UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

Pedro Piovezan Barbosa

Movimento dos olhos como medida auxiliar de investigação de controle de estímulos em
Procedimento *Respondent-type*

São Paulo - SP

2018

PEDRO PIOVEZAN BARBOSA

**Movimento dos olhos como medida auxiliar de investigação de controle de estímulos em
Procedimento *Respondent-type***

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo (USP) como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Psicologia Experimental.

Área de concentração Psicologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Gerson Yukio Tomanari

São Paulo - SP

2018

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

Catálogo na publicação

Serviço de Biblioteca e Documentação.

Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Piovezan, Pedro Barbosa.

Movimento dos olhos como medida auxiliar de investigação de controle de estímulos em Procedimento *Respondent-type*. / Pedro Piovezan Barbosa, orientador Gerson Yukio Tomanari. –São Paulo, 2017.

51 p.

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

1. *Respondent-type Procedure* 2. Equivalência de Estímulos 3. Movimento dos olhos 4. Controle de Estímulos I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Pedro Piovezan Barbosa

Movimento dos olhos como medida auxiliar de investigação de controle de estímulos em
Procedimento *Respondent-type*

Dissertação de mestrado apresentada ao
programa de Pós-Graduação em
Psicologia Experimental da Universidade
de São Paulo (USP) como parte dos
requisitos necessários à obtenção do título
de Mestre em Psicologia Experimental.

Área de concentração: Psicologia
Experimental.

Aprovado em: __/__/____

Banca examinadora

Prof(a). Dr(a): _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a): _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a): _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao professor. Dr. Gerson Yukio Tomanari, pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos em Análise Experimental do Comportamento. Pelas instigantes reuniões e questionamentos que me fizeram crescer como Analista do Comportamento. O senhor foi e continuará sendo um exemplo de cientista e de ser humano.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT ECCE) e à Universidade de São Paulo (USP), que tornaram a realização deste trabalho possível.

À banca examinadora e sua grande contribuição no Exame de qualificação para o aperfeiçoamento de minha pesquisa.

Aos colegas de laboratório pelo acompanhamento constante nas reuniões, grupos de pesquisa e rodízios japoneses para acalantar as preocupações do *ser* cientista.

Agradecimentos especiais a Peter Endemann e Juliano Kanamota, que além de colegas de trabalho se mostraram grandes amigos e companheiros. Por todos nossos papos e cafés tomados. *One for all*, meus amigos do peito.

À Ana Carolina, Maria Helena e Thiago Castelo Branco, por estarem por perto sempre que precisei de um apoio emocional.

À Débora Piovezan, por me acompanhar em todas as etapas da confecção do trabalho, mesmo estando em outro hemisfério.

A meus pais, por tornarem tudo isso possível.

Piovezan, B. P. (2017). Movimento dos olhos como medida auxiliar de investigação de controle de estímulos em Procedimento *Respondent-type*. Dissertação de Mestrado, Programa

de Pós-Graduação em Psicologia Experimental, Universidade de São Paulo. São Paulo – SP. 51 p.

RESUMO

A agenda de pesquisa da discriminação condicional é composta por diversos procedimentos que investigaram a formação de classes de equivalência. Dentre eles: o procedimento *Go/No-go* com estímulos compostos; o procedimento *Yes/No*; o procedimento *Respondent-type*; o procedimento de pareamento de estímulos envolvendo uma resposta (*Stimulus Pairing – Response*); e o procedimento de pareamento de estímulos envolvendo uma resposta de orientação (*Stimulus pairing – Orientation Response*). No *Respondent-type* a condicionalidade entre os estímulos não foi demonstrada em treino, mas sim por meio do desempenho dos participantes em condições de testes das relações emergentes. A condicionalidade não poderia ser demonstrada por respostas diferenciais aos pares de estímulos relacionados em condições de treino, uma vez que nenhuma relação R-S r foi programada. Apesar de nenhuma resposta ser requerida nessas condições, existem respostas que naturalmente ocorrem frente ao ambiente programado (e.g respostas sensoriais) e que são relevantes para o desempenho nas tarefas, no caso, os testes. Em contingências de controle de estímulos, respostas sensoriais ou de orientação são necessárias, primeiramente, por colocarem os participantes em contato com as propriedades relevantes dos estímulos que compõe o ambiente programado. Além da relevância por colocar o organismo em contato com as propriedades relevantes dos estímulos, a agenda experimental demonstrou que as respostas de orientação também influenciam na emergência de relações transitivas. Tendo em vista a relevância das respostas de orientação, o presente estudo tem como objetivo rastrear medidas da resposta de orientação por meio do rastreamento dos movimentos oculares de participantes expostos ao procedimento *Respondent-type*. Explorar medidas da resposta de orientação em treino sem reforçamento diferencial e testes das relações emergentes pode ser uma maneira de contribuir com a investigação das variáveis de controle dessas respostas e, com isso, permitir a manipulação de propriedades espaço-temporais eficientes. Apesar das classes serem formadas a partir de treino *Respondent-type* (sem programação de R – S r), sua demonstração, em condição de teste, seria acompanhada pela demonstração de observação seletiva? De acordo com os resultados, nove de dez participantes demonstraram a emergência de classes equivalentes. Assim, a replicação foi bem-sucedida. Dados obtidos através do equipamento de rastreamento dos movimentos oculares permitiram a identificação de observação seletiva nos testes em MTS, mesmo não havendo programação de relação R – S r em treino. Por fim, a demonstração de observação seletiva permitiu a elaboração de hipóteses baseadas em aspectos do procedimento que permitiram o estabelecimento de funções de estímulos corretos e incorretos na tarefa experimental (uma vez que o treino das relações condicionais não era um treino discriminativo).

Palavras-chave: Procedimento *Respondent-type*; equivalência de estímulos; movimento dos olhos; controle de estímulos

Piovezan, B. P. (2017). *Eye movements analysis as auxiliary measure in Stimulus Control Investigation in the Respondent-type Procedure*. M.D. Dissertation, Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental, Universidade de São Paulo. São Paulo – SP. 51 p.

ABSTRACT

Conditional discrimination literature studies the formation of equivalent classes through several different procedures, such as: the Go/No-go procedure with compound stimuli; the Yes/No procedure; the Respondent-type procedure; the Stimulus Pairing – Response procedure; and the Stimulus Pairing – Orientation Response procedure. Regarding the Respondent-type procedure, the conditionality between stimuli was not demonstrated in training, but it was instead observed in the performance of participants in emergent relations test conditions. Conditionality could not be demonstrated by differential responding in training, since R-S relation was not programmed in this study. Even though no responses are required in these conditions, some responses that naturally occur in the programmed environment (i.e. sensorial responses) are relevant for the performance of tasks, which in this case are the tests. In stimuli control conditions, sensorial or orientation responses are needed, first, to put the participants in contact with the relevant properties of the stimulus that form the programmed environment; and second, to demonstrate that such responses also influence the creation of transitive relations. Considering how relevant orientation responses are, this study aims to track measurements for such responses through tracking the eye movements of participants exposed to Respondent-type procedure. Through the exploration of orientation responses in trainings that lack differential reinforcement, and of tests for emerging relationships, this study can contribute to research investigating the variables of orientation responses, and allow for a manipulation of their spatial-temporal properties. Although classes are formed through Respondent-type training (without an R-S response being programmed into it), would their establishment, in testing conditions, be accompanied by the establishment of selective observing? According to the results, nine in ten participants observed the establishment of equivalent classes, which indicate that our replication was successful. Data obtained through eye-movement tracking allowed us to identify selective observation in MTS training even though no R-S relationship was programmed. Lastly, the establishment of selective observation allowed us to formulate hypothesis based on certain aspects of the procedure, which allowed for the establishment of functions of correct and incorrect stimuli in the experimental task (because the training for conditional relationships was not a discriminative training).

Key-words: *Respondent-type procedure*; stimulus equivalence; eye movements; stim control

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
MÉTODO.....	21
Participantes.....	21
Local e Equipamentos.....	21
Procedimento.....	23
Treino <i>Respondent-type</i>	23
Teste de Equivalência.....	24
RESULTADOS.....	26
Análise das Respostas Manuais.....	26
Análise do acerto em Porcentagem pelos Testes de Relações Emergentes em relação as Classes de Estimulo.....	27
Distribuição do Olhar.....	29
(i) Olhar em situação de Treino.....	29
(ii) Olhar em Situação de Teste.....	32
(iii) Relação entre Respostas Manuais e Observação.....	33
DISCUSSÃO.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estímulos do treino <i>Respondente-type</i> . 1.....	23
---	----

Tabela 2. Ciclos de Treino/Teste necessários para atingir o critério de formação de classes de equivalência e acerto em porcentagem (%) nos subseqüentes testes de relações simétricas e equivalentes para todos os participantes.....	27
---	----

Tabela 3. Proporção de duração de fixação do estímulo modelo no decorrer dos primeiros 1,5 s de cada tentativa de teste.....	32
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. EyeLink® 1000.....	22
-------------------------------------	----

Figura 2. Porcentagem de acerto nos Testes (T) de Relações Simétricas e Equivalentes para os participantes P1 a P10..	28
--	----

Figura 3. Tempo Médio das tentativas de teste nos sucessivos testes de emergência de relações simétricas e equivalentes.....29

Figura 4. Razão da frequência de fixações entre o primeiro e o segundo estímulo apresentado em treino para os participantes que atingiram o critério de formação de classes em cada teste de relações emergentes.....31

Figura 5. Proporção de observação ao estímulo comparação correto nos sucessivos Testes de Emergência de Relações Simétricas e Equivalentes.....33

Figura 6. Discrepância entre o tempo (ms) de observação do estímulo comparação Correto e Comparações incorretos em relação a porcentagem de acerto nos testes de Relações Emergentes.....34

Define-se controle de estímulos como a extensão na qual o valor de um estímulo antecedente determina a probabilidade de ocorrência de uma resposta condicionada (Terrace, 1966). Através da variação na probabilidade da resposta em função de variações programadas no valor do estímulo mensura-se o controle de estímulos. Em termos funcionais e operantes, os estímulos antecedentes exercem funções discriminativas e evocativas sobre as respostas dos organismos (Skinner, 1938, 1953).

Os estímulos antecedentes possuem funções discriminativas e evocativas. Os estímulos presentes na situação em que o responder é seguido de reforçamento irão adquirir controle sobre a resposta, assim, a resposta do organismo será mais provável de ser emitida na presença desses estímulos do que na sua ausência. Dessa forma, o responder se encontra sob controle discriminativo da estimulação antecedente. Refere-se a função evocativa quando uma resposta já existente no repertório de um organismo (pelo treino discriminativo) tem sua probabilidade de ocorrência alterada na presença do estímulo antecedente, tornando-a mais provável (Skinner, 1953; Michael, 1980).

O treino discriminativo, ou treino de reforçamento diferencial (Skinner 1953; Terrace, 1966) é descrito a partir de três elementos e suas relações funcionais, compondo a tríplice contingência. Na presença do estímulo discriminativo (S^D ou S^+), a resposta (R) será seguida de uma consequência reforçadora (S^R). Aos estímulos antecedentes diante dos quais o responder não é seguido de reforçamento dá-se o nome de S^A ou S^- (Skinner, 1938; Terrace, 1966; Dinsmoor, 1995). À relação de dependência entre os eventos ambientais e comportamentais descritos dá-se o nome de contingência (Catania, 1993; Skinner, 1953; Todorov, 1985).

Como contingências, as discriminações podem ser efetivas sob algumas condições, mas não sob outras. Nas discriminações em que o papel de um estímulo depende de outros que forneçam

contexto para ele, são denominadas discriminações condicionais. Ou seja, uma discriminação em que o reforço do responder na presença de um estímulo depende (é condicional a) outros estímulos (Catania, 1993; Cumming & Berryman, 1965; Debert, Matos & Andery 2006; Lashley, 1938; Markham & Dougher, 1993). Estes outros estímulos são referidos como estímulos condicionais (S^C), uma vez que se tornam condições para que a resposta na presença do estímulo discriminativo (S^D) seja seguida de o reforçamento. Nesse sentido, verifica-se que o estímulo condicional exerce uma função de “seletor” de discriminações, o que o difere do estímulo discriminativo da contingência de três termos, cuja função é exercida com base na “seleção” de respostas individuais (Cumming & Berryman, 1965).

São necessários, em um treino de relações condicionais, ao menos quatro estímulos antecedentes para que diante de um estímulo condicional o responder na presença de S^+ seja reforçado, e o responder na presença de S^- seja seguido por ausência de reforço. Por exemplo: dado S^C 1, um estímulo antecedente tem função de S^+ . No entanto, diante de S^C 2, o mesmo estímulo antecedente torna-se S^- , enquanto outro estímulo antecedente pode, nesse momento, ter função de S^+ .

As relações condicionais são tradicionalmente estabelecidas por meio do procedimento de *Matching-to-Sample* (MTS), em que um ou mais estímulos condicionais (denominados, no procedimento, como estímulos modelo) são apresentados (estímulos A1 e A2, por exemplo). Uma resposta de observação a este estímulo produz os estímulos discriminativos (denominados como estímulos comparações – B1 e B2, por exemplo). A resposta de selecionar B1 é reforçada diante do modelo A1, e não seguida de reforçamento diante do modelo A2. De forma semelhante, a resposta de selecionar B2 é reforçada diante do modelo A2, e não seguida de reforçamento diante do modelo A1.

De acordo com Sidman & Tailby (1982), o ensino de relações condicionais do tipo AB e do tipo BC fornecem condições para a emergência de relações condicionais não diretamente treinadas, chamadas de reflexividade, simetria, transitividade e equivalência. Uma ampla agenda de pesquisa sobre comportamentos complexos, como os que envolvem relações simbólicas e linguísticas, são baseadas na demonstração de emergência de relações condicionais não diretamente treinadas (ver Carter & Werner, 1978).

Para demonstrar que uma relação condicional é reflexiva, é preciso que os estímulos, em contingência de discriminação condicional, adquiram relações de controle entre si, de forma que sejam programados como modelos ou comparação. Assim como pode ser observado em procedimentos de *matching* de identidade. A emergência da relação de simetria envolve a substitutabilidade das funções condicionais e discriminativas de estímulos fisicamente distintos (e arbitrariamente relacionados) na condição de treino da discriminação condicional. Com base em princípios oriundos da matemática moderna (teoria dos conjuntos), a transitividade envolve a emergência de relações entre estímulos arbitrários (fisicamente distintos) por meio de um terceiro estímulo presente no treino (Hayes et al., 2001; Mowrer, 1960; Sidman, 1994). Por exemplo, “se A, então B” e “se B, então C”, observa-se a relação de transitividade “se A, então C”. Ainda em relação ao terceiro estímulo (C), é possível determinar se a relação é equivalente se for realizado o teste de simetria da transitividade, ou seja, uma inversão das funções do estímulo, de modo que o estímulo que antes era o de comparação passa a ter função de modelo e o que tinha função de modelo passa a ter função de comparação. Assim, diante da apresentação do modelo C escolher A resultaria em uma relação equivalente (Sidman & Tailby, 1982).

A exigência de ao menos quatro estímulos de treino de discriminação condicional (envolvendo treino de reforçamento diferencial) garante a demonstração da condicionalidade entre

estímulos (Sidman, 2000). A condicionalidade se refere à relação de “se, então” entre os estímulos arbitrários e suas funções de modelo (S^C) e de comparação (S^D).

O procedimento MTS pode ser configurado de diferentes formas. Os estímulos modelo e comparações podem ser apresentados simultânea ou sucessivamente (o que permite o controle de variáveis espaço-temporais do ambiente experimental). Quando o estímulo modelo e os comparações são apresentados ao mesmo tempo, configura-se o MTS simultâneo. Quando o estímulo modelo é apresentado por um intervalo de tempo, e retirado, seguindo a apresentação dos comparações, configura-se o *Delayed* MTS (MTS com atraso ou DMTS).

Os efeitos das apresentações sucessivas e simultâneas sobre a formação de classes de equivalência foram investigados a partir de diferentes estruturas de treinos, entre elas *Many-to-one* (MTO) e *One-to-many* (OTM)¹ (Arntzen, 2006; Saunders, Saunders, Williams, & Spradlin, 1993; Spradlin & Saunders, 1986). O estudo de Arntzen (2006) demonstrou que na estrutura de treino MTO, diferenças nos intervalos temporais (valores do atraso) não afetam a formação das classes de equivalência. Contudo, o aumento no atraso em estruturas de treino OTM favorece a formação de classes de equivalência. Ainda em relação à apresentação dos estímulos no treino das relações condicionais, o modo como os aqueles são dispostos no ambiente pode favorecer o estabelecimento de outras relações de controle, tais como por seleção ou por rejeição (Carrigan & Sidman, 1992; McIlvane & Dube, 1992; Johnson e Sidman 1993; Perez & Millán, 2014).

Uma vez apresentado os aspectos relacionados à apresentação dos estímulos no procedimento MTS, cabe ressaltar o apontamento de Cumming & Berryman (1965) a respeito de como o modelo (S^C), dentro do paradigma de MTS, agiria como um “seletor de discriminações”, o que proveria um controle instrucional para os sujeitos. Desta forma, o estímulo condicional

¹ Na estrutura MTO os estímulos A e B são relacionados ao estímulo C, de modo que o teste de relações emergentes se configure em CA, CB, AB e BA. Enquanto que na estrutura OTM ocorre o treino das relações AB e AC, de modo que os testes de relações equivalentes se configurem em BA, CA, BC e CB (Arntzen & Vaidya, 2008).

exerceria uma função hierárquica em relação aos estímulos discriminativos, o que foi criticado por Thomas & Schmidt (1989). Para Thomas & Schmidt (1989) tanto a estrutura de treino em MTS, quanto a apresentação e disposição espacial dos estímulos poderia favorecer a atribuição hierárquica de uma função “seletora de discriminações” a parte dos estímulos programados na contingência de quatro termos. Para Thomas & Schmidt (1989) uma definição mais parcimoniosa de discriminação condicional seria aquela em que combinações de estímulos, mais do que elementos com funções independentes, seriam vistas como sinalizadoras de qual contingência está em vigor. Não haveria necessidade de se investir apenas em procedimentos que salientem as funções específicas para cada um dos estímulos, uma vez que estas funções poderiam ser apresentadas por ambos os estímulos. No MTS, as funções dos estímulos são salientadas uma vez que os estímulos modelos são sucessivamente alternados entre tentativas, enquanto os estímulos comparações são apresentados simultaneamente em cada tentativa.

Smeets, Leader, & Barnes (1997) apontam que os procedimentos utilizados, até então, para a aprendizagem de relações de equivalência não passam de variações do procedimento de *Matching-to-Sample*. A utilização de um procedimento alternativo ao tradicional *Matching-to-Sample*, tanto para o estabelecimento de relações condicionais necessárias para classes equivalentes quanto para sua testagem, mostra-se como uma questão teórica e prática de relevância (Sidman 2000). Do contrário, somente seria possível estabelecer classes de estímulos equivalentes por meio de um procedimento que favorecesse funções dos estímulos pela disposição física dos mesmos.

Diversos procedimentos de discriminação condicional e emergência de classes de estímulos equivalentes, alternativos ao MTS, foram desenvolvidos ao longo das últimas décadas. Estes procedimentos serão brevemente apresentados com base nos aspectos relevantes para a construção do problema da presente pesquisa e discussão subsequente dos resultados obtidos pelo experimento programado.

A agenda de pesquisa da discriminação condicional é composta por diversos procedimentos que investigaram a formação de classes de equivalência. Dentre eles: o procedimento *Go/No-go* com estímulos compostos (e.g., Debert, Matos, & McIlvane, 2007); o *Yes/No Procedure* (e.g., Fields, Reeve, Varelas, Rosen, & Belanich, 1997; Fields, Reeve, Varelas, Rosen & Belanich, 1997; Fields, et. al., 2009); os procedimentos baseados na observação de pareamento de estímulos como o *SPOP (Stimulus Pairing Observation Procedure)*; o procedimento de pareamento de estímulos envolvendo uma resposta (*Stimulus Pairing – Response*); e o procedimento de pareamento de estímulos envolvendo uma resposta de orientação (*Stimulus Pairing – Orientation Response*) (e.g., Leader, Barnes, & Smeets, 1996; Hayes & Barnes, 1997; Smeets, Leader, & Barnes, 1997; Cullinan, Barnes, & Smeets, 1998; Saunders & Green, 1999; Cullinan, Barnes, & Smeets, 2000; Leader & Barnes-Holmes, 2001; Cullinan, Barnes, & Smeets, 2001; Smyth, Barnes-Holmes, & Forsyght, 2006; Smeets, Holmes, & Striefel, 2006; Sugawara & Yamamoto, 2007; Arntzen, 2012; Pimenta & Tonneau, 2016; Amd et al., 2017).

No procedimento *Go/No-go* com estímulos compostos (Debert, Matos & McIlvane 2007) pares de estímulos (estímulos compostos) eram apresentados lado-a-lado em única chave de resposta, localizada no centro da tela. Os participantes poderiam clicar ou não com o cursor do *mouse* na chave de resposta disponível na tela do computador. Cada tentativa tinha a duração de 4s, independente das respostas dos participantes, seguido por um intervalo entre tentativas (IET) de 2s. Durante a fase de treino, responder diante de estímulos compostos relacionados arbitrariamente era seguido de produção de pontos. Resposta aos estímulos não relacionados não eram consequenciadas. Após o critério de aprendizagem ser atingido, testes em extinção apresentaram as combinações corretas e incorretas que construíram os estímulos compostos BA/CB (teste de simetria) e AC/CA (teste de transitividade e equivalência). Desse modo, a condição de treino foi programada, sem que relações hierárquicas entre as funções modelo (S^C) e comparações (S^D)

fossem necessárias. Com base nos resultados obtidos em treino (reforçamento diferencial) e teste (extinção), a relação de condicionalidade foi demonstrada pelo controle das respostas discriminadas na presença das classes treinadas e emergentes.

Semelhante em diversos aspectos ao *Go/No-go*, o *Yes/No Procedure*, desenvolvido por Fields et al. (1997), investigou o estabelecimento de relações condicionais e a formação de classes de equivalência em condições de treino distintas ao MTS. Nesse procedimento, os estímulos foram apresentados em pares, sucessivamente ao longo de tentativas. Em algumas tentativas, um par de estímulos fazia parte de uma mesma classe treinada e em outras, os estímulos não faziam parte da classe (um par de estímulos não-relacionados). Responder na tecla que estava escrito “yes” produzia reforço se o par de estímulos pertencesse a mesma classe. Responder na tecla que estava escrito “no” produzia reforço se o par de estímulos não pertencesse a mesma classe. Foram treinadas as relações AB e BC e testadas as relações BA e CB (simetria), AC (transitividade) e CA (equivalência).

Questões referentes aos pré-requisitos para a formação das classes de equivalência também foram investigadas, dentre elas, o papel do treino de reforçamento diferencial. Dentre os procedimentos que investigaram as relações de equivalência em treino sem reforçamento diferencial, destaca-se o procedimento *Respondent-type*, delineado por Leader et al. (1996). Nesse procedimento, os estímulos de treino foram apresentados aos pares, sempre correlacionados, sucessivamente. Nenhuma relação R-S^r foi programada.

No estudo original de Leader et al. (1996) foram delineados três experimentos com 35 participantes. As principais manipulações experimentais foram realizadas em relação às propriedades temporais dos estímulos de treino – intervalo entre estímulos (IEE) e intervalo entre tentativas (IET). As manipulações nos parâmetros temporais de apresentação e retirada de estímulos

(IET e IEE) tiveram o objetivo de investigar se era necessário um IET discriminavelmente maior que um IEE para que os participantes fossem capazes de discriminar seis distintos pares de estímulos (Leader et al., 1996).

Na Condição 1 do Experimento 1, os participantes eram expostos a instruções que informavam uma relação da primeira etapa do experimento (treino) com a segunda etapa do experimento (teste). Na fase de treino, nove estímulos (sílabas sem sentido) foram apresentados randomicamente aos pares, compondo três classes de dois estímulos cada (A1-B1, B1-C1, A2-B2, B2-C2, A3-B3, B3-C3). Cada estímulo era apresentado por 1s e intercalados pelo IEE de 0,5s. Por exemplo: no par A1-B1 a tentativa de treino era iniciada com a apresentação de A1 (duração de 1s), seguido de um IEE de 0,5s. B1 também era apresentado na mesma posição e ficava presente na tela por 1s, seguido de um IET de 3s. Cada par foi apresentado 10 vezes, totalizando 60 tentativas de treino.

Após as 60 apresentações de pares de estímulos, dava-se início aos testes em MTS em extinção das relações de simetria B1-A1, C1-B1, B2-A2, C2-B2, B3-A3, C3-B3 e equivalência C1-A1, C2-A2 e C3-A3. Nos testes um dos estímulos era apresentado em uma região central (como modelo, por exemplo C1) por 1,5s. Após esse intervalo eram apresentados os estímulos comparações (por exemplo A1, A2 e A3). O estímulo modelo permanecia presente simultâneo aos comparações. Após a seleção de um estímulo comparação pelo participante a tentativa se encerrava, de modo que os estímulos eram retirados e uma nova tentativa, com outro estímulo modelo e outros comparações era iniciada. Foram programadas nove tarefas (seis de simetria e três de equivalência) apresentadas dez vezes em um total de 90 tentativas de teste (60 testes de simetria e 30 testes de equivalência).

O critério de formação de classes exigia que cada participante escolhesse o mesmo estímulo pelo menos nove de dez vezes em cada uma das nove tarefas (Leader et al. 1996). Caso o critério de formação de classes não fosse atingido, o participante era exposto a todo o processo experimental novamente, formando assim ciclos treino-teste. Se o participante não produzisse um desempenho consistente (com ao menos 50% de acertos) até à quarta repetição do processo experimental, os dados desse participante eram desconsiderados. Caso a taxa de acerto fosse maior que 50% o participante era convidado a participar de mais um ciclo de treino e teste. Se a taxa de acertos fosse menor que 50% os dados eram desconsiderados, do contrário o participante era convidado a participar de mais um ciclo de treino e teste, e assim sucessivamente.

Resultados demonstram emergência de relações de simetria e equivalência em um número diferente de ciclos de treino-teste para os diferentes participantes. Foram necessários seis ciclos de treino-teste para dois participantes. Enquanto que para outros três, apenas dois ciclos. Ao demonstrar a formação das classes de equivalência, após ciclos treino-teste, os resultados obtidos em Leader et al. (1996) foram discutidos com base no papel do treino *Respondent-Type* (sem reforçamento diferencial) sobre a formação das classes de equivalência.

Diferentemente de procedimentos tais como *Go/No-go* e *Yes/No Procedure*, a condicionalidade entre os estímulos não foi demonstrada em treino, mas sim por meio do desempenho dos participantes em condições de testes das relações emergentes. A condicionalidade não poderia ser demonstrada por respostas diferenciais aos pares de estímulos relacionados em condições de treino, uma vez que nenhuma relação $R-S^r$ foi programada. Apesar de nenhuma resposta ser requerida nessas condições, existem respostas que naturalmente ocorrem frente ao ambiente programado (e.g respostas sensoriais) e que são relevantes para o desempenho nas tarefas, no caso, os testes (Rehfeldt, Clayton, & Hayes, 1998). Em contingências de controle de estímulos, respostas sensoriais ou de orientação são necessárias, primeiramente, por colocarem os participantes

em contato com as propriedades relevantes dos estímulos que compõe o ambiente programado (Dinsmoor, 1985).

As respostas que colocam o organismo em contato sensorial com os estímulos são experimentalmente investigadas com base em sua função. De acordo com Wyckoff (1952, 1969), a função operante dessas respostas é definida pela produção de estímulos discriminativos, que evocam outras respostas que seriam reforçadas. Às respostas que produzem estímulos discriminativos dá-se o nome de *respostas de observação* e às respostas evocadas por esses estímulos discriminativos (como por exemplo, a seleção de um dos estímulos presentes) dá-se o nome de *respostas efetivas* (Dinsmoor, 1983, 1985; Wyckoff, 1952, 1969). Em condições de treino análogas ao *Respondent-Type*, a exigência de respostas de produção dos estímulos (nomeadas de respostas de orientação) foi manipulada em Amd et al. (2017). Segundo os autores, no estudo de Leader et al. (1996), houve uma “ausência de considerações sobre a resposta de orientação” (p. 60). Utilizando os procedimentos *Stimulus Pairing with Response* e *Stimulus Orientation with Response* e, ainda, diferentes estruturas de treino OTM e MTO, os autores manipularam as condições de treino e avaliaram o efeito da resposta de orientação sobre a emergência de relações transitivas.

No estudo de Amd et al. (2017), quatro condições de treino foram avaliadas e comparadas: (i) MTS, (ii) *Stimulus Pairing* (análogo ao *Respondent-type*), (iii) *Stimulus Pairing with Response* e (iv) *Stimulus Orientation with Response*. Nas condições (iii) e (iv), uma cruz era apresentada no início das tentativas. Os participantes deveriam clicar sobre a cruz para que, então, os estímulos relacionados (em pares) fossem apresentados sucessivamente, como no treino de Leader et al. (1996). Na condição (iv), a cruz era apresentada, de forma semi-aleatória, em um dos quatro quadrantes da tela. Além da resposta de clicar sobre a cruz, uma resposta de orientação prévia foi requerida pela apresentação da cruz em diferentes e imprevisíveis localizações. Amd et al. (2017) demonstraram que a condição (iv) foi acompanhada de melhores resultados na emergência de

relações transitivas do que o MTS. Reforçando os dados de Leader et al., o estudo replica a formação de classes emergentes sem a programação de treino com reforçamento diferencial.

Em Amd et al. (2017), condição (iv), as respostas de orientação foram requeridas pela manipulação da localização espacial de apresentação dos estímulos. A aparição abrupta de estímulos na periferia do campo visual, novidade etc. são variáveis envolvidas no controle respondente (*captured attention*, Skinner, 1953) ou endógeno (Connor, Egeth & Yantis, 2004; Yantis, 2000) das respostas de orientação (sendo visual, controle dos movimentos oculares). Segundo os autores, “dado que as respostas de orientação são eliciadas em vez de treinadas (Maltzman, 1979), elas podem ser úteis para treinar respostas de observação e respostas discriminadas” (Amd et al., p. 60). Com isso, podem ser úteis para desenvolver programas de ensino e emergência de relações, sem que seja necessária a programação e a sensibilidade ao reforçamento diferencial (Amd et al. 2017, p. 60).

Tendo em vista a relevância das respostas de orientação (demonstrado pelo efeito na emergência de relações transitiva, Amd et al., 2017) e, de um modo geral, para a formação das classes de equivalência (Dube, Lombard, Farren, Flusser, Balsamo & Fowler, 1999; Dube, Lombard, Farren, Flusser, Balsamo, Fowler & Tomanari, 2003; Dube, Balsamo, Fowler, Dickson, Lombard & Tomanari, 2006), o presente estudo tem como objetivo rastrear medidas da resposta de orientação, por meio do rastreamento dos movimentos oculares de participantes expostos ao procedimento original de Leader et al. (1996).

Pesquisas anteriores utilizaram equipamentos de rastreamento do olhar e obtiveram relações consistentes entre medidas dos movimentos oculares e o controle de estímulos (Perez, Endemann, Pessoa & Tomanari, 2015; Pessoa, 2010; Pessoa, Huziwara, Perez, Endemann & Tomanari, 2009; Tomanari, et al. 2007). O estudo de Perez, Endemann, Pêsoa e Tomanari (2015) demonstrou que

duração diferenciada de fixação ocular a estímulos de treino discriminativo (com reforço diferencial) estão correlacionados ao desempenho em testes subsequentes, indicando que os movimentos oculares são medidas eficientes de controle de estímulos.

As pesquisas sobre os movimentos oculares investigaram, também, as variáveis de controle operante de parâmetros dessas respostas, como do movimento sacádico (Darcheville, Madelain, Buquet, Charlier & Miossec, 1999; Madelain, Paeye & Darcheville, 2011; Paeye, Darcheville & Madelain, 2007) e da fixação (acima citados). Sendo assim, explorar medidas da resposta de orientação em treino sem reforçamento diferencial e testes das relações emergentes pode ser uma maneira de contribuir com a investigação das variáveis de controle dessas respostas e, com isso, permitir a manipulação de propriedades espaço-temporais eficientes.

Os procedimentos de Leader et al. (1996) e Amd et al. (2017) manipularam propriedades espaço-temporais do ambiente visual: a *posição* e o *tempo* de apresentação e retirada dos estímulos em condições de treino sem reforçamento diferencial. Sem relação R-S^r programada em treino, a condicionalidade foi verificada, após ciclos de treino-teste, nas relações emergentes, em teste. Cabe questionar se a emergência de relações condicionais, apesar de ser precedida por treino sem reforçamento diferencial (*Respondent-type*), poderia ser demonstrada pelo controle de padrões dos movimentos oculares. Também, verificar se esses padrões poderiam ser operantes.

Pesquisas anteriores demonstraram padrões operantes dos movimentos oculares, tais como a duração de fixação assimétrica entre os estímulos S⁺ e S⁻ (e.g. Perez, Endemann, Pessoa & Tomanari, 2016). O tempo de contato assimétrico com os estímulos S⁺ e S⁻ é referido como observação seletiva (Dinsmoor, 1983, 1985). Desta forma, a pergunta experimental seria: apesar das classes serem formadas a partir de treino *Respondent-type*, sua demonstração, em condição de teste, seria acompanhada pela demonstração de observação seletiva?

Amd et al. (2017) ressaltam a relevância de se investigar as respostas de orientação em procedimentos voltados para a formação de classes de equivalência. Segundo os autores, a resposta de orientação pode ter funcionado, em condições de treino, como “guia” e auxiliado na decisão de quando a contiguidade temporal entre os estímulos deveria ou não resultar no aprendizado das relações. Os autores afirmam, ainda, que “talvez apenas o segundo estímulo do par adquiriu controle discriminativo, dado que a resposta de orientação, em direção a esse estímulo, foi explicitamente reforçada (p. 63). Como no treino *Respondent-type* os estímulos são apresentados sucessivamente sempre na mesma posição, cabe questionar se haveria diferença em padrões dos movimentos oculares em relação ao primeiro e o segundo estímulo que compõe o par relacionado.

Com o objetivo de explorar as perguntas acima colocadas, o delineamento programado no presente estudo replicou a Condição 1 do Experimento 1 do estudo original de Leader et al. (1996). Foram programadas fases de treino *Respondent-Type* sem reforçamento diferencial e de teste em MTS e em extinção. Ao longo de todo o procedimento, um equipamento de rastreamento dos movimentos oculares registrou os diversos parâmetros dos olhos dos participantes.

MÉTODO

Participantes

Participaram dez estudantes universitários da Universidade de São Paulo (seis mulheres e quatro homens entre 22 a 25 anos) sem conhecimento prévio de Análise Experimental do Comportamento e não familiarizados com o alfabeto árabe. Antes de participar, os voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado para essa pesquisa (Anexo A) pelo CEPH-IPUSP (CAAE 58516616.0.0000.5561).

Os participantes foram recrutados no próprio campus pelo experimentador. Foi-lhes dado uma breve descrição da tarefa (uma tarefa de aprendizagem desvinculada de qualquer quantificação de inteligência), do local em que a ocorreria a coleta e o tempo necessário para o cumprimento da tarefa.

Local e equipamentos:

As sessões experimentais foram realizadas em uma sala do Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do IPUSP. Foram utilizados um computador Intel Core 2 Quad 2.83 GHz, equipado com uma placa de vídeo NVIDIA GeForce GTX 960, monitor LCD de 22 polegadas de 120Hz e um teclado. O controle da apresentação e retirada dos estímulos, aplicação das consequências visuais e registro desses eventos foram programados e efetuados por meio Matlab ® R2015A © (The Mathworks Inc., 2015) e as extensões do *Toolbox Psychtoolbox* (Brainard, 1997; Kleiner et al., 2007; Pelli, 1997) que apresentavam a tarefa experimental ao

participante, registrando as respostas do teclado e controlando o equipamento de rastreamento do olhar, o EyeLink® 1000 4.56.

Figura 1. EyeLink® 1000

Por meio dos software EyeLink® 1000 4.56, foi possível registrar em tempo real, em uma resolução temporal de 1000hz e precisão espacial de 0,15 graus, diversos parâmetros e coordenadas dos movimento oculares. Esta resolução permite a análise de mil quadros por segundos e admite um erro máximo de 15 mm entre as coordenadas x e y da posição do olho e do estímulo na tela.

Estímulos

A Tabela 1 apresenta os estímulos utilizados nesse estudo. Foram utilizados nove estímulos em formatos de letras do alfabeto árabe que compunham três conjuntos (A, B e C) e três classes (1, 2 e 3).

Tabela 1. *Estímulos do Treino Respondent-type.*

Estímulos utilizados								
A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
ج	ف	ظ	م	ش	غ	بر	غى	ك

Procedimento

Após assinarem o termo de consentimento, os sentaram em frente à tela, em uma distância de 60cm e posicionaram o queixo no suporte do equipamento. Primeiramente, eles foram expostos ao procedimento de calibragem automatizado pelo software Popup Calibration 2.0 para definição da reflexão corneal e iluminação da pupila. Pediu-se ao participante que acompanhasse um estímulos em movimento na tela. Este estímulo foi apresentado em nove diferentes pontos da tela.

Ao iniciar a sessão de treino a seguinte mensagem era mostrada na tela.

Durante a primeira etapa deste experimento você será apresentado a sílabas sem sentido na tela do computador. Você deverá prestar a atenção nesta primeira etapa porque ela é importante para a segunda parte do experimento. Pressione a barra de espaço duas vezes quando estiver pronto para continuar.

[Pressione ESPAÇO para continuar]

Treino *Respondent-type*

O procedimento foi composto de duas fases, treino *Respondent-type* e teste de relações de equivalência em *Matching-to-Sample* em extinção. As letras árabicas foram apresentadas na forma

de seis pares de estímulos ($A1 \rightarrow B1$, $B1 \rightarrow C1$, $A2 \rightarrow B2$, $B2 \rightarrow C2$, $A3 \rightarrow B3$, $A3 \rightarrow B3$). O primeiro estímulo de cada par foi apresentado por 1s (por exemplo A1). A tela ficava 0,5s em branco até a aparição do segundo membro do par de estímulos (por exemplo B1), que era apresentado também por 1s. O intervalo entre tentativas (IET) foi de 3s. Estes parâmetros temporais foram utilizados uma vez que a efetividade em produzir relações emergentes do treino *Respondent-type* depende principalmente de dois fatores: (I) intervalo entre tentativas (IET) temporalmente maior que o intervalo entre apresentação dos estímulos (IEE); e (II) a sequência na qual os pares de estímulos são apresentados.

Todos os seis pares de letras arábicas foram apresentados em uma ordem quase randômica em 60 tentativas, sendo que cada par de estímulos era apresentado apenas uma vez em cada bloco sucessivo de 6 tentativas. Cada estímulo, então, foi apresentado 10 vezes durante essa fase. Após a apresentação do 60º par, um período de 5s separava a fase de treino *Respondent-type* da fase de teste de MTS. Após esse intervalo de tempo eram apresentadas, na mesma tela, as instruções para o teste de equivalência.

Teste de Equivalência

Antes do início do teste de equivalência, a seguinte instrução era apresentada na tela do computador:

Esse é o final da primeira parte do experimento. Na próxima etapa você deverá olhar a sílaba sem sentido localizada no topo, e então escolher uma das três sílabas sem sentido localizadas na parte inferior pressionando uma das teclas marcadas no teclado. Para escolher a sílaba da esquerda, pressione a tecla que indica esquerda (Z). Para escolher a sílaba do meio, pressione a tecla marcada no meio (V). Para escolher a sílaba da direita, pressione a tecla marcada na direita (M). Pressione barra de espaço duas vezes para continuar.

[Pressione ESPAÇO para continuar]

O teste MTS (com instruções idênticas às de Leader, et al., 1996 – Experimento 1, Condição 1) teve com o objetivo verificar as relações de simetria (B1-A1, B2-A2, B3-A3, C1-B1, C2-B2, e C3-B3) e de equivalência (C1-A1, C2-A2, e C3-A3). O teste foi realizado em extinção.

O estímulo modelo era apresentado no centro superior da tela do computador (5 cm abaixo do limite superior da tela e permanecia até o fim da tentativa). Os três estímulos comparação eram apresentados 1,5s após a apresentação do modelo. Os três estímulos comparações (A1, A2 e A3 nas tentativas de teste de simetria e equivalência; e B1, B2 e B3 nas tentativas de teste de simetria) eram apresentados alinhados entre si no limite inferior da tela do computador. Esses estímulos foram centralizados, logo abaixo do modelo, mantendo-se equidistantes entre eles.

Quando um estímulo comparação era escolhido pela resposta de pressionar as teclas Z, V ou M, a tela tornava-se branca por 3s (IET), a próxima tentativa em *Matching-to-Sample* Simultâneo era, então, apresentada.

Era considerada correta a resposta que relacionava o estímulo comparação com o estímulo modelo de acordo com a ordem de apresentação dos estímulos em treino, ou seja, as combinações corretas nas simetrias eram: B1-A1; B2-A2; B3-A3; C1-B1; C2-B2; e C3-B3. Enquanto as combinações indicativas de formação de classes de equivalência eram: C1-A1; C2-A2; e C3-A3.

As nove tentativas de MTS foram apresentadas em uma ordem semi-randômica em 90 tentativas; a única restrição foi o fato de que cada uma das nove tentativas de teste apareceria uma vez em cada bloco de nove tentativas. Cada tentativa de teste de *Matching-to-Sample* Simultâneo foi apresentada 10 vezes, sendo 60 tentativas de teste de simetria e 30 tentativas de teste de relações de equivalência.

O critério de formação de classes exigido determina que cada participante deveria escolher o mesmo estímulo, mas não necessariamente o comparação correlacionado pelo menos nove de dez vezes em cada um dos blocos de nove tentativas. Caso o critério de aprendizagem não fosse atingido, o participante repetia todo o processo experimental (um ciclo de treino e teste). Caso o participante não produzisse um responder consistente até a quarta exposição ao processo experimental, e a taxa de acerto fosse menor que 50% (45 tentativas), os dados seriam considerados inconsistentes e a participação desse participante era suspensa.

RESULTADOS

Análise das respostas manuais

A Tabela 2 apresenta o número de ciclos de treino/teste necessários para atingir o critério de formação de classes e a taxa de respostas corretas em porcentagem nos testes de relações emergentes para cada participante. Todos os participantes, com exceção de P4, atingiram o critério de formação de classes em até 5 ciclos de treino-teste. O participante que precisou de menos repetições treino-teste foi P9 (com apenas 2 ciclos). É possível observar que para todos os participantes que atingiram o critério de formação de classes o aprendizado se constituiu de forma gradual, ou seja, a cada teste de cada ciclo treino-teste os escores aumentavam gradativamente até o cumprimento do critério exigido. O aumento gradual de acertos a cada ciclo de treino-teste pode ser visto de maneira mais saliente em P1, P2, P5 e P6.

Tabela 2. Ciclos de Treino/Teste necessários para atingir o critério de formação de classes de equivalência e acerto em porcentagem (%) nos subseqüentes testes de relações simétricas e equivalentes para todos os participantes.

Participantes	Ciclos de Treino/Teste	Porcentagem de acerto	Participantes	Ciclos de Treino/Teste	Porcentagem de acerto
P1	1	25,55%	P6	1	38,88%
	2	67,77%		2	45,55%
	3	82,22%		3	71,11%
	4	100%		4	94,44%
				5	100%
P2	1	34,44%	P7	1	23,33%
	2	58,88%		2	70%
	3	66,66%		3	91,11%
	4	100%		4	95,55%
				5	100%
P3	1	37,77%	P8	1	46,66%
	2	41,11%		2	92,22%
	3	70%		3	100%
	4	96,66%			
	5	100%			
P4	1	70%	P9	1	73,33%
	2	65,55%		2	98,88%
	3	74,44%			
	4	68,88			
	5	74,44%			
	6	64,44%			
	7	34,44%			
P5	1	35,55%	P10	1	33,77%
	2	62,22%		2	44,44%
	3	73,33%		3	95,55%
	4	98,88%			

Análise do acerto em porcentagem nos testes de relações simétricas e equivalentes em relação às classes de estímulo.

A Figura 2 apresenta a porcentagem de acerto nos Testes de Relações Simétricas e Equivalentes em relação às classes de estímulo para todos os participantes. Percebe-se que o

aprendizado das relações se distribuiu de uma maneira que não houve uma hierarquia de classes ou de relações que eram aprendidas mais rapidamente entre os ciclos.

Figura 2. Porcentagem de acerto nos Testes (T) de Relações Simétricas e Equivalentes para os participantes P1 a P10.

A figura 3 apresenta a duração média das tentativas nos testes de relações Simétricas e Equivalentes para os dez participantes. Pode-se observar uma queda gradual no tempo médio das tentativas de teste nos testes de cada ciclo para todos os participantes. Uma queda mais saliente do tempo médio das tentativas em segundos pode ser observada em P1, P2, P6 e P7. Os dados de P9 não foram incluídos pois a análise dependia dos dados do olhar que não foram recuperados.

Figura 3. Tempo Médio das tentativas de teste nos sucessivos testes de emergência de relações simétricas e equivalentes.

Distribuição do olhar

Olhar em situação de treino

Na análise da distribuição do olhar em situação de treino foi utilizada como medida o número de fixações realizadas dentro da área de cada estímulo. A frequência de fixações que ocorria dentro da área do estímulo foi escolhida como medida uma vez a duração de fixação (em segundos) ao primeiro e ao segundo estímulo se mostraram bastante parecidas, ambas atingindo um número próximo à duração da apresentação e retirada dos estímulos (isto é, durações de aproximadamente 1 s).

No treino, quando se dava a apresentação sucessiva dos pares de estímulos relacionados, percebeu-se que os participantes tinham, de maneira geral, uma maior frequência de fixações no interior da área que compreendia o estímulo no primeiro estímulo apresentado do que no segundo.

A Figura 4 apresenta a razão de frequência de fixações entre o primeiro e o segundo estímulo apresentados em cada treino (Tr) para cada participante. A razão foi calculada dividindo o total de

fixações dentro da área do primeiro estímulo pelo total de fixações dentro da área do segundo estímulo em um bloco de treino. Se a razão for maior que 1 o dado indica que em um bloco de treino o participante rastreou mais o primeiro estímulo do que o segundo.

A maioria dos pontos se encontra acima de 1 para todos os participantes, indicando que a frequência de fixações foi maior para o primeiro estímulo apresentado. Ou seja, o primeiro estímulo foi mais rastreado do que o segundo. Os participantes P1, P3, P6, P7 e P8 tiveram razão de frequência de fixações consistentemente maior que 1 (em todos os treinos de cada ciclo), ou seja, o primeiro estímulo foi mais rastreado do que o segundo. Para o participante P2 a razão se mostrou maior que 1 nos dois primeiros ciclos, de modo que o primeiro estímulo apresentado em treino foi mais rastreado do que no segundo. Entretanto, nos dois últimos ciclos a razão foi menor que 1, ou seja, o segundo estímulo apresentado em treino foi mais rastreado do que o primeiro. O participante P5 apresentou uma razão menor que 1 nos dois primeiros treinos, rastreando mais o segundo estímulo apresentado em treino. Nos dois últimos ciclos a razão se demonstrou maior que 1, assim, pode-se dizer que nos dois últimos blocos de teste o estímulo mais rastreado foi o primeiro. Para o participante P10 a razão se mostrou menor que 1 apenas no primeiro treino, tornando-se maior 1 nos dois treinos subsequentes, ou seja, no primeiro bloco de teste o estímulo mais rastreado foi o segundo, enquanto no último bloco de teste o estímulo mais rastreado foi o primeiro.

Figura 4. Razão da frequência de fixações entre o primeiro e o segundo estímulo apresentado em treino para os participantes que atingiram o critério de formação de classes em cada teste de relações emergentes.

A fim de verificar se a maior frequência de fixações no primeiro estímulo apresentado em treino poderia manter relação com o número de piscadas dentro do recorte temporal da tentativa (2,5 s) foi realizada a análise do número de piscadas por tentativa em todos os treinos para todos os participantes. Quando o olho se fecha durante uma piscada os eixos X e Y que correspondem a posição na tela em que o participante se encontra observando são abruptamente desviadas para baixo. Quando o olho abre novamente, e as coordenadas X Y voltam para a área que compreende o estímulo, o equipamento de rastreamento do olhar conta como uma fixação. O número de piscadas haveria de ser maior no espaço temporal de apresentação do primeiro estímulo do par para justificar a maior frequência de fixações neste elemento. Foi observado que o número de piscadas se distribuiu igualmente (variando entre zero a três piscadas) entre o primeiro e o segundo estímulos apresentados em treino, não demonstrando relação entre o número de piscadas e a maior frequência de fixações no primeiro estímulo do par relacionado.

Olhar em situação de teste

No teste de relações emergentes é apresentado a cada início de tentativa o estímulo modelo 1,5s antes da apresentação dos estímulos comparação. A tabela 3 apresenta a análise da proporção de duração de fixação do estímulo modelo durante esse tempo.

Tabela 3. *Proporção de duração de fixação do estímulo modelo no decorrer dos primeiros 1,5 s de cada tentativa de teste.*

P1	P2	P4	P5	P6	P7	P7	P8	P10
97,50%	55,20%	91%	85,50%	45,10%	84,10%	93,30%	93,30%	98,70%

Percebe-se que 6 de 8 participantes tiveram uma proporção de observação superior a 84% do estímulo modelo. Ou seja, dos 1,5s que o modelo é apresentado antes da apresentação dos estímulos comparação, 6 de 8 participantes olharam 1,33s para o estímulo. Nos 16% do tempo restante, os participantes estavam observando uma área diferente da área do estímulo.

A Figura 5 apresenta a proporção de duração de fixação aos estímulos comparações corretos ao longo dos sucessivos testes (T) de relações simétricas e equivalentes de cada ciclo treino-teste (até o cumprimento do critério de formação de classes de equivalência). A proporção foi calculada somando o tempo total de duração de fixação somente para os estímulos comparações. Deste total foi calculado a proporção de duração de fixação na qual os participantes rastreavam o estímulo comparação correto. Todos os participantes passaram a observar proporcionalmente mais o estímulo comparação correto conforme o decorrer dos testes (T) dos sucessivos ciclos de treino-teste.

Figura 5. Proporção de observação ao estímulo comparação correto nos sucessivos Testes de Emergência de Relações Simétricas e Equivalentes.

Relação entre respostas manuais e observação

A Figura 6 apresenta, no eixo Y da esquerda, o acerto em porcentagem nos testes de relações emergentes (representados pelos pontos azuis), e no eixo Y da direita a média da diferença entre a duração de fixação (ms) do estímulo comparação incorretos e comparações corretos (representados pelos pontos laranjas). Foi realizado a soma das durações de fixações dos estímulos comparações incorretos e a soma das durações de fixação dos estímulos comparações corretos. Uma vez realizada a média das durações de fixações dos estímulos comparações incorretos e corretos, subtraiu-se os valores dos comparações incorretos pelos corretos.

Para 6 de 9 participantes, conforme aumenta o desempenho em porcentagem de equivalência, diminui a discrepância entre a média de duração de fixação dos estímulos comparações incorretos em relação aos corretos, ou seja, conforme ocorre o aprendizado menor a duração de fixação dos estímulos comparações incorretos. Os participantes P3e P5 demonstraram um aumento na discrepância entre o tempo de duração de fixação do estímulo comparação incorreto em relação ao correto do segundo para o terceiro ciclo. O participante P7 demonstrou aumento na discrepância

entre o tempo de duração de fixação do estímulo comparação incorreto em relação ao correto do quarto para o quinto ciclo.

Figura 6. Discrepância entre o tempo (ms) de observação do estímulo comparação Correto e Comparações incorretos em relação a porcentagem de acerto nos testes de Relações Emergentes.

DISCUSSÃO

A replicação do procedimento de Leader et al. (1996) teve como objetivo registrar e analisar padrões de movimentos dos olhos dos participantes e promover medidas que possam auxiliar na investigação do controle de estímulos no treino *Respondent-type*. Os objetivos foram alcançados tanto pela programação das condições experimentais similares ao estudo original e pela replicação do desempenho dos participantes nos testes de emergência de relações de equivalência.

Assim como no estudo de Leader et al., (1996), o número de acertos no presente estudo aumentou ao longo da exposição repetida aos ciclos de treino-teste, como pode ser visto na Figura 2. No estudo original, a aprendizagem se deu em diferentes ciclos, variando de dois a quatro. O aprendizado gradual e a necessidade de repetidos treinos e testes se mostra presente na literatura (Leader, et al., 1996; Leader, Smeets, Barnes 1997; Leader, Holmes, & Smeets 2000; Layng & Chase 2001; Leader 2001; Leader & Barnes-Holmes, 2001; Sugusawara & Yamamoto, 2008).

A partir da replicação (programação e desempenho) do estudo de Leader et al., (1996) foi realizada a análise de padrões de movimentos oculares dos participantes (registrados durante todo o procedimento). A apresentação dos resultados privilegiou as medidas de frequência e duração de fixação sobre os estímulos. Foram realizados, também, programas de análise para avaliar padrões de piscadas (em treino) e parâmetros de movimentos sacádico. Entretanto, os resultados não indicaram

padrões coincidentes com os objetivos da pesquisa. No treino, foram encontrados padrões de frequência, enquanto no teste foram encontrados padrões na duração de fixações.

Foi analisado, na condição de treino, a frequência proporcional de fixações entre os estímulos que compunham os pares apresentados. Nos testes de equivalência em MTS foram investigadas as durações proporcionais entre os estímulos comparações em função do modelo, em cada tentativa. Também, a duração das fixações foi analisada em relação às respostas dos participantes. Assim como a relação entre a emissão da resposta de seleção de um comparação e o tempo disponível em que os estímulos poderiam ser fixados.

A análise do olhar em situação de treino permitiu a identificação de um padrão consistente entre todos os participantes – a maior frequência de fixações dentro da área do primeiro estímulo apresentado em treino, se comparado com a frequência de fixações dentro da área do segundo estímulo. O número de piscadas durante o recorte temporal de apresentação de cada estímulo foi analisado para verificar correlação com a frequência de fixações. Ao realizar essa análise foi observado que as piscadas se distribuíam igualmente entre o primeiro e o segundo estímulo apresentado nas subsequentes tentativas de treino, não sendo este o motivo da maior frequência de fixações no primeiro estímulo. Dessa forma, os padrões encontrados na frequência das fixações durante o treino são, de certo modo, inconclusivos. O fato de os estímulos terem sido apresentados sucessivamente na tela com fundo neutro e sempre na mesma posição ocasionou um efeito de teto na duração da fixação. Desse modo, a assimetria na frequência não pôde ser comparada e discutida em relação à variação na duração. Segundo Dinsmoor, padrões operantes da observação seletiva envolvem maior duração e menor frequência ao S+ em relação ao S-, o que indica que esses padrões são determinados pelo valor do estímulo em contingências de controle de estímulos.

De acordo com Amd et al. (2017), o segundo estímulo do par adquire valor reforçador e controle discriminativo. Na presente pesquisa, foi encontrado maior frequência de fixações para o primeiro estímulo do par (Figura 4). A impossibilidade de se comparar a frequência com variações na duração (em função do efeito de teto), não permitiu atribuir acordo ou desacordo com os dados encontrados e discutidos com Amd et al.. A assimetria na frequência poderia ter sido determinada por fatores operantes, o que indicaria maior valor para aquele estímulo que teve menor frequência (o segundo), se opondo ao que fora discutido em Amd et al., ou por fatores respondentes, envolvendo o efeito da novidade gerada pela apresentação do primeiro estímulo do par.

A estrutura do treino (e.g. A-B, B-C) permitia que o estímulo B fosse apresentado tanto como primeiro estímulo de um par, em uma tentativa, como o segundo estímulo de um par, em outra tentativa. Foi investigado o efeito da assimetria na frequência de fixações e o desempenho nos testes de simetria e de equivalência. Nenhuma correlação que pudesse indicar valor diferenciado dos estímulos sobre o controle do responder em teste e formação das classes de equivalência foram encontradas.

Para análise dos padrões operantes da duração das fixações oculares em condição de teste, analisou-se, primeiramente, o tempo disponível para fixação sobre os estímulos. Diferentemente da condição de treino, em que o tempo de apresentação foi pré-programado, o tempo de permanência dos estímulos na tela correu em função das respostas dos participantes. Como mostra a Figura 3, esse tempo (similar à duração das tentativas ou a medidas da latência das respostas) foi sendo reduzido no decorrer da exposição do participante ao procedimento.

Nas condições de testes em MTS desse experimento, em que não havia a apresentação de reforçadores, a redução no tempo das tentativas foi acompanhada pelo estabelecimento de padrões na duração de fixação dos estímulos comparação disponíveis na tela. Conforme o tempo das

tentativas foi reduzido, os participantes aumentaram a proporção de tempo gasto na fixação dos estímulos comparações corretos (a depender do modelo apresentado). A correlação desses resultados com a assimetria das respostas de observação (observação seletiva) indica o estabelecimento de padrões operantes e de reforçamento diferencial (possivelmente intrínseco) ao longo dos ciclos de treino-teste no procedimento *Respondent-type*. Ou seja, o treino *Respondent-type* promoveu um tipo de

observação, no teste em MTS, em que o estímulo comparação correto era mais observado do que os estímulos com comparação incorretos, entretanto, sem os estímulos estarem relacionados a reforço.

No procedimento, apenas os pares relacionados são apresentados em condição de treino. O desempenho em testes de equivalência é, de modo geral, atribuído ao treino tipo respondente, ou seja, sem reforçamento diferencial. Contudo, dadas as similaridades na programação das contingências (ausência de reforçamento), a condição referida como teste (em MTS, sem reforço), pode ter composto, junto ao treino, uma única situação de treino.

Em condição de treino *Respondent-Type*, as sequências de apresentação de estímulos se configuravam da seguinte forma: $A_n \rightarrow B_n$, $B_n \rightarrow C_n$ (onde n significa a classe de estímulos, que poderia ser 1, 2 ou 3). Em teste, os estímulos apresentados em uma tentativa compunham relações $B_n \rightarrow A_n$ e $C_n \rightarrow B_n$ nos testes de simetria; e $C_n \rightarrow A_n$ nos testes de equivalência. Ao pensar nos estímulos apresentados em uma tentativa de teste, tem-se o modelo (B_n ou C_n nos testes de simetria e equivalência), os estímulos comparações corretos (B_n ou A_n) e os estímulos comparações incorretos (estímulos que não pertenciam a mesma classe do modelo). Assim, em uma tentativa de teste havia estímulos que foram relacionados em treino (estímulos pertencentes a mesma classe –

comparação correto) e estímulos não relacionados em treino (estímulos pertencentes a classes diferentes – comparações incorretos). Segundo Leader & Barnes-Holmes (2001) constata-se que:

A variável importante no estabelecimento de equivalência utilizando um procedimento do *Respondent-type* não é o número de tentativas de treino por exposição, mas a repetida exposição a treinos e testes (i.e., nenhum participante produziu equivalência depois de uma só exposição ao treino e teste) (...) No teste em MTS ambos os comparações positivos e negativos são apresentados em cada tentativa, e pelo menos em alguma ocasião um participante irá observar o modelo e imediatamente observar o comparação incorreto. Mesmo se esse comparação não for escolhido nessa tentativa, o modelo pode adquirir alguma função perceptual do comparação incorreto decorrente de processos do tipo respondente. (p.441)

A constatação de padrões operantes dos movimentos oculares indicou que, independente da ausência da programação de reforçadores extrínsecos, a condição em MTS serviu também como uma condição de treino. Além das relações emergentes (simetria e equivalência), relações discriminativas foram determinadas pela programação do MTS (e.g. apresentação de estímulos com funções opostas). Ao se compreender o procedimento, como um todo, como uma única situação de treino, algumas questões podem ser levantadas, especialmente sobre a emergência de relações e sobre a generalidade dos resultados e, com isso, conduzir futuros experimentos.

Em pesquisas que contam com tecnologia de rastreamento dos movimentos oculares, a programação de procedimentos envolvendo treino *Respondent-type* e testes de equivalência pode manipular aspectos espaço-temporais dos estímulos (contraste, discrepância, posição, duração etc.) que, mesmo preservando os critérios funcionais da tarefa e o controle experimental, afetem o

estabelecimento de padrões das respostas oculares. Independentemente das discussões sobre o papel de fatores respondentes e operante envolvidos no procedimento, medidas moleculares obtidas momento a momento das respostas oculares podem auxiliar para o avanço de tecnologias comportamentais para o ensino e teste das relações emergentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A replicação do procedimento de Leader et al., (1996), com o auxílio da tecnologia de rastreamento do olhar, permitiu identificar padrões de movimento dos olhos tanto em situações de treino (*Respondent-type*) quanto em teste (MTS). O treino baseado somente na observação de pares de estímulos relacionados (sem resposta operante) foi capaz de gerar, em um teste de relações emergentes sem *feedback*, observação seletiva. A demonstração de observação seletiva permitiu a elaboração de hipóteses baseadas em aspectos do procedimento que permitiram o estabelecimento de funções de estímulos corretos e incorretos na tarefa experimental. Assim como evidenciado por Leader et al., (1996), a constante alternância entre treino e teste possui funções importantes na formação de classes, uma vez que em teste são apresentados estímulos corretos e incorretos de acordo com as relações estabelecidas em situação de treino (exibição somente dos estímulos relacionados).

A alternância entre apresentação sistemática unicamente dos pares relacionados em treino, em contraparte com os estímulos não relacionados apresentados em teste parece garantir a condicionalidade entre estímulos (relações de “se, então”) indispensáveis para a emergência de

relações de equivalência. Em outras palavras, as similaridades na programação das contingências de treino e teste (ausência de reforçamento), a condição referida como teste (MTS sem reforço), pode ter composto, junto ao treino, uma única situação de treino *Respondent-type*.

REFERÊNCIAS

- Amd, Micah & de Almeida, João Henrique & de Rose, Julio & Silveira, Carolina & Pompermaier, Henrique. (2017). Effects of Orientation and Differential Reinforcement on Transitive Stimulus Control. *Behavioral Processes*. 144. 58-65. <http://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.08.014>.
- Arntzen, E. (2006). Delayed Matching-to-Sample and stimulus equivalence: Probability of responding in accord with equivalence as a function of different delays. *The Psychological Record*, 56, 135-16. <https://doi.org/10.1080/15021149.2007.11434281>
- Arntzen E. (2012). Training and testing parameters in formation of stimulus equivalence: methodological issues. *European Journal of Behavior Analysis*. 13, 123–135. <http://doi.org/10.1080/15021149.2012.11434412>
- Brainard, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision*, 10(4), 433–436. <http://doi.org/10.1163/156856897X00357>
- Carrigan, P. F., & Sidman, M. (1992). Conditional discrimination and equivalence relations: A theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 183- 204.
- Carter, D.E., & Werner, T.J. (1978). Complex learning and information processing by pigeons: a critical analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 565-601
- Catania, A. C. (1993). *Learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall (3ª edição)
- Clayton, M.C, & Hayes, L.J. (2004). A comparison of match-to-sample and *Respondent-type* training of equivalence classes. *The Psychological Record*, 54, 579-602. <http://doi.org/10.1007/BF03395493>
- Connor, C. E., Egeth, H. E., & Yantis, S. (2004). Visual attention: Bottom-up vs. top-down. *Current Biology*, 14, 850-852.
- Cullinan, V., Barnes, D., & Smeets, P. M. (1998). A precursor to the relational evaluation procedures: Analyzing stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 48, 121-145. <http://doi.org/10.1007/BF03395262>

- Cullinan, V., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P. M. (2000). A precursor to the relational evaluation procedure: Analyzing stimulus equivalence II. *The Psychological Record*, 50, 467-492. <http://doi.org/10.1007/BF03395366>
- Cullinan, V., Barnes-Holmes, D., & Smeets, P. M. (2001). A precursor to the relational evaluation procedure: The search for the contextual cues that control equivalence responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 339-349. <http://doi.org/10.1901/jeab.2001.76-339>
- Cumming W.W., & Berryman R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. In: Mostofsky D.I, (Ed.). *Stimulus Generalization*, (pp.284–330). Stanford, CA: Stanford University Press.
- Darcheville, J. -C., Madelain, L., Buquet, C., Charlier, J., Miossec, Y. (1999). Operant condition of the visual smooth pursuit in young infants. *Behav. Process.* 46, 131-139.
- Debert, P.; Matos, M. A.; & Andery, M. A. P. A. (2006). Discriminação Condicional: definições, procedimentos e dados recentes. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2, 37-52.
- Debert, P., Amelia Matos, M., & McIlvane, W. (2007). Conditional Relations with Compound Abstract Stimuli Using a *Go/No-go* Procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87(1), 89–96. <http://doi.org/10.1901/jeab.2007.46-05>.
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *The Behavioral and Brain Sciences*, 6m 696-728.
- Dinsmoor, J. A. (1985). The role of observing and attention in establishing stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43(3), 365–381. <http://doi.org/10.1901/jeab.1985.43-365>
- Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus control: Part I. *The Behavior Analyst*, 18(1), 51–68. Retrieved from www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2733673/pdf/behavan00021-0053.pdf
- Dube, Lombard, Farren, Flusser, Balsamo, Fowler (1999). Eye tracking assessment of stimulus overselectivity in individuals with mental retardation. *Experimental Analysis of Human Behavior bulletin*, 17, 8-14.
- Dube, W. V., Lombard, K. M., Farren, K. M., Flusser, D. S., Balsamo, L. M., & Fowler, T. R., & Tomanari, G. Y. (2003). Stimulus overselectivity and observing behavior in individuals with

- mental retardation. Em: Soraci & Soraci (Eds.), *Visual information processing* (pp 109-123). London: Proeger
- Dube, W. V., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Dickson, C. A., Lombard, K. M., & Tomanari, G. Y. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples. *The Psychological Record*, 56, 233-244. <http://doi.org/10.1007/BF03395547>
- Fields, L., Reeve, K. F., Varelas, A., Rosen, D., & Belanich, J. (1997). Equivalence class formation using stimulus-pairing and yes no responding. *The Psychological Record*, 47, 661-686. <http://doi.org/10.1007/BF03395252>
- Hayes, S., & Barnes, D. (1997). Analyzing Derived Stimulus Relations Requires More Than The Concept Of Stimulus Class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68(2), 235–244. <http://doi.org/10.1901/jeab.1997.68-235>
- Johnson, C., & Sidman, M. (1993). Conditional discrimination and equivalence relations: Control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 333-347.
- Kleiner, M., Brainard, D. H., Pelli, D. G., Broussard, C., Wolf, T., & Niehorster, D. (2007). What's new in Psychtoolbox-3? *Perception*, 36, S14. <http://doi.org/10.1068/v070821>
- Lashley, K. S. (1938). Conditional reactions in the rat. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 6, 311-324.
- Leader, G., Barnes, D., & Smeets, P. (1996). Establishing equivalence relations using a *Respondent-type* training procedure. *The Psychological Record*, 46, 685-706. <http://doi.org/10.1007/BF03395192>
- Leader, G., & Barnes-Holmes, D. (2001). Matching-to-sample and *Respondent-type* training as methods for producing equivalence relations: Isolating the critical variable. *The Psychological Record*, 51, 429-444. <http://doi.org/10.1007/BF03395407>
- Madelain L., Paeye C., & Darcheville, J.C. (2011). Operant control of human eye movements. *Behav Process* 87: 142-148.
- Maltzman, I. (1979). Orienting reflexes and significance: A reply to O'Gorman. *Psychophysiology*, 16(3), 274-282.

- Markham, M. & Dougher, M. J. (1993). Compound stimuli in emergent stimulus relations: Extending the scope of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 529-542.
- McIlvane, W. J., & Dube, W. V. (1992). Stimulus control shaping and stimulus control topographies. *The Behavior Analyst*, 15, 89-94.
- Michael, J. (1980). The discriminative stimulus or SD. *The Behavior Analyst*, 3(1), 47-49
- Paeye, C., Darcheville, J.-C., Madelain, L., 2007. Shaping induces long-term enhancements in pursuit-like-smooth movements under image-stabilization condition. *Perception* 36, ECVF Abstract Supplement.
- Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, 10(4), 437-442. <http://doi.org/10.1163/156856897X00366>
- Perez, W. F., & Millán, L., V. (2014). Indução de controles por seleção e por rejeição em tarefas de emparelhamento com o modelo: Uma revisão metodológica. *Acta Comportamentalia*, 22(2), 227-242.
- Perez W.F., Endemann P., Pessoa C. V. B. B., Tomanari G. Y. (2015) Assessing Stimulus Control in a Discrimination Task with Compound Stimuli: Evaluating Testing Procedures and Tracking Eye Fixations. *The Psychological Record*. 2015;65(1), 83-8.
- Pessoa, C. V. B. B. (2010). *Efeito de Diferentes Treinos de Discriminação Sobre as Fixações dos Olhos de Humanos*. (Tese de doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil)
- Pessoa, C. V. B. B., Huziwara, E. M., Perez, W. F., Endemann, P., & Tomanari, G. Y. (2009). Eye fixations to figures in a four-choice situation with luminance balanced area: Evaluating practice effects. *Journal of Eye Movement Research*, 2(5), 1-6.
- Pimenta, D., Tonneau, F., 2016. Correlations among stimuli affect stimulus matching and stimulus liking. *Behavioral Processes*. 130, 36-38. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2016.07.003>.
- Rehfeldt, R. A., Clayton, M., & Hayes, L. J. (1998). Blocking the formation of 5-member equivalence classes using complex samples. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 24(3), 279-292.

- Saunders, K. J., Saunders, R. R., Williams, D. C., & Spradlin, J. E. (1993). An interaction of instructions and training design on stimulus class formation: Extending the analysis of equivalence. *The Psychological Record*, 43, 725-744.
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72(1), 117–137. <http://doi.org/10.1901/jeab.1999.72-117>
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74(1), 127–146. <http://doi.org/10.1901/jeab.2000.74-127>
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. Matching-to-Sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22. <http://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-5>
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms*. New York: Appleton Century Crofts. Retrieved from [http://s-f-walker.org.uk/pubsebooks/pdfs/The Behavior of Organisms - BF Skinner.pdf](http://s-f-walker.org.uk/pubsebooks/pdfs/The%20Behavior%20of%20Organisms%20-%20BF%20Skinner.pdf)
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- Smeets, P. M., Leader, G., & Barnes, D. (1997). Establishing stimulus classes with adults and children using a respondent training procedure: A follow-up study. *The Psychological Record*, 47, 285-308. <http://doi.org/10.1007/BF03395226>
- Smeets, P. M., Barnes-Holmes, D., & Striefel, S. (2006). Establishing and reversing equivalence relations with precursor to the relational evaluation procedure. *The Psychological Record*, 56(2), 267-286. <http://doi.org/10.1007/BF03395550>
- Smyth, S., Barnes-Holmes, D., & Forsyth, J. P. (2006). A derived transfer of simple discrimination and self-reported arousal functions in spider fearful and non-spider fearful participants. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85(2), 223-246. <http://doi.org/10.1901/jeab.2006.02-05>
- Spradlin, J. E., & Saunders, R. R. (1986). The development of stimulus classes using match-to-sample procedures: Sample classification vs. comparison classification. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 41-58

- Sugasawara, H., Yamamoto, J., (2007) Computer based teaching of word construction and reading in two students with developmental disabilities. *Behavioral Interventions*, 22 (4), 263-277
<http://doi.org/10.1002/bin.248>
- Terrace, H. S. (1966) Stimulus control. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: areas of research and application* (pp. 271-344). New York: Appleton-Century-Crofts.
- The Mathworks Inc. (2015). MATLAB (R2015a). *The MathWorks Inc.*
<http://doi.org/10.1007/s10766-008-0082-5>
- Todorov, J. C. (1985). O conceito de contingência tríplice na análise do comportamento humano. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 1, 140-146
- Thomas, D. R., & Schmidt, E. K. (1989). Does conditional discrimination learning by pigeon necessarily involve hierarchical relationships? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52, 249-260. <http://doi.org/10.1901/jeab.1989.52-249>
- Tomanari, G. Y., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Farren, K. M., & Dube, W. V. (2007). Manual and ocular observing behavior in human subjects. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 29-40.
- Wyckoff, L. B. (1952). The role of observing responses in discrimination learning: Part I. *Psychological Review*, 59, 431-442.
- Wyckoff, L. B. (1969). The role of observing responses in discrimination learning: Part II. Em: D.P. Hendry (Org.) *Conditioned Reinforcement* (pp 237-259). Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Yantis, S. (Ed.). (2000). *Visual Perception: Essential Readings*. Philadelphia: Psychology Press.

ANEXO A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade de São Paulo
Instituto de Psicologia
Departamento de Psicologia Experimental

Análises Experimentais das Respostas de Observação Oculares na Aprendizagem de Discriminações Simples e Condicionais

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) em uma pesquisa em Análise Experimental do Comportamento. A seguir serão descritas as principais características desta pesquisa. Caso você tenha interesse em participar, favor assinar as duas vias desse documento. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Os humanos realizamos movimentos com a cabeça e os com os olhos para atentar aos eventos ao nosso redor. As propriedades da observação durante a aprendizagem tem sido um tema de pesquisa por oferecer dados relevantes sobre a relação entre a observação e a aquisição de novos repertórios. O objetivo desta pesquisa é investigar as características dos movimentos dos olhos durante uma tarefa executada pelo participante no computador. Com este procedimento não será avaliada nenhuma medida de inteligência, aspectos afetivos nem emocionais.

Você participará, individualmente, realizando uma tarefa de computador numa sala do Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Instituto de Psicologia da USP. Durante a tarefa você terá que olhar para algumas imagens ou sílabas que aparecerão na tela e usar o teclado do computador. Em alguns momentos você poderá escutar ou ver que ganha pontos, indicando que você está indo bem na tarefa. O procedimento será realizado em sessões de até 30 minutos cada dia. É possível que mais de uma sessão deva ser realizada em função do experimento específico do que você participará.

Para realizar o experimento será utilizado um equipamento de rastreamento do movimento dos olhos. O equipamento não é invasivo, mas seu uso requer que você apoie sua cabeça num suporte e a mantenha assim durante algum tempo. O equipamento será usado de forma que o desconforto para você seja o mínimo, será higienizado e posicionado da forma que lhe proporcione maior conforto. Caso você experimente algum desconforto a qualquer momento, informe ao pesquisador para realizar os ajustes necessários. Você também poderá solicitar o encerramento de sua participação a qualquer momento sem qualquer prejuízo. Entre os dados coletados não haverá vídeos nem nenhuma imagem que permita sua identificação uma vez que o equipamento faz uso apenas das coordenadas da pupila.

O uso do equipamento já foi descrito na literatura da área, assim como os procedimentos para a realização da tarefa e não é sabido de problemas para os participantes decorrentes do seu uso ou realização, assim, nossa previsão é que os riscos da participação são mínimos, sem danos para sua saúde ou bem-estar além dos esperados numa tarefa envolvendo o uso de um computador. Por outro lado, participar nessa pesquisa também não lhe trará nenhuma contribuição direta no sentido de aprendizado de habilidades relevantes para o seu dia-a-dia. Os dados aqui coletados têm fins de contribuir ao conhecimento científico sobre como observamos enquanto aprendemos e podem subsidiar o planejamento de intervenções mais eficazes.

A qualquer momento durante, o pesquisador responsável poderá esclarecer dúvidas referente à sua participação no estudo. Ao final do experimento você será convidado a conversar sobre a atividade que realizou. Assim, aspectos específicos que não puderam ser descritos até agora poderão ser explicados.

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Psicologia / USP aprovou o protocolo dessa pesquisa e poderá esclarecer suas dúvidas sobre os aspectos éticos da mesma através dos contatos: 11 30914182 – E-mail: .

Você será ressarcido de possíveis despesas decorrentes da sua participação nesta pesquisa e há garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da mesma.

Em nenhuma hipótese você será identificado quando o material for utilizado para propósitos de publicação científica ou educativa, garantindo assim a confidencialidade dos dados fornecidos, sua privacidade e o sigilo sobre as informações coletadas.

Ao assinar este termo de consentimento você estará autorizando sua participação como participante voluntário na presente pesquisa, podendo retirar o seu consentimento a qualquer momento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisa ou com ao pesquisador.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa. Confirmando que recebi uma via deste termo de consentimento e que compreendo que sou livre para retirar-me do estudo em qualquer momento, sem qualquer penalidade. Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participar deste estudo.

São Paulo, ____ de _____ 201__.

Nome do participante

Assinatura do(a) participante da pesquisa

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável