento.

Resumidamente, os dados do Experimento 2 indicaram:

1. O tempo de jogo parece ter sido influenciado pelo número de situações experimentais a que o participante já tinha sido exposto. O efeito dilatador da duração em PA surgiu somente em um dos participantes.
2. Cinco dos seis participantes obtiveram razões de percepção para reforçamento superiores às obtidas em punição, o que fortalece a tendência já observada nos Experimentos 1 e 1A. Para três destes participantes, a razão em PA foi também superior a em C.
3. O número de consequências recebidas foi menor em PA do que em RA para cinco dos seis participantes deste estudo, e a maior diferença foi encontrada em participantes que foram capazes de descrever a contingência em vigor.
4. Quatro dos seis participantes consideraram mais divertidas as situações que incorporavam consequências programadas para suas respostas em detrimento da situação controle. Dois participantes consideraram todas as situações igualmente divertidas, o que indica que seu julgamento de diversão não foi controlado principalmente pelo ganho e perda de pontos.
5. Metade dos participantes não foi capaz de descrever a contingência em momento algum. Nos outros três participantes, que foram capazes de fazê-lo, a descrição precisa da contingência em vigor esteve associada à situação de punição.
6. O delineamento experimental proposto, com aplicação das 3 situações experimentais em sequência, aparentemente influenciou nos resultados obtidos, como indica o comportamento do tempo real de jogo.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo primário investigar a percepção de tempo dos participantes em função de contingências de reforçamento e punição, a partir de estimativas verbais de duração. Foram identificadas algumas relações entre as contingências em vigor e aspectos temporais da tarefa:

No Experimento 1, houve uma clara relação entre a contingência em vigor e tempo gasto para completar o labirinto. Em média, os participantes em punição foram os que gastaram mais tempo, os em situação sem consequência de PV tiveram tempo intermediário e os participantes em reforçamento gastaram menos tempo que os demais. As diferenças entre as três situações foram consideradas estatisticamente significativas.

Este dado deve ser considerado em conjunto com os demais. Tanto no Experimento 1 quanto no Experimento 1A, respostas de contra-controle foram registradas com maior frequência nas situações de punição. Da mesma forma, mais participantes expostos a punição foram capazes de descrever com precisão a contingência em vigor, em ambos os experimentos. Estes dados podem indicar que, na situação de punição, os participantes exploram o labirinto mais ativamente ao invés de apenas seguir pelo caminho que está “dando certo”. Mas o que significa “explorar mais ativamente” em termos comportamentais?

Sabemos (Catania, 1999; Skinner, 1953) que o reforçamento aumenta a frequência da resposta que ocasionou o reforço. Por outro lado, a punição incorre na diminuição da frequência da resposta que ocasionou o estímulo punidor, mas não determina a resposta que será emitida. A partir do momento em que é punido, o participante deixa de fazer algo, mas aquilo que ele passará a fazer não é determinado. Assim, ao menos a curto prazo, há uma tendência a maior variabilidade das respostas nas situações de punição. A esta variabilidade nas respostas chamamos “explorar ativamente o labirinto”.

Partindo desta perspectiva, o maior tempo gasto pelos participantes em punição é inerente a situação de punição, e o menor tempo gasto na situação de reforçamento é inerente à situação de reforçamento. O tempo no Grupo C é intermediário pois não há nem a especificação da resposta pelo reforçamento e nem a emissão tão frequente de respostas variadas sob controle da punição. Esta interpretação dos dados vai de acordo com a proposta presente na literatura (Carvalho Neto & Morales Mayer, 2011; Catania, 1999; Marr, 2006) de que reforçamento e punição são processos simétricos. Mais especificamente teríamos aqui um exemplo do que Marr (2006) nomeia como anti-simetria, tipo específico de simetria no qual um dado é o oposto espelhado do outro.

No Experimento 1A em que as instruções foram manipuladas para excluir do jogo a possibilidade de morte do avatar, na tentativa de que a quantidade de PV do participante fosse relacionada exclusivamente aos títulos de nobreza atribuídos ao final do jogo, observamos que não houve diferenças significativas estatisticamente no número médio de consequências obtidas nas situações de reforçamento e punição, ao contrário do que se observou no Experimento 1. Da mesma forma, observamos que nas situações do reforçamento e punição do Experimento 1A (respectivamente RA e PA) o tempo médio de jogo foi mais próximo do obtido em C do que aqueles encontrados para as situações de reforçamento e punição do Experimento 1. O tempo médio gasto em PA foi muito próximo ao de C e o tempo em RA aumentou em direção a C.

Embora a magnitude nas alterações de PA e RA não seja a mesma, o que nos chama a atenção aqui é que a direção de ajuste de ambos os tempos médios de jogo seguiu a anti-simetria apontada anteriormente. O tempo médio em PA foi reduzido em direção a C e o tempo médio em RA foi ampliado em direção a C.

No Experimento 2 o tempo médio de jogo dos participantes segue uma lógica diferente da observada nos experimentos 1 e 1A. Ao invés de variar conforma a situação experimental apresentada, observou-se que em cinco dos seis participantes varia de acordo com a ordem de exposição do participante às contingências experimentais, sendo sempre maior na primeira contingência apresentada, tendo valor intermediário na segunda e o menor valor na terceira. O único participante que desvia deste padrão é um participante que foi submetido a C, R e P, e tem seu maior tempo de jogo em P, o que vai de acordo com os dados encontrados no Experimento 1, de maior tempo de jogo na situação P.

Considerando que as situações de reforçamento e punição apresentadas no Experimento 2 incorporavam as instruções alteradas de 1A, que achatam as diferenças de duração entre P e R, levantamos duas hipóteses:

A primeira é de que neste experimento, com o enfraquecimento da influência dos PV sobre o comportamento do participante e a tripla repetição da tarefa de chegar ao final do labirinto, o tempo médio de jogo ficou predominantemente sob controle de uma contingência inerente a qualquer labirinto, chegar ao final dele. Quando as três condições são apresentadas em sequência, a curva de aprendizagem para esta tarefa diminui o tempo de jogo, competindo com o efeito sobre a duração da tarefa inerente às situações de reforçamento e punição.

O participante que obteve maior duração para a situação em punição seria a exceção que comprova a regra. Seu maior tempo de jogo foi o registrado na terceira situação experimental que lhe foi apresentada (e portanto deveria ter o menor tempo de jogo de todas),

mas esta era também a situação de punição, que esta associada a um alto tempo de jogo no Experimento 1. Desta forma, este participante teria sido mais sensível à alteração de PV que os demais participantes e não ficado sob controle exclusivo do efeito de repetição da tarefa. Este participante não foi capaz de relatar com precisão às consequências vigentes, mas o número de consequências recebidas em R (20) e o número de consequências recebidas em P (16) sugerem que ele ficou sob controle das contingências. O fato de não ter sido capaz de descrever a contingência sugere menor interferência de aspectos verbais (como regras) em sua relação com o labirinto.

A ausência de emissão de contra-controle pelos participantes deste experimento é uma evidência de que diminuem os comportamentos exploratórios e o participante fica mais intensamente sobre controle da tarefa de chegar ao final do labirinto, em detrimento de explorar o labirinto.

A segunda hipótese para a diminuição progressiva do tempo de jogo não exclui necessariamente a primeira. Observou-se no Experimento 2 que 50% dos participantes foram capazes de descrever precisamente a contingência a que estavam expostos em ao menos uma das situações experimentais. Estes participantes, ao agirem sob controle de regras, não ficaram sujeitos ao efeito das consequências de punição e reforçamento sobre o tempo de jogo.

A razão de percepção encontrada nos experimentos 1 e 1A não exibiu a propriedade simetria observada para o tempo médio de jogo.

Nestes experimentos também observou-se que as razões de percepção médias, nas situações de punição, são similares às obtidas para o Grupo C, todas estas são superestimativas, porém próximas de uma estimativa precisa. Já as razões médias obtidas para ambas situações de reforçamento são superestimativas, bastante dilatadas em comparação a C, P e PA.

A leve superestimação apresentada nas situações de controle e punição, e a superestimação mais intensa apresentada nas situações de reforçamento nos experimentos 1 e 1A contrariam as expectativas formuladas a partir da literatura (Block & Zakay, 1997) de que a estratégia retrospectiva de investigação está associada a subestimativas do intervalo alvo. Este achado pode tanto ser resultado do tamanho do intervalo a ser estimado, que geralmente durava alguns minutos e não apenas segundos, como também do tipo de variável manipulada, que é inédita na literatura da área. Ao invés de averiguarmos a influência de um estímulo específico e suas variações de qualidade, averiguamos a influência de uma relação funcional entre o organismo e seu ambiente.

Comparando o resultado obtido nos experimentos 1 e 1A observamos que, quando descartamos o participante de 1A que obteve um resultado fora dos padrões para a amostra, a média da razão de percepção de RA segue o padrão que sugerimos ao observar os dados do tempo médio de jogo. A razão de percepção média decresce do Experimento 1 (1,58) para o Experimento 1A (1,44), aproximando-se do valor do grupo C (1,11).

Como a razão de percepção é um resultado gerado a partir do tempo real de jogo (tempo estimado/tempo real) uma explicação que poderia ser aventada para este resultado seria baseada na Lei de Vierordt. De fato, Wearden (2003) sugere que quando o relato verbal é utilizado para acessar a percepção de tempo, é comum que os dados se adequem a Lei Vierordt.

De acordo com a Lei de Vierordt (Lejeune & Wearden, 2009), intervalos menores são estimados como maiores do que realmente foram, e intervalos maiores como menores do que realmente foram. Embora não haja na literatura consenso quanto ao que seriam intervalos maiores e intervalos menores, se o que separa um intervalo maior de um menor é um valor absoluto ou relativo como foi discutido na introdução deste trabalho, quando consideramos os dados obtidos em reforçamento, que tanto no Experimento 1 quanto no 1A exibem o menor tempo médio de jogo e a maior razão de percepção, poderíamos cogitar interpretá-los como uma evidência da Lei de Vierordt. Porém, quando observamos os dados do grupo P do Experimento 1, que obteve o maior tempo de jogo dos três grupos, verificamos que sua razão de percepção é muito próxima à razão de percepção obtida pelo grupo controle, o que enfraquece uma interpretação a partir desta lei. Os dados do Experimento 2, discutidos a seguir, também são contrários a uma interpretação dos resultados deste estudo a partir da Lei de Vierordt, embora o Experimento 2 difira dos Experimentos 1 e 1A por ser realizado de acordo com o modelo prospectivo, enquanto estes foram realizando de acordo com o modelo retrospectivo.

No Experimento 2 observou-se que em cinco dos seis participantes a razão de percepção foi maior na situação de reforçamento do que na de punição, embora esta diferença tenha sido maior que 0,3 unidades de razão em apenas três destes cinco participantes. Dentre estes três, em dois deles a razão em R é também maior que a razão C. De forma geral, os dados do Experimento 2 reforçam a correlação entre superestimação da duração do intervalo e a situação experimental R.

Como mencionamos ao discutir o tempo real de jogo dos participantes, no Experimento 2 ocorre uma diminuição progressiva no tempo total de jogo de acordo com o número de situações experimentais que o participante já completou. Quando observamos o

Grupo 2 deste experimento, que era submetido, nessa ordem, às situações C, R e P, encontramos que todos os 3 participantes tiveram seu menor tempo de jogo em P, porém a razão de percepção em P nunca é maior do que a razão de percepção em R, o que vai completamente contra as expectativas da Lei de Vierordt. Dentre os participantes do Grupo 1 os resultados são mais variados e não permitem uma relação clara com esta interpretação.

A literatura indica que na estratégia prospectiva, utilizada no Experimento 2, a propriedade escalar pode ser verificada. Embora o número de amostras recolhido para cada participante seja pequeno (3 amostras de estimativa por participante), e a duração dos intervalos apresentados não seja controlada, a expressiva diferença que ocorre nas razões de percepção ($>0,35$) das situações R e P, que apresentam diferenças em sua duração menores do que 15 segundos, em pelo menos 3 participantes (p004, p006 e p008), sugere que se houve alguma manifestação da propriedade escalar sua observação foi suprimida pela influência do arranjo experimental.

Quando nos debruçamos sobre o Experimento 2 é importante atentarmos ao fato de que existe uma diferença entre a relação do participante com a primeira situação experimental a que é submetido (no caso deste experimento, sempre a situação C) e as demais. Na primeira situação experimental que encontra, o participante desconhece totalmente a estrutura e o funcionamento do jogo. Nas demais, já teve ao menos uma experiência com isto, posto que as alterações entre as diferentes situações experimentais são sutis. Talvez seja possível fazer uma analogia com as situações prospectiva e retrospectiva de pesquisa. Em seu primeiro contato com o jogo, o participante não sabe o que esperar dos labirintos, nos contatos seguintes, poucas coisas são novidade. Isto pode ter alguma influência sobre os comportamentos analisados neste estudo, como sugerido na análise do tempo real de jogo, e é uma variável que deve ser avaliada com mais cuidado em pesquisas futuras.

Os dados dos experimentos 1 e 1A mostram que o tempo real de jogo variou de acordo com a contingência experimental em vigor, além disso, mostram também que ocorreu superestimação da duração da tarefa/jogo quando esta envolvia o ganho de PV. Já situações sem o ganho de PV ou com perda de PV não pareceram produzir alterações significativas na estimativa dos participantes, mantendo-as próximas à duração real da tarefa.

Os dados do Experimento 2 sugerem que a situação RA está associada à superestimação das durações de jogo em relação a PA, e de relação variável com C.

Embora os resultados dos experimentos 1, 1A sugiram que as contingências ambientais controlam o tempo real de jogo, os resultados dos experimentos 1, 1A e 2 sejam favoráveis à hipótese de que a situação de reforçamento altera a percepção de tempo

provocando sobrestimações, uma outra interpretação é possível. Embora neste estudo haja fortes evidências de que a situação experimental criada em R e RA foi uma situação de reforçamento, e a criada em P e PA foi uma situação de punição, é possível que esta relação funcional com o ambiente não seja fundamental para ocasionar a distorção na percepção de tempo dos participantes, talvez apenas uma situação apetitiva ou aversiva incontrolável (situação com apresentação de estímulos que poderiam ser considerados reforçadores ou punidores, mas que são apresentados sem uma relação de consequência às respostas do participante) seja suficiente para ocasionar tal distorção. Isto deve ser avaliado em estudos futuros.

Como observamos anteriormente, tanto no Experimento 1 quanto no Experimento 1A obtivemos número médio de consequências em acordo com o esperado de situações de reforçamento e punição. Ou seja, a quantidade média de consequências recebidas em reforçamento era maior que o recebido em punição. A quantidade média de consequências recebidas em punição era inferior a um valor médio hipotético, e a recebida em reforçamento era superior a este valor médio hipotético.

Embora este padrão tenha sido observado tanto no Experimento 1 como no 1A, a diferença entre o número médio de consequências nas situações de punição e nas situações de reforçamento foi considerado estatisticamente significativa apenas no Experimento 1.

Quando atentamos ao fato de que além da perda de significância na diferença entre o número médio de consequências também obtivemos no Experimento 1A um achatamento da diferença no tempo médio de jogo para ambas as condições, tornando-as estatisticamente indiferentes da situação controle e apresentando apenas uma tendência ($p < 0,1$) a diferirem entre si, podemos supor que o risco de morte do avatar, eliminado pelas instruções do Experimento 1A, funcionava como uma das operações estabelecedoras (Michael, 1993) para o valor de consequência dos PV. De fato, considerando que PVs são, em videogames, tradicionalmente utilizados para medir o quão longe o avatar do participante está da morte (o que resulta no fim prematuro do jogo), é natural que a potência de consequência dos PV seja alterada. Esperava-se, na elaboração do Experimento 1A, que os *rankings* atribuídos ao avatar do jogador ao final do jogo fossem suficientes para garantir o caráter punitivo da perda de PV e o caráter reforçador do ganho, e em certa medida talvez tenham sido, pois embora achatadas as diferenças entre o número médio de consequências e no tempo médio de jogo ainda são ao menos tendências de diferença ($p < 0,1$).

Considerando o achatamento das diferenças entre punição e reforçamento no Experimento 1A, era de se esperar que caso o efeito de distorção na percepção de tempo

esteja relacionado à contingência em vigor e não somente a apresentação de estímulos apetitivos, também haveria um achatamento na distorção na razão da percepção média em RA. De fato, se desconsiderarmos o participante com dados desviantes, houve um sutil achatamento. A razão de percepção que era de 1,58 diminui para 1,49. Porém, estatisticamente, não há diferença entre estes valores.

Chama a atenção tanto no Experimento 1 quanto no Experimento 1A que o número médio de consequências recebidas na situação de punição está mais distante de um valor médio hipotético para respostas aleatórias do que seu equivalente para as situações de reforçamento.

No Experimento 1, a diferença entre o número médio de consequências em P e o valor hipotético (H) é de 2,2 unidades, já a diferença entre R e H é de 1,4 unidades. No Experimento 1A, a diferença entre PA e H é de 1,85 unidades e a diferença entre RA e H é de 0,55 unidades.

Estes dados nos permitem levantar a hipótese de que embora a alteração na quantidade de PV fosse a mesma nas duas contingências experimentais, a perda de 3 pontos em punição foi mais poderosa no controle das respostas dos participantes do que o ganho de 3 pontos. Esta observação está de acordo com um fenômeno identificado no campo da economia comportamental denominado “aversão a perdas” (Kahneman & Tversky, 1979). A “aversão a perdas” se caracteriza por uma maior sensibilidade, em seres humanos, à perda de unidades de valor em detrimento do ganho destas mesmas unidades. Este fenômeno explica o aparente maior controle da situação de punição no Experimento 1 quanto a menor perda de controle na situação de punição no Experimento 1A.

Uma explicação alternativa para este mesmo fenômeno é que na situação de punição o estímulo apresentado incorporava, além da frase indicando a perda de pontos e dos marcadores numérico e volumétrico que mostravam o número atual e máximo de PV (estímulos estes que eram comuns às situações de reforçamento e punição), um número três em vermelho indicando a perda de pontos, como foi descrito na seção método.

No Experimento 2 observa-se que em cinco dos seis participantes (a exceção de p004) a influência das contingências de R e P é nítida e acentuada, sendo a diferença entre o número de consequências recebidas em R e P maior que 10 unidades em três destes cinco participantes. P004 é o único que apresenta número de consequências recebidas igual para todas as situações experimentais. Isto sugere insensibilidade às contingências vigentes, e pode ser explicado por controles concorrentes, como regras para solução do labirinto. Infelizmente, tais controles não foram identificados.

Como descrito anteriormente, o tempo real de jogo neste experimento não fica sob

controle exclusivo das contingências apresentadas, parecendo decrescer conforme o número de situações experimentais apresentadas. Embora não haja relação clara entre o tempo de jogo e a contingência experimental em vigor, a distorção na percepção de tempo na situação R continua ocorrendo. Isto é uma evidência de que a correlação entre a situação experimental e a percepção de tempo foi mais forte do que a correlação entre a situação experimental e o tempo real de jogo, neste arranjo experimental.

Embora a alteração na amplitude da escala de diversão de um a cinco no Experimento 1 para um a dez no Experimento 1A impossibilite uma comparação direta entre os resultados dos dois experimentos, em ambos experimentos verificamos que a situação que incorpora punição foi considerada mais divertida do que a que incorpora reforçamento. No Experimento 1, ambas foram consideradas mais divertidas do que a situação sem qualquer consequência de PV. Embora as diferenças entre os valores médios no quesito diversão não sejam significativas entre nenhum dos grupos dos experimentos mencionados, em ambos ele obedece a mesma ordem, punição considerada mais divertida que reforçamento.

Encontrarmos o maior valor de diversão nas situações de punição dos experimentos 1 e 1A vem como uma surpresa. No senso comum costuma-se associar a punição a situações desagradáveis e o reforçamento a situações agradáveis. Este dado reforça a ideia de que devemos sempre observar as relações funcionais entre estímulos antecedentes, respostas e consequências antes de atribuir função reforçadora ou punidora a um estímulo. O quanto consideramos determinando estímulo agradável não parece ser uma evidência confiável de sua função, como já discutem Skinner (1953) e Catania (1999). Porém, estes resultados devem ser interpretados partindo do pressuposto que ocorreram no contexto de um jogo virtual, e espera-se que em jogos algo aconteça, que existam desafios. Nesta perspectiva, faz sentido que a situação sem consequência alguma seja considerada menos divertida que qualquer uma das situações experimentais com consequências programadas.

O maior valor de diversão encontrado para as situações de punição também pode ser devido à maior sensibilidade que os participantes apresentam a ela enquanto consequência, e não necessariamente ao fato de ser uma punição, de modo que haver consequências já incorreria em uma maior nota de diversão, independentemente de qual a função dela.

Quando observamos as notas de diversão atribuídas pelos participantes do Experimento 2, observamos que em um deles (p002) estas notas flutuam de acordo com o padrão encontrado no Experimento 1, com a menor nota atribuída na situação C, valor intermediário na situação R e maior nota atribuída em P. Dentre os outros participantes, dois deles (p006 e p007) apresentam menor nota na situação C e notas iguais para as situações P e

R, o que vai de acordo com a discussão levantada anteriormente sobre a presença de consequências diferenciais serem mais importantes para tornaram o jogo divertido do que sua natureza. Dois outros participantes (p004 e p008), atribuem a mesma nota a todas as situações experimentais, o que vai de encontro às hipótese levantada anteriormente de que o controle por terminar a tarefa de labirinto, que é o mesmo para todas as situações experimentais, compete com o controle exercido pela alteração nos pontos de PV. Estando estes participantes sob controle de chegar ao final do labirinto, todos as situações experimentais seriam igualmente divertidas pois todas apresentam o mesmo labirinto(conjunto de labirintos). Por fim, um dos participantes (p005) só avaliou a diversão das primeiras duas situações experimentais com as quais se deparou, C e P, e considerou P mais divertida que C.

De modo geral, à exceção dos participantes (p004 e p008) que em seu julgamento de diversão parecem ter ficado sob controle dos aspectos formais do labirinto e de seu término, as situações com consequências de alteração de PV foram consideradas mais divertidas que as situações sem alteração alguma.

Quando comparamos as médias de razão de percepção de músicos e não músicos dentro de um mesmo grupo experimental, observamos que no Experimento 1 as médias diferem intensamente (diferença de 0,24 unidades de razão) somente para os participantes em C, estando a média dos músicos 0,14 unidades abaixo da média do grupo e a de não músicos 0,10 unidades acima da média do grupo. No Experimento 1A, não verifica-se diferenças intensas entre músicos e não músicos para as condições PA e RA. A literatura aponta que músicos e não músicos podem estimar intervalos de duração de formas diferentes (Ramos & Bueno, 2012). Os dados encontrados nos experimentos 1 e 1A sugerem que a diferença na percepção de tempo de músicos e não músicos é visível na situação C, mas é atenuada nas situações P e R. Porém, este experimento não incluiu os cuidados experimentais necessários para realizar uma boa avaliação do caso. Assim, a influência de contingências de reforço e punição sobre a percepção de tempo de músicos e não músicos deve ser avaliada com maior cuidado em experimentos futuros.

Havia somente um participante músico no Experimento 2 (p004) e seus dados chamam a atenção por ter recebido exatamente o mesmo número de consequências em P e em R, e ter atribuído a mesma nota de diversão a todas as situações experimentais, o que nos levar a supor que ele foi um dos casos em que as contingências de alteração de PV não foram tão determinantes em sua relação com o ambiente, estando sob o controle de alguma outra contingência ou regra. De fato, sua razão de percepção em R vai contra os padrões observados nos outros cinco participantes do Experimento 2: ele foi o único participante a ter

em R a menor razão de percepção das 3 situações experimentais a que foi exposto. Seus resultados também vão contra o observado nos experimentos 1 e 1A. Além de obter em R sua menor razão, ele obteve em P sua maior razão, uma superestimativa 0,27 unidades de razão acima de sua estimativa em C (que por sua vez está 0,13 unidades acima da estimativa em R). A estimativa em C é bastante próxima da duração real do intervalo, tendo como razão de percepção 1,01. Somente um outro participante do Experimento 2 teve uma outra razão de percepção em C tão próxima da duração real, o participante p002, que teve razão de percepção em C de 1,02. p002 não era músico. Estes dados não nos permitem formular qualquer hipótese precisa sobre a percepção temporal de músicos em um delineamento experimental como o do Experimento 2. Experimentos futuros deveriam incluir uma amostra maior de músicos.

De forma geral verificou-se neste estudo que as contingências de reforçamento positivo utilizadas estiveram relacionadas à superestimação dos intervalos a serem estimados. Ainda, nas situações sem repetição da tarefa do labirinto e em estratégia retrospectiva (experimentos 1 e 1A), contingências de reforçamento positivo e punição negativa tiveram efeito anti-simétrico sobre a duração real do tempo que os participantes gastaram para completar os labirintos a que foram expostos. Estes dados devem ser considerados com grande atenção na elaboração de procedimentos experimentais que visem investigar a percepção de tempo em seres humanos, posto que a relação funcional existente no intervalo a ser estimado mostrou-se determinante na estimativa emitida e no tempo gasto.

Apesar de todas as críticas que tem sofrido, o método da estimativa verbal teve a eficiência necessária para obter tais resultados. A investigação da influência das mesmas variáveis através de outros métodos de acesso à percepção temporal pode levar a um refinamento da análise e a maior conhecimento sobre a influência deste tipo de variável sobre a percepção de tempo.

A distribuição não normal dos dados obtidos deve ser observada com atenção. Cabe investigar se ela é fruto do nível de controle experimental alcançado nesta investigação ou uma característica natural da relação entre contingências ambientais e percepção de tempo. A influência de outras variáveis mencionadas nesta discussão, como o nível de controle pela contingência em cada participante (o Experimento 2 evidencia que há grande variação neste quesito), o nível de habilidade musical dos participantes e a concorrência entre a contingência que envolve alteração de PV e outras contingências intrínsecas à situação experimental, deve ser avaliada e experimentos futuros devem ser desenhados de modo a controlar a interferência destas possíveis variáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreatto, C. A. A., Reyes, M. B., Corazza, D. I., Pedroso, R. V., Coelho, Fl. G. de Melo, Gobbi, S., & Santos-Galduróz, R. F. (2012). Uso do procedimento de bissecção temporal na avaliação de idosos com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 61(1), 39-44. Recuperado em 30 de Setembro, 2013, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-20852012000100008&lng=en&tlng=pt. 10.1590/S0047-20852012000100008.
- Adams, J. A. (1964). Motor skills. *Annual Review of Psychology*, 15, 181–202
- Agostinho, A. (397/2001). *The confessions of Saint Augustine*. [online]. Recuperado em 21 de outubro de 2011, de <http://www.gutenberg.org/cache/epub/3296/pg3296.html>
- Assis, M. (1894/2011). Missa do Galo e outros contos. [online]. Recuperado em 18 de agosto de 2013, de <http://www.projetedemaoemmao.com.br/downloads/livros-machado-assis.pdf>
- Beckert, M. E. (2002). Correspondência: quando o objeto terapêutico é o “digo o que faço e faço o que eu digo”. Em H.J. Guilhard (Org). *Sobre Comportamento e Cognição: contribuições para a construção da teoria do comportamento* (p.183-194). Santo André: ESETec Editores Associados.
- Bergson, H. (1922/2006). Duração e Simultaneidade. Martins Fontes. São Paulo.
- Block, R. A., & Eisler, H. (1996). *The compleat bibliography on the psychology of time: 1839 to 1996* [online]. Bozeman, MT: Montana State University.
- Block, R. A. & Zakay, D. (1997) Prospective and Retrospective duration judgments: a meta-analytic review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(2), 184-197.
- Block, R. A., Hancock, P. A., Zakay, D. (2000) Sex differences in duration judgments: A meta-analytic review. *Memory & Cognition*, vol 28, n 8, pag 1333-1346.
- Bovet, P. (1968). Echelles subjectives de dure'e obtenues par une me'thode de bissection [Subjective scales of duration obtained by a bisection method]. *L'Anne'e Psychologique*, 68, 23–36
- Bueno, J. L. O.; Barreto, L. M. (1985). Tempo biológico, psicológico e espaço-social. Anais da XV reunião anula de psicologia. Sociedade de psicologia de Ribeirão Preto.
- Bueno, J. L. O. ; Ramos, D. (2007). Musical mode and the estimation of time. *Perceptual and Motor Skills*, v. 105, p. 1087-1092.
- Carvalho Neto, M. B. d. & Morales Mayer, P. C. (2011). Skinner e a assimetria entre reforçamento e punição. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 19 21-32. Recuperado <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274520890004>
- Castro, A. C V. de; Carvalho, A. M. P. de & Machado, K. C. A. (2013) A percepção do tempo: contributos do procedimento de bissecção. *Temas psicologia* [online]. vol.21, n.1, pp. 49-70. Recuperado em 28/09/13.

- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. Artes Médicas Sul. Porto Alegre.
- Church, R. M. (2003). A concise introduction to scalar timing theory. In Warren H. Meck (Ed.), *Functional and neural mechanisms of interval timing* (pp. 3–22).
- Church, R. M., & Deluty, M. Z. (1977). Bisection of temporal intervals. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3(3), 216–228
- Dentello, Frederico. (2009). *Análise do conceito de eu em James e Skinner*. Dissertação de mestrado. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Departamento de psicologia experimental.
- Descartes, R. (1644/2002). *The Principles of Philosophy*. [online]. Recuperado em 21 de outubro de 2011, de <http://www.gutenberg.org/cache/epub/4391/pg4391.html>.
- Droit-Volet, S., Bigand, E., Ramos, D., and Bueno, J. L. O. (2010). Time flies with music whatever its emotional valence. *Acta Psychol.* 135, 226–232
- Einstein, A. (1905) *On the Electrodynamics of Moving Bodies*. [online]. Recuperado em 21 de outubro de 2011, de <http://www.fourmilab.ch/etexts/einstein/specrel/www/>.
- Elias, Norbert. (1998). *Sobre o Tempo*. Editora Zahar. São Paulo.
- Ferrara, A., Lejeune, H., & Wearden, J. H. (1997). Changing sensitivity to duration in human scalar timing: An experiment, a review and some possible explanations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50B, 217–237.
- Ferster, C. B., Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. B. F. Skinner Foundation.
- Fortin, C. & Rousseau, R. (1998). Interference from short-term memory processing on encoding and reproducing brief durations. *Psychological Research*, 61(4), 269-276.
- Gaskel, E. (1848/2009). Mary Barton. Digireads.com publishing.
- Gibbon, J. (1977). Scalar expectancy theory and Weber's law in animal timing. *Psychological Review*, 84, 279–325.
- Gleiser, Marcelo (1997). *A Dança do Universo*. Cia das Letras. São Paulo.
- Goldstein, B. (2010). *Encyclopedia of Perception*. SAGE. Reino Unido.
- Gruber, R. P. & Block, R. A. (2003). *Effect of caffeine on prospective and retrospective duration judgements*. [online]. Disponível em www.interscience.wiley.com . Acessado em 23.05.10.
- Gruber R.P, Block R.A. (2005). Effects of caffeine on prospective duration judgements of various intervals depend on task difficulty. *Human Psychopharmacology*. 20, 275–85.
- Hayes S.C, Hayes L.J. & Reese H.W. (1988) Finding the philosophical core: A review of

- Stephen C. Pepper's World Hypotheses: A Study in Evidence. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*. Jul;50(1):97-111.
- Hamasaki, E. I. M., & Tomanari, G. Y. (2007). Efeitos de diferentes pares de contingências sobre o uso de pronomes na construção de frases. *Encontro*, 11 (15), 31-51.
- Hancock, P. A., Vercruyssen, M., Rodenburg, G.J. (1992). The Effect of Gender and time-of-day on time perception and mental workload. *Current Psychology: Research and Reviews*. 11. 203-225.
- Hancock, P. A. (1993). Body temperature influence on time perception. *Journal of General Psychology*. 120(3), 197-216.
- Hancock. P. A., & Block, R. A. (2012). The psychology of time: A view backward and forward. *American Journal of Psychology*, 125, 267-274.
- Hicks, R. E., Miller, G.W., & Kinsbourne, M. (1976). Prospective and retrospective judgments of time as a function of the amount of information processed. *American Journal of Psychology*, 89, 719-730.
- Hicks R.E. (1992). Prospective and retrospective judgments of time: a neurobehavioral analysis. In *Time, Action and Cognition: Towards Bridging the Gap*, Macar F, Pouthas V, Friedman WJ (eds). Kluwer Academic: Dordrecht, Netherlands; 97-108.
- Huxley, A. (1957/2002). *As portas da percepção: céu e inferno*. Editora Globo. São Paulo.
- Jamin, T., Joulia, F., Fontanari, P., Giacomoni, M., Bonnon, M., Vidal, F., & Cre'mieux, J. (2004). Apnea-Induced Changes in Time Estimation and its Relation to Bradycardia. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 75.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292.
- Kant, Immanuel (1781/2009). *Crítica da Razão Pura*. Martin Claret. São Paulo.
- Killeen, P.R., & Weiss, N. (1987). Optimal timing and the Weber function. *Psychological Review*.
- James, W. (1890). *Principles of Psychology*. [online] Recuperado em 29 de setembro de 2011, de <http://psychclassics.yorku.ca/James/Principles/>.
- Lejeune, H., & Wearden, J. H. (2006). Scalar properties in animal timing: Conformity and violations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 1875-1908.
- Lejeune, H. & Wearden, J. H. (2009). Vierordt's *The Experimental Study of the Time Sense* (1868) and its legacy. *European Journal of Cognitive Psychology*, 1-20.
- Lopes, C. E., Abib, J. A. D. (2002). Teoria da Percepção no Behaviorismo Radical. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18(2).
- Lovaas, O. I. (1961). Interaction between verbal and non-verbal behavior. *Child*

Development, 32, 329-336.

- Luciano, C., Barnes-Holmes, Y., & Barnes-Holmes, D. (2002). Establishing reports of saying and discriminations of say-do relations. *Research in Development Disabilities*, 23, 406-421.
- Machado, A., Malheiro, M. T., Werlhagem, W. (2009). Learning to time. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 423-458.
- Marques, N., Menna-Barreto, L. (1997) Cronobiologia: princípios e aplicações. São Paulo, EDUSP. 2º ed.
- Marr M.J. (2006) Through the looking glass: Symmetry in behavioral principles? *The Behavior Analyst*. 29:125–128.
- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 16 (2), 191-206.
- Miller, G. W. Hicks. R., Willette. M. V. (1978). Effects on concurrent verbal rehearsal and temporal set upon judgments of temporal duration. *Acta Psychologica*. 42(1): 73-79
- Miró, E., Cano, C., Espinosa-Fernandez, L., Buela-Casal, G. (2003). Time estimation during prolonged sleep deprivation and its relation to activation measures. *Human Factors*, 45(1): 148-159.
- Nather, F. C. ; Bueno, J. L. O. (2006) . Efeitos de imagens estáticas com diferentes representações de movimento sobre a percepção subjetiva de tempo. *Psicologia. Reflexão e Crítica*, v. 19, p. 217-224.
- Newton, Isaac (1687/2008). *Princípios Matemáticos*. Edusp. São Paulo.
- Pastor, M. A., Artieda, J., Jahanshashi, M., Obeso, J.A. (1991). Time estimation and reproduction is abnormal in Parkinson's disease. *Brain: a journal of neurology*. 115(1): 211-225.
- Penton-Voak, E. P., Edwards, H., Percival, A., & Wearden, J. H. (1996). Speeding up an internal clock in humans? Effects of click trains on subjective duration. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 22, 307–320.
- Perone M. (1988) Laboratory lore and research practice in the experimental analysis of human behavior: Use and abuse of subjects' verbal reports. *The Behavior Analyst*; 11:71–75
- Pfaff, D. (1968). Effects of temperature and time-of-day on time judgments. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 419-422.
- Porto, T. H., Carmo, M. B. B. do Aguiar, R. do C., Penna-Gonçalves, V. & Tomanari, G. Y. (2011). Efeitos da exposição a estímulos aversivos e apetitivos incontrolláveis sobre o comportamento verbal em contingências de reforço positivo. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 28(3), 337-343. Recuperado em 8 de Outubro de 2013, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2011000300005&lng=en&tlng=pt. 10.1590/S0103-166X2011000300005.

- Ramos, D. & Bueno, J. L. O. (2012). Emoções de uma escuta musical afetam a percepção subjetiva de tempo. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(2), 286-292. Recuperado em 30 de outubro de 2013, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722012000200010&lng=en&tlng=pt.10.1590/S0102-79722012000200010.
- Regimento da Pós-Graduação da Universidade de São Paulo, instituído pela resolução nº 5473, de dezesseis de setembro de dois mil e oito. Consultado a quinze de agosto de dois mil e onze. <http://leginf.uspnet.usp.br/resol/r5473m.htm>
- Reis, M. de J. D.(2006). Algumas considerações sobre o conceito de tempo no behaviorismo radical e na análise do comportamento. In *Sobre comportamento e cognição*: Vol. 18.
- Richelle, M. N. (1993). *B.F. Skinner: a reappraisal*. L.E.A. Reino Unido.
- Richelle, M. & Lejeune, H. (1980). *Time in Animal Behavior*. Pergamon Press, Oxford, Reino Unido.
- Schwartz, W. (1978). Time and context during hypnotic involvement. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, Vol 26(4): 307-316
- Shimoff E. (1984) Post-session questionnaires. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*.2:1.
- Sidman, M. (1995). *Coerção e suas implicações*. Campinas, SP: Editorial Psy.
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms: an experimental analysis*. B. F. Skinner Foundation.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. The Free Press. Nova Iorque. EUA.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. Appleton-Century-Crofts. Nova Iorque. EUA
- Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism*. Vintage Books. Nova Iorque, EUA.
- Wallace, M. & Rabin, A.I. (1960). Temporal experience. *Psychological Bulletin*, 57, 213-236
- Wackermann, J. (2005). Experience of time passage: phenomenology, psychophysics, and biophysical modeling. *Endophysics, Time, Quantum and the Subjective*. World Scientific Publishing Co.
- Watson, J. B. (1913). Psychology as the Behaviorist Views it. *Psychological Review*, 20, 158-177.
- Wearden, J. H. (1991a). *Do humans possess an internal clock with scalar timing properties? Learning and Motivation*, 22, 59-83.
- Wearden, J. H. (1991b). Human performance on an analogue of an interval bisection task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B, 59-81.

- Wearden, J. H. (1992). Temporal generalization in humans. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 18, 134-144.
- Wearden, J. H. (2003). Applying the scalar timing model to human time psychology: Progress and challenges. In H. Helfrich (Ed.), *Time and mind II: Information-processing perspectives* (pp. 21–39). Göttingen, Germany: Hogrefe & Huber.
- Wearden, J. H. (2005). The wrong tree: Time perception and time experience in the elderly. In J. Duncan, L. Phillips, & P. McLeod (Eds.), *Measuring the mind: Speed, age, and control* (pp. 137–158). Oxford: Oxford University Press.
- Wearden, J. H. (2008). The Perception of Time: Basic Research and Some Potential Links to the Study of Language. *Language Learning*, 58(1), 149-171
- Wearden, J. H., & Bray, S. (2001). Scalar timing without reference memory: Episodic temporal generalization and bisection in humans. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54B, 289–310.
- Wearden, J. H. & Rabbit, P.M.A. (1997). Age and IQ Effects on Stimulus and Response Timing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23(4), 962-979.
- Wearden, J. H., Edwards, H., Fakhri A. P.(1998). Why sounds are judge longer than lights. Application of a model of the internal clock in humans. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 51B.
- Wearden J. H. & Penton-Voak. (2005) Feeling the Heat: Body Temperature and the Rate of Subjective Time, Revisited. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48B.
- Wearden, J.H., & Jones, L.A. (2007). Is the growth of subjective time in humans a linear or non-linear function of real time? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60,1289-1302.
- Wood, R.T.A., Griffiths, M.D. (2007). Time Loss Whilst Playing Video Games: Is there a Relationship to Addictive Behaviours?. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 5(2).
- Yarmey, D. A. (2000). Retrospective Duration Estimations for Variant and Invariant Events in Field Situations. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 45-57.
- Zakay, D. (1993). Relative and absolute duration judgments under prospective and retrospective paradigms. *Perception and Psychophysics*, 54 (5), 656-664.
- Zakay, D. & Block, R.A. (1997). Temporal Cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 6, 12-16.
- Zakay, D. & Block, R.A. (2004). Prospective and Retrospective duration judgements: an executive-control perspective. *Acta Neurobiologica Experimentalis*. 64

**APÊNDICE A - Considerações sobre a utilização de jogos de computador como
ferramenta de pesquisa**

Considerações sobre a utilização de jogos de computador como ferramenta de pesquisa

Jogos virtuais (videogames, jogos de computadores, jogos de celulares etc) são uma mídia com expressiva importância cultural, social e econômica no mundo contemporâneo.

O faturamento mundial da indústria dos games em 2012, de acordo com a versão *online*, da revista Forbes, foi de 67 bilhões de dólares (Gaudosi, 2012). Em comparação, no mesmo período, os lucros globais da indústria do cinema com bilheteria foram de 34,7 bilhões de dólares, de acordo com relatório da *Motion Pictures Association of America* (MPAA). (<http://www.mpaa.org/policy/industry>).

A franquia mais bem sucedida do mundo dos videogames, é a franquia “Mario”, que teve início em 1981. Ela permanece ativa até hoje, tendo vendido até 2006 mais de 185 milhões de cópias de seus jogos. (Ewalt, 2006)

Jogos virtuais são parte do dia a dia das pessoas. Uma pesquisa publicada em 2013 aponta que usuários de *smartphones* passa (32% de seu tempo ao aparelho em jogos, esta é a maior porcentagem de uso, seguida pelo uso da rede social *facebook*, que ocupa 18% do tempo ao aparelho (Triggs, 2013).

A influência do comportamento nos jogos virtuais sobre o comportamento fora deles tem sido motivo de amplo debate. Diversas investigações têm sido conduzidas no sentido de averiguar se e como pode ocorrer transferência de aprendizagem entre estas duas situações. Neste sentido, têm recebido atenção preocupações tão diversas como a influência de jogos violentos sobre o comportamento agressivo dos jogadores (Anderson *et al*, 2010), o potencial didático dos jogos virtuais nos ambientes escolares (<http://www.eschoolnews.com/2013/01/08/how-mainstream-video-games-are-being-used-as-teaching-tools/>? e <http://news.bbc.co.uk/2/hi/education/6254989.stm>) o uso de jogos virtuais no treino de habilidades militares (<http://www.gametechconference.com/>, <http://www.defensenews.com/section/TSJ/>), no treino de habilidades técnicas tais quais pilotar um avião (Melniky, 1999) e, dentre outras, o uso de jogos virtuais especialmente planejados para tratamento de episódios depressivos. (Merry *et al*, 2012)

A via inversa à dos simuladores também pode ser seguida. O comportamento nos jogos virtuais pode ser utilizado como modelo para melhor compreender alguns comportamentos no mundo real. Um estudo conduzido por pesquisadores da americana “*Rutgers University*”, sobre a propagação de uma doença virtual, que afetava os avatares dos jogadores, incluída no jogo World of Warcraft em 2005, foi utilizado para testar o poder de previsão modelos de epidemiológicos reais. (Lofgren & Fefferman, 2007).

O valor reforçador de alguns jogos chega a ser tão intenso que há casos registrados de pessoas que morreram após passar períodos tão prolongados quanto 40 horas ininterruptas jogando, esquecendo-se de comer e realizar outras atividades fundamentais à manutenção da vida (Moreira, 2012).

Considerando todos estes fatores, é necessário que a comunidade científica se aproxime mais cuidadosamente dos jogos virtuais, tanto por sua importância enquanto objeto de estudo quanto por seu valor como ferramenta de intervenção e pesquisa.

Há diversas características que tornam os jogos virtuais interessantes ferramentas de pesquisa. A primeira delas é que o ambiente no qual se passa o jogo pode ser totalmente controlado, moldado de acordo com as necessidades da pesquisa, e é possível garantir com grande precisão que os estímulos deste ambiente serão replicados exatamente da mesma forma para todos os participantes.

Recursos modernos permitem que ambientes virtuais sejam compartilhados por diversos jogadores/participantes, mesmo que estes estejam fisicamente distantes uns dos outros. Tais recursos facilitam não só a composição de um grupo amostral grande, já que os participantes podem ser recrutados em diversos lugares ao redor do mundo, como também a realização de experimentos envolvendo a interação entre os participantes, o que pode ser muito útil para experimentos sobre metacontingências etc.

Além destas vantagens, e dentre outras, desenhar um experimento sobre a forma de um jogo virtual pode tornar a participação mais interessante e atrativa aos participantes. Além disto, ferramentas chamadas “*game engines* (motores de jogos), tornam a programação de um jogo bastante amigável, podendo em alguns casos ser realizada por uma pessoa com conhecimentos básicos de programação.

Diversos experimentos, sobre diversos temas, foram realizados utilizando videogames como ferramentas de pesquisa, inclusive experimentos sobre percepção de tempo (Luthman, Bliesener & Staude-Muller, 2009). Porém, boa parte destes experimentos utiliza jogos comerciais para a obtenção de seus dados, o que fragiliza o experimento na medida em que os estímulos presentes no jogo não foram planejados pelo experimentador. Por que então não desenvolver jogos virtuais especificamente para a pesquisa científica?

Embora este trabalho seja fundamentalmente um estudo sobre percepção de tempo, contingências ambientais e relato verbal, a construção do conhecimento sobre a ferramenta escolhida para realizar esta investigação, seus desafios, limites e potenciais de uso futuro, constituíram-se num objetivo secundário deste estudo.

No futuro, experimentos sobre comportamento poderão ser realizados em jogos

virtuais disponibilizado *online*. Eles terão a capacidade de obter dados em larga escala, com alto grau de precisão. Ainda, poderão ser construídos de forma a ter alto valor reforçador intrínseco, de modo que a participação no experimento passe a ser espontânea, e não condicionada à obtenção de compensação financeira ou qualquer outro tipo de vantagem ao participante.

De fato, atualmente, já existem alguns *softwares* de análise de dados científicos construídos sob o formato de jogos de computadores e disponibilizados online, nos quais pessoas do mundo todo realizam tarefas de análise de dados “fantasiadas” de jogos, pelo simples prazer de jogar. O “jogo” mais famoso neste nicho é provavelmente o jogo chamado “*Foldit*”, desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Washington, em Seattle, e lançado em maio de 2008. O jogo tem a estrutura de um quebra-cabeça no qual os participantes podem dobrar e mudar peças de lugar, reorganizando uma estrutura que é apresentada inicialmente de modo a obter uma estrutura ideal a partir dela. As estruturas apresentadas no jogo são na verdade representações de proteínas reais, em investigação e decodificação nos laboratórios da universidade, e os modelos que os jogadores propõem para sua organização molecular são, muitas vezes, soluções mais eficientes do que as obtidas pelos *softwares* atualmente disponíveis para este fim. Em setembro de 2011, jogadores de *Foldit* conseguiram desvendar a estrutura retroviral da protease do vírus Mason-Pfizer, que causa uma doença similar a AIDS em macacos. Esta descoberta rendeu um artigo publicado na revista “*Nature Structural and Molecular Biology*” que teve listada entre seus autores o “*Foldit Contenders Group*” e o “*Foldit Void Crushers Group*”, dois grupos de jogadores de *Foldit*.

Não é impensável a construção de um jogo/instrumento de pesquisa/análise de dados que seja tão reforçador que os participantes eventualmente paguem para participar. Isto poderia ter um grande impacto sobre o modelo de financiamento de pesquisas científicas no futuro.

O fenômeno da transformação de tarefas cotidianas em tarefas similares a jogos, intrinsecamente reforçadoras, é chamado de “gameificação” e não está restrito ao mundo virtual, sendo um campo de pesquisa e aplicação por si só (Nelson, 2012; Sinha, 2012).

Um possível obstáculo à utilização de jogos virtuais como instrumentos de pesquisa é a dificuldade de sua confecção. Porém, como dito anteriormente, a existência dos motores de jogos permite que pessoas com conhecimentos básicos de programação criem um jogo completo, com interface gráfica, animações, sons etc.

Tendo como proposta, já no primeiro momento desta pesquisa, realizar uma

atualização metodológica na área, construindo um experimento científico sob a forma de jogo virtual e demonstrar a eficiência deste tipo de ferramenta como instrumento de investigação, foi feito inicialmente um levantamento sobre os motores de jogos existentes, suas características e potencialidades.

Uma característica presente em alguns motores de jogos são os “geradores de *scripts*”. *Scripts* são as linhas de código que codificam uma função no programa. Geradores de *scripts* são assistentes capazes de traduzir um algoritmo (sequência de ordens lógicas para a realização de uma tarefa, um “plano de ação”) em linhas de código de uma determinada linguagem de programação. Utilizando este tipo de ferramenta apenas o conhecimento da construção de algoritmo e da estrutura elementar de um *script* torna-se essencial à tarefa de programar um jogo. Funções complexas podem ser elaboradas sem a necessidade de um programador ou de alguém versado em linguagens de programação. Neste sentido, a utilização de motores de jogos proporciona uma grande liberdade ao pesquisador na medida em que possibilita a ele se apoderar de seu *software* de pesquisa, não mais ficando dependente de programadores e susceptível à problemas na comunicação com estes para a construção de sua ferramenta de investigação.

A maleabilidade e a dificuldade de uso dos motores de jogos varia enormemente, havendo desde motores que incorporam geradores de *scripts* e todos os elementos gráficos, animações, sons, rotinas de movimento etc necessárias à construção do jogo até aqueles motores que só fornecem, embora com muito maior consistência, elementos básicos como o suporte a diversos formatos de elementos gráficos, a simulação de leis da física para a construção de um jogo (gravidade, propagação de luz na sombra, impacto, deformação de corpos sólidos ao impacto etc).

Dentre os motores mais amigáveis encontrados, o primeiro testado foi o “*RPG Maker VX*” (2007), da empresa japonesa “*Enterbrain*”. Este motor é destinado a criação de jogos em duas dimensões, com baixo nível de realismo na interface gráfica. Apesar de sua pobreza visual, o *software* possui um potente editor de *scripts* acoplado, de forma que o conhecimento de programação em linha de código somente é necessário quando deseja-se uma função muito específica. A linguagem de programação utilizada pelo motor de jogos é a *Ruby Game Scripting System 2* (RGSS2), uma linguagem de programação relativamente simples.

Como teste para a utilização científica deste motor foi desenhado e desenvolvido um jogo-ilustração inspirado no procedimento de *matching to sample* utilizado por Sidman *et al* (1974). Porém, ao invés da relação entre símbolos arbitrários presente no experimento de Sidman *et al* (1974), este “jogo” visava estabelecer a relação entre ideogramas japoneses, a

leitura de seu som em nosso alfabeto e seu significado. Embora não tenha sido realizada coleta de dados utilizando este software, ele replicou satisfatoriamente as características estruturais do experimento de Sidmant et al (1974).

Os produtos desta fase inicial de pesquisa foram apresentados, juntamente com um pôster (PÔSTER) descritivo, no II Simpósio Sobre Controle Aversivo (SICA USP) em 2010, sob o título de “Videogames como mídia para tarefas na investigação do comportamento humano: ilustrando uma tarefa de matching to sample através do *software* RPG Maker VX. ” (GERAB, 2010)

Abaixo pode-se observar um exemplo de tela do jogo.

Figura A1: Ilustração do “jogo” de matching to sample. Nesta tela do “jogo” de matching to sample o participante, utilizando seu avatar de cabelos amarelos, deveria andar até o quadrado contendo o significado do ideograma japonês apresentado, no balão, pelo personagem de cabelos e bigode branco. Quando escolhia a resposta correta (nesta imagem, fogo), recebia 10 pontos e a tentativa era encerrada (palavras desapareciam destes quadrados e o participante devia andar até um novo quadrado em que estava escrito “próximo”). Caso o participante errasse, perdia 5 pontos, sem correr o risco de ficar com pontuação negativa, e continuava na mesma tentativa até acertar. Três acertos consecutivos eram o critério para a finalização de uma etapa do procedimento de matching e início da próxima. O teste de relações emergentes era feito ao final do ensino da segunda relação. Seis tentativas não reforçadas eram utilizadas para avaliar a emergência das novas relações

Uma possibilidade bastante interessante que surge na utilização de jogos projetados para experimentos é a implantação de rotinas de tratamento de dados na estrutura do próprio jogo, de forma que o pesquisador poderia programar *scripts* que retornassem os dados dos

participantes já tratados. Neste jogo/ilustração este recurso não foi implementado. Porém, a contabilização das respostas do participante é realizada automaticamente, através de um *script* desenhado para isto. Na página seguinte há um exemplo da tela de recuperação dos dados.

Figura A2: ilustração da recuperação de dados. exemplo da tela de recuperação dos dados, para cada uma das relações testadas. É possível ver o número de acertos e erros naquela fase específica, assim como a distribuição da resposta entre as alternativas possíveis.

O segundo motor testado, *Neverwinter Nights 2 Toolset*, também conhecido como *Electron Toolset* (2006), da desenvolvedora *Obsidian Entertainment* (Irvine, Califórnia), foi o adotado para o experimento. Ele apresenta algumas vantagens, como uma interface visual mais refinada, com simulações de profundidade e um visual mais adulto. Além de seus aspectos gráficos, um importante fator que influenciou sua escolha foi a maior facilidade na construção de partidas multi-jogador *online* que esta ferramenta permite, o que no futuro poderá possibilitar investigações sobre comportamentos sociais.

As simulações de profundidade, emulando um mundo em três dimensões, permitem a construção de um ambiente experimental com maior riqueza de detalhes e mais próximo ao mundo real. É possível, por exemplo, girar o ângulo de visão da tela num circuito de 360 graus em torno do avatar do personagem.

A linguagem de programação utilizada por este motor de jogos é uma variação da clássica linguagem de programação “C”. Este motor de jogos possui uma biblioteca de

funções de programação, embora não possua acoplado a si um gerador de *scripts*. A falta de um gerador de *scripts* acoplado foi suprida por um gerador chamado *Lilac Soul's Script Generator v2.3*, desenvolvido por um participante da comunidade virtual de usuários deste motor de jogos e que preferiu ser conhecido somente por seu pseudônimo, *Lilac Soul*.

No estudo piloto, realizado com o motor *RPG Maker VX*, identificou-se que além de avaliar a facilidade de uso do *software* em si é fundamental verificar a existência e nível de atividade de fóruns e comunidades de apoio de usuários para aquele determinado motor de jogos. O desenvolvimento tanto da ferramenta utilizada neste experimento quanto da ilustração feita utilizando o motor *RPG Maker VX* só foi possível pois ambos motores possuíam uma ampla rede de usuários organizada em fóruns e *sites*, através dos quais os usuários tiram as dúvidas uns dos outros, espontaneamente. Usuários destas comunidades supriram as dúvidas na utilização dos motores e também deram conselhos na elaboração dos *scripts* quando os recursos dos geradores de *scripts* não eram suficientes para as necessidades do experimento.

Transformando um jogo em um software de pesquisa

O principal desafio na construção de jogos virtuais (ou jogos em geral) para utilização na investigação científica é que os motores de jogos não foram desenhados pensando nas necessidades de uma pesquisa. Os motores foram feitos para desenhar jogos e, neste sentido, cabe ao pesquisador encontrar tarefas comuns aos jogos que incorporem o comportamento que ele deseja investigar, assim como formas de utilizar os recursos do motor para realizar as medições necessárias.

Toda a estrutura gráfica e simulações de movimento utilizadas no experimento já estavam incorporadas ao motor de jogos. O trabalho na construção do labirinto e dos personagens foi, literalmente, um trabalho de “montagem”, de encaixar peças de formato pré-definido para obter uma forma desejada. Por outro lado, a imensa maioria dos *scripts* teve de ser escrita do zero, seja através do editor de *scripts Lilac's Soul*, seja manualmente.

Uma limitação do motor delimitou o formato dos labirintos utilizados. O motor não permite a construção de ambientes internos com mais de um andar, é impossível construir uma escada que leve a um nível superior sem que isto detone uma tela de carregamento no qual um novo mapa é carregado. Assim, considerando que as distâncias do labirinto deviam ser as mesmas em todas as tentativas, os labirintos foram desenhados em sua forma atual para

maximizar o número de escolhas por labirinto.

O recurso presente no motor que foi mais útil à construção do experimento foi a criação de “gatilhos” (*triggers*, em inglês). Através desta ferramenta era possível delimitar uma área que, quando ativada, desencadearia o efeito determinado por um *scripts*. A delimitação era feita “desenhando” o formato do gatilho por sobre a interface gráfica do jogo. As linhas de um gatilho só eram visíveis na tela do motor de jogos, não na tela do jogo em si. O motor de jogos escolhidos permite que a ativação de gatilho se de por diferentes formas, mas para este experimento decidiu-se que os gatilhos seriam ativados quando o avatar do participante andasse sobre um gatilho.

Foram utilizados 95 gatilhos diferentes na construção desta ferramenta. Eles estavam associados a *scripts* com as seguintes funções: fechar e trancar portas que foram abertas, orientar a câmera do jogo em ângulos pré-determinados, orientar a posição do avatar no espaço do labirinto, rastrear as escolhas dos participantes através da atribuição de valores a variáveis pré-determinadas, registrar o tempo total de jogo, registrar o tempo de latência entre as respostas, iniciar sequências de animação ao início (instruções) e final (*feedback*) do experimento, exibir os dados armazenados. Alguns destes gatilhos estavam associados a múltiplos *scripts*.

Além de demarcar uma área como gatilho, era possível associar *scripts* a objetos do jogo. Por exemplo: quando tal porta for fechada, acionar tal comando. Ao invés de suas funções serem acionadas quando o jogador passava por elas, eram acionadas assim que o script do gatilho imediatamente a sua frente ordenava que elas fossem fechadas (numa espécie de efeito dominó). As funções atribuídas às portas eram: aplicar as consequências pré-determinadas às respostas do participante, ganho OU perda de pontos, conforme a contingência experimental), registrar quais respostas foram consequenciadas, registrar o número total de consequências recebidas, teleportar o avatar do participante entre os labirintos (ao final de um labirinto), instruir o participante a responder o questionário ao final do jogo.

Uma importante função foi implementada no algoritmo de rastreamento do percurso do participante para evitar redundância; um comando que interrompia a execução do *script* de rastreamento caso ele já tivesse sido usado uma vez naquela volta pelo circuito de labirintos. O algoritmo desenhado para isto funcionava da seguinte forma: caso a porta a que se refere

este gatilho já tenha sido trancada, abortar o *script*. Caso não tenha, tranque esta porta e prossiga com o *script*.

De todos os recursos necessários à realização desta investigação, sem dúvida o menos contemplado pelo motor de jogos, e que demandou maior esforço de programação, foi o rastreamento e recuperação das respostas dos participantes.

Esta recuperação poderia ser feita de duas formas. A primeira seria utilizar um *software* intermediário, o *Nevewinter Nights Extender*, ou *NWX*, associado a uma base de dados em *SQL*, ou *Structed Query Language*, que possibilitaria importar o registro de respostas direto para uma planilha eletrônica. A segunda seria construir um *script* que, associado a um gatilho, exibisse os dados armazenados em uma caixa de notificações do próprio jogo, que deveriam então ser transpostos a mão. Como esta foi uma primeira experiência com este *software* e a utilização do *software* intermediário implicaria em complicações procedimentais (o *software* exigia o aprendizado de alguns comandos próprios, comandos da linguagem de banco de dados *SQL* e teria de ser iniciado antes do “jogo” a cada aplicação do experimento) decidiu-se utilizar a segunda solução.

Um recurso implementado apenas por precaução e que se mostrou fundamental na realização do experimento foi a redundância nas medidas principais desta investigação: tempo de jogo e número de consequências recebidas. Tal redundância consiste na implementação de dois mecanismos diferentes, dois conjuntos diferentes de *scripts*, projetados para realizar a mesma medida, porém a partir de eventos diferentes. Tal redundância nos permitiu contornar não só falhas na ativação de um dos registros como também identificar comportamentos como o contra-controle, descritos na sessão “método” deste trabalho.

Para o registro do número de consequências recebidas, a redundância foi criada da seguinte forma: havia um contador geral, que apenas acumulava o número total de consequências recebidas, e havia outro contador que discriminava quando uma consequência era recebida em cada bifurcação do labirinto.

No registro do tempo, a redundância consistia também em dois marcadores que registravam independentemente valores do cronômetro interno ao jogo. Um de tempo total e um de latência entre as respostas de escolha de portas. Na atual do *software* tais medidas são finalizadas em momentos diferentes, o que impede sua comparação direta. A medida total é

finalizada na última porta do jogo, enquanto a medida evento a evento é finalizada logo após a última escolha entre esquerda e direita do participante (penúltima porta do jogo), razão pela qual a soma das medidas não coincide. O tempo gasto entre a penúltima e a última porta pode ser obtido subtraindo-se do tempo total de jogo o tempo acumulado para todas as outras portas. No futuro, seria interessante incluir o registro do tempo gasto entre a penúltima e última portas, eliminando a necessidade da realização desta operação aritmética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO APÊNDICE A

- Anderson, C.A., Shibuya, A., Ihori, N., Swing, E.L., Bushman, B.J., Sakamoto, A., Rothstein, H.R., Saleem, M. (2010). Violent video game effects on aggression, empathy, and prosocial behavior in eastern and western countries: a meta-analytic review. *Psychological Bulletin*. 136(2) . 151-173
- BBC online. (2007). Computer game to boost key skills. *BBC* . Recuperado em 31 de outubro de 2013 de <http://news.bbc.co.uk/2/hi/education/6254989.stm>
- Eschool News. (2013). How mainstream video games are being used as teaching tools. *eSchool News*. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de <http://www.eschoolnews.com/2013/01/08/how-mainstream-video-games-are-being-used-as-teaching-tools/>
- Ewalt, D. M. (2006). The Best-Selling Videogame Franchises. *Forbes*. Recuperado em 31 de outubro de 2013 de http://www.forbes.com/2006/08/02/bestselling-video-games-cx_de_0802mario.html
- Gaudosi, J. (2012). New Reports Forecast Global Video Game Industry Will Reach \$82 Billion By 2017. *Forbes*. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de <http://www.forbes.com/sites/johngaudiosi/2012/07/18/new-reports-forecasts-global-video-game-industry-will-reach-82-billion-by-2017/>
- Gametech Conference. (2013). Recuperado em 31 de outubro de 2013 de <http://www.gametechconference.com/>
- Gerab, F. K. (2010). Videogames como mídia para tarefas na investigação do comportamento humano: ilustrando uma tarefa de matching-to-sample através do software RPG Maker VX. Em II Simpósio sobre o Controle Aversivo. Universidade de São Paulo. São Paulo. Brasil.
- Lofgreen, E. T., Fefferman, N. (2007). The untapped potential of virtual game worlds to shed light on real world epidemics. *The Lancet Infectious Diseases*. 7(9).

- Luthman, S., Bliesener, T., & Staude-Muller, F. (2009). The Effect of Computer Gaming on Subsequent Time Perception. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 3(1).
- Moreira, F. (2012). Jovem morre após jogar videogame por 40 horas seguidas. *O Globo Blogs*. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de <http://oglobo.globo.com/blogs/pagenotfound/posts/2012/07/18/jovem-morre-apos-jogar-videogame-por-40-horas-seguidas-455968.asp>
- Nelson, M. J. (2012). Soviet and American precursors to the gamification of work. *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference*. p. 23–26.
- Melniky, R. (1999). A look at Linux in the Aerospace Training Industry. *Linux Journal*. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de <http://www.linuxjournal.com/article/3368>
- Merry, S. N., Stasiak, K., Shepherd, M., Frampton, C., Fleming, T., Lucassen M. F. G. (2012). The effectiveness of SPARX, a computerised self help intervention for adolescents seeking help for depression: randomised controlled non-inferiority trial. *BMJ*. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de <http://www.bmj.com/content/344/bmj.e2598>
- Motion Pictures Association of America. (2013). Recuperado em 31 de outubro de 2013, de <http://www.mpaa.org/policy/industry>
- Sinha, S. (2012). Motivating Students and the Gamification of Learning. Huffington Post. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de http://www.huffingtonpost.com/shantanu-sinha/motivating-students-and-t_b_1275441.html
- Training and Simulation Journal. (2013). Recuperado em 31 de outubro de 2013 de <http://www.defensenews.com/section/TSJ/>
- Triggs, R. (2013). Smartphone users spend 32% of their time gaming, according to a new report. *Androidauthority.com*. Recuperado em 31 de outubro de 2013 de

<http://www.androidauthority.com/smartphone-users-spend-time-gaming-183698/>

Wikipedia. (2013). *Neverwinter Nights*. Recuperado em 31 de outubro de 2013, de http://en.wikipedia.org/wiki/Neverwinter_Nights

APÊNDICE B - Texto do cartaz para recrutamento de participantes.

GOSTA DE JOGOS?

Jogue um jogo de PC e ajude em uma pesquisa de mestrado!

Sou mestrando do Instituto de Psicologia (IP USP) e preciso de participantes para um experimento sobre comportamento. A pesquisa não envolve avaliações de personalidade nem de inteligência.

Se quiser participar escreva para mestradogamer@gmail.com e agendamos o horário que for melhor para você! A participação demora, no máximo, 40 minutos.

Ao final de sua participação você receberá, se quiser, informações sobre a pesquisa e a utilização de videogames como instrumento de pesquisa.

Pré – requisitos: ter entre 18 e 30 anos e ser do sexo masculino.

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar de uma pesquisa que visa estudar algumas variáveis que podem afetar o modo como as pessoas se comportam em determinadas situações. Não se trata de uma pesquisa sobre personalidade ou inteligência e não será produzido nenhum tipo de diagnóstico.

Será realizada uma única sessão experimental, com duração máxima de quarenta minutos. Em linhas gerais, você deverá jogar um jogo de computador com temática medieval, controlando um avatar através de um labirinto.

Uma vez tendo aceito participar do experimento, você será designado aleatoriamente a uma de diversas situações experimentais possíveis, incluindo a possibilidade de inserir-se em um grupo controle. Maiores detalhes sobre a pesquisa poderão ser fornecidos ao final da coleta de dados. Os riscos à sua integridade física associados ao experimento são os mesmo existentes na tarefa de jogar um jogo de computador. Podemos assegurar que o procedimento não oferece qualquer risco significativo à sua integridade psicológica, social ou moral. Através de sua participação, você estará colaborando para o desenvolvimento do conhecimento científico. Gostaríamos de deixar claro que você poderá abandonar a pesquisa a qualquer momento.

Durante o experimento você deverá guardar em sua mochila quaisquer equipamentos eletrônicos como celulares, pagers, relógios etc. Sua temperatura corporal será medida ao início e final do experimento, utilizando um termômetro digital, e é critério de participação que tal temperatura esteja entre 36 e 37 graus centígrados.

Sua identidade será preservada, embora os resultados da pesquisa possam ser divulgados em publicações e eventos científicos. Você poderá ter acesso a estes dados uma vez que a pesquisa tenha sido concluída.

O presente termo foi elaborado em duas vias, uma ficará com o participante da pesquisa ou com seu representante legal e uma será arquivada pelo pesquisador (Res. CNS nº196/96, IV.2, "d").

Caso deseje ir ao banheiro, comer ou beber alguma coisa, por favor o faça antes do início do experimento.

Antecipadamente agradecemos,

Orientadora do Projeto
Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker
Contato:
 (11)3091-4445

Pesquisador
Flávio Karpinski Gerab
Contato:
 (11)3091-4445

Eu, _____, após ter lido e compreendido o conteúdo acima, concordo em participar da pesquisa.

Data: __/__/__

 Assinatura do entrevistado

Este estudo foi submetido a avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Caso deseje entrar em contato com este comitê, você pode através das seguintes referências:

Av. Professor Mello Moraes, 1721 – Bloco G, 2º andar, sala 27, CEP 05508-030 - Cidade Universitária - São Paulo/SP. E-

mail: ceph.ip@usp.br - Telefone: (11) 3091-4182

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: "Estimativa de Tempo na perspectiva da Análise Experimental do Comportamento".

Pesquisador: Flávio Karpinski Gerab

Área Temática: Versão: 2

CAAE: 09475313.9.0000.5561

Instituição Proponente: INSTITUTO DE PSICOLOGIA ((USP))

Patrocinador Principal: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ((CNPq))

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 285.718

Data da Relatoria: 13/05/2013

Apresentação do Projeto:

O projeto foi formulado a partir da hipótese segundo a qual "a estimativa da duração de um evento passado, produzida por seres humanos através da linguagem, é dependente das contingências ambientais que estiveram ativas durante o evento a ser estimado". A investigação será conduzida a partir de dois experimentos, que consistem em submeter o participante a jogos de computador construído especialmente para o experimento. Nesses jogos, os participantes deverão atravessar um labirinto e, em seguida, anotar o tempo estimado para execução da tarefa. Em um dos casos haverá distribuição de pontos segundo critérios pré-definidos como esquema de reforçamento, em outro caso não haverá esse tipo de distribuição.

Objetivo da Pesquisa:

Busca-se averiguar se contingências de reforçamento positivo e punição negativa tem alguma influência sobre a estimativa de duração dos eventos em que tais contingências estiveram em vigor, em Seres Humanos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O proponente afirma que a metodologia deste estudo não apresenta riscos aos participantes, entretanto, parece necessário indicar que a situação apresentada pode ser geradora de algum tipo

Endereço: Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bl. "G" sala 27

Bairro: Cidade

Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-4182 E-mail: ceph.ip@usp.br

Continuação do Parecer: 285.718

de desconforto nos participantes, que ficarão, por 40 minutos diante do computador em uma situação aparentemente lúdica, que envolve o percurso em um labirinto virtual. O único benefício apontado é o divertimento dos participantes na situação lúdica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto é bastante claro quanto aos seus objetivos e procedimentos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está adequando apresentando todos os itens obrigatórios e foi alterado para esclarecer quais procedimentos serão adotados caso a situação proposta gere algum tipo de desconforto no participante, no caso interrupção da participação na realização do jogo proposto para coleta de dados. Foi esclarecido também que outra estratégia para torna a coleta mais agradável e minimizar desconforto foi criar uma situação lúdica, a qual tende a facilitar o engajamento na tarefa e a manutenção da atividade pelo prazer gerado pela sua realização.

Recomendações:

Ajustar o cronograma conforme nova data para início da coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto foi considerado aprovado do ponto de vista dos cuidados éticos na abordagem dos sujeitos, mas espera-se que seja atendida a recomendação acima. (Modificação pode ser informada ao CEP por meio de notificação, a partir do projeto na Plataforma Brasil).

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bl. "G" sala 27

Bairro: Cidade

Universitária CEP: 05.508-030

UF: SP Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-4182 E-mail: ceph.ip@usp.br

Continuação do Parecer: 285.718

SAO PAULO, 27 de Maio de 2013

Assinador por: FRAULEIN VIDIGAL DE PAULA
(Coordenador)

Endereço: Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bl. "G" sala 27

Bairro: Cidade

Universitária CEP: 05.508-030

UF: SP Município: SAO PAULO

Telefone: (11) 3091-4182 E-mail: ceph.ip@usp.br