UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

Eduardo Cunha Vilela

**Os efeitos do atraso em tarefas de MTS sobre o estabelecimento de classes de
equivalência e os parâmetros de fixação do olhar**

São Paulo
2018

EDUARDO CUNHA VILELA

Os efeitos do atraso em tarefas de MTS sobre o estabelecimento de classes de equivalência e os parâmetros de fixação do olhar

(Versão Corrigida)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Psicologia.

Área de Concentração: Psicologia Experimental
Orientador: Prof. Dr. Gerson Yukio Tomanari

São Paulo
2018

Esta pesquisa foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com bolsa de mestrado concedida a Eduardo Cunha Vilela (Processo N. 130268/2017-8). O Laboratório de Análise Experimental do Comportamento da Universidade de São Paulo (USP) faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento e Cognição (INCT-ECCE), com recursos do CNPq (Processo N. 573973/2008-7) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processo N. 2008/57705-8).

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHOS, 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
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Cunha Vilela, Eduardo

Os efeitos do atraso em tarefas de MTS sobre o estabelecimento de classes de equivalência e os parâmetros de fixação do olhar / Eduardo Cunha Vilela; orientador Gerson Aparecido Yukio Tomanari. -- São Paulo, 2018.
91 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) -- Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2018.

1. Equivalência de Estímulos. 2. DMTS. 3. Comportamento de Observação. 4. Rastreamento dos Olhos. I. Yukio Tomanari, Gerson Aparecido, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Eduardo Cunha Vilela

Título: Os efeitos do atraso em tarefas de MTS sobre o estabelecimento de classes de equivalência e os parâmetros de fixação do olhar.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Psicologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____ Assintaura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____ Assintaura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____ Assintaura: _____

Prof.(a) Dr.(a) _____

Instituição: _____ Assintaura: _____

Ao meu pai, Robson, e à minha mãe, Beatriz

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai e à minha mãe, pelo apoio afetivo e suporte financeiro durante toda essa jornada de aprendizado.

Ao meu orientador, Professor Gerson Tomanari, por acreditar neste trabalho e dar suporte à minha formação como pesquisador, compartilhando conhecimento e proporcionando grandes oportunidades de aprendizado.

Ao meu orientador de iniciação científica, Professor Edson Huziwara, que me incentivou e auxiliou no caminho que trilhei até aqui e fez valiosas contribuições durante o Exame Geral de Qualificação.

À Professora Paula Debert, pelos ensinamentos nas disciplinas e por também contribuir com importantes direcionamentos para este trabalho durante o Exame Geral de Qualificação.

Aos demais professores de Análise do Comportamento que contribuíram com seus ensinamentos e me inspiraram a seguir este caminho, em especial às professoras Viviane Verdu, Taís Porlan e Martha Hübner.

Aos participantes, que gentilmente cederam seus tempos e permitiram que o experimento fosse realizado.

Aos meus colegas de laboratório, Catalina, Juliano, Pedro e Peter, pelas discussões bastante enriquecedoras e auxílios em aspectos práticos e metodológicos da pesquisa.

Aos amigos que fiz na USP, Aline, Anderson, Carioca, César, Gui, o outro Gui, Ísis, Laura, Leandro, Luiz e Jéssica, pelas conversas de corredor, risadas, discussões científicas e pelas inúmeras partidas de boardgames acompanhadas de pães-de-queijo.

Aos meus colegas de república, Luís e Pedro, e os agregados, Elton, Érica e Zé, por terem sido minha família aqui em São Paulo durante quase dois anos.

Aos meus familiares e amigos, por compreenderem as ausências e, mesmo na falta, se fazerem presentes e me apoiarem durante a trajetória.

Aos meus amigos Lucas e à Lu, por me acolherem em SP e estarem sempre presentes, tornando muito mais fácil e alegre o processo de adaptação na cidade da garoa.

Ao meu amigo Rafael, pelas ajudas nas traduções para inglês, revisões do português em todas as etapas até aqui, e, especialmente, pela amizade companheirismo ouvindo os desabafos nos momentos de desespero e incentivando nos momentos de sucesso.

À minha namorada, Marcela, por, mesmo longe, sempre me acompanhar e apoiar, aguentando minhas reclamações e compartilhando dos momentos de felicidade com amor, carinho e cumplicidade.

RESUMO

Vilela, E. C. (2018). *Os efeitos do atraso em tarefas de MTS sobre o estabelecimento de classes de equivalência e os parâmetros de fixação do olhar*

Pesquisas apontam que o DMTS tem se mostrado mais eficaz no estabelecimento de classes de equivalência e maior grau de relacionamento entre estímulos de uma mesma classe do que o SMTS. Uma explicação possível para essas diferenças é que o aumento no intervalo de atraso entre a retirada do estímulo modelo e apresentação dos estímulos comparação em procedimentos de DMTS leva a uma maior exposição dos participantes ao estímulo modelo. Essa hipótese se alinha a resultados obtidos em experimentos que avaliam parâmetros de observação no estudo de discriminações condicionais, que demonstram que maiores durações de fixação do olhar sobre estímulos modelo estão associadas a maiores porcentagens de acerto no aprendizado em tarefas de MTS de identidade com modelos múltiplos. O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do emprego de atraso sobre a formação de classes e sobre parâmetros de fixação do olhar sobre os estímulos modelo em tarefas de MTS a partir do rastreamento dos olhos. Nove estudantes de graduação ou pós-graduação foram expostos a um treino de discriminações condicionais com estrutura OTM para estabelecer as classes A1B1C1, A2B2C2, A3B3C3 e A4B4C4. Cada uma dessas classes foi associada a uma condição de atraso durante o treino: simultânea, atrasos 0s, 2s e 4s respectivamente. Posteriormente, foram submetidos aos testes das relações emergentes de equivalência CB e BC, e simetria BA e CA em tentativas de DMTS com atraso 0s. Sete participantes atingiram o critério de aprendizagem durante o treino e conseguiram formar classes. Apesar de todos os participantes que atingiram os critérios terem aprendido primeiro relações de DMTS, não foram observados padrões ou diferenças significativas no aprendizado das discriminações condicionais ou formação de classes em nenhuma das condições. A análise dos parâmetros de observação também não revelou diferenças significativas entre frequência e duração de fixações do olhar sobre o modelo em nenhuma das tentativas de SMTS ou DMTS com qualquer valor de atraso. Todavia, foi observado um efeito de prática, com valores maiores de duração de fixação nos blocos iniciais do treino. Esses resultados sugerem, portanto, que o maior tempo de exposição aos modelos não é suficiente para explicar as diferenças observadas no estabelecimento de classes de equivalência em tarefas de DMTS. Entretanto, alinham-se com a perspectiva de que um maior engajamento em comportamento de observação pode estar relacionado a um maior controle de estímulos dados os resultados do efeito de prática.

Palavras-chave: equivalência de estímulos, DMTS, comportamento de observação, rastreamento dos olhos.

ABSTRACT

Vilela, E. C. (2018). *The effects of delay in MTS tasks on the establishment of equivalence classes and on the parameters of eye fixations*

Researches have indicated that the DMTS has been shown to be more effective in establishing equivalence classes and a higher degree of relationship between stimuli of the same class than SMTS. One possible explanation for these differences is that the increase in the delay interval between the withdrawal of the stimulus model and the presentation of the comparison stimuli in DMTS procedures leads to greater exposure of the participants to the stimulus model. This hypothesis aligns with results obtained in experiments that evaluate observation parameters in the study of conditional discriminations, which demonstrate that longer fixation durations on model stimuli are associated with higher percentages of learning success in multiple-models identity MTS tasks. The objective of the presente study was to evaluate the effects of the use of delay on the formation of classes and on parameters of fixation of the look on the model stimuli in MTS tasks from the eye tracking. Nine graduate or postgraduate students were exposed to conditional discrimination training with OTM structure to establish classes A1B1C1, A2B2C2, A3B3C3 and A4B4C4. Each of these classes was associated with a delay condition during training: simultaneous, delays 0s, 2s and 4s respectively. Subsequently, they were submitted to the tests of the emergent equivalence relations CB and BC, and symmetry BA and CA in attempts of DMTS with delay 0s. Seven participants reached the learning criterion during the training and were able to form classes. Although all participants who met the criteria first learned DMTS relationships, no significant patterns or differences in learning conditional discrimination or class formation were observed in any of the conditions. The analysis of the observation parameters also did not reveal significant differences between frequency and duration of fixations of the look on the model in any in the attempts of SMTS or DMTS in any with any value of delay. However, a practical effect was observed, with higher fixation duration values in the initial training blocks. These results suggest, therefore, that the greater time of exposure to the models is not enough to explain the differences observed in the establishment of equivalence classes in DMTS tasks. However, they are aligned with the view that greater engagement in observation behavior may be related to greater control of stimuli given the results of the effect of practice.

Keywords: stimulus equivalence, DMTS, observation behavior, eye tracking.

SUMÁRIO

Introdução	11
O uso do MTS no estudo da equivalência de estímulos	14
Resultados de participantes humanos em tarefas de SMTS e DMTS	18
Respostas de observação	35
Problema de Pesquisa	49
Método	50
Participantes	50
Local e Equipamentos	50
Estímulos	51
Procedimento	52
Resultados	58
Treino das discriminações condicionais e testes de relações emergentes de equivalência	58
Parâmetros dos Movimentos dos Olhos	61
Discussão	81
Referências	85

Em uma discriminação condicional, a função discriminativa de um estímulo é determinada por um estímulo condicional. O estímulo condicional exerce uma função de seletor de discriminações e não apenas de ocasiões em que respostas individuais serão reforçadas (Cumming & Berryman, 1965), indicando quando um determinado estímulo exercerá a função de estímulo discriminativo – estímulo cuja presença indica que uma resposta poderá ser reforçada – ou de um estímulo delta – estímulo que não está associado a uma consequência reforçadora programada.

Tomemos como exemplo um pombo em uma caixa. A caixa pode ser iluminada com luzes vermelhas ou verdes. Nessa caixa, estão presentes duas chaves, que podem apresentar duas figuras geométricas: um triângulo ou um quadrado. Quando a caixa está iluminada de vermelho, bicar a chave que apresenta um triângulo é seguida de acesso ao comedouro; pressionar a outra chave desencadeia um *timeout* de 3 s. Por outro lado, caso a caixa esteja iluminada de verde, bicar a chave com o triângulo é seguida do *timeout* enquanto bicar a chave com o quadrado tem como consequência o acesso ao comedouro. Nesse exemplo, a iluminação da caixa exerce a função de estímulo condicional, alterando as funções discriminativas das figuras geométricas nas chaves. Se o estímulo condicional é luz vermelha, o triângulo exerce a função de estímulo discriminativo e quadrado exerce a função de estímulo delta. Contudo, se o estímulo condicional é a luz verde, quadrado e triângulo invertem suas funções discriminativas. Para essa razão, é necessário que fiquem bem estabelecidas as hierarquias entre os estímulos, sendo possível estabelecer de maneira clara quais são os estímulos condicionais e estímulos discriminativos.

Um procedimento comumente utilizado para o estudo das discriminações condicionais é o emparelhamento com o modelo (*matching to sample* – MTS) (Cumming & Berryman, 1965). Nesse procedimento, um estímulo modelo exerce a função de um estímulo condicional e determina a escolha do estímulo de comparação que será considerada correta e poderá ser reforçada, estabelecendo funções do estímulo discriminativo (S^D ou S^+) e dos estímulos que não serão acompanhados de reforço (S^A ou S^-).

As apresentações dos estímulos em uma tarefa de MTS podem ser simultâneas ou atrasadas. Uma apresentação simultânea configura o que é chamado de MTS simultâneo (*simultaneous MTS* – *SMTS*), que se caracteriza por apresentar ao participante ou sujeito de pesquisa o estímulo modelo em conjunto aos comparações. Em uma tarefa de MTS atrasado (*delayed MTS* – *DMTS*), por outro lado, antes de os estímulos de comparação serem

apresentados, o estímulo modelo é removido da presença do participante ou sujeito de pesquisa (Cumming & Berryman, 1965).

Os pioneiros em avaliar o emprego de atraso em tarefas de MTS foram Cumming e Berryman (1965). Utilizando pombos *Carneaux* como sujeitos experimentais, os autores ensinaram os pombos a bicar uma chave central iluminada, que funcionava como estímulo modelo, fazendo com que as chaves laterais se iluminassem e exercessem as funções de estímulos de comparação. Para escolher um dos comparações, os pombos deveriam bicar uma das chaves laterais. Uma resposta correta era seguida de acesso ao comedouro e uma resposta incorreta era seguida de um *blackout* da caixa (Extinção). A chave central apresentada era iluminada com luzes de uma dentre três cores (azul, verde e vermelha). Quando avaliado o aprendizado em SMTS, a resposta de bicar na chave central acarretava a iluminação de uma das chaves laterais com a mesma cor da chave central e a outra com uma das duas outras cores utilizadas, e a chave central permanecia acesa. As tentativas em que os pombos bicavam na chave lateral de cor igual à chave central era reforçada, as demais eram colocadas em condição de extinção.

Os resultados com os três sujeitos utilizados nesse procedimento ao longo de 22 sessões de treino demonstraram que ao longo das primeiras três sessões todos os pombos respondiam ao acaso, recebendo reforço em aproximadamente 50% das tentativas. Todavia, após 3 ou 4 sessões, o número de respostas reforçadas aumentou, alcançando porcentagens de acerto próximas a 100% a partir da nona ou décima sessão de treino.

Com o objetivo de avaliar as funções de aquisição das discriminações condicionais para o DMTS, os pesquisadores expuseram três pombos a sete condições experimentais em que foram empregadas as condições experimentais de SMTS, com apresentação simultânea, e DMTS com atrasos 0 s, 1 s, 2 s, 4 s, 10 s e 24 s. Após 9 sessões, contabilizando 23 tentativas de compreensão da tarefa e 168 tentativas experimentais, nenhum dos três pombos foi capaz de demonstrar tendência ao aprendizado das relações de identidade que estavam sendo treinadas. Pelo contrário, em cerca de dois terços das tentativas, os acertos foram inferiores ao acaso, sugerindo que as contingências de reforçamento não estavam sendo suficientemente efetivas no ensino do comportamento, de modo que os pombos demonstraram uma tendência em selecionar o estímulo comparação que compunha uma relação de singularidade.

Uma vez que os pombos não demonstraram aquisição das relações numa apresentação aleatória das sete condições experimentais, depois de um total de 1719 tentativas, os experimentadores optaram por reverter o experimento para uma condição de MTS simultâneo.

A reversão da condição experimental resultou num padrão de aquisição semelhante pelos pombos utilizados no experimento de SMTS apresentado anteriormente.

Os pombos retornaram ao procedimento de DMTS com atraso variável após 20 sessões experimentais. Apesar de não ter sido observada generalização para a condição de apresentação simultânea, os experimentadores fizeram um ranqueamento dos desempenhos dos sujeitos experimentais com base no atraso. Os resultados demonstraram que, para os atrasos 0 s, 1 s e 2 s, todos os sujeitos apresentaram desempenhos acima do acaso. Os sujeitos apresentaram porcentagens de acerto iniciando em aproximadamente 80% e alcançando patamares entre 90% e 100% ao final de 60 sessões experimentais para o atraso 0 s. Para atraso igual a 1 s, os acertos variaram de aproximadamente 65% iniciais até cerca de 95% nas últimas sessões. Com atraso de 2 s, os sujeitos obtiveram porcentagens de acerto de aproximadamente 60% e alcançando resultados próximos ou superiores a 90%. Para a condição experimental de atraso igual a 4 s, os resultados foram menos sistemáticos, com os sujeitos respondendo próximo ao acaso inicialmente e alcançando porcentagens de acerto finais que variaram de aproximadamente 65% a 70% para a maioria dos sujeitos. Um deles alcançou um patamar próximo de 80%, mas reduziu cerca de 70% nas sessões finais. Para os atrasos 10 s e 24 s, contudo, os desempenhos de todos os participantes durante todas as sessões foram próximos ao acaso, com porcentagens de acerto próximas a 50%.

Os resultados obtidos por Cumming e Berryman sugerem que há uma progressão na dificuldade de aquisição das discriminações condicionais relacionada ao aumento do atraso. O incremento nos intervalos entre a retirada do estímulo modelo e a apresentação dos estímulos de comparação aparentemente influenciaram negativamente os desempenhos dos sujeitos.

A hipótese do aumento da dificuldade na tarefa com o incremento no intervalo em procedimentos de DMTS parece ser bastante consistente em estudos com animais. Um estudo de Lind, Enquist e Ghirlanda (2015) revisou os dados de 90 publicações que avaliou os dados de desempenhos de animais em tarefas de DMTS. Os resultados obtidos em trabalhos com aves, mamíferos terrestres e mamíferos aquáticos foram sistemáticos: em condições experimentais com atraso de 0 s, os desempenhos dos sujeitos de diferentes espécies foram bastante próximos aos obtidos em procedimentos de SMTS, porém, utilizando-se condições de atraso com intervalos maiores do que 0 s, os desempenhos apresentaram uma diminuição progressiva das porcentagens de acertos em função do aumento do atraso.

Com participantes humanos, o principal interesse nas discriminações e no MTS tem sido direcionado principalmente à compreensão do fenômeno da equivalência de estímulos (Wirth e Chase, 2002). A equivalência de estímulos envolve a emergência de relações condicionais de

reflexividade, simetria, transitividade e equivalência, que não foram explicitamente treinadas a partir do aprendizado anterior de um conjunto de discriminações condicionais (Sidman, 1994; Sidman e Tailby, 1982). As pesquisas envolvendo discriminações com participantes humanos tendem, portanto, a avaliar não apenas os processos de aquisição das discriminações condicionais, mas também a emergência dessas novas relações.

Nesses casos, quando comparados os procedimentos SMTS e DMTS, ao contrário do esperado, os participantes submetidos às condições experimentais com atraso parecem apresentar melhores desempenhos no estabelecimento de classes de equivalência (Arntzen, 2006, 2012; Arntzen, Galian & Havortsen, 2007; Bortoloti & de Rose, 2009) ou formação de classes mais fortes (Bortoloti & de Rose, 2012).

O uso do MTS no estudo da equivalência de estímulos

O interesse no estudo da equivalência de estímulos surge a partir da publicação do primeiro trabalho de Sidman (1971) sobre o tema. Este clássico experimento levantou um grande número de questões, que se desdobraram em vários trabalhos com objetivo de avaliar experimentalmente de que forma se originam e se mantêm as classes de equivalência (consultar referências de Arntzen, 2012). Podemos destacar especialmente os trabalhos de Sidman e seus colaboradores (Sidman, 1971, 1994, 2000; Sidman & Cresson, 1973; Sidman & Tailby, 1982), que foram fundamentais para consolidar a equivalência de estímulos como um tema de grande relevância na pesquisa em análise do comportamento.

Entretanto, o conceito de equivalência de estímulos foi definido por Sidman e Tailby somente em 1982, apoiando-se no conceito de equivalência para a teoria dos conjuntos. Dentro da matemática, uma relação de equivalência é uma relação binária entre elementos de um conjunto que satisfazem as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade. A relação de equivalência configura uma relação do próprio elemento consigo mesmo, diz-se, portanto, que há uma relação de reflexividade quando um elemento 'a' pertencente a um Conjunto A satisfizer a relação (R) do tipo aRa . A relação de simetria, por sua vez, envolve uma relação entre dois elementos de um mesmo conjunto, de modo que sendo 'a' e 'b' pertencentes a A, a existência de uma relação aRb implique uma relação bRa . Por fim, uma relação é transitiva se, e somente se, a existência de uma relação aRb e de uma relação bRc implicarem uma relação aRc . Se essas condições forem satisfeitas, os elementos 'a' e 'b' são considerados equivalentes. (Milies e Coelho, 2001)

Com base nessa perspectiva, os autores propuseram que uma relação de equivalência, de um ponto de vista comportamental, deve se pautar na emergência – sem treinamento explícito – dessas mesmas relações observadas para os elementos de conjuntos matemáticos entre estímulos de uma mesma classe de equivalência. O conceito parte, portanto, de uma definição experimental e tem o MTS como principal procedimento nos estudos da área.

Para ilustrar o como são formadas as classes de equivalência e de que forma são testadas as emergências das relações necessárias para atestá-la, podemos tomar como exemplo um Conjunto A, composto pelos estímulos A1 e A2, um Conjunto B, composto pelos estímulos B1 e B2 e um Conjunto C, composto por C1 e C2.

Inicialmente, realiza-se um treino das discriminações condicionais AB e BC. Uma relação condicional do tipo AB é caracterizada pelo estabelecimento das discriminações condicionais entre os estímulos do Conjunto A e os estímulos do Conjunto B. Assim, uma relação AB poderia ser estabelecida a partir do ensino das relações A1B1 e A2B2.

Uma relação A1B1, a ser ensinada por meio do procedimento de MTS, seria tipicamente caracterizada pela apresentação de A1 como estímulo modelo e B1 e B2 como estímulos de comparação. A escolha de B1 produziria uma consequência reforçadora (S+) e a escolha de B2 não produziria alterações no ambiente (S-) ou produziria consequências convencionadas para erros. De maneira análoga, uma relação condicional A2B2 implicaria a apresentação de A2 como estímulo modelo e a apresentação de B1 e B2 como estímulos de comparação com inversão de funções, de modo que B1 assumiria a função de S- e B2 a função de S+. Relações do tipo BC – B1C1 ou B2C2 – seriam estabelecidas da mesma forma que as relações do tipo AB apresentadas anteriormente.

Partindo da definição proposta por Sidman e Tailby (1982), o ensino dessas relações condicionais do tipo AB e do tipo BC deveriam fazer emergir relações não treinadas de reflexividade (i.e., AA, BB e CC), simetria (i.e., BA e CA) e transitividade (i.e., BC) – as três propriedades relacionais necessárias entre elementos de conjuntos distintos para que seja admitida uma relação de equivalência. A reflexividade se caracteriza pela relação constituída entre o estímulo e ele próprio, de modo que uma apresentação de A1 como modelo e A1 e A2 como comparações admite como correta a escolha de A1, e a apresentação de A2 como modelo determina como correta a resposta de escolher A2. A emissão de repostas de escolha com base nesses padrões caracteriza a emergência das relações condicionais de reflexividade A1A1 e A2A2. A simetria, por sua vez, é definida pela emergência de uma relação simétrica BA a partir do treino de uma relação AB, em que os papéis de modelo e comparações estão invertidos. Apresentando-se os estímulos do conjunto B – B1 e B2 – como modelos, e A1 e A2 como

comparações, a escolha de A1 diante de B1 e a escolha de A2 diante de B2 são condições necessárias para a comprovação da emergência das relações condicionais simétricas B1A1 e B2A2. Por último, a transitividade, é caracterizada pela relação emergente entre dois estímulos que nunca foram diretamente pareados, mas que estão relacionados a um estímulo ou relação comum. Isto é, assim como na matemática, uma relação transitiva existe quando uma relação AB e uma relação BC implicam uma relação AC. Dessa forma, a partir do ensino de relações condicionais dos tipos AB e BC, é esperada a emergência das relações condicionais do tipo AC. Assim, apresentando-se A1 como modelo e C1 e C2 como comparações, sem que estímulos dos conjuntos A e C tenham sido diretamente pareados em treinos ou contextos anteriores, a escolha de C1 atestará a emergência de uma relação condicional transitiva A1C1. Do mesmo modo, a escolha do estímulo comparação C2 diante de A2 como estímulo modelo comprova a emergência da relação condicional transitiva A2C2. A emergência dessas relações necessárias para a demonstração da equivalência entre os estímulos pertencentes às classes A1B1C1 e A2B2C2 caracteriza, portanto, uma classe de equivalência.

O uso de um último teste, em que se avaliam simultaneamente a transitividade e a simetria, chamado por Sidman e Tailby (1982) de teste de equivalência, consegue atestar simultaneamente as relações de simetria e transitividade, fundamentais para verificar se houve formação de classes. A avaliação dessa relação se configura pela apresentação de estímulos do conjunto C (i.e., C1 e C2) como modelos e estímulos do conjunto A (i.e., A1 e A2) como comparações. A emergência da transitividade simétrica implica a escolha de A1 diante de C1 e a escolha de A2 diante de C2, comprovando a emergência das relações C1A1 e C2A2, baseadas nas relações simétricas BA e CB e na relação transitiva AC.

Esta estrutura apresentada anteriormente é a que melhor ilustra as relações emergentes de equivalência e sua aproximação com a teoria dos conjuntos, pois segue uma estrutura linear, com ensino das relações AB seguido de BC. Outras estruturas de treino, porém, também são utilizadas em experimentos que buscam avaliar equivalência de estímulos, como as estruturas *many-to-one* (MTO) e *one-to-many* (OTM) (e.g. Saunders, Saunders, Williams, & Spradlin, 1993) e podem ter influências sobre resultados em testes de equivalência (consultar referências Arntzen, 2012). Nos procedimentos em que se emprega a estrutura MTO, as relações condicionais são treinadas utilizando um mesmo conjunto de estímulos como comparação para os treinos das diferentes relações. Desse modo, de forma alternativa ao treino linear, em que as relações treinadas são do tipo AB e BC, no treino em MTO, são treinadas as relações AB e CB. Os testes de reflexividade e simetria seguem a mesma estrutura do modelo linear, apresentando o mesmo conjunto de estímulos como modelos e comparações no primeiro caso, e invertendo-

se as funções de modelo e comparação no segundo. Contudo, nos testes de transitividade e equivalência, que são avaliados testando-se as relações emergentes AC e CA. Os estímulos do Conjunto A e do Conjunto C assumem funções diferentes durante os testes, pois em nenhuma das etapas de treino são apresentados como comparações.

O procedimento de OTM, ao contrário do procedimento MTO, mantém o conjunto de estímulos apresentado como modelos e varia os conjuntos que são apresentados como comparações. Assim, em um experimento de OTM com os Conjuntos A, B e C, conforme utilizado no exemplo, seriam treinadas as relações condicionais AB e AC. As relações emergentes avaliadas de reflexividade e simetria, assim como no procedimento de MTO, seguem a mesma estrutura do treino linear. A variação é também observada nos testes de transitividade e equivalência, em que são avaliadas as emergências das relações dos tipos BC e CB. Apenas durante a etapa de testes, os estímulos dos Conjuntos B e C assumem funções de estímulos modelo.

Em ambos esses dois casos, contudo, as relações de transitividade e equivalência não são tão facilmente distinguíveis, uma vez que não se pode determinar linearmente uma direção para a relação transitiva e para a transitiva simétrica.

Equivalência de estímulos como paradigma do comportamento simbólico. Com o aprofundamento das pesquisas de equivalência na avaliação da transferência de função, grau de relacionamento entre estímulos e no campo semântico, o paradigma da equivalência de estímulos tornou-se o modelo comportamental do significado (de Rose, Gil & de Souza, 2014). Segundo de Rose (1993), estímulos de uma mesma classe de equivalência têm propriedades em comum quanto à sua função psicológica, de modo que as funções adquiridas por um estímulo são transferidas para os demais membros de uma mesma classe de equivalência. Essa transferência de função foi observada experimentalmente no estudo de de Rose, McIlvane, Dube, Galpin e Stoddard (1988). Esses resultados têm chamado a atenção de analistas do comportamento devido à sua vinculação ao comportamento simbólico.

A definição de comportamento simbólico para a análise do comportamento se apoia no trabalho de Sidman e Tailby (1982) e Sidman (2000), que apontaram duas características fundamentais: a emergência de relações condicionais não treinadas derivadas de relações previamente ensinadas em treino e a substitutibilidade entre estímulos de uma mesma classe de equivalência. Para os autores, nessas condições, um estímulo adquire o *status* de símbolo para outro estímulo, e torna-se substituível, transferindo funções de um para outro quanto ao controle do comportamento. Uma grande variedade de estudos tem conseguido comprovar experimentalmente a emergência de novas relações não explicitamente treinadas e a

substitutibilidade entre os estímulos por meio de resultados positivos obtidos para participantes com desenvolvimento típico e atípico e com a utilização de diferentes modalidades de estímulos (e.g., de Rose et al., 1988; Saunders, Wachter, & Spradling, 1988; Sidman, Cresson, & Willson-Morris, 1974; Sidman & Tailby, 1982; Stromer & Osbourne 1982).

Os experimentos de Sidman e seus colaboradores sobre equivalência de estímulos foram, portanto, a base para que o tema pudesse se consolidar como uma linha de pesquisa de grande relevância para a Análise do Comportamento. Desde então, muitos estudos abordando equivalência de estímulos vêm sendo desenvolvidos (e.g., Arntzen, 2006, 2012; Artzen, Grondhal, & Eilifsen, 2010; Bortoloti & de Rose, 2009, 2012, 2014; Costa, Schmidt, Domeniconi & de Souza, 2013; de Rose, Gil & de Souza, 2014; Doran & Fields, 2012; Ribeiro, Silveria, Mackay & de Rose, 2016; Spencer & Chase, 1996; Zentall & Smeets, 1996). Segundo Costa et al (2013), a variabilidade de dados obtidos em estudos feitos com humanos que se encontram no limiar do comportamento simbólico e com organismos não humanos despertou o interesse dos pesquisadores e colocou em foco a necessidade de compreender quais são as variáveis e parâmetros presentes durante o ensino da linha de base que afetam a formação de classe de equivalência (Cf., Artzen, 2006, 2012; Artzen, Grondhal, & Eilifsen, 2010; Doran & Fields, 2012; Zentall & Smeets, 1996).

Resultados de participantes humanos em tarefas de SMTS e DMTS

Dentre os parâmetros que parecem influenciar o desempenho dos participantes nos treinos de discriminações condicionais e testes de equivalência, e também o grau de relacionamento entre os estímulos de uma mesma classe, temos o emprego (ou não) de atraso no ensino discriminações condicionais em tarefas de MTS (Arntzen, 2012). Estudos sugerem que a utilização do DMTS para o ensino das discriminações condicionais podem gerar melhores resultados no estabelecimento de classes de equivalência do que o SMTS (Arntzen, 2006, 2012; Bortoloti & de Rose, 2009; Arntzen, Galean & Havortsen, 2007; Vaidya & Smith, 2006) e aumentar o grau de relacionamento entre os estímulos de uma mesma classe (Bortoloti & de Rose, 2009, 2012)

Os efeitos do emprego de atraso sobre a formação de classes de equivalência. Para avaliar o emprego de atraso na formação de classes de equivalência em tarefas de MTS, Arntzen (2006) realizou quatro experimentos. O Experimento 1 foi realizado para verificar a probabilidade de responder sob controle da equivalência com emprego de diferentes condições de atraso (apresentação simultânea, e atrasos 0 s, 2 s e 4 s). Os 24 participantes do experimento

foram divididos em dois grupos de 12, um iniciando pelo procedimento de SMTS e o outro pelo procedimento de DMTS com atraso 4 s. Ambos os grupos realizaram os treinos das discriminações condicionais em tarefas de MTS com estrutura de treino MTO.

Foram utilizados 12 conjuntos de estímulos separados em quatro grupos a depender de qual alfabeto pertenciam as letras que os compunham: grego (G, H, I), árabe (M, N, O), japonês (D, E, F) e hebraico (A, B, C). Cada um desses grupos foi utilizado para uma das condições de atraso testadas.

O primeiro grupo de participantes iniciou o experimento realizando os treinos das relações AB e CB em um procedimento de DMTS com três comparações com atraso 4 s. O participante realizava o treino AB e, após atingir um critério de aprendizagem de 33 respostas corretas consecutivas, iniciava o treino CB seguindo as mesmas condições e critério de aprendizagem. Posteriormente, o participante realizava um treino misto, com tentativas dos tipos AB e CB com um critério de aprendizagem de 24 tentativas. Aqueles que alcançavam o critério, eram submetidos a um teste das relações emergentes do tipo CA. Depois que haviam completado todas as etapas de treino e teste para as relações em DMTS com atraso 4 s, os participantes foram submetidos a uma nova condição experimental de DMTS, porém com atraso igual a 2. Para essa condição foram ensinadas as relações GH e IH e testada a emergência da relação IG utilizando-se os mesmos parâmetros para a condição anterior, variando-se apenas o intervalo de atraso. Finalizada essa etapa, realizaram uma nova tarefa de MTS, semelhante às anteriores, porém com atraso 0 s. Nessa condição, foram treinadas as relações DE e FE e testada a emergência da relação FD. Por último, esses participantes realizavam um novo procedimento, que seguia os mesmos parâmetros dos anteriores, porém com apresentação simultânea dos estímulos modelo e comparação, configurando um SMTS. Nesse procedimento foram ensinadas as relações MN e ON e testada a emergência da relação OM.

O segundo grupo de participantes realizou os mesmos procedimentos do primeiro grupo, contudo, inverteu-se a ordem em que foram submetidos às condições experimentais, começando com o ensino das relações MN e ON e teste da relação OM em uma tarefa de SMTS e finalizando com o treino das relações AB e CB e teste da relação AC.

Ao final, foi calculado um índice de equivalência para cada um dos participantes. Esse índice era definido pela razão entre o número de respostas corretas e o número de tentativas apresentadas no teste. Um índice igual ou superior a 0,9 foi definido para atestar a emergência das classes de equivalência, indicando que um participante havia respondido de acordo com a equivalência de estímulos.

Após a realização dos testes de equivalência, foi realizado um levantamento pós-experimental para avaliar se os participantes haviam utilizado alguma estratégia verbal que pudesse favorecer a formação de classes de equivalência. Os participantes deveriam responder se haviam ensaiado ou retomado verbalmente os estímulos ou relações durante as tentativas de treino e testes.

Os resultados demonstraram que o grupo de participantes que iniciou com o MTS simultâneo teve uma menor probabilidade de responder sob controle da equivalência nas primeiras tarefas. Com a apresentação simultânea, somente 7 dos 12 participantes demonstraram ter formado classes de equivalência, obtendo um valor no índice de equivalência superior a 0,9. Dentre os participantes que não conseguiram demonstrar formação de classes, 3 apresentaram índices de equivalência variando entre 0,0 e 0,3, e dois com índices variando entre 0,6 e 0,8.

O número aumentou progressivamente conforme o atraso. Com atraso 0 s, 10 participantes atingiram índices de equivalência iguais ou superiores a 0,9. Os outros 2 participantes tiveram índices de equivalência que variaram entre 0,3 e 0,6. Para os atrasos 2 s, 11 participantes demonstraram formar classes de equivalência. O único participante que não demonstrou estabelecimento de classes de equivalência teve um índice de equivalência igual a 0,8. Com o emprego de 4 s de atraso, o número de participantes que atingiram índice de equivalência igual ou superior a 0,9 foi igual a 12.

Por outro lado, para o grupo que iniciou com atraso 4 s, 10 dos 12 participantes demonstraram ter formado classes de equivalência logo no primeiro procedimento. Os índices de equivalência para os que não atingiram o critério variaram entre 0,5 e 0,7. Com atraso 2 s, todos os 12 participantes atingiram o índice de 0,9 em todos os testes de equivalência. Esse número diminuiu, entretanto, com o emprego de atraso 0 s, de modo que 1 dos participantes não obteve um índice de equivalência superior ao determinado pelo experimentador, com índice de equivalência de 0,6. Os outros 11, porém, obtiveram índices superiores a 0,9, atestando o estabelecimento de classes de equivalência. Na tarefa de apresentação simultânea, todos os participantes obtiveram índices de equivalência iguais ou superiores a 0,9, em contraste aos apenas 7 dos 12 participantes que formaram classes no procedimento de apresentação simultânea do grupo anterior.

Assim, para o grupo que iniciou com a apresentação simultânea dos modelos e comparações, houve uma variação maior entre o número de participantes que atingiram o índice de equivalência para os diferentes tipos de procedimento, variando entre 58,34% dos participantes na primeira tarefa (apresentação simultânea) até 100% com atraso 4 s. O resultado

do grupo que iniciou com atraso 4 s foi de 83,34% dos participantes apresentando índice de equivalência igual ou superior a 0,9 até 100% para os atrasos 2 s e apresentação simultânea.

No levantamento pós-experimental, os participantes que iniciaram com a apresentação simultânea relataram utilizar de ensaios ou repetição verbal dos estímulos um número menor de vezes do que o grupo que iniciou com atraso. Somente 7 dos 12 (58,45%) participantes relataram retomar verbalmente os estímulos durante a tarefa simultânea. Esse número aumentou para 9 (75%) no caso do atraso 0s, e para 12 (100%) nos atrasos 2 s e 4 s. Para o grupo que iniciou com atraso, entretanto, todos os 12 (100%) participantes relataram repetir ou ensaiar os estímulos em todas as fases do experimento (4 s, 2 s, 0 s e simultânea).

O autor discute, portanto, que existe um padrão na repetição ou ensaio dos estímulos para o grupo que iniciou com 4 s de atraso. Essa poderia ser uma das formas utilizadas para que os participantes lembrassem dos estímulos durante o atraso. Os resultados sugerem também que a probabilidade de atingir o critério para atestar formação de classes de equivalência aumenta em função do aumento do atraso durante o treino, e que começar com atrasos maiores aumentam a probabilidade de atingir uma maior porcentagem de acertos em tarefas de MTS simultâneo.

Arntzen também argumenta que, se as tarefas de MTS requerem ou evocam algum tipo de comportamento antecipatório, esses comportamentos poderiam facilitar, portanto, o responder de acordo com a equivalência. Entretanto, ele discute que o fator preditivo da estrutura de treino MTO, uma vez que apresenta apenas um estímulo de comparação para cada modelo durante o treino pode ter influenciado os resultados, favorecendo o procedimento com atraso. Uma estrutura de treino OTM, por outro lado, em que cada modelo é apresentado com diferentes estímulos de comparação, não deveria ser favorecida pelo aumento de atraso a não ser que os participantes estivessem engajados em algum comportamento mediador. Partindo dessa hipótese, o autor realiza os Experimentos 2 e 3.

No Experimento 2, Arntzen replicou o Experimento 1 com 6 participantes alterando a estrutura de treino do MTS de MTO para OTM. Os instrumentos e estímulos utilizados foram os mesmos do primeiro experimento. O procedimento de treino e critérios de acertos seguiram os mesmos adotados no Experimento 1, contudo, os treinos das relações condicionais foram alterados, configurando-se da seguinte forma: na apresentação simultânea (SMTS), foram treinadas as relações BA e BC e testada a relação CA; para o DMTS com atraso 0 s, foram treinadas as relações ED e EF e testada a relação FE; para o atraso 2 s, as relações treinadas foram HG e HI e a relação emergente testada foi IG; na condição de atraso 4 s, foram treinadas as relações BA e BC e testada a emergência da relação CA.

Os resultados demonstraram que todos os 6 participantes atingiram um índice de equivalência igual ou superior a 0,9 em todas as condições experimentais. Esses dados mostram que, dentro do critério estabelecido pelo experimentador, todos os participantes do experimento foram capazes de estabelecer classes de equivalência tanto para o SMTS quanto para todas as condições de atraso do DMTS.

Os resultados obtidos com uma estrutura de treino OTM no Experimento 2 contrariam os resultados obtidos com uma estrutura MTO no Experimento 1. Diante disso, Arntzen argumentou que os resultados do MTO poderiam estar relacionados a uma previsibilidade proporcionada pelo fato de um mesmo estímulo de comparação estar relacionado a dois ou mais estímulos modelos, algo que não é observado no procedimento OTM. Assim, o autor discute que: se a hipótese de que a melhor eficiência da estrutura MTO é devido à previsibilidade se sustenta, seria possível, com base nos dados por ele apresentados, que os participantes estivessem engajados em alguma forma de comportamento que possa ter mediado a estrutura do treino OTM e, por essa razão, não tenham sido observadas diferenças entre os procedimentos.

O autor propõe que é possível que as diferenças entre os procedimentos com estruturas MTO e OTM se tornem mais proeminentes com atrasos mais longos. E, uma vez que os atrasos 2 s e 4 s não afetaram a formação de classes de equivalência no procedimento de OTM, foi realizado um terceiro experimento substituindo os atrasos 2 s e 4 s por 3 s e 9 s, respectivamente.

O Experimento 3 contou com a participação de 6 estudantes de graduação. Os instrumentos e estímulos utilizados foram os mesmos do Experimento 1 e o procedimento foi idêntico ao Experimento 2, com exceção dos atrasos utilizados, os quais foram utilizados apresentação simultânea, 0 s, 2 s e 4 s no segundo experimento e apresentação simultânea, 0 s, 3 s e 9 s no terceiro.

Assim como no Experimento 2, todos os participantes atingiram índices de equivalência iguais ou superiores a 0,9 em todas as condições de atraso, demonstrando que mesmo uma maior exposição ao atraso não teve influência sobre o responder. O autor discute a possibilidade de que, em procedimentos de OTM, a utilidade de comportamentos mediadores se torne mais proeminente do que em procedimentos de MTO e leve o participante a relembrar o estímulo apresentado, uma vez que um mesmo estímulo modelo é apresentado com diferentes estímulos de comparação.

O autor sugere que o fato de quase todos os participantes dos experimentos anteriores terem respondido conforme a equivalência de estímulos pode estar relacionado a uma repetição auto-ecóica ou ao ensaio dos estímulos apresentados durante o atraso, favorecendo com que os

participantes se lembrassem de como os estímulos se relacionam. Com base nisso, foi proposto o Experimento 4, que teve como objetivo avaliar o desempenho dos participantes nos testes de equivalência em função do aumento dos atrasos em um procedimento de discriminação condicional em OTM, no qual o engajamento em comportamentos mediadores foi restringido por meio da apresentação de tarefas de aritmética durante o atraso, entre a retirada do estímulo modelo e apresentação dos estímulos de comparação.

O procedimento realizado foi semelhante ao Experimento 3, contudo, foram utilizados atrasos similares para as tentativas de treino e de teste. Ademais, foram utilizadas apenas 3 condições de atraso: simultâneo, 0s e 3 s, diferentemente dos experimentos anteriores, em que os participantes foram expostos a 4 condições de atraso. Em adição a essas mudanças, foram programadas operações matemáticas (exemplo: operações de multiplicação, como 12×6) que eram apresentadas após a resposta ao estímulo modelo, devendo ser resolvidas no intervalo entre a retirada dos estímulos modelos e a apresentação dos comparações quando o atraso empregado era igual a 3 s.

Os resultados apresentados demonstraram uma replicação dos resultados dos Experimentos 2 e 3 para as condições de apresentação simultânea e para atraso 0 s, com todos os participantes respondendo de acordo com os critérios para equivalência de estímulos. Todavia, quando foi empregado um atraso de 3 s em conjunto com a solicitação de realização de uma operação aritmética, nenhum dos 6 participantes atingiu o critério para atestar a formação de classes de equivalência. A ocorrência dessa diferença foi apontada por Arntzen como sendo, possivelmente, decorrentes da introdução das tarefas de distração durante o atraso.

Os resultados dos 4 experimentos, em conjunto, abordam questões importantes acerca dos parâmetros que podem influenciar a probabilidade de responder de acordo com a equivalência de estímulos. Os dados dos relatos verbais dos participantes parecem sugerir que a probabilidade da emissão de comportamentos de ensaiar e nomear os estímulos podem aumentar em função do aumento do atraso e o ensaio pode estar associado a melhores desempenhos em testes de equivalência. Se isso estiver correto, ensaiar ou retomar verbalmente os estímulos pode ser uma variável a ser estudada em procedimentos de MTS para a formação de classes. Entretanto, é preciso levar em conta que apesar de Arntzen (2006) argumentar nessa direção, o comportamento de ensaiar ou nomear os estímulos não se mostrou condição suficiente ou necessária para demonstrar equivalência, uma vez que um dos participantes conseguiu demonstrar equivalência sem emitir o comportamento de ensaio das relações enquanto outros não foram capazes de demonstrar mesmo ensaiando. Desse modo, para demonstrar de forma contundente esse aumento na probabilidade de estabelecer equivalência a

partir do ensaio das relações, ainda são necessários experimentos que avaliem os efeitos desses comportamentos na formação de classes, realizados não apenas por meio de um levantamento pós-experimental. Especialmente, se for considerado que essa análise só foi realizada com os participantes do Experimento 1 e que esses realizaram procedimentos com estrutura de treino diferente dos outros experimentos apresentados no estudo.

Os demais resultados e as conclusões obtidas a partir deles também precisam ser analisados com certa parcimônia. É importante ressaltar o efeito de aprendizagem da tarefa e manipulações nas condições experimentais ao longo do Experimento 1 na análise intragrupo. A melhora nos desempenhos dos participantes do primeiro grupo pode ter ocorrido não em decorrência do aumento no atraso, mas por terem se tornados mais familiarizados com o procedimento após repetidas exposições a tarefas de MTS bastante semelhantes. Durante o Experimento 1, o grupo que iniciou com SMTS teve um aumento significativo no número de tentativas ao mudar para a condição experimental DMTS 0 s, demonstrando queda no desempenho no estabelecimento das discriminações condicionais basais ao ser alterada a complexidade da tarefa. Esse efeito não foi observado no grupo que iniciou com DMTS 4 s e terminou com SMTS. Ao contrário, houve uma diminuição dos números de tentativas necessárias para a aquisição das discriminações condicionais ao longo do experimento. O maior número de exposições às contingências de reforçamento pode ter provocado diferenças nos desempenhos, uma vez que a mudança da condição experimental simultânea para atrasada no primeiro grupo acontece após a realização de uma única tarefa de SMTS, enquanto no segundo grupo essa mudança acontece após três tarefas diferentes de DMTS. Ainda, as diferenças observadas entre as condições experimentais com emprego de atraso e apresentação simultânea foram observadas somente no primeiro experimento e para a estrutura de treino MTO. Apesar da argumentação em favor dos comportamentos mediadores, como não houve avaliação dos possíveis comportamentos mediadores nos demais experimentos, os resultados são pouco conclusivos. Apenas os resultados dos participantes do Experimento 4, que realizaram uma tarefa distratora durante o período de atraso, poderiam possibilitar uma argumentação de que os melhores desempenhos estão associados aos comportamentos de nomear os estímulos e ensaiar as relações. Contudo, é necessária uma análise mais aprofundada e um maior controle experimental para conseguir verificar se os comportamentos mediadores podem, de fato, exercer controle de estímulos e favorecer um melhor desempenho nos treinos de discriminações condicionais e testes de equivalência. Em nenhum dos experimentos, os comportamentos mediadores foram manipulados diretamente – uma possibilidade seria dividir dois grupos de participantes para realizar uma tarefa de MTS e dar instruções para um dos grupos nomear

todos os estímulos antes de iniciar os treinos e testes –, e medidas desses comportamentos foram aferidas apenas no Experimento 1, por meio de um questionário pós-experimental. Mesmo a inserção dos distratores permite outras interpretações além dos comportamentos mediadores, uma vez que é possível que a exigência de resolver uma operação matemática pode interferir no controle dos estímulos relacionados ao comportamento de lembrar sem que isso necessariamente implique a ocorrência do nomear ou ensaiar. Pois, como observado no levantamento pós-experimental do Experimento 1, é possível que os participantes estabeleçam equivalência sem emitir comportamentos mediadores, ainda que os resultados sugiram que a nomeação dos estímulos e ensaio das relações possam tornar esse estabelecimento mais provável.

Vaidya e Smith (2006) argumentam de forma semelhante, apontando que as características experimentais do estudo de Arntzen (2006) impõem certas limitações às conclusões suportadas pelos resultados por ele encontrados. Os autores afirmam que, nos experimentos de Arntzen, os participantes foram expostos a muitas condições em que as relações condicionais foram treinadas e as relações emergentes testadas, de modo que torna inviável o isolamento das variáveis que possam ter influenciado nos resultados.

Diante disso, propuseram um estudo que minimizasse a exposição dos participantes a diferentes condições. Realizaram um experimento em que cada participante foi exposto a uma única condição de atraso e compararam diferentes grupos de participantes para verificar o efeito que a introdução do atraso no treino de relações condicionais tem sobre emergência de relações de simetria.

Os estímulos utilizados foram as palavras em inglês, Conjunto A {*Food, Bathroom, Ball, Farm, Bed, House, Train* e *Bank*}, e suas respectivas traduções para português ou tchecoslovaco, Conjunto B {*Potrava, Koupelna, Esfera, Fazenda, Postel, Duum, Comboio* e *Margem*}. Durante o treino, foram treinadas oito relações condicionais: quatro do tipo AB (*Food-Potrava, Bathroom-Koupelna, Ball-Esfera* e *Farm-Fazenda*), com palavras em inglês como modelo e palavras em outros idiomas como comparações, e quatro do tipo BA (*Poste-Bed, Duum-House, Comboio-Train* e *Banco-Bank*), com palavras em outras línguas como modelo e palavras em inglês como comparações.

Vinte e quatro participantes foram divididos em 3 grupos. Para cada um dos grupos, um valor de atraso era inserido entre a retirada do estímulo modelo e a apresentação dos estímulos de comparação. Os grupos foram definidos como Grupo 0, Grupo 2 e Grupo 8, com empregos de 0 s, 2 s e 8 s respectivamente. Com exceção dos tempos de atraso, todas as demais contingências e características do experimento eram idênticas para todos os grupos.

Inicialmente, todos os participantes foram expostos a um bloco de 8 tentativas sem reforçamento diferencial para estabelecer uma linha de base, demonstrando que, com exceção de dois integrantes do Grupo 8, os estudantes não tinham familiaridade com as palavras estrangeiras. Posteriormente, os participantes iniciavam a fase de treino, em que havia consequências diferenciais para acertos e erros. Após atingir um critério de 24 acertos, os participantes iniciavam imediatamente a fase de testes. Caso o critério de aprendizagem não fosse atingido após 384 tentativas, a sessão era interrompida e o participante convidado a retornar para uma nova sessão, idêntica à anterior.

Na fase de teste, eram testadas as relações simétricas às 8 relações treinadas, sendo 4 do tipo BA e 4 do tipo AB. Os testes consistiam em quatro blocos de 40 tentativas (contendo 5 tentativas para cada uma das 8 relações condicionais derivadas do treino). Ao final, cada participante, separadamente, respondia a um questionário que verificava o uso de estratégias verbais utilizadas durante a realização das tarefas.

Após a finalização das tarefas, foi calculada a média de exposição necessária para atingir o critério de aprendizagem no treino para cada um dos grupos. As médias e suas respectivas variações foram 11,9 blocos de tentativas (variando de 5 a 24 blocos) para o Grupo 0, 19,4 (variando entre 9 e 61 blocos) para o Grupo 2 e 11,4 blocos (variando entre 7 e 20 blocos) para o Grupo 8. Os autores apontam que a diferença observada na média entre o Grupo 2 e os demais grupos foi elevada devido ao desempenho de um único participante, que necessitou de 61 blocos de tentativas, estando os demais dentro da faixa de variação observada para os demais grupos.

Nos testes de simetria, somente três dos oito participantes do Grupo 0 conseguiram atingir o critério de 80% de acerto em ao menos um dos quatro blocos de teste. Dentre esses três, dois apresentaram uma melhora progressiva ao longo dos blocos, sendo que um iniciou com porcentagens de acerto próximas a 40% para as relações em que o modelo eram palavras em inglês (AB) e 10% para as relações em que o modelo eram palavras estrangeiras (BA) aumentando, respectivamente, para 75% e 55% no segundo bloco, 85% e 90% no terceiro e 100% e 100% no último. O outro obteve um desempenho próximo ao acaso no primeiro bloco para ambas as relações, aumentando para aproximadamente 70% nas tentativas do tipo AB e 60% do tipo BA no segundo bloco, e alcançando resultados próximos de 100% de acerto nas tentativas dos blocos 3 e 4 nas duas condições. O terceiro, após ter tido um desempenho próximo do acaso no primeiro bloco, acertou mais de 80% das tentativas nos blocos 2, 3 e 4, tanto para palavras inglesas quanto estrangeiras como modelo. Dentre os cinco participantes desse grupo que não demonstram as relações de simetria, quatro apresentaram desempenhos próximos ao acaso em todos os blocos de teste, e não apresentaram diferenças sistemáticas nas

porcentagens de acerto entre os dois tipos de relação testados. O quinto teve um desempenho próximo ao acaso no primeiro bloco, seguido de um aumento expressivo nas porcentagens de acerto no segundo (90% para tentativas AB e 70% para tentativas BA), porém retornando à escolha ao acaso nos blocos 3 e 4. Os outros três demonstraram melhoras de desempenho ao longo dos blocos.

Do Grupo 2, quatro participantes atingiram o critério de ao menos 80% de acertos em pelo menos um bloco de teste. Desses quatro que demonstraram simetria, um deles conseguiu atingir o critério de 80% de acerto apenas no primeiro bloco de testes. Nos demais blocos, suas porcentagens de acerto foram superiores a 80% apenas para as tentativas em que as palavras em inglês foram usadas como modelo (AB). Nas tentativas do tipo BA, as porcentagens de acerto foram próximas a 60% em todos os blocos. Um segundo participante apresentou, assim como participantes do Grupo 0, uma melhora gradual no desempenho, obtendo porcentagens de acerto próximas a 40% para relações AB e 20% para relações BA no primeiro bloco, progredindo respectivamente para 60% e 50% no segundo bloco, 78% 75% no terceiro e 90% e 100% no último. Os outros dois também apresentaram melhora nos desempenhos, porém, de forma não gradual. Um deles atingiu o critério para simetria apenas nos blocos 3 e 4, com acertos próximos a 80% para ambas as relações. Contudo, no primeiro bloco, o critério de simetria foi atingido somente para a relação BA; para a relação AB, os acertos foram próximos a 60%. No segundo bloco, houve uma queda no desempenho do participante, com porcentagens de acerto entre 40% e 50% para as tentativas de ambas as relações. O quarto participante teve um desempenho próximo do acaso no primeiro bloco de teste, mas alcançou porcentagens de acerto entre 90% e 100% para ambos os tipos de relação em todos os blocos seguintes. Dos participantes que não atingiram o critério, três tiveram porcentagens de acerto inferiores a 60% em todos os blocos tanto para palavras em inglês como estrangeiras utilizadas como modelo. O último participante após responder ao acaso nas tentativas do primeiro bloco, apresentou uma melhora no desempenho, acertando 75% das tentativas de ambas as condições, porém seguiu-se uma piora do desempenho nos blocos seguintes, sendo as porcentagens de acerto inferiores a 60% nos blocos 3 e 4, tanto para as relações AB quanto BA.

Para o Grupo 8, também três participantes não foram capazes de demonstrar simetria em nenhum dos blocos de teste, entretanto, somente dois deles tiveram porcentagens de acerto iguais ou inferiores a 60% em todos os blocos para ambas as relações. O terceiro conseguiu, no último bloco de testes, demonstrar simetria para as relações em que os modelos eram palavras estrangeiras (relação BA), mas, para as tentativas em que os modelos eram palavras da língua inglesa, os acertos foram próximos a 60%. Dentre os cinco participantes que atingiram o critério

de acerto, um apresentou mais de 80% de acertos nos segundo e quarto blocos de teste. No primeiro e no terceiro blocos, ele obteve uma porcentagem de acerto superior a 80% para as relações que usavam palavras em idiomas estrangeiros como modelo (BA) e inferiores a 60% de acerto para relações em que os modelos eram palavras em inglês (AB). Um segundo atingiu o critério apenas no terceiro e no quarto blocos. Nos dois primeiros blocos, as porcentagens de acerto foram iguais ou inferiores a 50% apenas para relações do tipo AB, mas superiores a 80% para relações BA. Nos demais blocos e para as relações com palavras estrangeiras o participante obteve mais de 80%. Diferentemente dos participantes do Grupo 0 e do Grupo 2, dois participantes do Grupo 8 acertaram mais de 80% das vezes em todos os 4 blocos de testes.

Numa tentativa de avaliar a consistência da conclusão de Arntzen (2006), os autores realizaram uma análise das estratégias verbais utilizadas. A partir dela, foi verificada que a maioria dos participantes (20 dentre os 26) haviam utilizado alguma estratégia verbal. Dentre eles, 13 utilizaram memorização ou retomada verbal/ensaio dos estímulos e 7 fizeram algum tipo de nomeação intraverbal, como “*meging banks*” ou “*pots cooks food*” (p. 13).

Segundo os autores, os dados sugerem que o aumento do atraso pode ter gerado um retardo ou falha no aprendizado das discriminações condicionais, uma vez que um participante do Grupo 2 necessitou de um número de blocos muito superior aos demais participantes e dois participantes do Grupo 8 foram dispensados do experimento por não serem capazes de atingir o critério. Por outro lado, os resultados mostraram que os participantes expostos a tentativas com atrasos maiores tinham maior probabilidade de responder de forma consistente com as relações simétricas, corroborando os resultados obtidos por Arntzen (2006).

Os resultados de Vaidya e Smith (2006), entretanto, não conseguiram demonstrar uma relação consistente entre o comportamento de nomeação e a aquisição das relações de simetria. Os autores argumentaram que apesar de 33% dos participantes do experimento terem feito algum tipo de nomeação intraverbal, dentre os sete que utilizaram dessa estratégia, apenas três obtiveram desempenhos nos testes consistentes com a simetria. Um outro parâmetro apresentou uma relação mais consistente com as diferenças observadas nos resultados: o tempo de exposição aos estímulos. Os participantes do Grupo 8 levaram cerca de duas vezes mais tempo para responder ao modelo e aos comparações do que o observado para o Grupo 0 e o Grupo 2. Os autores discutem que uma maior exposição aos estímulos modelos e comparações pode ter favorecido a eliminação de fontes de controle irrelevantes.

Esses resultados se contrapõem às conclusões de Arntzen (2006) quanto à relação entre o comportamento de nomeação ou ensaio das relações e o aumento na probabilidade de emergência de relações não treinadas necessárias para demonstrar formação de classes de

equivalência. Com isso, abrem espaço para novas questões, especialmente relacionadas a efeitos de maior exposição ao estímulo modelo e processos atencionais que possam explicar as possíveis diferenças entre os desempenhos nos testes de equivalência em tarefas de SMTS e DMTS.

Todavia, ainda que os resultados de Vaidya e Smith instiguem questões que podem ganhar relevância em pesquisas futuras, assim como no experimento de Arntzen (2006), podemos observar algumas limitações metodológicas. Em primeiro lugar, é importante ressaltar que os resultados nos testes de simetria se mostram incongruentes com o que se tem na literatura. Desde a publicação dos trabalhos seminais de Sidman e seus colaboradores, tem-se demonstrado emergência de classes de equivalência com participantes adultos de desenvolvimento atípico (e.g., Saunders, Wachter, & Spradling, 1988; Sidman, 1971, 1994; Sidman & Cresson, 1973), crianças de desenvolvimento típico (e.g. Sidman & Tailby, 1982) e atípico (e.g., O'Connor, Rafferty, Barnes-Holmes & Barnes-Holmes, 2009) e adultos de desenvolvimento típico (e.g., Kennedy, 1991; Spencer & Chase, 1996). Os resultados experimentais têm demonstrado com robustez a emergência de relações de reflexividade, simetria, transitividade e equivalência. Assim, é possível que o alto número de participantes que não conseguiram demonstrar emergência das relações de simetria possa estar relacionado a aspectos metodológicos. O critério de aprendizagem de 24 acertos consecutivos pode não ter sido rigoroso o suficiente para atestar que os participantes haviam, de fato, aprendido todas as discriminações condicionais, resultando em baixos desempenhos nos testes. Ademais, como foram utilizadas palavras do idioma nativo dos participantes como estímulos, é possível que elementos da história de vida possam ter tido influência no aprendizado das relações. Ressalta-se que dois participantes do Grupo 8 demonstraram ter familiaridade com uma parte das palavras estrangeiras utilizadas como estímulo, o que pode comprometer as conclusões de melhores desempenhos associados ao maior atraso, pois ambos estão entre os cinco participantes do grupo que conseguiram atingir o critério de 80% em ao menos um dos blocos de teste. O próprio critério de 80% para atestar emergência das relações de simetria é desfavorável do ponto de vista experimental. Como os testes consistiam em blocos de 40 tentativas – cinco para cada uma das oito relações testadas –, foram considerados dentro do critério participantes que erraram até 8 tentativas por bloco. Essa quantidade de erros permite que os participantes que supostamente demonstraram simetria tenham errado quatro tentativas de uma relação do tipo AB e outras quatro tentativas de uma relação do tipo BA e, mesmo assim, ser considerado dentro do critério. Esse resultado, porém, resultaria em uma

demonstração de simetria para apenas 75% das relações testadas. Como essas análises não são apresentadas no estudo, pode-se questionar a confiabilidade do dado.

Apesar das limitações metodológicas, tanto os resultados obtidos por Arntzen (2006) quanto por Vaidya e Smith (2006) serviram de base para o aprofundamento nas questões que envolvem os efeitos do emprego de atraso em tarefas de MTS e as classes de equivalência. Além dos efeitos na aquisição das relações condicionais e a emergência ou não das relações de equivalência, estudos foram desenvolvidos para avaliar de que forma o emprego de atraso pode influenciar na força das relações entre os estímulos equivalentes (e.g., Bortoloti & de Rose, 2009, 2012). A avaliação no grau de relacionamento entre os estímulos permite uma análise mais acurada dos efeitos dos parâmetros e estruturas de treino sobre a formação de classes de equivalência.

Os efeitos do emprego de atraso em tarefas de MTS sobre o grau de relacionamentos entre estímulos. Ainda que os resultados dos experimentos anteriores não tenham conseguido demonstrar consistentemente os resultados do emprego do atraso nas relações emergentes de equivalência ou simetria, serviram de base para novos experimentos que investigaram esse fenômeno por meio do grau de relacionamento entre os estímulos de uma mesma classe, investigado a partir da comparação das latências para responder a relações consistentes ou inconsistentes ¹(e.g., Bortoloti & de Rose, 2012; Fields & Moss, 2008) e a transferência de função (e.g., Bortoloti & de Rose, 2009; Fields & Watanabe-Rose, 2008).

Bortoloti e de Rose (2009) realizaram um estudo para verificar a influência do emprego de atraso em tarefas de MTS (Experimento I) e da distância nodal² (Experimento II) sobre a transferência de função semântica entre estímulos de uma mesma classe por meio de um instrumento de avaliação do diferencial semântico.

O diferencial semântico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957) é utilizado para estudar o significado de conceitos. Durante a tarefa, um conceito – ou estímulo com função semântica

¹ Uma relação entre estímulos é considerada consistente quando é estabelecida por meio de aprendizagem direta (treino discriminativo) ou indireta (emergência de relações não treinadas de equivalência), instrução verbal ou quando estão semanticamente relacionadas; em casos contrários, as relações são consideradas inconsistentes.

² A distância nodal, conforme proposto no estudo de Fields, Verhave e Fath (1984) se refere ao número de nodos que separam os elementos dos conjuntos em uma relação emergente de transitividade ou equivalência. Assim, se treinadas as relações AB, BC, CD e DE, a relação transitiva AE, se estabelece por meio de uma série de relações intermediárias entre B e D. O nodo, por sua vez é “um estímulo que está relacionado a mais de um outro estímulos usado no treino” (p. 146, tradução minha). Desse modo, em um treino de estrutura linear, conforme apresentado anteriormente, a relação AE estaria separada por 3 nodos, B, C e D, apresentado uma distância nodal igual a 3. Uma relação AD estaria separada por dois nodos, B e C, configurando uma distância nodal igual a 2. E uma relação BD estaria separada por um nodo, com uma distância nodal igual a 1.

– é apresentado aos participantes para que eles o classifiquem dentro de uma escala Lykert ancorada entre dois adjetivos opostos, sendo comumente usado o intervalo [-3, +3], com 0 representando um valor neutro (Bortoloti & de Rose, 2009). Isso possibilita realizar uma análise dos significados atribuídos a diferentes conceitos ou estímulos por um ou mais participantes.

Os autores argumentam que, sendo a equivalência um modelo robusto para o comportamento simbólico, como proposto por Sidman (1994, 2000), uma avaliação do diferencial semântico deveria demonstrar que estímulos inicialmente neutros deveriam apresentar algum significado semântico quando se tornam equivalentes a estímulos que compartilham uma função semântica dentro da comunidade verbal. Essa transferência de função poderia ser observada por meio dos resultados do diferencial semântico.

Para avaliar isso, no primeiro experimento foram formados três grupos de participantes: dois grupos experimentais e um grupo controle. Um grupo experimental realizou um procedimento de SMTS e o outro realizou um procedimento de DMTS com atraso de 2 s. Ambos realizaram um treino de discriminações condicionais para a formação das relações condicionais AB, AC e CD. Os estímulos do conjunto A eram imagens de faces com expressões de raiva (A1), neutra (A2) e alegria (A3) e os conjuntos B, C e D eram compostos por figuras abstratas. A partir do treino foram formadas as classes de equivalência A1B1C1D1, A2B2C2D2 e A3B3C3D3. Após finalizar os treinos e testes, os participantes que conseguiram formar classes realizaram um teste de diferencial semântico para os estímulos do conjunto D.

Os participantes do grupo controle não realizaram nenhum procedimento de treino ou teste, respondendo diretamente à tarefa de diferencial semântico tanto para os estímulos do grupo A, que apresentavam expressões das emoções de raiva, alegria ou neutras, quanto para os estímulos abstratos do conjunto D.

Os resultados obtidos pelo grupo controle mostraram que a avaliação das expressões alegres e raivosas tiveram valores positivos e negativos, respectivamente; e as avaliações dos estímulos do conjunto D permaneceram dentro da neutralidade. Em contrapartida, os grupos experimentais apresentaram valores negativos (próximos a -3) para D1, neutros (próximos a 0) para D2, e positivos (próximos a +3) para D3, equivalentes às expressões de raiva, neutra e de alegria para o grupo controle. Isso demonstrou que “estímulos abstratos, inicialmente sem significado, adquiriram significados similares às expressões faciais com as quais foram relacionados por meio da formação de classes de equivalência” (Bortoloti & de Rose, 2009, p. 572, tradução minha). Ademais, os autores verificaram que a transferência de função entre os estímulos foi maior para o grupo que realizou as tarefas com o procedimento de DMTS do que

para o grupo submetido ao SMTS, demonstrando maior correspondência entre os valores para as avaliações dos estímulos do conjunto D em comparação às avaliações do grupo controle para as expressões faciais.

O Experimento II seguiu o mesmo procedimento do primeiro, entretanto, além dos conjuntos de estímulos A, B, C e D, empregados anteriormente, foram utilizados os conjuntos de estímulos abstratos E, F e G, possibilitando o ensino das discriminações condicionais AB, AC, CD, DE, EF e FG. Após o treino, os participantes foram submetidos aos testes de equivalência. Os que obtiveram resultados positivos realizaram o teste de diferencial semântico para os estímulos D1, D2 e D3 e F1, F2 e F3.

O grupo experimental que realizou o procedimento de DMTS obteve melhor desempenho nos blocos de prova dos testes de equivalência, com 75% dos participantes formando classes de equivalência contra 43% do grupo submetido ao SMTS. Os resultados dos testes de diferencial semântico para os estímulos do conjunto D foram semelhantes aos do Experimento I, com estímulos relacionados às expressões faciais positivas, neutras e negativas apresentando resultados correspondentes às expressões pertencentes às classes de estímulos das quais faziam parte. Para os estímulos do conjunto F, entretanto, os resultados das avaliações dos grupos experimentais, especialmente para os estímulos relacionados às expressões faciais de alegria, aproximaram-se mais das avaliações feitas pelo grupo controle para os estímulos abstratos do que para as expressões faciais. Esses resultados vão ao encontro de outros trabalhos que demonstram que a distância nodal é um parâmetro que influencia negativamente a formação de classes de equivalência (e.g., Bentall, Jones, & Dickens, 1998; Fields, Landon-Jimene, Buffington & Adams, 1995; Kennedy, 1991; Spencer & Chase, 1996). Entretanto, os resultados do Experimento 2 sugerem que o emprego de atraso em tarefas de MTS pode diminuir os efeitos negativos da distância nodal na formação de classes de equivalência e no grau de relacionamento entre os estímulos dessas classes.

O emprego de atraso, portanto, parece estar relacionado não apenas a melhores resultados na emergência de relações (Vaidya e Smith, 2006) e formação de classes de equivalência (Arntzen, 2006), mas também à transferência de função semântica entre os estímulos de uma mesma classe.

Resultados semelhantes foram obtidos por Bortoloti e de Rose (2012) a partir da avaliação das latências em respostas a estímulos que compartilhavam relações consistentes e inconsistentes por meio do procedimento de avaliação relacional implícita (IRAP – *implicit relational assessment procedure*) (Barnes-Holmes et al., 2006).

No IRAP, são medidas as latências de respostas relacionais de participantes em um contexto de pressão do responder de forma rápida e acurada. Em tentativas de IRAP são apresentados, simultaneamente a um estímulo atributo, um estímulo alvo e um ou mais termos relacionais como ‘similar’ ou ‘oposto’. O participante deve responder pressionando uma tecla que relacione os estímulos. Por exemplo, se usarmos os estímulos ‘tubarão’ e ‘assustador’, é esperado que os tempos de latência para as respostas consistentes do tipo tubarão-similar-assustador sejam inferiores aos tempos para responder inconsistentes do tipo tubarão-oposto-assustador. Essa diferença nos tempos de latência entre o responder em tentativas consistentes e inconsistentes é denominada efeito IRAP. Esse efeito foi observado não apenas para relações estabelecidas de forma pré-experimental, mas também para relações ensinadas experimentalmente (Bortoloti & de Rose, 2012; Hughes & Barnes-Holmes, 2011).

O estudo de Bortoloti e de Rose (2012) foi realizado com o objetivo de verificar se o efeito IRAP seria observado ao se avaliar relações estabelecidas indiretamente por meio da equivalência de estímulos e sua sensibilidade às possíveis diferenças no grau de relacionamento entre os estímulos, obtidas por meio dos treinos de SMTS ou DMTS. Para isso, foram formados dois grupos de participantes, um a realizar o procedimento de MTS com apresentação simultânea e o outro com um atraso de 2 s entre a retirada dos estímulos modelo e a apresentação dos estímulos de comparação. Ambos os grupos realizaram os treinos das relações AB, AC e CD, sendo os estímulos do conjunto A dois grupos de fotos de pessoas demonstrando expressões faciais (A1 um conjunto de quatro faces alegres e A2 um conjunto de quatro faces raivosas) e cada um dos demais conjuntos sendo compostos por duas palavras de duas sílabas sem significado. Nessa etapa, um dos participantes do grupo de SMTS foi desligado do experimento por não conseguir atingir o critério de acertos após três blocos de treino da relação AB.

Após os treinos, os participantes que atingiram os critérios de aprendizagem realizavam os testes de emergência das relações de transitividade BD e equivalência DB. Para aqueles que não tiveram mais do que um erro em cada um dos blocos de teste, era admitido que havia sido formada uma classe de equivalência entre a expressão alegre e os estímulos abstratos B1, C1 e D1 e uma outra classe entre a expressão de raiva e os estímulos abstratos B2, C2 e D2. Um participante do grupo de SMTS e um do de DMTS não conseguiram atingir o critério e, portanto, admitiu-se que não foram capazes de estabelecer as classes, tendo suas participações interrompidas nessa etapa.

Os participantes que formaram classes foram submetidos a um procedimento para avaliação do efeito IRAP. Em cada tentativa desse procedimento, era apresentada uma das palavras do conjunto D junto a uma das expressões de alegria ou raiva e os participantes deveriam responder se a relação era verdadeira ou falsa pressionando uma tecla correspondente a cada uma dessas respostas. Nos blocos de tentativas consideradas consistentes, quando o estímulo D1 era apresentado com alguma das faces do conjunto de estímulos A1 ou quando o estímulo D2 era apresentado com faces do conjunto A2, os participantes deveriam responder que a relação era verdadeira apertando a tecla correspondente a V. Nos blocos de tentativas inconsistentes, as relações eram invertidas, de modo que os participantes deveriam responder V quando eram apresentados os estímulos D1 em conjunto com A2 ou D2 em conjunto com a A1.

As análises das latências das respostas dos participantes do grupo de SMTS demonstrou um tempo médio de latência para as relações consistentes de 1269,6 ms e para as relações inconsistentes de 1306,7 ms. Essa diferença foi considerada pequena e não significativa com base nos testes estatísticos realizados pelos pesquisadores. Por outro lado, para os participantes do grupo de DMTS, uma análise das latências mostrou uma média de latência significativamente mais baixa para as relações consistentes do que para as relações inconsistentes. Enquanto a média das latências para as relações consistentes foi de 1400,5 ms, o valor médio da latência para as relações inconsistentes foi 1571,5 ms, com uma variação média de mais de 10% do tempo, bastante superior aos menos de 3% para o grupo de SMTS.

Os resultados obtidos por Bortoloti e de Rose (2009, 2012) expandem os estudos de Arntzen (2006) e Vaidya e Smith (2006), pois avaliam os efeitos do emprego de atraso não somente sobre a formação de classes de equivalência, mas também sobre o grau de relacionamento estabelecido entre os estímulos de uma mesma classe. Esses procedimentos levam a análises mais precisas dos efeitos de parâmetros de treino na formação de classes de equivalência, pois, ainda que os participantes tenham sido capazes de formar classes tanto para os procedimentos de DMTS quanto de SMTS, as forças das relações se mostraram significativamente diferentes para os dois procedimentos. Os efeitos do emprego de atraso sobre o desempenho dos participantes nesses estudos fortalecem os argumentos em favor do uso do DMTS. Entretanto, os trabalhos não se aprofundam na investigação das características dos treinos com SMTS e DMTS que poderiam explicar as diferenças observadas, mantendo em aberto as questões levantadas por Arntzen (2006) e Vaidya e Smith (2006).

A hipótese de que o maior tempo de exposição ao estímulo modelo estaria relacionada a um maior controle de estímulos, porém, parece estar de acordo com resultados encontrados em pesquisas que avaliam o comportamento de observação. Estudos demonstram que um maior tempo de observação dos estímulos pode estar vinculado a melhores desempenhos no aprendizado de discriminações condicionais. (e.g. Dube, Balsamo, Fowler, Dickson, Lombard & Tomanari 2006; Dube, Dickson, Balsamo, Odonnell, Tomanari, Farren, Wheeler & McIlvane, 2010).

Respostas de observação

Para que um estímulo exerça controle sobre as respostas de um organismo é fundamental que esse organismo entre em contato com o estímulo por vias sensoriais (Browne & Dinsmoor, 1974; Dinsmoor, 1985; Dinsmoor, Mueller, Martin, & Bowe, 1982; Spence, 1936). Entretanto, apenas expor o organismo à presença de um estímulo não garante que haverá a ocorrência do contato sensorial. (Spence, 1936). Uma forma de se fazer uma verificação acurada se houve ou não o contato do organismo com o estímulo, é a partir de uma resposta de observação.

São compreendidas como respostas de observação as respostas que expõem um organismo aos estímulos discriminativos sem, contudo, alterar a probabilidade de reforçamento em uma determinada contingência (Wyckoff, 1952, 1969; Zeigler & Wyckoff, 1961). Em procedimentos experimentais, essas respostas são avaliadas mediante respostas manuais arbitrárias, que acarretam a exposição aos estímulos discriminativos (e.g., Browne & Dinsmoor, 1974; Dinsmoor, Mueller, Martin, & Bowe, 1982; Holland, 1957; Wyckoff, 1969; Zeigler & Wyckoff, 1961), ou a partir de respostas de observação naturais, como o movimento da cabeça ou dos olhos (e.g., Dube et. al., 2006; 2010; Huziwara, de Sousa & Tomanari, 2016; Schroeder, 1970; Schroeder & Holland, 1969; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016)

Em um trabalho pioneiro para a definição do conceito, Wyckoff (1969) realizou um experimento para avaliar os efeitos de exposição de pombos a contingências com reforço diferencial e não-diferencial sobre as respostas que possibilitavam contato sensorial com os estímulos S+ e S-. Para isso, expôs 20 pombos a uma caixa contendo um disco iluminado pela cor branca e um pedal no assoalho, posicionado abaixo do disco. Enquanto o disco se mantinha iluminado pela cor branca, alternavam-se, em períodos de trinta segundos, um esquema de intervalo fixo (FI) de 30 s e um de extinção. Uma resposta de bicar o disco iluminado durante o esquema FI 30 s era seguida de acesso ao comedouro por um período de quatro segundos.

O pedal no assoalho da caixa experimental podia ser pressionado a qualquer momento. Uma resposta de pisar no pedal fazia com que o disco branco fosse iluminado de vermelho ou de verde, a depender do componente vigente durante a emissão da resposta. Se, ao pisar no pedal, o disco estivesse iluminado de vermelho, estava em vigência o esquema FI 30 s, possibilitando ao pombo ser reforçado ao bicá-lo. Por outro lado, se a luz projetada sobre o disco fosse verde, vigorava o componente de extinção e respostas de bicar não eram consequenciadas com acesso à comida. Desse modo, uma resposta de pressão ao pedal alterava o esquema de contingências de misto para múltiplo

No início do procedimento, os pombos passavam por um pré-treino. Durante quinze minutos, pressões no pedal não alteravam a cor de iluminação do disco. Posteriormente, eram expostos durante trinta minutos a uma condição em que a iluminação no disco era alternada entre verde e vermelho a cada intervalo de 30 s. Durante todo o treino, os pombos eram expostos a períodos alternados do componente VI 30 s e extinção sem correlação com a cor apresentada no disco.

Após o pré-treino, os sujeitos realizavam sessões de 75 minutos divididas em componentes de 30 s. Nesta etapa, os sujeitos foram divididos em dois grupos (Grupos I e II). O Grupo I foi composto por quatro sujeitos que foram expostos por doze sessões a uma condição de *Não-discriminação*, semelhante ao pré-treino. Nessa condição, o disco permanecia branco e uma resposta de pressão ao pedal projetava sobre o disco a cor vermelha ou a cor verde. Entretanto, em metade dos componentes vigorava o esquema VI 30 s e, no restante, vigorava a extinção, independentemente da cor da luz projetada no disco, configurando um reforçamento não-diferencial em relação às cores do disco.

Para os dezesseis participantes do Grupo II, foi estabelecida uma condição de *Discriminação*. Nesta condição, durante as sessões de 75 minutos, os componentes de 30 s na presença da luz vermelha foram associados ao esquema VI 30 s, enquanto os componentes na presença da cor verde foram associados à extinção, configurando um reforçamento diferencial.

Após cinco sessões, os pombos do Grupo II foram divididos em três novos grupos: Grupos II-a, II-b e II-c. Os sujeitos do Grupo II-a foram mantidos até a décima segunda sessão, conforme descrita anteriormente, e os do Grupo II-b foram mantidos em uma condição de *Discriminação*. Contudo, a partir da sexta sessão, as funções S+ e S- das cores de iluminação vermelha e verde foram invertidas. A cor vermelha foi associada à extinção enquanto a cor verde foi associada ao esquema FI 30 s. O Grupo II-c, por sua vez, foi exposto a uma condição de *Não-discriminação*, conforme utilizada para o Grupo I.

Os resultados demonstraram uma diminuição das taxas de respostas ao pedal e do tempo em que os sujeitos do Grupo I mantinham o pedal pressionado ao longo do período de reforçamento não-diferencial. Resultado semelhante foi apresentado pelos sujeitos do Grupo II-c após a sexta sessão, quando expostos à condição de *Não-discriminação*. Para os participantes do Grupo II-a, as taxas e durações de pressão ao pedal se mantiveram altas e estáveis ao longo de todas as doze sessões. Os sujeitos do Grupo II-b apresentaram uma redução da taxa e da duração das respostas ao pedal após a reversão do procedimento. Entretanto, após duas sessões de reversão, os valores voltaram a aumentar e se mantiveram em faixas próximas às observadas antes da reversão.

Esses dados evidenciam, portanto, um caráter operante das respostas de observação, uma vez que ficam sob controle das consequências e tendem a ser mantidas quando são reforçadas. Além disso, estabelecem uma relação entre as respostas de observação e o responder discriminado.

Este procedimento desenvolvido por Wyckoff (1952, 1969) foi amplamente estudado para avaliar os efeitos das respostas de observação sobre o estabelecimento do controle de estímulos (Dinsmoor, 1985). A partir dele foram realizadas replicações sistemáticas (e.g. Dinsmoor, Browne, Lawrence & Wasserman, 1971) e desdobramentos procedimentais que levantavam questões acerca do papel das respostas de observação sobre o estabelecimento de discriminações (e.g., Holland, 1957; Kelleher, 1958; Zeigler & Wyckoff, 1961) e sua relação com o reforço condicionado (e.g., Browne & Dinsmoor, 1974; Dinsmoor, Mueller, Martin, & Bowe, 1982; Gaynor & Shull, 2002; Hirota, 1972).

Esses desdobramentos permitiram gerar dados robustos acerca do caráter operante das respostas de observação a partir de estudos com pombos (e.g., Hirota, 1972; Tomanari, Balsamo, Fowler, Lombard, Farren & Dube, 2007; Zeigler & Wyckoff, 1961), com ratos (e.g., Gaynor & Shull, 2002) e com humanos (e.g. Holland, 1957).

Em seu estudo, Holland (1957) utilizou o conceito de resposta de observação e, seguindo o modelo experimental de Wyckoff (1969), realizou um experimento para avaliar o papel das repostas de observação na aquisição da discriminação com participantes humanos com histórico militar.

No procedimento, os participantes permaneciam em salas escuras e deveriam observar e reportar as deflexões de um ponteiro em uma tela – semelhante ao utilizado em radares de busca –, que só poderia ser visto se uma chave que disparava um breve flash de luz fosse acionada. Quando o participante pressionava a chave, a luz era disparada por um período de 0,07 s. Para que um novo flash fosse disparado, o participante deveria soltar a chave e pressioná-

la novamente. Para reportar a deflexão do ponteiro, o participante deveria pressionar uma outra chave. Ao fazer isso, o ponteiro era redefinido para uma nova tentativa. Até que essa chave fosse pressionada, o ponteiro se mantinha defletido. O tempo para que ocorresse uma nova deflexão do ponteiro seguiu um esquema de intervalo fixo após a deflexão anterior e foi sendo aumentado gradualmente, ao longo de oito blocos de 40 minutos, começando com 30 s, 1 min, 2 min, 3 min, e 4 min.

Durante as sessões, os participantes deveriam reportar o maior número de deflexões possível e reposicionar o ponteiro o mais rápido que pudessem. Ao final, os experimentadores informavam o número de detecções feitas e a média de tempo gasta por detecção.

Ao avaliar as frequências acumuladas das respostas de observação dos participantes, o experimentador verificou uma curva com um padrão semelhante ao observado para treinos discriminativos em esquemas de intervalo fixo: alternância entre trechos inclinados, que indicavam a emissão de respostas, e intervalos em que a curva se mantinha paralela ao eixo das abscissas, com poucas ou nenhuma resposta registradas.

Um dos participantes foi então exposto a uma condição de extinção. Após três deflexões do ponteiro no esquema FI 4 min, nenhuma outra deflexão ocorria. Como resultado, as respostas de observação que haviam se mantido frequentes até então, diminuíram até que a curva de respostas acumuladas se mantivesse próxima de um platô.

A relação entre as respostas de observação e o responder discriminado foi explorada por Zeigler e Wyckoff (1961). Para isso, eles programaram três diferentes condições de aprendizado de discriminações com aumento progressivo de suas complexidades.

Dezesseis pombos foram utilizados como sujeitos de pesquisa. O experimento foi realizado em uma caixa experimental que continha duas chaves de respostas no centro de uma das paredes e dois pedais posicionados no assoalho, um à esquerda e um à direita. Sobre as chaves de respostas, eram projetadas imagens de objetos, que serviam como estímulos discriminativos e os pedais eram usados para a emissão de respostas de observação.

Inicialmente, os pombos receberam um pré-treino para a resposta de bicar as chaves. Nesta etapa, pressão aos pedais não desencadeava nenhuma consequência programada. Posteriormente, os sujeitos foram separados em um grupo controle e um grupo experimental e submetidos a um treino discriminativo com sessões de 48 minutos, em que eram apresentadas entre 24 e 48 tentativas de 40 segundos de duração. Para os sujeitos do grupo controle, as imagens eram projetadas sobre as chaves de respostas. A primeira bicada sobre a imagem programada como S+ durante o intervalo de 40 s da tentativa era consequenciada com um acesso de seis segundos a um comedouro. Uma resposta sobre S- era seguida de extinção. Em

ambos os casos, a tentativa era seguida de um intervalo entre tentativas de vinte segundos em que as luzes da caixa permaneciam apagadas. As respostas de pressão aos pedais não tinham nenhuma consequência programada, contudo, os tempos de pressão aos pedais foram registrados.

Para o grupo experimental, as chaves de resposta eram iluminadas apenas com uma luz branca. As imagens dos objetos programados como S+ e S- só eram projetadas sobre elas se um dos dois pedais estivesse pressionado. O pedal da esquerda projetava um dos estímulos na chave à esquerda e o pedal à direita projetava o estímulo na chave à direita. Desse modo, se não houvesse emissão de uma resposta de observação, bicar qualquer uma das chaves tinha 50% de chance de ser reforçado.

Durante a primeira parte do experimento, os sujeitos foram expostos a um único padrão de discriminação, em que um único estímulo foi utilizado como S+ e um único estímulo utilizado como S-. Depois que um critério de discriminação de 75% de respostas sobre S+ nas últimas doze tentativas de uma sessão fosse alcançado, os sujeitos eram expostos a um novo par de estímulos, também em um padrão único de discriminação. Isso foi realizado até que os pombos fossem expostos a seis diferentes padrões de discriminação com critério de 75% cada. Segundo os autores, a exposição a novas situações de discriminação deveria ter efeitos sobre as respostas de observação.

Quando os sujeitos alcançavam o critério de 75% em todos os seis problemas de discriminação, utilizando o mesmo procedimento anterior, iniciava-se um treino de *learning-set*, em que dois padrões de discriminação eram apresentados em uma mesma sessão, com 24 tentativas de cada. Cada um desses padrões era apresentado por no mínimo 120 tentativas ao longo das sessões.

Os resultados demonstraram que para o grupo controle não houve aumento nas emissões de respostas de pressão aos pedais. Em contrapartida, para o grupo experimental, a proporção de tempo em que os pedais eram mantidos pressionados aumentava conjuntamente à aquisição da discriminação. Enquanto as porcentagens de respostas corretas mantinham-se dentro da faixa esperada para o acaso (próximas a 50%), a proporção de tempo de pressão aos pedais era próxima de 0,1, mas subiu gradativamente até 0,4, quando os pombos alcançavam porcentagens de acerto de 90%. E os sujeitos que apresentaram altos índices discriminativos mantinham os pedais pressionados por mais tempo do que aqueles que apresentavam baixos índices discriminativos. Ademais, a introdução de novos problemas discriminativos foi seguida de uma diminuição das emissões das respostas de observação. Porém, os autores indicam que o número de problemas foi insuficiente para determinar se haveria uma posterior estabilização das

emissões de respostas de observação com proporções altas. Ainda assim, elas voltavam a crescer na medida em que as novas discriminações eram aprendidas.

Somente três sujeitos experimentais conseguiram alcançar os critérios de aprendizagem para realizar o treino *learning-set*. Dentre esses, dois mantiveram-se respondendo sob controle das posições dos estímulos e atingiram porcentagens de respostas próximas ao caso. A baixa porcentagem de respostas foi acompanhada de uma redução na emissão das respostas de observação. O terceiro sujeito, contudo, teve um desempenho superior ao acaso e emitiu mais respostas de observação. A partir de uma observação incidental repetidamente confirmada, os autores argumentam que

se o sujeito estava bicando a chave que estava iluminada de branco e então pisava no pedal e expunha o estímulo correto de um dado problema, ele geralmente descia do pedal, caminhava até o outro lado, subia no outro pedal, expunha o estímulo correto e começava a responder a ele (p. 137)

Um dado relevante foi que a proporção do tempo gasto em respostas de observação começou a aumentar antes da melhora no desempenho no aprendizado da discriminação. Por outro lado, os sujeitos do grupo controle que foram expostos ao treino de *learning-set* com a condição experimental de respostas de observação demonstraram uma piora do desempenho quando foram colocados diretamente nessa condição.

Os resultados de Zeigler e Wyckoff (1961), dão suporte ao argumento de Wyckoff (1969), pois demonstraram uma relação clara entre os comportamentos de observação e aquisição de discriminações em condição simultânea, uma vez que a melhora no desempenho do responder discriminado é acompanhada de um aumento nas emissões das respostas de observação.

Respostas de observação oculares. Todos esses experimentos descritos tiveram como característica comum o uso de respostas de observação baseadas em topografias arbitrárias. Esses procedimentos evitam adversidades que podem ser enfrentadas quando são utilizadas respostas de observação naturais, como a dificuldade de observar diretamente a orientação da cabeça ou o movimento dos olhos pelo experimentador (Tomanari et al, 2007). Contudo, a partir de aparatos para o rastreo dos olhos, é possível obter medidas acuradas dessas respostas, favorecendo a análise das respostas de observação naturais. (e.g., Schroeder, 1970; Schoreder & Holland, 1968). Pesquisadores têm-se utilizado do rastreamento dos movimentos dos olhos como respostas de observação em procedimentos para investigar os processos de discriminação

(e.g., Endemann, 2013; Perez, 2008; Ramos, 2013, 2017, Schroeder, 1970) e discriminação condicional (e.g., Dube et al., 2006, 2010; Hamasaki, 2009; Huziware, de Souza, & Tomanari, 2016; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016).

Em respostas de observação naturais, para que seja feito o contato sensorial com um estímulo visual, o organismo deve orientar a cabeça ou olhos para que a luz refletida do estímulo seja projetada sobre a fóvea. A fóvea é uma cavidade localizada na região central da mácula lútea da retina. Por ser a região da retina com maior concentração de cones, é também a que proporciona maior acuidade visual (Yanoff & Myron, 1936/2011).

Quando um indivíduo mantém os olhos posicionados de forma que a imagem do objeto permanece projetada sobre a fóvea, há uma fixação ocular. As fixações oculares são um parâmetro comumente utilizado em procedimentos que fazem uso do rastreamento dos olhos para estudar respostas de observação, tendo como principais medidas as frequências (e.g., Kaplan & Schoenfeld, 1966; Perez, 2008; Pergher, 2007; Schroeder, 1970; Schroeder & Holland, 1968, 1969; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016) e as durações (e.g., Dube et al., 2003, 2006, 2010; Pergher, 2007; Pessoa, Perez, Endemann, Huziware, & Tomanari, 2009; Steingrimsdottir & Arntzen, 2016, Tomanari et al., 2007).

Uma questão relevante, contudo, é se há uma correspondência entre as funções exercidas pelas respostas de observação arbitrárias e as respostas de observação natural. Essa questão foi investigada por Tomanari et al. (2007), num estudo que se propôs a avaliar as similaridades e diferenças entre ambas as topografias.

Durante o experimento, cinco participantes foram expostos a duas condições experimentais. A primeira consistiu em uma tarefa de discriminação sucessiva em esquema múltiplo realizada no computador. Os estímulos S+ e S- foram as letras gregas Lambda e Xi. Os estímulos eram apresentados no centro de um quadrado branco posicionado no canto superior esquerdo da tela de fundo cinza. Logo abaixo dele havia um quadrado de cor azul escura com dimensões pouco maiores do que o quadrado em que eram apresentados S+ e S-. Um contador de pontos ficava posicionado no canto superior direito, com um pequeno quadrado branco embaixo, e, na parte inferior, foram posicionados dois retângulos brancos, um à esquerda e um à direita, onde eram apresentadas as instruções. Durante os componentes de S+, pressões à barra de espaço eram reforçadas com ganho de 10 pontos em um esquema de intervalo variável (VI) de 5 s. Os pontos eram adicionados ao contador, o quadrado branco abaixo do contador era colorido de vermelho e um estímulo sonoro, um bipe, era apresentado. Uma resposta ao S- era seguida de extinção (EXT). Nenhum ponto era ganho e o quadrado abaixo do contador era preenchido com a cor preta. Os componentes duravam 10 s e não se repetiam por mais de três

vezes consecutivas. Durante toda a condição, eram registradas as emissões de respostas de pressão à barra de espaço e também as frequências e durações das fixações oculares sobre os estímulos discriminativos, gravadas a partir de um aparato ISCAN para rastreamento dos olhos.

Os participantes permaneciam nesta condição até que atingissem um índice discriminativo de 0,75 ou maior para respostas em S+ durante os oito componentes de 10 s mais recentes. Se o índice não fosse alcançado em até 8 min, o experimento era encerrado.

A segunda condição experimental foi a de resposta de observação. Foram utilizados os mesmos parâmetros da condição anterior, entretanto, o quadrado azul, que durante a condição de esquema múltiplo era apresentado abaixo dos estímulos, passou a funcionar como uma máscara para cobrir os estímulos discriminativos, sendo posicionado sobre a área em que S+ e S- eram apresentados. Logo abaixo dele, foi posicionado um disco circular, que servia como um botão para a emissão das respostas de observação. Tocar a tela sensível a toques sobre a região do disco fazia com que a máscara deslizasse para baixo e permitisse o acesso ao estímulo, deixando a região do estímulo descoberta enquanto o participante mantivesse contato com o disco. Se o participante deixasse de manter contato com a tela, o quadrado azul deslizava novamente para cobrir a área de apresentação de S+ e S-. As respostas de observação, portanto, convertiam um esquema misto VI 5 EXT em um esquema múltiplo VI 5 EXT. As orientações sobre o funcionamento do botão permaneciam apresentadas em um retângulo branco localizado no canto inferior esquerdo da tela. Essa segunda condição tinha uma duração de 4 min, sendo 2 min para os componentes VI 5 s e 2 min para EXT. Posteriormente, os participantes repetiam a condição de esquema múltiplo e a condição de resposta de observação por 4 min cada, e o experimento era finalizado.

Quatro participantes atingiram o critério de aprendizagem e realizaram todas as etapas do procedimento. Todos eles apresentaram índices discriminativos superiores a 0,7 em todas condições do experimento. Os resultados das respostas de observação oculares durante a primeira condição de esquema múltiplo demonstraram uma maior frequência de fixações sobre S+ do que sobre S- para três participantes. O aumento das fixações sobre S+ para esses participantes ocorreu antes que eles alcançassem o índice discriminativo. Os outros dois participantes tiveram frequências de observação semelhantes para S+ e S-. Um deles, contudo, apresentou respostas de pressão à barra de espaço somente na presença de S-, não conseguindo alcançar o índice discriminativo e, portanto, sendo desligado do experimento.

Os resultados das respostas de observação manuais e oculares foram comparados com base nos resultados obtidos na segunda exposição dos participantes à condição experimental de resposta de observação. Os parâmetros avaliados foram as frequências das respostas manuais e

as frequências e durações das fixações oculares sobre os estímulos discriminativos. Os dados mostraram que as frequências das respostas manuais foram inferiores às frequências das fixações do olhar, entretanto, tiveram durações iguais ou menores. Os autores atribuíram esses resultados aos participantes olharem fora das áreas dos estímulos enquanto ainda mantinham pressionado o disco que removía a máscara.

Esses resultados foram comparados com os parâmetros de movimentos dos olhos registrados durante a segunda exposição à condição de esquema múltiplo. A comparação das frequências demonstrou que um participante apresentou maiores frequências de fixação quando respostas manuais eram requeridas. Um deles obteve resultados semelhantes para ambas as condições e os outros dois tiveram maiores frequências de fixação quando apenas a resposta ocular era necessária. O mesmo participante que obteve resultados semelhantes para a frequência também apresentou valores próximos quando foram comparadas as durações. Entretanto, os outros três participantes apresentaram valores maiores de duração das fixações na condição de esquema múltiplo, sem a necessidade de resposta manual.

Foram comparadas também as durações das respostas de observação na presença de S+ e S-. Três participantes apresentaram durações similares para as respostas de observação manuais e oculares. Somente um participante apresentou uma pequena desproporção entre o tempo de pressão ao disco e fixação ocular em relação a S+ e S-. Observou-se também que as durações das respostas de observação manual foram maiores sobre S- do que sobre S+ para três dos quatro participantes. Entretanto, na condição de esquema múltiplo, as durações das respostas de observação oculares foram maiores sobre S+ do que sobre S- para três participantes. Os autores argumentam que essa diferença observada entre as duas condições experimentais pode ser devida ao fato de que as respostas de observação manuais e de pressão à barra de espaço podiam ocorrer simultaneamente.

Os resultados apresentados demonstram haver similaridade funcional entre as respostas de observação com topografias arbitrárias e as respostas de observação oculares. Essas últimas, porém, como discutido pelos autores, parecem ter um menor custo de resposta e serem emitidas com maior velocidade, uma vez que ocorrem com mais frequência do que as respostas manuais. Foram evidenciadas também diferenças entre as duas topografias, de modo que as respostas manuais de observação podem interferir sobre os parâmetros oculares e alterar a direção das diferenças entre as durações das observações de S+ e S-.

Outro ponto importante de ser ressaltado, foi o aumento da frequência de observações sobre o S+ previamente à aquisição da discriminação. Este dado fortalece o argumento de

Wyckoff (1969) e Zeigler e Wyckoff (1961) da relação entre a aquisição das discriminações e o aumento da emissão de respostas de observação.

Essa relação foi investigada também por Schroeder (1970). Neste experimento, estímulos discriminativos (figuras geométricas brancas projetadas por iluminação) eram projetados sobre os cantos de uma tela. Os participantes deveriam escolher um dos estímulos e emitir uma resposta de escolha sobre um painel de resposta com botões em posições correspondentes aos cantos da tela. Quando S+ era escolhido, a resposta era reforçada com a apresentação de uma luz verde, seguida de um *timeout* de 3 s e o avanço para a próxima tentativa. A escolha de S-, por outro lado, era consequenciada com uma luz vermelha, seguida de um *timeout* de 30 s, e o padrão dos estímulos se mantinha até que uma resposta correta fosse emitida. Foram realizados quatro blocos de vinte tentativas, em que as posições de apresentação dos estímulos foram balanceadas para evitar preferências por posição. Ao longo do procedimento, os movimentos dos olhos eram registrados.

Nove participantes foram divididos em três grupos. O primeiro grupo realizou o procedimento com dois estímulos S+ (um quadrado e linhas verticais) e dois estímulos S- (um círculo e linhas horizontais). Durante as tentativas, os quatro estímulos eram apresentados e as consequências diferenciais para S+ e S- se aplicavam para ambos os estímulos de cada grupo. O segundo grupo realizou um procedimento quase idêntico ao primeiro, entretanto, os estímulos foram escurecidos, projetados com uma luz menos intensa. Para o terceiro grupo, foram usados apenas dois estímulos discriminativos, um quadrado sobreposto com uma linha vertical como S+ e um círculo com uma linha horizontal como S-. Junto a eles, eram apresentados dois estímulos neutros, um triângulo e uma linha oblíqua.

A análise das respostas de escolha dos participantes demonstrou que nenhum participante cometeu mais do que um erro ao longo dos quatro blocos, respondendo sempre ao primeiro estímulo a ter sido reforçado. Em relação às respostas de observação, para todos os grupos as fixações foram mais frequentes sobre o estímulo S+ que desencadeou o reforço ao longo das tentativas, e a segunda maior frequência de fixações foi sobre o S- escolhido em uma resposta incorreta. Os estímulos não escolhidos foram os menos observados. Ademais, a comparação entre o primeiro e o segundo grupo mostrou que o grupo exposto aos estímulos com menos brilho, portanto menos salientes, tiveram uma maior frequência de observação do que o grupo que realizou o procedimento com estímulos com mais brilho.

Outro resultado bastante relevante encontrado no experimento foi que os participantes não fixaram o olhar sobre todos os estímulos em todas as tentativas. Em muitas tentativas, os participantes fizeram a escolha correta mesmo tendo mantido os olhos posicionados sobre o

centro da tela. Ao avaliar as frequências médias de fixação sobre cada estímulo ao longo de todos os blocos de tentativas, os autores observaram redução do número de fixações com a prática. Este efeito foi ainda mais proeminente para o S+ escolhido, que, no início do procedimento era observado com uma frequência maior do que os demais.

De maneira geral, os resultados demonstraram que as respostas de observação estão sob controle das contingências, de modo que foi observado aumento das frequências e durações de fixação sobre os estímulos associados ao reforço. Além disso, deram evidências de que as respostas de observação se tornam menos frequentes à medida que os participantes aprendem a discriminar.

O experimento de Schroeder (1970) foi replicado sistematicamente por Pessoa et al (2009). Diferentemente do procedimento original, foram utilizados como estímulos quatro figuras monocromáticas azuis com luminâncias semelhantes, sendo duas bidimensionais (um quadrado e um círculo), e duas tridimensionais (um cubo e um cilindro). Quatro participantes foram divididos em dois grupos. Para um dos grupos, os estímulos S+ eram o quadrado e o cubo, e S- eram o círculo e o cilindro. Para o outro grupo, essas funções eram invertidas. Respostas corretas eram reforçadas com a palavra “*correct*” sobre um retângulo verde e um intervalo entre tentativas de 3 s com avanço para a próxima tentativa, e respostas incorretas com a palavra “*incorrect*” sobre um retângulo vermelho, com um intervalo entre tentativas de 30 s e repetição da tentativa incorreta. As respostas de escolha eram emitidas no teclado do computador. As demais características do experimento foram semelhantes às utilizadas com os participantes do primeiro grupo do experimento de Schroeder (1970). Os movimentos dos olhos foram registrados durante todo o experimento.

Assim como no experimento original, as participantes escolheram quase exclusivamente um dos estímulos S+. Além disso, a análise dos registros de observação demonstrou maiores durações de fixação sobre os mesmos estímulos S+ escolhidos mais frequentemente, replicando os resultados para medidas de frequências obtidos por Schroeder (1970). Outro resultado replicado foi o de efeito de prática sobre as respostas de observação, apresentando uma diminuição das durações de fixação ao longo dos blocos de tentativas. Contudo, diferentemente do que foi observado no experimento original, nenhuma das tentativas ocorreu sem que os estímulos fossem observados apenas uma vez. Efeito atribuído ao balanceamento da luminância dos estímulos.

Os resultados de Schroeder (1970) e Pessoa et al (2009) reforçam a existência da relação entre o comportamento de observação e o estabelecimento de discriminações simples. As maiores frequências e durações de fixação sobre os estímulos durante os primeiros blocos do

procedimento se alinham à proposta de Dinsmoor (1985), que defende que o comportamento de observação exerce um importante papel sobre o estabelecimento do controle de estímulos: “quanto mais acurada for a observação, maior a proporção de tempo em que o sujeito se engaja nela, maior deve ser o grau do controle de estímulos” (p. 369).

Essa relação entre as respostas de observação e o aprendizado foi observada também no estabelecimento de discriminações condicionais (Dube et al, 2006, 2010). Dube et al (2006) demonstraram que maiores durações de fixação sobre estímulos modelos estão relacionadas a melhores desempenhos em tarefas de discriminação condicional.

O experimento avaliou a relação entre o comportamento de observação e a complexidade das tarefas de MTS atrasado com modelos múltiplos. Foram utilizados como estímulos figuras abstratas de cor preta apresentadas sobre um fundo branco. As tentativas consistiam na apresentação de dois ou quatro estímulos modelos posicionados no centro da tela. Nas tentativas com dois modelos, os estímulos eram apresentados lado-a-lado, e, nas tentativas com quatro, eles eram dispostos em uma matriz 2x2. Ao tocar qualquer ponto da área de apresentação dos estímulos modelos, os modelos eram retirados e, após um intervalo de 1 s em que a tela permanecia branca, apresentava-se um grupo de três estímulos de comparação nos cantos da tela. Dentre os comparações, um era idêntico a um dos estímulos modelos apresentados previamente. A seleção desse estímulo era considerada correta, sendo sinalizada por um bipe e pelo aparecimento da palavra “*CORRECT*” na tela pelo período de 1 s, e reforçada com ganho de pontos. A seleção de qualquer estímulo que não fosse um dos modelos era considerada incorreta e era seguida somente de um IET. Para cada uma das condições – dois ou quatro estímulos modelo –, foi realizado um bloco de 36 tentativas. Durante as sessões, os movimentos dos olhos foram rastreados por um aparato de *eyescan* e registrados por um *software* específico.

Foram analisadas as acurácias nas tarefas de discriminação condicional, as frequências e durações de fixação oculares e as porcentagem de tentativas em que todos os estímulos tenham sido observados ao menos uma vez tanto para os modelos quanto para os comparações. Na condição com dois modelos, todos os participantes tiveram acurácias altas, com porcentagens de acerto entre 96% e 100%. Todos os quatro participantes observaram ao menos uma vez cada um dos modelos em todas as tentativas. O mesmo, contudo, não ocorreu para os estímulos de comparação. Uma vez que a observação de todos os comparações não era necessária para garantir a acurácia, as porcentagens de tentativas em que fixações do olhar foram registradas sobre todos os comparações variou entre 43% e 65%. As medidas de duração e frequência sobre modelos e comparações tiveram valores próximos entre os participantes, com apenas um

participante apresentando uma média de duração das fixações muito maior do que a dos demais. Essas diferenças, porém, não tiveram efeito sobre a acurácia.

Na condição com quatro estímulos modelo, em contrapartida, apenas dois participantes obtiveram porcentagens de acertos superiores a 90%. Os outros dois responderam corretamente em aproximadamente 65% das vezes. A análise dos parâmetros do olhar demonstrou que os participantes que responderam de forma menos acurada não observaram todos os estímulos em todas as tentativas e apresentaram menores durações de fixação sobre os estímulos modelo em comparação aos que apresentaram uma acurácia maior. Entre os demais parâmetros do olhar, tanto para os estímulos modelo quanto para as comparações, não foram observadas diferenças.

Os dois participantes que obtiveram baixas porcentagens de acertos receberam sessões de prática da condição com quatro comparações para melhora da acurácia, durante as quais os movimentos dos olhos não foram rastreados. Após alcançarem o critério de aprendizagem de dezessete acertos em dezoito tentativas de prática, realizaram uma nova sessão com registro de rastreio dos olhos idêntica à anterior. Em relação à primeira sessão com quatro modelos, foram observados aumentos expressivos das médias de durações de fixação sobre os estímulos modelos, excedendo o dobro dos obtidos na sessão anterior. Além disso, foram registradas observações de todos os modelos em 100% das tentativas. Não foram observadas diferenças em relação aos demais parâmetros.

Esses resultados foram replicados por Dube et al (2010). O experimento contou com quatro participantes adultos sem nenhuma condição clínica conhecida e dez participantes que apresentavam deficiência intelectual (DI). Para os participantes adultos, o procedimento foi praticamente idêntico ao adotado por Dube et al (2006), contudo, consistia apenas em sessões com dois estímulos modelo. Para os participantes com DI, o atraso entre a retirada dos modelos e apresentação das comparações foi reduzido para 0 s e as consequências diferenciais foram alteradas. Respostas corretas eram seguidas da apresentação de estrelas animadas por 1,5 s, tons melódicos, recebimento de fichas, e um IET de 3 s. As fichas poderiam ser trocadas por comida, brinquedos, atividades ou dinheiro ao fim da sessão. Esses participantes foram também submetidos a um pré-treino com duas sessões de 36 tentativas, uma com apenas um modelo e atraso 0 s e outra com dois modelos em condição de MTS simultâneo. Todos os participantes alcançaram 90% de acertos e realizaram as sessões experimentais com dois estímulos modelo e atraso 0 s.

Todos os participantes adultos de desenvolvimento típico e três participantes com DI alcançaram porcentagens de acerto superiores a 90% em uma única sessão e encerraram suas participações no experimento. Os demais participantes com DI foram expostos a três sessões.

As exceções foram um participante que abandonou o experimento após a segunda sessão e um que realizou cinco sessões de apenas 24 tentativas cada. Dentre os participantes que realizaram mais de uma sessão, um alcançou mais de 90% de acertos na soma total das tentativas de todas as três sessões. Os outros seis tiveram porcentagens de acerto entre 60% e 76%.

Assim como no experimento de Dube et al (2006), os participantes que demonstraram maior acurácia apresentaram médias mais altas das durações de fixação sobre os modelos e observaram ambos os modelos pelo menos uma vez em todas as tentativas. Os participantes com desempenhos menos acurados apresentaram médias mais baixas nas durações de fixação sobre os modelos e apresentaram médias de frequências de fixação inferiores a 1,00 para ao menos um dos modelos, indicando não terem observado ambos os modelos em todas as tentativas.

Cinco dos participantes que não alcançaram o critério de aprendizagem passaram por procedimentos de intervenção desenhados para aumentar o comportamento de observação. Esses procedimentos podiam consistir em reforçamento diferencial para observação: 1) os participante poderiam receber mais fichas quando observavam ambos os modelos por mais de 0,5 s em uma tentativa; 2) os participantes poderiam receber auxílio do experimentador, que solicitava que eles olhassem para cada um dos estímulos, podendo acompanhar com gestos a indicação de qual estímulo deveria ser observado; ou 3) poderia haver mudança na saliência dos estímulos, que podiam sofrer alterações nas cores e/ou tamanhos de forma alternada, favorecendo suas observações. Cada participante foi exposto a mais de um destes procedimentos com algumas variações. Após apresentarem aumento da acurácia, realizavam uma nova sessão com o procedimento original.

Os resultados demonstraram que os auxílios verbais e gestuais dos experimentadores e as mudanças nas saliências dos estímulos tiveram efeito sobre as respostas de observação. Durante as sessões de intervenção em que foram aplicados, os participantes apresentaram médias mais altas das durações de fixação e fixaram o olhar ao menos uma vez sobre cada estímulo modelo em todas ou quase todas as tentativas. Este aumento nas durações e frequências das respostas de observação foi acompanhado de um aumento na porcentagem de acertos. Entretanto, quando os participantes eram expostos novamente ao procedimento original, nem as mudanças nos comportamentos de observação nem a acurácia eram mantidos.

Com base nos resultados, os autores consideram razoável concluir que

a probabilidade do controle de estímulos aumenta com maiores durações de observações: conforme a duração do comportamento de observação aumenta (como mensurado pela orientação do olho sobre os estímulos) a probabilidade do

comportamento de atentar aumenta (como mensurado pelo controle de estímulo por esses estímulos). (p. 311).

Problema de Pesquisa

Os resultados dos experimentos de Schroeder (1970), Pessôa et al (2009) e Dube et al (2006, 2010) vão ao encontro do argumento de Dinsmoor (1985) sobre a relação diretamente proporcional entre as acurácias e as durações do engajamento dos organismos em comportamentos de observação e o controle de estímulos. Uma vez que essa relação foi observada tanto em tarefas de discriminação simples (e.g., Schroeder, 1970; Pessôa et al 2009) quanto em discriminações condicionais (Dube et al 2006, 2010), os argumentos de Vaidya e Smith (2006) ganham força quanto à possibilidade de as maiores porcentagens de acertos de seus participantes em testes de simetria estarem associadas a um maior tempo de exposição aos estímulos modelo. Este maior tempo de exposição, por sua vez, é ou seria atribuído ao emprego de intervalos mais longos de atraso em tarefas de MTS atrasado.

O efeito do emprego de atraso sobre as respostas de observação oculares poderia, portanto, explicar os melhores desempenhos de participantes no estabelecimento de classes de equivalência (Arntzen, 2006; Bortoloti & de Rose, 2009) e no grau de relacionamento entre estímulos de uma mesma classe (Bortoloti & de Rose, 2009, 2012).

Uma vez que, durante uma tarefa de MTS simultâneo, o modelo permanece na tela até o fim da tentativa, é possível que o comportamento de observar seja caracterizado por uma menor duração de fixação do olhar sobre os estímulos antes da emissão da resposta de escolha. Por outro lado, durante o MTS com atraso, como o modelo é retirado, o participante deverá observá-lo por mais tempo antes de clicar para que sejam apresentados os comparações.

A presente pesquisa teve como objetivo investigar, por meio do rastreo dos olhos, o efeito de diferentes faixas de atraso sobre a observação do estímulo modelo em uma tarefa de MTS atrasado com estrutura de treino OTM e suas possíveis relações com o estabelecimento de classes de equivalência. A partir da comparação das medidas de frequência e duração das fixações do olhar sobre o modelo durante o treino discriminativo, foi avaliada a existência de uma possível relação entre apresentação simultânea de modelos e comparações e o incremento dos intervalos de atraso e a emissão de respostas de observação oculares sobre os estímulos modelo. Foram avaliados também as relações frequência e duração de fixações sobre a aquisição das discriminações e os resultados nos testes das relações emergentes de equivalência e simetria. Por fim, foi verificada a ocorrência de um efeito de prática a partir da comparação dos valores das durações das fixações ao longo dos blocos de treino.

Método

Participantes

Foram convidados a participar voluntariamente do experimento nove estudantes de cursos de graduação ou pós-graduação *stricto sensu* da Universidade de São Paulo, sendo sete do sexo masculino e um do sexo feminino com idades entre 23 e 34 anos (média: 26,89 e desvio padrão: 3,76). A amostra foi escolhida por conveniência. Todos concordaram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), possuíam visão normal ou corrigida para normal e declararam não ter experiência prévia em pesquisas sobre Análise do Comportamento.

Local e Equipamentos

Os dados foram coletados em uma sala do Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. A sala é mobiliada com duas mesas e uma cortina *blackout*. Durante as sessões experimentais, a cortina era mantida fechada bloqueando a luminosidade natural e as luzes da sala eram apagadas.

Para as tarefas de MTS foi desenvolvido um *software* próprio, com linguagem e compilação desenvolvida no MATLAB® 2016A© em conjunto à extensão *Toolbox Psychtoolbox* (Brainard, 1997).

Os estímulos visuais foram apresentados em um monitor LCD de 22 polegadas, com resolução de 1680 x 1059 pixels e 120 Hz. As respostas de escolha foram emitidas utilizando-se as teclas numeradas de um até nove de um teclado numérico e os estímulos sonoros emitidos por dois autofalantes, ambos instalados em um computador Intel Core 2 Quad 2.83 GHz, equipado com uma placa de vídeo VGA EVGA GeForce GTX 960.

Para a realização dos registros de duração e frequências de fixações oculares, foi utilizado o equipamento *Eyelink 1000® Desktop Mount* (Figura 1). Este equipamento é composto por uma câmera de alta velocidade, uma fonte de iluminação infravermelha e um monitor de LCD conectados a um computador Intel Core 2 Duo de 2.6GHz, que utiliza o sistema *Eyelink 1000 Versão 4.56*. A fonte de emissão de luz infravermelha e a câmera são instaladas paralelamente e colocadas abaixo do monitor de LCD utilizado para a apresentação dos estímulos visuais. Posicionado à frente do monitor, a uma distância de 65 cm, estava um suporte para a cabeça, centralizado conjuntamente ao centro da tela de apresentação dos

estímulos. A altura do suporte de cabeça variava de acordo com as características anatômicas dos participantes, com o objetivo de mantê-los na posição em que declaravam estar mais confortáveis.

O monitor componente do *Eyelink 1000® Desktop Mount* foi posicionado em uma mesa lateral e utilizado somente para a calibragem do equipamento.

Figura 1. Eyelink 1000® Desktop Mount: monitor LCD, câmera, fonte de iluminação infravermelha, teclado e suporte para cabeça, em primeiro plano. Ao fundo, computadores Intel Core 2 Quad, Intel Core 2 Duo e monitor LCD utilizado para calibragem.

Estímulos

Os estímulos utilizados para o ensino das discriminações condicionais foram figuras abstratas coloridas bidimensionais com dimensões de aproximadamente 3,5 cm x 3,5 cm centralizadas em um quadrado branco de 5 cm x 5 cm adaptadas do *software* MTS (Dube, 1991). Foram utilizados, ao todo, 12 estímulos divididos igualmente em 3 conjuntos: Conjunto A {A1, A2, A3 e A4}, Conjunto B {B1, B2, B3 e B4} e Conjunto C {C1, C2, C3 e C4}. Cada estímulo do Conjunto A foi associado a uma condição específica de atraso em suas apresentações como modelo durante o treino, conforme um exemplo apresentado na Figura 2. Foram utilizadas três combinações de estímulos, permutando as posições dos quatro estímulos

de cada conjunto de forma semialeatória, de modo que um mesmo estímulo do grupo A não pudesse ser associado a uma mesma condição de atraso no Conjunto A. Essas distribuições foram definidas como D, E e F – na Figura 1 é apresentada a combinação utilizada na distribuição D. P1, P4 e P5 realizaram treinos e testes com a combinação D; P2, P7 e P8 com a combinação E; e P3, P6 e P9 com a combinação F.

Figura 2. Estímulos usados no procedimento de MTS ordenados conforme o conjunto que fazem parte. A parte superior indica a qual condição de atraso cada estímulo estava relacionado na etapa de treino.

Procedimento

Os procedimentos realizados nesta pesquisa foram aprovados pelo CEPH-IPUSP (CAAE 58516616.0.0000.5561). Todos os participantes eram informados sobre os aspectos gerais do procedimento, do local de coleta, assim como seus direitos éticos garantidos pela Resolução CNS 510/2016 antes de serem conduzidos à coleta. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido os participantes eram direcionados até a sala de coleta de dados para iniciar o procedimento.

O experimento consistiu um procedimento de MTS com estrutura *one-to-many* (OTM) com modelo único e com quatro comparações, conduzido em duas fases: Fase 1 (Treino) e Fase

2 (Testes). Durante a Fase 1 foi realizado o ensino das relações condicionais AB e AC por meio de um treino misto, em que cada estímulo do Conjunto A foi associado a uma duração diferente de atraso quando apresentado como modelo. Finalizada a Fase 1 (Treino), foi iniciada a Fase 2 (Testes), em que foram testadas as relações emergentes para atestar a formação de classes de equivalência: equivalências BC e CB, e simetrias BA e CA.

A escolha da estrutura OTM se deu para evitar que os intervalos de tempo dos atrasos pudessem exercer controle discriminativo sobre comportamento de escolha das comparações de forma independente dos estímulos modelos. Uma vez que ao se utilizar estruturas de treino linear, ou MTO, cada modelo está associado a um único comparação, e que no experimento proposto cada estímulo modelo foi apresentado com uma condição diferente de atraso, é possível que os atrasos associados aos modelos possam exercer controle discriminativo. Na estrutura OTM, por outro lado, cada modelo estará associado a mais de um estímulo de comparação. Dessa forma, o tempo decorrente de atraso estará associado a mais de um comparação.

De modo semelhante, as variações na distribuição dos estímulos para as condições de atraso visaram evitar que possíveis diferenças nos tempos e frequências de fixação do olhar pudessem estar associadas a características físicas dos estímulos que não estavam sendo controladas durante o experimento e não às condições de atraso utilizadas.

Calibragem do equipamento de registro do movimento dos olhos. Antes do início do procedimento experimental, o participante se assentava e ajustava o apoio de cabeça. Posteriormente, era conduzido um processo de calibragem e validação do equipamento utilizando treze pontos de fixação, que tem como objetivo garantir a acurácia dos registros das fixações pelo *Eyelink 1000*®.

No processo de calibragem, o *Eyelink 1000* realiza o registro das fixações enquanto o participante olha em direção a um estímulo circular que é apresentado aleatoriamente na tela em treze diferentes posições. No processo de validação, o *Eyelink 1000* compara a posição da fixação do olhar com as coordenadas de apresentação do estímulo nas treze posições pré-programadas utilizadas na calibragem. A validação é concluída quando a diferença entre as posições das fixações e das coordenadas dos estímulos não for maior do que 1°. Caso a diferença ultrapassasse o valor limite, uma nova calibragem era iniciada. Atingindo-se um valor inferior a 1°, a calibração era validada e o experimento iniciado. Caso contrário, o participante não realizava o procedimento.

Instruções. No início do procedimento, eram apresentadas as seguintes instruções:

Muito obrigado por aceitar participar dessa pesquisa!

Nesta tarefa, aparecerá uma figura central, seguida por figuras ao redor, das quais você deverá selecionar uma. Depois de visualizar a figura central, confirme pressionando a tecla '5' do teclado numérico. Para selecionar uma das figuras posicionadas ao redor do centro, pressione a tecla com a posição correspondente.

Bom trabalho!

Pressione '2' para continuar.

Fase 1 (Treino)

Procedimento de MTS. Os participantes foram orientados a utilizar um teclado numérico para realizar uma tarefa de MTS em que eram apresentados um estímulo modelo e quatro estímulos de comparação afim de ensinar as relações entre os conjuntos AB e AC. Para a emissão das respostas de escolha, foram utilizadas todas as nove teclas de números correspondentes aos nove espaços da tela nos quais foram apresentados os estímulos modelos e comparações, conforme ilustrado na Figura 2. Uma tentativa era iniciada com a apresentação do estímulo modelo no centro de uma tela cinza [RGB: 120 120 120]. Uma resposta ao modelo – pressão à tecla '5' – era necessária para que os comparações fossem apresentados seguindo as condições de atraso previamente programadas.

Cada um dos modelos do conjunto A foram associados a uma condição de atraso específica. Para o modelo A1, a resposta ao modelo era seguida pela apresentação simultânea dos estímulos modelo e comparação. Para os estímulos A2, A3 e A4, a resposta ao modelo era seguida da retirada do estímulo modelo e a apresentação dos comparações após um intervalo de atraso previamente programado, respectivamente, 0 s, 2 s, ou 4 s. Uma resposta de escolha deveria ser emitida pressionando a tecla correspondente à posição em que o estímulo de comparação escolhido estava apresentado na tela, como apresentado no diagrama da Figura 2. Dada uma resposta de escolha, um contorno de cor azul [RGB: 0 0 240] de espessura de 2 mm era apresentado ao redor do estímulo escolhido, possibilitando o participante certificar-se de sua escolha.

Uma resposta correta era consequenciada por um som culturalmente atribuído a acertos e uma resposta incorreta era consequenciada com um estímulo sonoro de alarme – culturalmente associado a erros. Os estímulos com o contorno que marcava a escolha do participante permaneciam na tela por 500 ms e então eram retirados e iniciava-se um intervalo

entre tentativas de 1,5 s com a tela inteira colorida de cinza [RGB: 120 120 120]. Logo após, uma nova tentativa era iniciada apresentando-se um novo estímulo modelo na posição central.

Figura 3. Diagrama que representa a correspondência entre a apresentação dos estímulos na tela e a disposição das teclas no teclado numérico. Os estímulos modelos sempre eram apresentados na posição cinco. Os seis estímulos de comparação estavam distribuídos de forma semialeatória entre as posições 2 a 9.

Buscando-se assegurar que as respostas emitidas pelo participante estavam sob controle das relações condicionais a serem estabelecidas e não da posição de apresentação dos estímulos, as apresentações dos estímulos modelo e comparações se deram de forma semialeatória. Nenhum modelo poderia ser apresentado mais de duas vezes seguidas ao longo de um bloco de tentativas. Ademais, os estímulos de comparação não podiam ser apresentados na mesma configuração espacial em duas tentativas subsequentes e nem aparecer na mesma posição em mais de duas tentativas consecutivas de um mesmo bloco.

Treino de Linha de Base. Nesta etapa, foram ensinadas as discriminações condicionais A1B1, A2B2, A3B3 e A4B4 e as discriminações condicionais A1C1, A2C2, A3C3 e A4C4 em um treino misto utilizando-se o procedimento de MTS descrito anteriormente. Os participantes realizaram blocos de 32 tentativas (4 para cada estímulo modelo) com critério de aprendizagem de 95% de acertos. Atingir o critério de aprendizagem era seguido da apresentação da mensagem “Ótimo trabalho! A partir de agora, você não receberá feedbacks para acertos e erros. Para iniciar a próxima etapa, pressione ‘2’” e o participante iniciava Fase 2. No caso de não atingir o critério, um novo bloco de tentativas era iniciado após a trigésima segunda

tentativa do bloco finalizado. Se, após dez blocos, o participante não tivesse atingido o critério de aprendizagem, o procedimento era interrompido automaticamente, o participante recebia informações acerca do procedimento e era desligado do experimento.

Registro das respostas de movimentações oculares. Ao longo dos procedimentos, dois parâmetros das respostas de observação foram registrados e analisados: duração e frequência das fixações oculares sobre o estímulo modelo. Uma fixação ocular foi definida pelos parâmetros de movimentação dos olhos menor do que $0,1^\circ$, velocidade de movimentação menor do que $30^\circ/\text{s}$ e aceleração menor do que $8000^\circ/\text{s}^2$, seguindo o padrão utilizado pelo *Eylink 1000*. O parâmetro duração foi definido como o tempo em que o olho esquerdo permaneceu fixado sobre a área do estímulo modelo, apresentado no centro da tela. Para a medida de duração de fixações em uma tentativa, foram somados os tempos totais de todas as fixações realizadas durante a tentativa enquanto o estímulo modelo permanecia na tela. A medida de frequência foi definida como o número de vezes em que os participantes fixaram o olhar sobre o estímulo modelo. Durante a permanência do estímulo modelo na tela, a cada vez que o participante movia os olhos de modo a fixá-los sobre a área do estímulo, era somado um ao valor total de frequência. Uma nova fixação só era contada se o participante movesse os olhos para uma região fora da área do estímulo modelo e, posteriormente retornasse. A posição de fixação era verificada a cada 1 ms, de modo que qualquer movimento para fora da área do estímulo ou fechamento dos olhos iniciava a contagem de uma nova fixação.

Fase 2 (Testes)

Nessa fase, foram realizados os testes das relações emergentes de equivalência, transitividade e simetria, de modo a verificar a ocorrência da formação de classes de equivalência. O procedimento utilizado foi o mesmo da Fase 1, porém, sem reforço diferencial. Uma resposta a um estímulo de comparação era seguida da apresentação do contorno do estímulo, porém nenhum som era emitido até que o IET fosse iniciado.

Os testes foram conduzidos em cinco etapas, na seguinte ordem: Teste de Linha de Base Cheia, Teste de Equivalência, Teste de Transitividade, Testes de Simetria BA e Teste de simetria CA.

Testes das Relações Emergentes.

Teste de Linha de Base Cheia: com o objetivo de avaliar o desempenho dos participantes ao responder de acordo com as relações treinadas na ausência de consequências diferenciais,

eles realizaram um bloco de testes com 32 tentativas semelhante ao Treino da Fase 1 sem estímulos sonoros identificando acertos ou erros.

Teste de Equivalência (CB): o teste de equivalência CB consistiu em um bloco de 32 tentativas utilizando os estímulos do Conjunto C como modelos e os estímulos do Conjunto B como comparações. O objetivo foi verificar se o participante era capaz de responder sob controle das relações de equivalência C1B1, C2B2, C3B3 e C4B4, demonstrando assim a emergência da relação CB.

Testes de Equivalência (BC): o teste de equivalência BC foi idêntico ao teste de equivalência (CB), contudo as funções de modelo e comparação dos estímulos dos Conjuntos B e C foram invertidas. O objetivo foi verificar se o participante era capaz de responder de sob controle da equivalência para as relações B1C1, B2C2, B3C3 e B4C4.

Teste de Simetria CA: neste teste, foi avaliada a relação simétrica à relação treinada AC, invertendo-se as funções de modelo e comparação dos estímulos dos conjuntos A e C em relação ao treino das relações condicionais. Os estímulos do Conjunto C foram apresentados como modelos e os estímulos do Conjunto A como comparações em um bloco de testes de 32 tentativas para avaliar as emergências das relações C1A1, C2A2, C3A3 e C4A4.

Teste de Simetria BA: o teste de simetria das relações BA foi um bloco de 32 tentativas idêntico ao Teste de Simetria CA, com a exceção de que os estímulos do Conjunto B foram utilizados como modelo e os estímulos do Conjunto A como comparações avaliando a emergência das relações B1A1, B2A2, B3A3 e B4A4.

O procedimento de MTS utilizado na Fase 2 foi praticamente idêntico ao procedimento adotado durante a Fase 1, com a exceção de que os estímulos modelos não estavam mais associados a diferentes condições de atraso e as tentativas não recebiam reforço diferencial. Durante a Fase 2, todas as tentativas de MTS foram realizadas com atraso 0 s e após a escolha de um dos comparações nenhum estímulo sonoro era apresentado para sinalizar acertos ou erros. Para ambas as circunstâncias, escolher um comparação foi seguido da apresentação do contorno azul ao redor do estímulo de comparação escolhido e os estímulos permaneceram na tela durante o período de 0,5 s, seguidos de um IET de 1,5 s. Ao final de cada etapa, foi exibida a mensagem “*Ótimo trabalho! Para iniciar a próxima etapa, pressione '2'*”, sinalizando o fim de uma etapa e início da outra. Após a última etapa, foi exibida a mensagem “*Ótimo trabalho! Muito obrigado por participar.*” sinalizando o fim do experimento.

O critério de aprendizagem adotado para atestar a emergência das relações de equivalência foi de 90% de acertos em um bloco de 32 tentativas com a ocorrência máxima de um erro em uma mesma relação.

Resultados

Treino das discriminações condicionais e testes de relações emergentes de equivalência

Os resultados dos nove participantes submetidos aos treinos das discriminações condicionais e testes de equivalência são apresentados na Tabela 1. Os participantes P4 e P7, cujos resultados estão marcados de vermelho, não atingiram o critério de aprendizagem de 95% de acertos em um bloco de 32 tentativas em dez blocos de treino e, portanto, não foram submetidos à Fase 2 (Testes). Os demais (P1, P2, P3, P5, P6, P8 e P9), atingiram o critério de aprendizagem em, no máximo seis blocos de treino, sendo que P1 precisou de apenas cinco blocos, e P8 precisou de apenas quatro blocos. Os cinco restantes necessitaram de exatos seis blocos.

Tabela 1. *Porcentagens de acertos dos participantes nos blocos de treino e nos testes das relações emergentes.*

Part	Acertos - Treino (%)										Acertos – Teste (%)				
	B1	B2	B3	B3	B5	B6	B7	B8	B9	B10	LB	CB	BC	CA	BA
P1	25.0	34.4	65.6	75.0	100.0	-	-	-	-	-	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
P2	43.8	37.5	75.0	78.1	87.5	100.0	-	-	-	-	96.9	96.9	100.0	100.0	100.0
P3	34.4	31.3	56.3	81.3	93.8	100.0	-	-	-	-	100.0	100.0	100.0	100.0	96.9
P4	18.8	25.0	43.8	18.8	28.1	28.1	31.3	18.8	18.8%	28.1%	-	-	-	-	-
P5	21.9	40.6	50.0	65.6	93.8	100.0	-	-	-	-	100.0	100.0	100.0	96.9	100.0
P6	15.6	50.0	59.4	75.0	87.5	100.0	-	-	-	-	96.9	100.0	100.0	96.9	100.0
P7	21.9	25.0	25.0	25.0	31.3	18.8	15.6	28.1	18.8%	21.9%	-	-	-	-	-
P8	25.0	43.8	78.1	96.9	-	-	-	-	-	-	100.0	93.8	100.0	100.0	100.0
P9	31.3	43.8	56.3	65.6	87.5	100.0	-	-	-	-	100.0	100.0	100.0	96.9	100.0

Todos os participantes que realizaram os testes das relações emergentes atingiram o critério de 90% sem errar mais de uma vez uma única relação para evidenciar o estabelecimento de classes de equivalência. Com exceção de P8, que cometeu dois erros no teste de emergência

da relação CB (um na relação C3B3 e outro na relação C4B4), os demais tiveram apenas um ou nenhum erro nos blocos de teste, demonstrando que todos foram capazes de formar classes. Ademais, foram analisadas as aquisições das discriminações condicionais dos participantes ao longo da Fase 1 (Treino), conforme apresentado na Figura 4.

As curvas de acertos acumulados para cada relação demonstram que P4 e P7 responderam próximo do acaso para todas as relações. P4 acertou entre 4 e 16 tentativas de 40 realizadas para cada relação. Para P7, essa variação foi entre 7 e 14 tentativas. Ambos os casos ficaram próximos de 10, o que é esperado para o acaso. Para os demais participantes, observou-se um padrão de aquisição sucessiva das relações. Os participantes aprendiam primeiramente uma relação, em que passavam a manter uma porcentagem de acertos, posteriormente, aumentavam as porcentagens de acerto em uma próxima relação até que todas as relações fossem aprendidas. Isso fica evidente ao se observar que as curvas não se sobrepõem. Um bom exemplo desse fenômeno é o resultado de P2, que acerta todas as tentativas da relação A3C3. Após cometer um único erro aprende também a relação A4C4, acertando todas as tentativas seguintes para essa relação. Depois de cinco erros aprende a relação A2B2. Esse processo se repete com as demais relações, com aumento progressivo dos erros até que ele passa a acertar todas as tentativas da relação A4B4 somente após quinze tentativas dessa relação.

Além disso, não foi observado um padrão regular de aquisição com base nas condições de atraso utilizadas para as relações. Ainda que, para todos os participantes, a primeira relação aprendida tenha sido uma relação de DMTS e não SMTS, não há regularidade para esse aprendizado em função das condições de atraso.

Para P1, P3, P6 e P9, a primeira relação aprendida e com mais acertos acumulados durante o treino foi A2B2, cujo atraso associado era de 0 s. Entretanto, para P1, a segunda relação aprendida e com mais acertos acumulados foi A1B1, que mantinha apresentação simultânea, enquanto A2C2, a outra relação associada ao atraso 0 s foi a segunda em que ele apresentou mais erros. Para P3, a segunda relação aprendida foi A4B4 (atraso 4 s) e a terceira é A2C2, porém a relação com mais erros foi A4C4, também de atraso 4 s. Para P6, a segunda aprendida foi A3B3, com atraso 2 s, enquanto A2C2, a segunda relação com atraso 0s, foi uma das últimas aprendidas. Para P9, após aprender A2B2, são aprendidas as relações A4C4 e A2C2 praticamente juntas, junto à relação A1C1 (simultânea). Essa falta de regularidade é observada também com os participantes P2, P5 e P8, cujas maiores quantidades de acertos estão relacionadas a relações vinculadas a atrasos maiores, de 2 s ou 4 s.

Figura 4. Curvas de acertos acumulados dos participantes em cada relação durante os treinos das discriminações condicionais da Fase 1 (Treino). O eixo horizontal mostra o número de tentativas e o eixo vertical os acertos acumulados em cada uma das relações, representadas por cores, conforme a legenda.

Como o número de participantes foi baixo e a proporção de relações com atraso em relação às simultâneas era de 3:1, é possível que o fato dos participantes terem aprendido primeiro uma relação com emprego de atraso tenha ocorrido ao acaso. Dados de um maior número de participantes seriam necessários para se concluir que o emprego de atraso pode favorecer o aprendizado das discriminações condicionais.

Parâmetros dos Movimentos dos Olhos

Para conversão dos registros dos parâmetros do olhar de um arquivo em extensão .edf para arquivos de extensão .mat, o que permitiu a análise das durações da frequência de fixações por meio de programas desenvolvidos em linguagem *Matlab*®, foi utilizado o *toolbox* Edf2Mat (Etter & Biedermann, 2016).

Os resultados das respostas de observação envolveram as análises das durações e frequências de fixação do olhar sobre os estímulos modelo. As medidas de duração foram tomadas a partir do tempo total em que os participantes mantiveram os olhos posicionados sobre a área do estímulo modelo, somando-se as durações de todas as fixações realizadas. As durações das fixações foram divididas entre a duração total e a duração até a resposta ao modelo. A duração total era equivalente ao tempo de fixação do olhar sobre o estímulo modelo desde o início da tentativa – com a apresentação de um estímulo modelo – até a resposta de escolha ao estímulo de comparação. A duração até a resposta ao modelo compreendia o tempo entre o início da tentativa e a pressão à tecla ‘5’, a resposta do participante ao estímulo modelo, que era seguida da apresentação dos estímulos de comparação, podendo ou não ter o emprego de atraso. Esta divisão foi feita porque somente na condição de apresentação simultânea haveria possibilidade de observação do modelo após a apresentação dos estímulos de comparação. As medidas de fixação foram realizadas a partir do número de vezes em que o participante fixou os olhos dentro da área do estímulo modelo. A primeira fixação foi contada a partir do momento em que o participante fixava o olhar pela primeira vez sobre o estímulo. Posteriormente, cada vez que o participante desviava ou fechava os olhos e voltava a fixar sobre o estímulo modelo, uma nova fixação era adicionada ao contador.

Duração das Fixações. A Tabela 2 apresenta as médias, desvios padrões e medianas dos tempos de fixação de cada um dos participantes sobre cada um dos modelos e suas respectivas condições de atraso tomando como parâmetro toda a duração da tentativa. Desse modo, o tempo de permanência do estímulo modelo na tela durante tentativas que configuram um MTS simultâneo equivale ao tempo do início da tentativa até a retirada dos estímulos da

tela, enquanto, para as tentativas que configuram MTS atrasado, os modelos permanecem na tela somente até a resposta ao modelo.

Tabela 2. Durações médias de fixações do olhar sobre os estímulos modelos ao longo das durações completas das tentativas da Fase I (Treino)

Duração das Médias de Fixações (ms)							
Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana	Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana
1 A1 (Sim.)	1612.33	783.350	1458.00	2 A1 (Sim.)	1309.17	931.087	1089.00
A2 (0 s)	875.13	1515.954	539.50	A2 (0 s)	649.85	296.390	586.00
A3 (2 s)	761.95	529.311	586.00	A3 (2 s)	773.90	892.519	603.00
A4 (4 s)	828.93	1099.677	555.00	A4 (4 s)	849.25	936.770	607.00
3 A1 (Sim.)	2932.83	1743.085	2808.00	4 A1 (Sim.)	1066.35	1237.250	726.50
A2 (0 s)	1079.23	996.426	734.00	A2 (0 s)	847.28	994.958	432.00
A3 (2 s)	1490.00	2310.045	889.50	A3 (2 s)	722.76	916.231	456.50
A4 (4 s)	1112.46	1048.340	758.00	A4 (4 s)	748.00	1312.964	454.50
5 A1 (Sim.)	3049.67	2182.049	2191.50	6 A1 (Sim.)	1445.75	1065.299	1141.50
A2 (0 s)	2986.40	2686.740	1996.00	A2 (0 s)	648.77	923.793	429.50
A3 (2 s)	1642.46	1680.738	889.00	A3 (2 s)	1234.85	1359.312	926.50
A4 (4 s)	1674.42	1448.774	1019.00	A4 (4 s)	788.65	540.280	671.00
7 A1 (Sim.)	747.21	283.427	666.50	8 A1 (Sim.)	2194.84	1143.134	1859.50
A2 (0 s)	507.41	365.128	418.00	A2 (0 s)	1021.66	780.834	745.50
A3 (2 s)	481.89	423.429	387.00	A3 (2 s)	955.22	538.080	752.50
A4 (4 s)	507.55	329.813	419.50	A4 (4 s)	895.50	622.334	720.50
9 A1 (Sim.)	1105.21	946.353	900.50	Total A1 (Sim.)	1593.77	1449.687	1082.00
A2 (0 s)	529.75	639.075	432.50	A2 (0 s)	972.43	1367.124	548.50
A3 (2 s)	559.42	522.752	415.50	A3 (2 s)	913.24	1213.201	602.50
A4 (4 s)	514.96	556.594	424.50	A4 (4 s)	846.11	1004.836	600.50

Na tabela, observa-se que, para todos os participantes, exceto, P5 e P6, as durações médias de fixação e as medianas para o modelo A1 são maiores do que para os demais estímulos. Esse resultado é evidenciado também quando comparadas as médias conjuntas das durações sobre os modelos de todos os participantes, como observado no bloco “Total” da tabela. Tanto a média quanto a mediana das durações de fixações sobre A1 são cerca de 500 ms maiores do que as dos demais modelos. P5 e P6, entretanto, apresentam um resultado diferente.

Para P5, as fixações sobre A1 e sobre A2 têm durações médias semelhantes. Para P6, o mesmo ocorre quando comparadas as médias das durações para A1 e A3.

A Figura 5 é um *boxplot* que apresenta as distribuições das durações de fixação do olhar sobre os estímulos modelo durante o treino das discriminações condicionais. Os resultados das distribuições se mostram semelhantes às observações das médias e das medianas. Com exceção de P4, P5 e P6, os demais participantes tiveram variações com durações de fixação mais longas para a condição simultânea do que quando houve o emprego de atraso. Para P4, contudo, as faixas de distribuição são bem semelhantes, não sendo possível identificar uma diferença entre elas. As distribuições de P5 e P6 apresentam semelhança com a comparação das médias. Para P5, as distribuições das durações de fixação para A1 e A2 são semelhantes e, para P6, a semelhança é observada entre os valores para os modelos A1 e A3.

Figura 5. Distribuição das durações de fixação dos participantes sobre os estíms modelo do conjunto A {A1, A2, A3 e A4} – representados na figura como 1, 2, 3 e 4 – durante o tempo total de duração das tentativas. O eixo horizontal mostra os participantes, enquanto o eixo vertical mostra as durações de fixações em milissegundos. Os modelos são representados por cores conforme a legenda. Os valores atípicos são representados por círculos e os valores extremos por asteriscos.

As diferenças observadas na Figura 5 ficam mais evidentes quando apresentadas em um gráfico de barras de erro, que mostram a variabilidade possível entre o valor real dos resultados, como apresentado na Figura 6. Na figura, as barras de erros apresentam o intervalo onde podem estar as medidas reais das durações de fixação dentro de uma faixa de incerteza com intervalo de confiança de 95%. Assim, só podem ser assumidas diferenças se as barras de erro representarem faixas de valores diferentes, como é o caso da barra azul, que representa o estímulo A1 – único estímulo modelo utilizado em tentativas de apresentação simultânea – e as outras barras, que representa A2, A3 e A4. As barras azuis mostram uma faixa de variabilidade da medida em uma faixa de tempo superior aos demais estímulos para os participantes P1, P2, P3, P7, P8 e P9. Para P4, entretanto, não há diferença entre os tempos de observação, pois os intervalos de incerteza de todos os estímulos modelo se sobrepõem em uma mesma faixa de valores de duração das fixações. Para P5, e P6, entretanto, há diferenças entre as durações das fixações entre A1 e algumas das condições de atraso. Porém, para P5, não é observada diferença entre os tempos de fixação sobre A1 e A2 (atraso 0 s). Para P6, não há diferença entre esses tempos para A1 e A3 (atraso 2 s), uma vez que as barras de variabilidade se apresentam sobre as mesmas faixas de tempo. As demais medidas, entretanto, se apresentam em faixas inferiores, sugerindo um menor tempo de duração das fixações. Uma análise da variância (ANOVA) suportou essas diferenças observadas, uma vez que demonstrou diferenças entre as médias dos tempos de observação, com fator F (34,92) e Valor P (0,001). Um teste T2 de Tamhane³ (Tamhane, 1977) foi realizado para analisar as diferenças. Valores P inferiores ou iguais a 0,05 foram encontrados quando comparadas as durações de fixações sobre o modelo A1 e os demais modelos. Quando A2, A3 e A4 foram comparados entre si, os Valores P encontrados foram superiores a 0,40, indicando não haver diferença estatística entre as medidas.

Entretanto, o modelo A1 permaneceu na tela durante a tentativa enquanto os modelos A2, A3 e A4, por estarem em tentativas de MTS atrasado, eram removidos logo após a resposta ao modelo, possibilitando maiores oportunidades de observação sobre A1 do que sobre os demais modelos. Foram analisadas as durações das fixações somente entre o início da tentativa e o momento de resposta ao modelo. Na Tabela 3, são apresentadas as durações médias das

³ O teste de Tamhane é um teste Post-Hoc utilizado com a análise de variância (ANOVA) quando uma distribuição normal não pode ser assumida. Após verificar a existência de diferença entre as médias por meio da ANOVA o teste de Tamhane determina quais médias se diferem a partir da comparação das médias aos pares em múltiplos Testes T.

fixações dos participantes sobre os estímulos A1, A2, A3 e A4 ao longo do treino das discriminações condicionais até a resposta ao modelo.

Figura 6. Apresentação variabilidade das medidas das durações de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo durante o treino com intervalo de confiança de 95%. O eixo horizontal apresenta os participantes, enquanto o eixo vertical as durações de fixações em milissegundos. Os modelos são representados por cores conforme a legenda.

As fixações sobre o estímulo A1 durante o tempo em que os estímulos de comparação estavam presentes na tela não compõem os resultados dessa tabela. O recorte foi realizado para analisar as fixações do olhar sobre todos os modelos em condições semelhantes de oportunidade de observação. Observa-se que não há um resultado médio mais elevado para as durações de fixações sobre o estímulo A1 em relação a A2, A3 e A4 conforme apresentado na Tabela 2. Quando comparadas as durações de fixação até a resposta ao modelo, não existe um padrão de observação que destaca como ocorreu quando analisados os tempos totais das tentativas. As

diferenças nas médias e nas medianas em relação aos quatro estímulos utilizados como modelo se mostram baixas quando avaliadas as tentativas totais e variam bastante entre os participantes.

Tabela 3. *Durações médias de fixações do olhar sobre os estímulos modelos ao longo das tentativas da Fase 1 (Treino) até a resposta ao modelo*

Duração das Médias de Fixações (ms)							
Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana	Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana
1 A1 (Sim.)	724.78	613.429	566.00	2 A1 (Sim.)	590.90	562.757	504.00
A2 (0 s)	875.13	1515.954	539.50	A2 (0 s)	649.85	296.390	586.00
A3 (2 s)	761.95	529.311	586.00	A3 (2 s)	773.90	892.519	603.00
A4 (4 s)	828.93	1099.677	555.00	A4 (4 s)	849.25	936.770	607.00
3 A1 (Sim.)	1475.54	1320.164	844.00	4 A1 (Sim.)	609.44	692.509	433.00
A2 (0 s)	1079.23	996.426	734.00	A2 (0 s)	847.28	994.958	432.00
A3 (2 s)	1490.00	2310.045	889.50	A3 (2 s)	722.76	916.231	456.50
A4 (4 s)	1112.46	1048.340	758.00	A4 (4 s)	748.00	1312.964	454.50
5 A1 (Sim.)	2037.42	1828.345	1242.50	6 A1 (Sim.)	656.46	557.579	549.00
A2 (0 s)	2986.40	2686.740	1996.00	A2 (0 s)	648.77	923.793	429.50
A3 (2 s)	1642.46	1680.738	889.00	A3 (2 s)	1234.85	1359.312	926.50
A4 (4 s)	1674.42	1448.774	1019.00	A4 (4 s)	788.65	540.280	671.00
7 A1 (Sim.)	473.29	229.611	405.50	8 A1 (Sim.)	1004.19	573.083	819.50
A2 (0 s)	507.41	365.128	418.00	A2 (0 s)	1021.66	780.834	745.50
A3 (2 s)	481.89	423.429	387.00	A3 (2 s)	955.22	538.080	752.50
A4 (4 s)	507.55	329.813	419.50	A4 (4 s)	895.50	622.334	720.50
9 A1 (Sim.)	494.54	596.840	397.00	Total A1 (Sim.)	847.41	995.837	553.50
A2 (0 s)	529.75	639.075	432.50	A2 (0 s)	972.43	1367.124	548.50
A3 (2 s)	559.42	522.752	415.50	A3 (2 s)	913.24	1213.201	602.50
A4 (4 s)	514.96	556.594	424.50	A4 (4 s)	846.11	1004.836	600.50

A Figura 7 apresenta as distribuições dos valores de durações. Fica evidente que as faixas de valores para o modelo A1 foram semelhantes às observadas para A2, A3 e A4 para todos os participantes, diferentemente do que foi observado quando tomado o tempo total de duração das fixações. Não são observadas diferenças nas durações de fixação para as tentativas

de MTS atrasado ou simultâneo. As exceções se mantiveram, com P5 apresentando maiores durações dos tempos de fixação em A2; e P6 com fixações mais duradouras em A3.

Figura 7. Distribuição das durações de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo do conjunto A {A1, A2, A3 e A4} – representados na figura como 1, 2, 3 e 4 – até o momento de resposta ao modelo. Os valores atípicos são representados por círculos e os valores extremos por asteriscos.

Na Figura 8, são mostradas as variabilidades das durações de fixação tomando-se como parâmetro as faixas de erro e incerteza com um intervalo de confiança de 95%. Na figura, as medidas de erro e incerteza se posicionam em intervalos semelhantes, demonstrando não haver diferenças entre os tempos de fixação sobre os modelos A1, A2, A3 e A4 para todos os participantes, com exceção de P5 e P6. Para P5, as durações de fixação sobre A2 (atraso 0 s) são maiores do que para os modelos A3 e A4, mas se sobrepõe a uma faixa da medida de incerteza de A1. Para P6, a medida de incerteza de A3 (atraso 2 s) se posiciona em uma faixa de tempo superior a A1 e se sobrepõe a uma pequena faixa de A2 e A4.

Figura 8. Variabilidade das medidas, faixa de erro e incerteza das durações de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo até a resposta ao modelo durante o treino – intervalo de confiança de 95%

Um teste ANOVA apresentou fator F (1,294) e Valor P (>0.275), demonstrando não haver diferenças significativas entre as distribuições de valores das durações de fixação aos estímulos modelos quando avaliados os tempos de fixação dos estímulos A1, A2, A3 e A4 durante o treino discriminativo até a resposta ao modelo.

Efeito de Prática. Foram analisados também os parâmetros de fixação dos participantes ao longo das tentativas com o objetivo de avaliar a ocorrência de um efeito de prática sobre as respostas de observação dos participantes. A existência de um efeito de prática poderia tornar pouco evidentes possíveis diferenças entre os parâmetros de fixação entre as tentativas simultâneas e atrasadas caso elas ocorressem somente no início do aprendizado, semelhante ao que acontece com as repostas de observação, que se tornam menos frequentes (Schroeder, 1970) ou duradouras (Pessoa et al, 2009) à medida que os participantes aprendem a discriminar.

Este resultado é apresentado na Tabela 4 nas Figuras 8 e 9. A Tabela 4 é composta pelas medidas das médias, desvios padrões e medianas dos tempos de observação de todos os participantes ao longo dos blocos de treino.

Tabela 4. *Durações médias de fixações sobre os estímulos modelo em cada bloco de tentativas da Fase 1 (Treino)*

Duração das Médias de Fixações (ms)												
Mod.	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana
	Bloco 1			Bloco 2			Bloco 3			Bloco 4		
A1	1242.6	1090.8	779.0	846.6	889.5	581.5	747.3	768.4	590.0	803.2	758.2	569.5
A2	1724.3	2089.8	773.0	843.9	780.7	606.5	703.4	670.3	549.0	767.0	700.2	587.5
A3	1666.7	2312.8	840.0	885.5	890.1	670.5	760.3	489.9	616.5	914.5	910.8	589.5
A4	1323.6	1166.8	915.5	693.0	588.3	612.5	675.0	427.4	611.0	904.0	1338.0	640.5
	Bloco 5			Bloco 6			Bloco 7			Bloco 8		
A1	955.2	1081.9	525.5	973.5	1575.7	533.5	401.5	217.1	399.5	349.3	171.3	373.5
A2	1225.7	2074.3	477.5	1098.8	1369.4	503.0	587.8	494.1	484.5	560.4	663.2	411.5
A3	764.5	632.8	614.0	994.4	1237.8	639.5	394.1	266.5	371.0	205.1	144.6	220.5
A4	955.5	1186.2	553.0	970.2	1210.2	611.0	441.5	250.7	408.0	381.8	296.3	333.5
	Bloco 9			Bloco 10								
A1	338.8	360.6	257.5	302.0	181.3	281.5						
A2	280.7	146.3	310.0	335.6	272.8	256.5						
A3	466.4	495.0	298.0	314.5	267.1	227.0						
A4	457.5	658.6	333.0	281.9	205.0	248.0						

Tanto para a Tabela 4 quanto para as figuras 8 e 9, as respostas de todos os participantes foram agrupadas de forma a ser possível observar se existem diferenças entre as durações de fixação entre as quatro condições de atraso ao longo dos blocos de treino. Ressalta-se que as distribuições até o quarto bloco apresentam as fixações de todos os participantes. A partir do quinto bloco, não há medidas de fixação de P8, que concluiu o treino com apenas quatro blocos de tentativas. No sexto bloco não há medidas de P1, que concluiu o treino com cinco blocos. Do sétimo bloco em diante as medidas são correspondentes apenas aos participantes P4 e P7, que realizaram dez blocos de treino sem atingir o critério de aprendizagem.

Nos resultados apresentados na Tabela 4, é possível observar que as médias e medianas de todos os estímulos do Conjunto A, usados como modelo durante o treino, são maiores para o Bloco 1 do que para os demais blocos. Entre os blocos 2 e 6, os resultados se mantêm mais próximos entre si, até que diminuem novamente a partir do Bloco 7 e se mantêm até o Bloco 10. Isso fica evidente também a partir das distribuições dos tempos de duração das fixações de todos os participantes sobre os estímulos A1, A2, A3 e A4 até a resposta ao modelo na Fase 1 (Treino), conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9. Distribuição das durações de fixação dos nove participantes sobre os estímulos modelo do conjunto A {A1, A2, A3 e A4} – representados na figura como 1, 2, 3 e 4 – até a resposta ao modelo ao longo dos blocos de tentativas.

Os gráficos da Figura 9 mostram uma distribuição de durações mais alta nas tentativas do primeiro bloco de treino para todas as condições de atraso utilizadas. Após o primeiro bloco, há valores intermediários para os blocos 2, 3, 4, 5 e 6, que concentram as tentativas da maioria dos participantes. Do bloco 7 em diante, observa-se uma diminuição nas durações de fixação em relação aos blocos anteriores.

Na Figura 10, são apresentadas as variabilidades das medidas das distribuições dos tempos de observação dos modelos durante o treino que foram mostradas na Figura 8 dentro do intervalo de confiança de 95%.

Figura 10. Variabilidade das medidas, faixa de erro e incerteza das durações de fixação sobre os estímulos modelo até a resposta ao modelo por bloco de treino – intervalo de confiança de 95%

As barras de erro da Figura 10 evidenciam uma diferença entre as durações das fixações sobre os estímulos modelo em relação ao Bloco 1 e os blocos subsequentes, com sobreposição das faixas de variabilidade apenas para os blocos 5 e 6. Observa-se também que as medidas das durações a partir do Bloco 7 são inferiores às dos blocos anteriores, com exceção das medidas das fixações sobre A2 nos blocos 7 e 8 e A3 e A4 no Bloco 9.

Um teste ANOVA apresentou Fator F (16,58) e Valor P (<0,01) ao comparar as diferenças das médias dos tempos de fixação sobre o modelo entre os blocos de treino. Um teste T2 evidenciou diferenças entre as durações de fixação dos modelos no Bloco 1 em relação aos demais blocos com Valores P (<0,03). Quando comparados entre si, os blocos 2, 3, 4, 5 e 6

apresentaram Valores P ($>0,90$), sugerindo não haver diferenças significativas entre os tempos de observação dos modelos durante as tentativas desses blocos. Porém tiveram Valores P ($<0,03$) quando comparados com os blocos 7, 8, 9 e 10. Esses quatro últimos blocos, por outro lado, apresentaram Valores P ($>0,90$) quando comparados entre si e Valores P ($<0,01$) quando comparados com os demais blocos, sugerindo haver diferenças com significância estatística entre eles e os blocos que vão do 1 ao 6, mas não do 7 em diante.

A Figura 11 apresenta as variabilidades das durações de fixações sobre os estímulos modelo em fase de treino dos nove participantes separadas por blocos.

Figura 11. Variabilidade das medidas, faixa de erro e incerteza das durações de fixação sobre os estímulos modelo de cada um dos participantes até a resposta ao modelo por bloco de treino – intervalo de confiança de 95%.

As barras de erro demonstram que, para os participantes P1, P4, P6, P7 e P9, houve uma redução nos tempos de fixação ao longo dos blocos. Para P6 e P9, as durações das fixações durante as tentativas do Bloco 1 foram bem maiores do que nos demais blocos, não havendo uma diminuição mais progressiva como ocorreu com P1, P4 e P7. Para P1, houve sobreposição nas barras de erro dos blocos 1 e 2, porém, quando o Bloco 1 foi comparado com os demais

blocos, é possível perceber um maior tempo de observação no início da tarefa. Para P4, houve redução progressiva ao longo dos blocos, uma vez que o Bloco 1 é claramente superior aos demais – com exceção do Bloco 4, em que a medida de variabilidade alcança a faixa inferior do Bloco 1. Os resultados dos blocos 2 e 5 também apresentam faixas de variabilidades de maiores valores de duração comparados com os blocos 7, 8, 9 e 10. Os de P7, por sua vez, apresentam valores para os blocos 1 e 2 superiores aos blocos posteriores, com exceção dos blocos 3, 4 e 7, que têm as faixas de variabilidade dentro da porção inferior dos valores de variabilidade do segundo bloco, porém com valores claramente inferiores aos obtidos para o Bloco 1. Os participantes P2 e P5 demonstraram um padrão diferente quanto as durações de fixação, pois têm maiores valores de duração no primeiro bloco seguidos de uma redução dos tempos de fixação durante os blocos 2 e 3 e voltam a aumentar a partir do Bloco 4 até o Bloco 6. O participante P3 não apresentou diferenças entre os tempos de duração das fixações ao longo dos blocos de treino.

Esses resultados sugerem que há uma maior probabilidade de os participantes apresentarem tempos maiores de duração das fixações nos primeiros blocos de treino em tarefas de MTS, momento em que ainda estão se familiarizando com a tarefa. Isso evidencia, portanto, a ocorrência de um efeito de prática sobre as respostas de observação também em procedimentos de discriminação condicional. Entretanto, o maior tempo de fixação nas tentativas iniciais não parece ser condição suficiente para o aprendizado de discriminações condicionais, uma vez que ocorreu tanto para P4 quanto para P7, que não atingiram o critério de aprendizagem, e não ocorreu para P3, que atingiu o critério de aprendizado em uma quantidade de blocos similar as demais participantes e teve apenas um erro durante todos os testes de relações emergentes da Fase 2 (Testes) (o erro ocorreu durante o bloco de teste para verificação da relação simétrica BA).

Correlação entre latência de resposta ao modelo e duração. Durante as tentativas, os tempos decorrentes entre as apresentações dos modelos e as emissões das respostas de pressionar a tecla '5' para que os estímulos de comparação fossem apresentados foram mensurados e denominados como latências de resposta ao modelo. Posteriormente, foi realizado um teste de correlação de Pearson entre essas latências e as medidas das durações de fixação, obtendo um valor igual a 0,918 e Valor P ($<0,01$). Isso demonstra que os tempos que os participantes levaram para emitir a resposta ao modelo aumentou de forma consistente com a duração das fixações. A partir dessa medida, é possível verificar que em condições que os participantes são expostos a um único estímulo modelo, o tempo de exposição é um preditivo confiável do parâmetro de duração das respostas de observação oculares.

Frequência das Fixações. As frequências das fixações foram avaliadas para todos os nove participantes ao longo da Fase 1 (Treino) enquanto eles realizavam o treino das discriminações condicionais basais. Foram contadas como fixações cada uma das vezes em que os participantes fizeram uma fixação do olhar dentro da área do estímulo modelo, na posição central da tela, após terem movimentado os olhos para fora da região do estímulo.

Os resultados das frequências de fixações foram avaliados da mesma forma que as durações, dividindo-se entre as frequências totais e as frequências até a resposta ao modelo. A Tabela 5 apresenta a média das frequências de cada participante sobre cada um dos estímulos modelo durante o tempo total da tentativa.

Assim como observado para as médias de durações de fixações ao longo dos tempos totais das tentativas, a frequência média é maior para o estímulo modelo A1 para todos os nove participantes. Com exceção de P4 e P6, os demais participantes apresentam médias próximas de frequências de fixações para A2, A3 e A4, ainda que esses resultados variem quando as médias das frequências de fixação são comparadas entre os participantes. P4 apresentou uma frequência média maior de fixações para A1 em relação aos demais estímulos, entretanto, o valor médio de fixações de A4 foi mais de 50% maior do que para A2 e A3. Com P6, uma situação semelhante é observada, porém com uma maior variação entre os estímulos. Enquanto A1 é que foi observado com mais frequência, com uma média de 11,40, A3 foi o segundo mais observado com média de 8,75 fixações por tentativa, A2 com 5,25 e A4 com 3,38.

A Figura 12 apresenta as distribuições das frequências de fixação dos participantes ao longo das tentativas. É possível observar que as medianas das medidas de frequência de observação de A1 para todos os participantes aparecem com valores superiores aos terceiros quartis das medidas de frequência para A2, A3 e A4. Isso demonstra que ao menos 50% das medidas de frequência para A1 são superiores a 75% das medidas de frequência para os demais modelos. Esse resultado fica mais evidente na Figura 13, que apresenta a variabilidade das medidas e intervalo de incerteza dentro de um intervalo de confiança de 95%.

Observa-se na Figura 13 que, com exceção de P4 e P6, os demais participantes apresentam valores maiores de fixação para A1 quando comparados a A2, A3 e A4. P4 obteve uma maior média de fixações para A4 e as medidas encontram dentro de um intervalo de incerteza em uma faixa que cobre também a incerteza de A1, não sendo possível determinar a existência de diferença entre A1 e A4. Para P6, o mesmo acontece em relação a A3, cuja medida da média também foi maior do que em relação a A2 e A4 e mais próxima do valor da média para A1.

Tabela 5. *Frequências médias de fixações do olhar sobre os estímulos modelos ao longo das durações completas das tentativas da Fase I (Treino)*

Frequência de Fixações – Total							
Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana	Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana
1 A1 (Sim.)	6.50	2.679	6.00	2 A1 (Sim.)	5.75	4.724	3.00
A2 (0 s)	2.10	1.809	2.00	A2 (0 s)	2.08	2.422	1.00
A3 (2 s)	2.55	1.853	2.00	A3 (2 s)	2.52	3.142	1.00
A4 (4 s)	2.68	2.495	2.00	A4 (4 s)	2.42	4.967	1.00
3 A1 (Sim.)	7.04	4.141	6.00	4 A1 (Sim.)	6.63	9.718	3.00
A2 (0 s)	2.42	2.404	1.50	A2 (0 s)	2.69	4.312	1.00
A3 (2 s)	1.96	1.750	1.00	A3 (2 s)	2.98	4.844	1.00
A4 (4 s)	2.02	2.037	1.00	A4 (4 s)	4.06	10.869	1.00
5 A1 (Sim.)	9.92	6.906	7.50	6 A1 (Sim.)	11.40	9.813	10.00
A2 (0 s)	5.92	8.654	2.50	A2 (0 s)	5.25	13.127	2.00
A3 (2 s)	5.04	12.332	1.00	A3 (2 s)	8.75	22.097	2.00
A4 (4 s)	4.54	7.116	1.50	A4 (4 s)	3.38	2.972	2.00
7 A1 (Sim.)	2.40	1.063	2.00	8 A1 (Sim.)	4.91	3.186	4.00
A2 (0 s)	1.44	1.727	1.00	A2 (0 s)	1.66	1.638	1.00
A3 (2 s)	1.19	.597	1.00	A3 (2 s)	1.56	1.134	1.00
A4 (4 s)	1.50	2.099	1.00	A4 (4 s)	2.41	2.448	1.00
9 A1 (Sim.)	5.06	2.794	4.00	Total A1 (Sim.)	6.40	6.582	4.00
A2 (0 s)	2.21	3.591	1.00	A2 (0 s)	2.81	5.774	1.00
A3 (2 s)	2.44	3.919	1.00	A3 (2 s)	3.13	8.703	1.00
A4 (4 s)	2.38	2.856	1.00	A4 (4 s)	2.83	5.665	1.00

Figura 12. Distribuição das frequências de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo do conjunto A {A1, A2, A3 e A4} – representados na figura como 1, 2, 3 e 4 – durante as durações totais das tentativas. Os valores atípicos são representados por círculos e os valores extremos por asteriscos.

Um teste ANOVA apresentou Fator F (31,073) e Valor P (<0,001) para diferenças entre as médias dos valores de frequência de fixação entre os modelos quando avaliadas dentro do tempo de duração total das tentativas. Um teste T2 , por sua vez, apontou significância estatística com Valor P (<0,001) somente quando comparadas as médias de A1 com os demais modelos. Quando as médias de frequência de A2, A3 e A4 são comparadas entre si, obtém-se Valores P (>0,9), demonstrando não haver diferença significativa.

Figura 13. Apresentação da variabilidade das medidas de frequência de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo durante o treino, com intervalo de confiança de 95%. O eixo X representa os participantes, enquanto o eixo Y representa as frequências de fixações. Os modelos são representados por cores conforme a legenda.

Todavia, assim como ocorreu com as análises das durações, avaliar a frequência durante o tempo total da tentativa aumenta a probabilidade de valores mais altos para A1, uma vez que as oportunidades que os participantes tinham para fixar o olhar sobre este modelo eram maiores. Os demais modelos eram retirados após a resposta ao modelo, uma vez que eram tentativas de MTS atrasado. Com objetivo de verificar os efeitos do emprego de atraso sobre as frequências, foram realizadas análises levando em conta apenas os resultados obtidos entre o início da tentativa e retirada do modelo da tela, após o participante emitir a resposta ao modelo. Por essa razão foram avaliadas as diferenças entre as frequências de fixação sobre os modelos A1, A2, A3 e A4 somente até a resposta ao modelo. Os valores médios das frequências e medianas estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. *Frequências médias de fixações do olhar sobre os estímulos modelos ao longo das tentativas da Fase 1 (Treino) até a resposta ao modelo*

Frequência de Fixações - Resposta ao Modelo							
Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana	Participante	Média	Desvio Padrão	Mediana
1 A1 (Sim.)	1.90	.841	2.00	2 A1 (Sim.)	2.08	3.376	1.00
A2 (0 s)	2.10	1.809	2.00	A2 (0 s)	2.08	2.422	1.00
A3 (2 s)	2.55	1.853	2.00	A3 (2 s)	2.52	3.142	1.00
A4 (4 s)	2.68	2.495	2.00	A4 (4 s)	2.42	4.967	1.00
3 A1 (Sim.)	2.02	1.862	1.00	4 A1 (Sim.)	3.24	5.713	1.00
A2 (0 s)	2.42	2.404	1.50	A2 (0 s)	2.69	4.312	1.00
A3 (2 s)	1.96	1.750	1.00	A3 (2 s)	2.98	4.844	1.00
A4 (4 s)	2.02	2.037	1.00	A4 (4 s)	4.06	10.869	1.00
5 A1 (Sim.)	3.88	4.108	2.50	6 A1 (Sim.)	5.06	6.926	2.00
A2 (0 s)	5.92	8.654	2.50	A2 (0 s)	5.25	13.127	2.00
A3 (2 s)	5.04	12.332	1.00	A3 (2 s)	8.75	22.097	2.00
A4 (4 s)	4.54	7.116	1.50	A4 (4 s)	3.38	2.972	2.00
7 A1 (Sim.)	1.23	.968	1.00	8 A1 (Sim.)	1.56	1.076	1.00
A2 (0 s)	1.44	1.727	1.00	A2 (0 s)	1.66	1.638	1.00
A3 (2 s)	1.19	.597	1.00	A3 (2 s)	1.56	1.134	1.00
A4 (4 s)	1.50	2.099	1.00	A4 (4 s)	2.41	2.448	1.00
9 A1 (Sim.)	1.98	2.088	1.00	Total A1 (Sim.)	2.55	3.942	1.00
A2 (0 s)	2.21	3.591	1.00	A2 (0 s)	2.81	5.774	1.00
A3 (2 s)	2.44	3.919	1.00	A3 (2 s)	3.13	8.703	1.00
A4 (4 s)	2.38	2.856	1.00	A4 (4 s)	2.83	5.665	1.00

Ao comparar as médias de frequências até a resposta ao modelo, é possível observar que as diferenças verificadas quando comparadas as frequências durante toda a tentativa, assim como verificado na análise das durações, deixam de existir, com exceção dos valores para P5 e P6. Para esses participantes, as médias de frequência de fixação são inferiores às frequências médias para os demais estímulos, ao contrário do que foi observado quando levado em conta o tempo total da tentativa. Isso reforça a proposta de que as diferenças observadas tanto para as durações quanto para as frequências estão relacionadas a maiores oportunidades de observação de A1, uma vez que ele não era retirado da tela após a resposta aos modelos, como ocorria com

os demais estímulos. A Figura 14 apresenta as distribuições das frequências de fixação para os nove participantes do experimento.

Figura 14. Distribuição das frequências de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo do conjunto A {A1, A2, A3 e A4} – representados na figura como 1, 2, 3 e 4 – durante as tentativas da Fase 1 (Treino) até as respostas aos modelos. Os valores atípicos são representados por círculos e os valores extremos por asteriscos.

Ao avaliar as distribuições dos valores das frequências de fixação apresentadas na Figura 14, fica evidente que, para os nove participantes, não parece haver diferenças entre os números de fixação do olhar sobre os modelos A1, A2, A3 ou A4, independentemente do intervalo de atraso aplicado nas tentativas. O mesmo é observado quando analisadas as variabilidades dos resultados e suas faixas de incerteza com um intervalo de confiança de 95%, como demonstrado na Figura 15.

Figura 15. Apresentação da variabilidade das medidas de frequência de fixação dos participantes sobre os estímulos modelo durante o treino até a emissão da resposta ao modelo, com intervalo de confiança de 95%.

As barras de erro demonstradas na Figura 15 apresentam uma sobreposição dos intervalos de incerteza das medidas de frequência de fixação sobre os quatro estímulos do Conjunto A para todos os participantes. Desse modo, não se pode inferir que exista diferenças nas frequências a depender dos modelos ou condições de atraso utilizadas, seja apresentação simultânea, ou atrasos de 0s, 2s ou 4s. Esses resultados são condizentes com o resultado de uma comparação das médias por meio de um teste ANOVA, que apresentou Fator F (0,685) e Valor P (>0,5).

Os resultados das análises das frequências e das durações sugerem não haver influência do emprego ou não de atraso sobre as respostas de observação de fixação do olhar sobre os estímulos modelo, ao contrário do que foi sugerido por Vaidya e Smith (2006). Ademais, não foram observadas diferenças entre as durações das frequências de fixação dos estímulos para os participantes que formaram classes de equivalência e para os que não formaram. Isso pode ser verificado nas Figuras 7 e 14, que mostram as variabilidades e intervalos de incerteza das

medidas de fixação para os nove participantes. Ainda que as medidas de duração e frequência de P4 e P7, que não formaram classes, tenham sido inferiores às medias para alguns dos participantes que formaram classes, elas apresentaram valores próximos aos obtidos por P8 e P9, que conseguiram estabelecer classes de equivalência, tendo sido P8 capaz de responder dentro dos critérios para as relações emergentes, realizando apenas quatro blocos de treino.

Discussão

Essa pesquisa teve como principal objetivo verificar os efeitos do emprego de diferentes faixas de atraso em tarefas de MTS sobre as respostas de observação e a relação dessas respostas com o controle de estímulos no estabelecimento de classes de equivalência. Para isso, foram analisados os parâmetros oculares sobre os estímulos modelo durante o aprendizado das discriminações condicionais, comparando-se os valores das frequências e duração das fixações nas tentativas em que foi empregada apresentação simultânea e para cada intervalo de atraso.

A avaliação dos resultados dos participantes durante o treino das discriminações condicionais e testes de emergência das relações de equivalência e simetria não demonstraram qualquer efeito do emprego das diferentes faixas de atraso sobre o desempenho. Ainda que os sete participantes que atingiram o critério de aprendizagem durante o treino das relações condicionais tenham aprendido primeiro uma relação com atraso, não houve regularidade, uma vez que alguns participantes acertaram mais para uma das relações em uma condição de atraso e erraram mais para a outra. É provável que aprender relações de DMTS primeiro tenha ocorrido ao acaso, pois elas compunham 75% das tentativas. Para que diferenças reais sejam identificadas, será necessário um estudo com um número maior de participantes.

Esses resultados replicam os alcançados por Arntzen (2006) nos Experimentos 2 e 3, nos quais não foram identificadas diferenças de desempenhos nas tarefas de SMTS ou DMTS com estrutura de treino OTM. Em contrapartida, se opõem aos estudos que demonstraram melhores desempenhos no estabelecimento de classes de equivalência (Arntzen, 2006, Experimento 1; Bortoloti & de Rose, 2009) e maior grau de relacionamento entre estímulos (Bortoloti & de Rose, 2009, 2012) quando as condições de apresentação simultânea e emprego de atraso são comparadas, ou melhores desempenhos em testes de simetria relacionados a intervalos de atrasos mais altos (Vaidya & Smith, 2006). Entretanto, é importante ressaltar que os procedimentos utilizados por Bortoloti e de Rose (2009, 2012) avaliam não somente a formação de classe, mas também o grau de relacionamento entre os estímulos. Essas medidas

são mais precisas para avaliar possíveis efeitos do emprego de atraso no controle de estímulos, pois não possuem o caráter binário dos testes de equivalência. Nos testes de equivalência, existe uma característica de tudo ou nada. Se o participante alcança o critério, atesta-se a formação de classes. Contudo, não é avaliada a força dessa relação, e possíveis efeitos dessa natureza não foram mensurados no presente experimento. Desse modo, não terem sido observadas diferenças não é suficiente para negar a existência dos efeitos do emprego de atraso sobre o controle de estímulos, porém fortalece a perspectiva de que apenas o teste da emergência de relações de equivalência não seja suficiente para avaliar essa questão.

Em relação aos efeitos dos atrasos sobre as respostas de observação, quando os parâmetros do olhar foram analisados levando em conta todo o tempo de permanência do modelo na tela, foram verificadas maiores durações e frequências para as tentativas de apresentação simultânea do que para as tentativas com atraso, conforme pode ser observado nas figuras 4, 5, 11 e 13. Esse resultado, porém, foi provavelmente afetado pela grande diferença de tempo em que os modelos das tentativas de SMTS permaneceram na tela em relação aos da tentativa de DMTS. Enquanto, no primeiro caso, o estímulo permanecia na tela e podia ser observado até o final da tentativa, no segundo caso, observações eram possíveis somente até o momento em que uma resposta ao modelo fosse emitida. Por essa razão, foram realizadas análises do comportamento de observação comparando as frequências e durações de fixação somente até a emissão da resposta ao modelo, como apresentado nas figuras 6, 7, 13 e 14.

Ao fazer o recorte temporal, os valores mais altos para a condição simultânea não se mantiveram. Além disso, não foi encontrada nenhuma diferença entre as durações ou frequências de fixação entre as tentativas de SMTS e DMTS e nem entre os diferentes valores de atraso entre si. Isso fortalece a perspectiva sugerida anteriormente de que as medidas mais altas para a apresentação simultânea provavelmente ocorreram devido ao participante ter mais oportunidades de olhar o estímulo modelo sob esta condição. Isso sugere, portanto, que o emprego ou não de diferentes valores de atraso nas tarefas de MTS não teve efeito sobre as respostas de observação.

Esse resultado vai de encontro à hipótese levantada por Vaidya e Smith (2006) de que as diferenças de desempenho observadas em procedimentos de SMTS e DMTS estão relacionadas a uma maior exposição ao modelo. A alta correlação entre as latências de resposta ao modelo e as durações de fixação aqui apresentadas demonstrou que o tempo de exposição é um bom preditivo do tempo em que um participante passa observando um estímulo. Contudo, não foi identificado um aumento dos tempos de fixação proporcionais ao aumento do atraso em tarefas de MTS, conforme sugerido pelos autores. Pelo contrário, os valores para todas as

condições, simultânea, 0 s, 2 s e 4 s de atraso foram próximos entre si, semelhante ao observado por Vaidya e Smith (2006) para os grupos que realizaram as tarefas com atrasos de 0 s ou 2 s. É possível que as maiores exposições aos estímulos modelos identificadas por eles estejam relacionadas a faixas de atrasos bem mais altas, pois foram obtidas apenas com o grupo que realizou tarefas com atraso de 8 s. Se esse for o caso, então uma maior exposição decorrente de atrasos altos não seria suficiente para explicar as diferenças nos desempenhos, pois elas foram demonstradas em experimentos que comparavam desempenhos de participantes em tarefas de SMTS e DMTS com atrasos de apenas 2 s.

Ademais, diferentemente dos resultados apresentados por Dube et al (2006, 2010), não foram encontradas diferenças nas frequências e durações de fixação quando comparados os resultados dos participantes que aprenderam e os que não aprenderam as discriminações condicionais. Ainda que os dois participantes que não atingiram o critério de aprendizado estejam entre aqueles que observaram os estímulos menos frequentemente e por menos tempo, outros dois alcançaram a porcentagem de acertos necessária com frequências e durações de fixação semelhantes. Uma possível explicação para essa discrepância pode estar relacionada aos tipos de procedimento empregados. Dube et al (2006, 2010) realizaram procedimentos com modelos múltiplos em um MTS de identidade, isso pode ter exigido que os participantes observassem os estímulos por mais tempo para conseguissem identificar o igual durante as tentativas. Para isso, precisariam se lembrar de todos os modelos apresentados e ser capazes de reconhecer características que os tornassem distinguíveis dos demais. No presente trabalho, por outro lado, apenas um modelo foi apresentado por vez e foi realizado um MTS arbitrário, o que pode ter exigido um menor tempo de fixação para que as relações fossem reconhecidas durante as tentativas. Uma discussão semelhante é feita por Steingrimsdottir e Arntzen (2016), que também não identificaram diferenças entre as durações de fixação ao modelo ao comparar desempenhos de participantes jovens e velhos em treinos de discriminação condicional e formação de classes.

A partir deste trabalho, portanto, não foi possível identificar efeitos do emprego de atraso em tarefas de MTS sobre as respostas de observação e nem sobre o aprendizado de discriminações condicionais ou formação de classes de equivalência. Quanto à relação entre o comportamento de observação e o controle de estímulos, não foram observadas influências diretas dos parâmetros de frequência e duração no aprendizado das relações condicionais. Todavia, é relevante apontar que todas as análises dos comportamentos de observação foram realizadas a partir dos parâmetros de observação apenas dos estímulos modelo. Essa limitação se deu devido a um erro do software, que não armazenou as posições em que foram

apresentados os estímulos de comparação. Por essa razão, não foi possível determinar os padrões de fixação e parâmetros do olhar sobre S+ e S-.

Entretanto, foi possível identificar um efeito de prática semelhante ao apresentado por Schroeder (1970) e replicado por Pessoa et al (2009). Oito dentre os nove participantes observaram o modelo por mais tempo durante o primeiro bloco de treino, apresentando reduções progressivas ou abruptas desse tempo a partir do segundo bloco. Isso se mostra em concordância com Dinsmoor (1985) quanto a observações mais duradouras se relacionarem a um maior controle de estímulos.

Todavia, a redução do tempo, diferentemente do que ocorreu nos estudos anteriores, não aconteceu conjuntamente ao aprendizado das discriminações, pois foi observada também para P4 e P7, que responderam ao acaso ao longo de dez blocos de treino. Assim, ainda que um maior engajamento em comportamentos de observação possa estar relacionado a um maior controle de estímulos, não parece ser condição suficiente para determinar o estabelecimento uma discriminação condicional. Experimentos que manipulem os tempos em que os participantes podem observar os estímulos e comparem resultados daqueles que estão limitados a um menor tempo de observação com aqueles que podem observar por mais tempo desde o início da tarefa pode ser uma boa forma de investigar essa questão.

Uma limitação relevante do presente experimento é que, diferentemente do que foi realizado por outros estudos que investigam questões semelhantes (e.g., Arntzen, 2006; Bortoloti & de Rose, 2009, 2012; Vaidya & Smith, 2006), não foi utilizado um delineamento de grupos ou exposição às diferentes condições de atraso em momentos separados. Todos os participantes foram expostos simultaneamente às tentativas de simultâneas e atrasadas. Arntzen (2006) sugeriu que a exposição prévia dos participantes a tarefas de DMTS poderia implicar uma melhora no desempenho em tarefas de SMTS. Se estiver correto, talvez a não ocorrência de diferenças aqui relatadas pode estar relacionadas aos participantes terem aprendido a emitir comportamentos semelhantes aos das tentativas com atrasos maiores nas tentativas de apresentação simultânea e atraso 0 s. Além disso, o efeito binário do estabelecimento de classes de equivalência, limitou as análises sobre os efeitos do procedimento sobre a força da relação entre estímulos equivalentes. Assim, experimentos que testem os efeitos do atraso sobre as respostas de observação em procedimentos de MTS para formação de classes de equivalência a partir do delineamento de grupo ou exponham e avaliem o grau de relacionamento entre estímulos podem alcançar resultados que reforcem os efeitos do comportamento de observação sobre o controle de estímulos.

Referências

- 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, 135-167.
- Artzen, E. (2012). Training and testing parameters in formation of stimulus equivalence: Methodological issues. *European Journal of Behavior Analysis*, 13, 123-135.
- Arntzen, E., Galaen, T., & Halvorsen, L. (2007). Different retention intervals in delayed matching-to-sample: Effects of responding in accord with equivalence. *European Journal of Behavior Analysis*, 8(2), 177-191.
- Arntzen, E., Grondahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and the subsequent performance on the tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60, 437-462.
- Barnes-Holmes, D., Barnes-Holmes, Y., Power, P., Hayden, E., Milne, R., Stewart, J. (2006). Do you really know what you believe? Developing the Implicit Relational Assessment Procedure (IRAP) as a direct measure of implicit beliefs. *The Irish Psychologist*, 32, 169-177.
- Bentall, R. P., Jones, R. M., & Dickins, D. W. (1998). Errors and response latencies as a function of nodal number in five-member equivalence classes. *The Psychological Record*, 48, 93-115.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2009). Assessment of the relatedness of equivalent stimuli through a semantic differential. *The Psychological Record*, 59, 563-590.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2012). Equivalent stimuli are more strongly related after training with delayed matching than after simultaneous matching: A study using the implicit relational assessment procedure (IRAP). *The Psychological Record*, 62, 41-54.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2014). Relações de equivalência como modelo de relações semânticas. In J. C de Rose, M. S. Gil & D. G. de Souza (Orgs.). *Comportamento Simbólico: Bases conceituais e empíricas*. Marília: Cultura Acadêmica Editora.

- Brainard, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision*, 10(4), 433–436.
- Browne, M. P., & Dinsmoor, J. A. (1974). Wyckoff's observing response: Pigeons learn to observe stimuli for free food but not stimuli for extinction. *Learning and Motivation*, 5(2), 165–173.
- Costa, A. R. A., Schmidt, A., Domeniconi, C., & Souza, D. G. (2013). Emparelhamento com o modelo simultâneo e atrasado: implicações para a demonstração de equivalência de estímulos por crianças. *Temas em Psicologia*, 21, 469-482.
- Cumming, W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. Em D.I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus Generalization*, 284-330. Stanford, California: Stanford University Press.
- de Rose, J. C., Gil, M. S. C. de A. & de Souza, D. G. (Org.) (2014). Comportamento simbólico: bases conceituais e empíricas. Marília: Oficina Universitária, São Paulo: Cultura Acadêmica.
- de Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: Implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia. Teoria e Pesquisa*, 9, 283-303.
- de Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., Galpin, V. C., & Stoddard, L. T. (1988). Emergent simple discrimination established by indirect relation to differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 1-20.
- 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.
- Dinsmoor, J. A., Browne, M. P., Lawrence, C. E., & Wasserman, E. A. (1971). A new analysis of Wyckoff's observing response. *Proceedings of the Annual Convention of the American Psychological Association*, 6(2), 679-680.
- Dinsmoor, J. A., Mueller, K. A. Y. L., Martin, L. T., & Bowe, C. A. (1982). The acquisition of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3(3), 249–263.

- Doran, E., & Fields, L. (2012). All stimuli are equal, but some are more equal than others: Measuring relational preferences within an equivalence class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 243-256.
- Dube, W. V. (1991). Computer software for stimulus control research with Macintosh computers. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 9, 28–39.
- 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.
- Dube, W. V., Dickson, C. A., Balsamo, L. M., Odonnell, K. L., Tomanari, G. Y., Farren, K. M., Wheeler, E. E. & McIlvane, W. J. (2010). Observing behavior and atypically restricted stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 94, 297-313.
- Endemann, P. (2013). *O aprendizado sobre a (ir) relevância dos estímulos*. Universidade de São Paulo.
- Etter, A., & Biedermann, M. (2016). Edf2Mat. Zurich: Retirado de <https://github.com/uzh/edf-converter>.
- Fields, L., Landon-Jimene, D. V., Buffington, D. M., & Adams B. J. (1995). Maintained nodal-distance effects in equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 129–145.
- Fields, L., & Moss, P. (2008). Formation of partially and fully elaborated generalized equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 135–168.
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-157.
- Fields, L., & Watanabe -Rose, M. (2008). Nodal structure and the partitioning of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89, 359–381.
- Gaynor, S. T., & Shull, R. L. (2002). The generality of selective observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77(2), 171–187.

- Hamasaki, E. I. M. (2009). *Respostas de observação na tarefa de pareamento ao modelo analisando topografias de controle de estímulos e seus efeitos sobre a formação de equivalência*. Universidade de São Paulo.
- Hirota, T. T. (1972). The Wyckoff observing response-a reappraisal. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18(2), 263–276.
- Holland, J. G. (1957). Technique for Behavioral Analysis of Human Observing. *Science* 125(3243), 348-350.
- Hughes, S., & Barnes-Holmes, D. (2011). On the formation and persistence of implicit attitudes: New evidences from the Implicit Relational Assessment Procedure (IRAP). *The Psychological Record*, 61, 391-410.
- Huziwara, E. M., de Souza, D. G., & Tomanari, G. Y. (2016). Patterns of eye movement in matching-to-sample tasks. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 29(2), 1–10.
- Kaplan, I. T., & Schoenfeld, W. N. (1966). Oculomotor patterns during the solution of visual displayed anagrams. *Journal of Experimental Psychology*, 72(3), 447–451.
- Kato, O. M., de Rose, J. C., & Faleiros, P. B. (2008) Topography of responses in conditional discrimination influences formation of equivalence classes. *The Psychological Record*, 58, 245-267.
- Kelleher, R. T. (1958). Stimulus-producing responses and attention in the chimpanzee. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 87-102.
- Kennedy, C. H. (1991). Equivalence class formation influenced by the number of nodes separating stimuli. *Behavioural Processes*, 24, 219–245.
- Lind, J., Enquist, M., & Ghirlanda, S. (2015). Animal memory: A review of delayed matching-to-sample data. *Behavioural Processes*, 117, 52–58.
- Milies, P. C., & Coelho, S. P. (2001). *Números: uma introdução à matemática*. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. (Acadêmica: 20)

- O'Connor, J., Rafferty, A., Barnes-Holmes, D., & Barnes-Holmes, Y. (2009). The role of verbal behavior, stimulus nameability and familiarity on the equivalence performances of autistic and normally developing children. *Psychological Record*, 59(10), 53-74.
- Osgood, C. E., Suci, G. I., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana: University of Illinois Press
- Perez, W. F. (2008). *Movimentos dos olhos e topografias de controle de estímulos em treino de discriminação condicional e testes de equivalência*. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo.
- Pergher, N. K. (2007). *Respostas de observação em reversões de contingências*. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo.
- Pessôa, C. V. B. B., Perez, W. F., Endemann, P., Huziwara, E. M., & Tomanari, G. Y. (2009). Eye fixations to figures in a four-choice situation with luminance balanced areas: Evaluating practice effects. *Journal of Eye Movement Research*, 2(5), 1-6.
- Ramos, D. C. S. (2013). *Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos formadas por reversões repetidas de discriminações simples simultâneas. Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos por reversões repetidas de discriminações simples simultâneas*. Universidade de São Paulo.
- Ramos, D. C. S. (2017). *Respostas de observação oculares a estímulos correlacionados com ganhos, perdas e manutenção de pontos dependentes e independentes da resposta efetiva*. Universidade de São Paulo.
- Ribeiro, G. W., Silveira, M. V., Mackay, H. A., & de Rose, J. C. The Effect of Conditional Discrimination Reversals with SMTS and DMTS on Reorganization of Equivalence Classes. *Psychological Record*, 66, 4, 589-597.
- 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., Wachter, J. A., & Spradlin, J. E. (1988). Establishing auditory stimulus control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 95–115.
- Schroeder, S. R. (1970). Selective eye movements to simultaneously presented stimuli during discrimination. *Perception & Psychophysics*, 7(2), 121–124.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968). Operant Control of Eye Movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(2), 161–166.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1969). Reinforcement of eye movement with concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(6), 897–903.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research history*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127–146.
- Sidman, M. & Cresson, O. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 515-523.
- Sidman, M., Cresson, O. Jr., & Willson-Morris, M. (1974). Acquisition of matching to sample via mediated transfer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 261-273.
- Sidman, M. & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 31, 5-22.
- Spence, K. W. (1936). The nature of discrimination learning in animals. *Psychological Review*, 43, 427–449.
- Spencer, T.J., & Chase, P.N. (1996). Speed analysis of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 643–659.

- Steingrimsdottir, H. S.; & Arntzen, E. (2016). Eye Movements During Conditional Discrimination Training. *The Psychological Record*, 66(2), 201-212.
- Stromer, R. & Osbourne, J. G. (1982). Control of adolescents' arbitrary matching-to-sample by positive and negative stimulus relations. *Journal Of The Experimental Analysis Of Behavior*, 37, 329-348.
- Tamhane, A. C. (1977). Multiple comparisons in model i one-way anova with unequal variances. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 6(1), 15-32.
- Tomanari, G. Y., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Lombard, K. M., Farren, K. M., & Dube, W. V. (2007). Manual and ocular observing behavior in human subjects. *European Journal of Behavior Analysis*, 8(1), 29-40.
- Vaidya, M., & Smith, K. N. (2006). Brief report: Delayed matching-to-sample training facilitates derived relational responding. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 24, 9-16.
- Wirth, O., & Chase, P. N. (2002). Stability of functional equivalence and stimulus equivalence: Effects of baseline reversals. *Journeal of Experimental Analysis of Behavior*, 77, 29-47.
- Wyckoff, L. B., Jr. (1952). The role of observing responses in discrimination learning: Part I. *Psychological Review*, 59, 431-442.
- Wyckoff, L. B., Jr. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. In D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned reinforcement* (pp. 237-260). Homewood, IL: Dorsey Press.
- Yanoff, M., Duker, J. S. (1936/2011). *Oftalmologia*, 3. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Zeigler, H. P., & Wyckoff, L. B. J. (1961). Observing responses and discrimination learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 13(3), 129-140.
- Zentall, T. R. & Smeets, P. M. (1996). *Stimulus Class Formation in Humans and Animals*. Amsterdam: Elsevier Science.