

*ANÁLISE DO CONTROLE DE ESTÍMULOS RESULTANTE DA MANIPULAÇÃO DO NÚMERO DE ESCOLHAS
EM TREINO DISCRIMINATIVO COM MACACOS-PREGO (SAPAJUS SP.)*

*ANALYSIS OF STIMULUS CONTROL THAT RESULTS FROM MANIPULATION OF THE NUMBER OF
CHOICES IN DISCRIMINATIVE TRAINING WITH CAPUCHIN MONKEYS (SAPAJUS SP.)*

LIDIANNE L. QUEIROZ*, ROMARIZ S. BARROS*, ANA LEDA F. BRINO*

(UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ) E

VALENTINA TRUPPA**

(INSTITUTE OF COGNITIVE SCIENCES AND TECHNOLOGIES, ITALY)

RESUMO

Estudos anteriores avaliaram o efeito da apresentação de múltiplas cópias de S^- em treino de discriminação simples simultânea S^+/S^- . O presente estudo avaliou se, nesse tipo de procedimento, algum controle pelas características nominais dos estímulos se desenvolve, além do controle pela singularidade do S^+ (Experimento I). Adicionalmente, o presente estudo avaliou qualitativamente as relações de controle produzidas neste tipo de procedimento (Experimento II). No Experimento I, macacos-prego (*Sapajus sp.*) foram submetidos a treino discriminativo com três tipos diferentes de tentativas (duas, quatro e nove escolhas). Um teste de controle de estímulos avaliou se o repertório aprendido podia ser mantido quando os estímulos utilizados nos três tipos de tentativa eram apresentados na forma de duas escolhas. Os resultados apontam claramente controle pelas características nominais dos estímulos. No Experimento II, o procedimento de máscara foi utilizado para identificar as relações de controle (por seleção e/ou rejeição) desenvolvidas. Os resultados mostram sólido controle por rejeição para ambos os sujeitos, com controle por seleção também presente para um dos sujeitos. O presente trabalho contribui no sentido de aprofundar a análise do controle de estímulos em estudos sobre a manipulação do número de escolhas em treino discriminativo.

Palavras-chave: discriminação simples; número de escolhas; relações de controle de estímulos; *Sapajus sp.*

ABSTRACT

Previous studies evaluated the effect of presenting multiple copies of an S^- on simple simultaneous discrimination S^+/S^- training. The present study evaluated whether some control by the nominal features of the stimuli develops in this kind of procedure, in addition to control by the singularity of the S^+ (Experiment I). The present study also qualitatively evaluated stimulus control relations produced in this kind of procedure (Experiment II). In Experiment I, capuchin monkeys (*Sapajus sp.*) underwent discriminative training with three different trial types (two, four, and nine choices). A stimulus control test evaluated whether performance could be maintained when the discriminations learned in the three different trial types were presented in a two-choice procedure. The results showed clear control by the nominal features of the stimuli. In Experiment II, a mask procedure was used to identify the established stimulus control relations (select and/or reject control). The results showed solid reject control for both subjects, with select control also present for one of the subjects. The present study contributes to the research area by presenting a more detailed analysis of stimulus control that is applicable to several studies on the manipulation of the number of choices in discriminative training.

Keywords: simple discrimination, number of choices, stimulus control relations, *Sapajus sp.*

Um número grande de variáveis pode afetar a qualidade e a precisão do desempenho num treino discriminativo, entre elas a disparidade e a saliência dos estímulos. A disparidade é a magnitude da diferença física entre os estímulos positivo e negativo. A saliência é a magnitude da diferença entre o estímulo discriminativo e a estimulação de fundo (Dinsmoor, 1995).

Segundo Soraci, Bausmeister e Carlin (1993), certas manipulações no *display* visual dos estímulos podem corresponder a manipulações na disparidade entre S^+ e S^- (por eles nomeada como relações alvodistrator) e afetar a prontidão com que o participante responde ao S^+ (por eles chamada de detectabilidade). Assim, ainda segundo esses autores, a disparidade entre S^+ e S^- é menor em um arranjo de discriminação simples simultânea em que são apresentadas duas escolhas (um S^+ e um S^-). Entretanto, se aumentar o número de cópias do S^- (por exemplo, um S^+ e três cópias do S^-), é possível aumentar a disparidade e, portanto, facilitar a aprendizagem da escolha do S^+ . A manipulação do número de escolhas apresentadas nas tentativas discretas de treino discriminativo pode, portanto, ser uma forma de manipular a disparidade entre S^+ e S^- .

Alguns estudos têm mostrado que um procedimento de treino discriminativo com múltiplas cópias do estímulo S^- , aplicado a um indivíduo com desenvolvimento atípico, resulta em aumento considerável da precisão com que o participante escolhe o S^+ . Soraci et al. (1993) sugeriram que aumentar o número de estímulos não singulares (S^-) de dois para oito pode favorecer o desempenho de escolher o diferente (S^+), pois tal aumento tornaria mais discrepante a relação de diferença. Crianças que haviam falhado na tarefa anterior (com três escolhas, sendo um estímulo diferente e dois iguais), quando submetidas ao teste com nove elementos (um diferente dentre oito iguais) e em seguida com quatro elementos (um diferente dentre três iguais), apresentaram rápida aquisição e manutenção em novos contextos.

Carlin, Soraci e Strawbridge (2003) relataram estudos que tinham como objetivo o estabelecimento de novos repertórios discriminativos com participantes com atraso no desenvolvimento. Os resultados mostraram que manipulações no número de escolhas, como as descritas acima, determinaram melhor desempenho na aquisição de tal repertório.

A manipulação do número de escolhas num treino discriminativo já foi também utilizada para avaliar características do repertório de observação de crianças durante treino discriminativo. Carlin, Soraci, Goldman e McIlvane (1995) relataram um estudo que visava identificar as características das habilidades de busca visual em indivíduos com desenvolvimento atrasado. Tal estudo tomou como base um procedimento de múltiplos estímulos, com um S^+ (estímulo-alvo) que diferia dos S^- (distratores) em uma única dimensão – o tamanho.

Participaram desse estudo, indivíduos com desenvolvimento típico e indivíduos com desenvolvi-

mento atrasado. Eram apresentados arranjos com quatro, oito, 12 e 16 estímulos. Após instrução, o participante deveria apontar o S^+ o mais rapidamente possível. O tempo de reação (intervalo entre a apresentação de um determinado arranjo e a escolha do participante) foi usado como medida de aquisição do repertório. Os resultados desse estudo apontaram que houve diversas diferenças de desempenho entre os grupos. O tempo total de reação para os indivíduos com atraso no desenvolvimento foi cerca de 275 milissegundos mais lento que para o outro grupo nas dimensões de cor, forma e tamanho. Os autores também demonstraram que essa diferença pode ser substancialmente reduzida, se for oferecido aos participantes com desenvolvimento atrasado um treino extenso na tarefa.

Outra diferença encontrada foi que, com o aumento do número de cópias do S^- (ou seja, aumento do tamanho do arranjo), o tempo de resposta dos participantes com atraso no desenvolvimento tendeu a aumentar para as dimensões de forma e tamanho. Esses resultados podem estar relacionados à habilidade dos indivíduos em localizar o S^+ , indicando que pessoas com atraso no desenvolvimento podem ser menos sensíveis ao controle exercido por diferenças entre o S^+ e o S^- .

Os estudos acima relatados são relevantes no sentido de que podem contribuir para o desenvolvimento, por exemplo, de tecnologia de avaliação e ensino a crianças com desenvolvimento severamente atrasado e com limitações de aquisição de repertório discriminativo (McIlvane et al., 2010).

Contudo, no contexto da tarefa de escolher um estímulo que é diferente de outros vários apresentados simultaneamente (e.g., Stoddard, 1968), a resposta de escolha pode ficar sob controle apenas da singularidade do S^+ em relação aos múltiplos S^- . Nesse caso, pouco controle pelas características nominais do S^+ poderia estar sendo estabelecido, o que representaria uma limitação da utilidade desse tipo de manipulação em contextos aplicados.

O que está aqui sendo nomeado de características nominais do estímulo são os aspectos do estímulo planejados pelo experimentador para assumir controle sobre o responder do participante. Num treino discriminativo, por exemplo, entre triângulo (S^+) e quadrado (S^-), a característica nominal do S^+ é a sua forma geométrica triangular, embora a sua singularidade em meio a diversos quadrados possa também controlar as respostas dos participantes em um procedimento onde são apresentadas múltiplas cópias do S^- . O que está sendo nomeado de singularidade aqui é a propriedade relacional do S^+ , que é o único diferente em meio a uma variedade de S^- iguais. Esse tipo de controle pela singularidade é, por exemplo, verificado em procedimentos de emparelhamento ao modelo do tipo *oddy-from-sample*, no qual o estímulo S^+ é diferente do modelo e o S^- é idêntico ao modelo. O participante emite o responder adequado baseado na diferença entre o comparação correto e os dois outros estímulos (modelo e S^-) que são iguais.

Até o momento, não há relatos de estudos que analisaram sistematicamente as características, em termos de controle de estímulos, do repertório resultante de treino discriminativo com múltiplas cópias do S⁻. Isso indica que há muito a ser pesquisado em relação ao efeito da manipulação do número de escolhas sobre o desempenho discriminativo. Pelo menos duas questões podem ser levantadas: (1) o treino de uma discriminação simples S⁺/S⁻ na qual são apresentadas diversas cópias do S⁻ gera algum controle pelas características nominiais dos estímulos S⁺ e S⁻ ou mero controle pela singularidade do S⁺ em meio aos S⁻? (2) Se algum controle pelos estímulos nominiais é desenvolvido, esse controle é baseado predominantemente nas características do S⁺ (Controle Tipo S, c.f. Johnson & Sidman, 1993) ou nas características do S⁻ (Controle Tipo R)? Pouca pesquisa desse tipo tem sido desenvolvida, especialmente pesquisa básica com animais.

Com base no exposto acima, o presente artigo visa descrever os efeitos, em termos de controle de estímulos, da manipulação do número de escolhas sobre o desempenho em tarefas de discriminação simples em macacos-prego (*Sapajus sp.*).

MÉTODO GERAL

Sujeitos

Dois macacos-prego (*Sapajus sp.*), infantes, experimentalmente ingênuos participaram do estudo: uma fêmea, Chica (M30), e um macho, Michael (M31). Os sujeitos eram alojados em uma gaiola-viveiro (2,5 x 2,5 x 2,5 m) juntamente com outros macacos da mesma espécie, com livre acesso à água, sendo alimentados uma vez por dia com porções de

comida que incluíam frutas, raízes, proteínas, vegetais e ração. Nenhum esquema adicional de privação foi utilizado. Os cuidados com a saúde dos animais eram supervisionados por uma médica veterinária. O biotério onde ficavam alojados os animais é um criadouro de animais silvestres para fins científicos, registrado no IBAMA (número 207419, código da unidade 381201-4). Os procedimentos aqui descritos foram aprovados pelo Comitê de Ética na Pesquisa com Animais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará.

Equipamento

As sessões ocorreram em uma câmara experimental (0,60 x 0,60 x 0,70 m) fabricada com estrutura de alumínio, telas de aço inox e paredes de acrílico. Na parede frontal da câmara experimental havia uma janela de 0,26 x 0,26 m, na qual foi acoplado um monitor LCD de 17" marca Elo Touch® com tela sensível ao toque. Acima do monitor foi instalado um dispensador de pelotas. Um computador com processador Pentium® Core 2 Duo e memória DDR 2 de 2 Gb executou o *software* PCR (desenvolvido por Márcio Leitão Bandeira, Paulo Roney Kilpp Goulart, Romariz da Silva Barros e Carlos Barbosa Alves de Souza) (vide Figura 1). O *software* gerenciou o registro das sessões, a apresentação de estímulos no monitor e a ativação do dispensador por meio de uma interface eletrônica acoplada ao computador. As pelotas percorriam uma mangueira plástica do dispensador até um comedouro localizado acima da janela (0,27 x 0,33 m) de acesso à tela do monitor. O transporte dos sujeitos da gaiola-viveiro à câmara experimental foi realizado por meio de uma gaiola de transporte de metal e acrílico.



Figura 1. Câmara contendo o monitor com tela sensível ao toque no qual eram apresentados os estímulos e registradas as respostas, e os dispensadores automáticos de pelotas de comida.

Estímulos

Os estímulos foram formas bidimensionais brancas de 2 X 2 cm em fundo preto (9 X 8,5 cm,

confeccionados com o aplicativo Microsoft® Paint v 5.1, ver Tabela 1). O fundo da tela sobre o qual eram projetados os estímulos era também preto.

Tabela 1

Estímulos apresentados aos sujeitos em cada experimento.

Experimento I	Etapa I	A1	B1	B2	C1	C2	D1	D2
	Etapa II e Teste	E1	F1	F2	G1	G2	H1	H2
Experimento II	Pré-teste	A1	B1	B2	MS			
	Teste	E1	F1	F2	G1	G2	H1	H2

O estímulo A1 foi utilizado como *starter* nas Etapas I e Pré-Teste dos Experimentos I e II, respectivamente. O estímulo E1 foi utilizado como *starter* nas Etapas II e Teste dos Experimentos I e II, respectivamente.

Foram utilizadas como estímulos reforçadores pelotas de açúcar de 45 mg (*Bio-Serv dustless precision pellets*) sabor banana e uva.

PROCEDIMENTO

Os sujeitos foram expostos de segunda a sexta-feira a sessões experimentais com 24 tentativas. A duração das sessões era de, no máximo, 15 minutos, caso as 24 tentativas não fossem completadas. Os estímulos podiam ser apresentados em 11 das 25 posições disponíveis de uma matriz 5 x 5 na tela do computador (posições estas aqui nomeadas, de cima para baixo e da esquerda para a direita, como “Posição 1” a “Posição 25”). Havia três tipos de tentativas distintas: (1) com duas escolhas (um S⁺ e um S⁻), doravante denominadas 2ES; (2) quatro escolhas (um S⁺ e três S⁻ iguais), denominadas 4ES; e (3) nove escolhas (um S⁺ e oito S⁻ iguais), denominadas 9ES.

Os três tipos eram apresentados na mesma proporção (oito tentativas de cada tipo) e em sequên-

cia randômica no decorrer da sessão. As tentativas eram iniciadas com o aparecimento do *starter* nas Posições 11 ou 15 da matriz (ver Figura 2). Após o sujeito emitir a resposta de observação (tocar no estímulo), o *starter* desaparecia e um dos três tipos de tentativas era apresentado. Os estímulos de escolha (S⁺ e S⁻) eram sempre apresentados nas nove posições centrais da matriz (posições 7, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 18 ou 19, ver Figura 2). Nas Etapas I e II do Experimento I para o sujeito M30, os estímulos foram apresentados nas posições 1, 3, 5, 11, 13, 15, 16, 20, 21, 23 e 25 em função da topografia de sua resposta de escolha.

toque no S⁺ era seguido pela liberação de uma pelota de alimento e um intervalo entre tentativas (IET) de 5 s. Um toque no S⁻ era seguido pelo IET e *timeout* de 5 s. Tanto o toque no S⁺ quanto no S⁻ encerravam a tentativa. O critério para mudança de fase no Experimento I (Etapas I e II, nas quais foram treinadas todas as discriminações que funcionaram como linha de base para as etapas posteriores) foi de 100% de acerto em duas sessões consecutivas. Para as demais fases do estudo, quando era feita apenas a retomada das discriminações de linha de base, o encerramento ocorreu quando a precisão do desempenho atingiu 100% de respostas corretas em uma sessão.

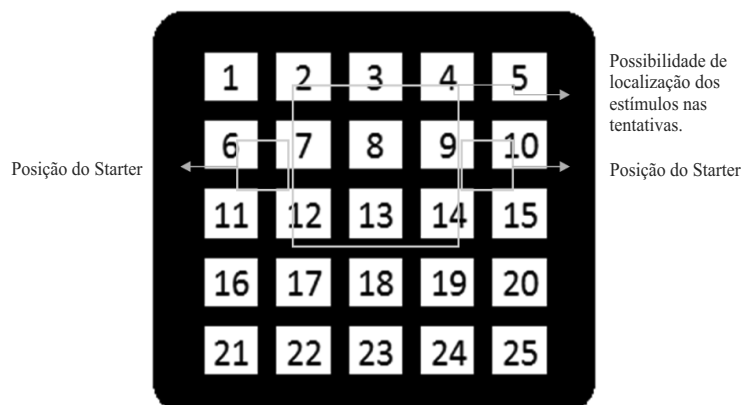


Figura 2. Disposição dos estímulos em uma matriz 5x5, apresentada em um monitor de tela sensível ao toque.

Experimento I

O objetivo deste experimento foi avaliar se o repertório discriminativo desenvolvido em treino com um S⁺ e múltiplas cópias do S⁻ gera algum controle pelas características nominais dos estímulos S⁺/S⁻, em semelhança ao que ocorre quando esse treino é feito com apenas duas escolhas (um S⁺ e um S⁻). Os sujeitos foram expostos aos três tipos de tentativas de treino acima descritos: 2ES, 4ES e 9ES. Para cada tipo de tentativa havia uma discriminação diferente a ser treinada. Um teste avaliou se o desempenho aprendido podia ser mantido quando as três discriminações eram apresentadas na forma de duas escolhas (2ES). Dessa forma, foi avaliado o controle pelas características nominais dos estímulos apresentados em discriminações com múltiplas cópias do S⁻.

Treino discriminativo: Etapa I. O objetivo da Etapa I foi avaliar a viabilidade do procedimento de treino simultâneo de três discriminações simples, cada uma delas com características distintas com relação ao número de S⁻ apresentados. Caso fossem necessários, ajustes de procedimento seriam efetuados nesta primeira etapa.

Cada tentativa se iniciava com a apresentação do *starter* A1. As tentativas 2ES eram formadas por 1B1⁺/1B2⁻ (onde “1” = quantidade de cópias do estímulo; “B1” = estímulo; “+” = função discriminativa do estímulo); as tentativas 4ES eram formadas por 1C1⁺/3C2⁻, e as tentativas 9ES eram formadas por 1D1⁺/8D2⁻. Vinte e quatro tentativas compunham as sessões, sendo oito de cada tipo (2ES, 4ES ou 9ES). As demais características do treino foram descritas no Procedimento Geral. O procedimento descrito para a Etapa I mostrou-se efetivo, com necessidade de alteração somente da posição de apresentação dos estímulos para um dos sujeitos. A topografia imperfeita da resposta de toque na tela do referido sujeito obrigou os experimentadores a aumentar o espaço entre os estímulos.

Treino discriminativo: Etapa II. O procedimento anteriormente descrito foi repetido com três novos pares de estímulos na Etapa II, desta vez com o objetivo de estabelecer a linha de base para o teste de controle de estímulos: 1F1⁺/1F2⁻; 1G1⁺/3G2⁻; 1H1⁺/8H2⁻.

Teste de Controle de Estímulos. O objetivo do teste de controle de estímulos foi avaliar o controle pelas características nominais dos estímulos nas discriminações estabelecidas através dos diferentes tipos de tentativas 2ES, 4ES e 9ES. O teste explorou a possibilidade de que a precisão na discriminação aprendida com 4ES ou 9ES resultasse de controle pela singularidade do S⁺ (em meio aos três ou oito S⁻ idênticos, respectivamente) e não propriamente controle pelas propriedades do S⁺.

O procedimento do teste consistiu em apresentar, em uma única sessão, as três discriminações (F1⁺/F2⁻; G1⁺/G2⁻; H1⁺/H2⁻) somente em tentativas do tipo 2ES, com reforçamento programado para todas as tentativas, caso o sujeito selecionasse o S⁺. Oito tentativas de cada discriminação compunham a

sessão, com total de 24 tentativas. Se a precisão do desempenho nas discriminações G1⁺/G2⁻ e H1⁺/H2⁻ (aprendidas originalmente respectivamente em tentativas 4ES e 9ES) fosse comparável à precisão do desempenho na discriminação F1⁺/F2⁻, então seria possível afirmar que, nas discriminações G e H, há controle pelas características nominais dos estímulos e não somente controle pela singularidade do S⁺.

Resultados e Discussão do Experimento I. Na Etapa I, foram realizadas seis sessões¹ com o sujeito M30 e sete com o sujeito M31. Na Etapa II, foram nove sessões com M30 e cinco sessões com M31 até que o critério de precisão de desempenho fosse alcançado.

A Figura 3 mostra a precisão do desempenho de cada sujeito em cada sessão para cada etapa do treino discriminativo. Ambos os sujeitos aprenderam as três discriminações treinadas simultaneamente em poucas sessões.

Na parte superior da Figura 3 apresentam-se os dados do sujeito M30. Na Etapa I, observa-se que o desempenho do sujeito nas tentativas de 2ES e 4ES foi inferior a 30% de acertos e 0% na tentativa de 9ES na 1ª sessão. Entretanto, 9ES foi o primeiro tipo de tentativa em que o sujeito atingiu 100% de acerto (uma sessão antes dos demais). Os percentuais de acertos nas seis sessões da Etapa I para este sujeito foram: 2ES = 25%, 62%, 75%, 87%, 100% e 100%; 4ES = 25%, 87%, 50%, 75%, 100% e 100%; 9ES = 0%, 62%, 62%, 100%, 100% e 100%. Em relação à Etapa II, a precisão inicial de desempenho mais baixa foi nas tentativas 2ES (abaixo de 30% de acerto). Os percentuais de acertos, para cada tipo de tentativa, nas nove sessões da Etapa II para este sujeito foram: 2ES = 25% e 87% nas duas primeiras sessões respectivamente e 100% nas demais sessões, com exceção da sessão 7, quando foi registrado 87%; 4ES = 87% e 62% nas duas primeiras sessões respectivamente e 100% nas demais sessões; 9ES = 62%, 100%, 87%, 100%, 87% e 100% nas demais sessões.

Na parte inferior da Figura 3, são apresentados os resultados do sujeito M31. Na Etapa I, nota-se que o sujeito apresentou 100% de acerto nas tentativas 2ES e 4ES a partir da quinta sessão. Os percentuais de acertos, para cada tipo de tentativa, nas sete sessões da Etapa I para este sujeito foram: 2ES = 37%, 62%, 50%, 87%, 100%, 100% e 100%; 4ES = 62%, 50%, 100%, 87%, 100%, 100% e 100%; 9ES = 0%, 0%, 25%, 62%, 75%, 100% e 100%. Na Etapa II, os resultados indicam que a aprendizagem discriminativa ocorreu primeiro nas tentativas 9ES e por último nas tentativas 2ES. Na terceira sessão, o critério de 100% de acerto foi alcançado para os três tipos de tentativas. Os percentuais de acertos, para cada tipo de tentativa, nas cinco sessões da Etapa II para este sujeito foram: 2ES = 20%, 0%, 100%, 100% e 100%; 4ES = 0%, 75%, 100%, 100% e 100%; 9ES = 33%, 75%, 100%, 100% e 100%. Por falha no planejamento experimental, foi executada uma sessão a mais nesta etapa com M31, uma vez que o critério estabelecido foi atingido na quarta sessão.

¹ A primeira sessão foi interrompida na 12ª tentativa, pois a emissão de respostas de toque à tela cessou.

Os dados obtidos não permitem afirmar que houve diferenças significativas na aquisição das três diferentes discriminações (com os três tipos de tentativas), como também não houve diferença significativa entre sujeitos na aquisição das discriminações.

A exposição sucessiva ao mesmo tipo de tarefa com diferentes estímulos provavelmente determinou uma maior rapidez na obtenção de precisão de desempenho acima de 90% de acertos na Etapa II deste estudo em relação aos treinos na Etapa I.

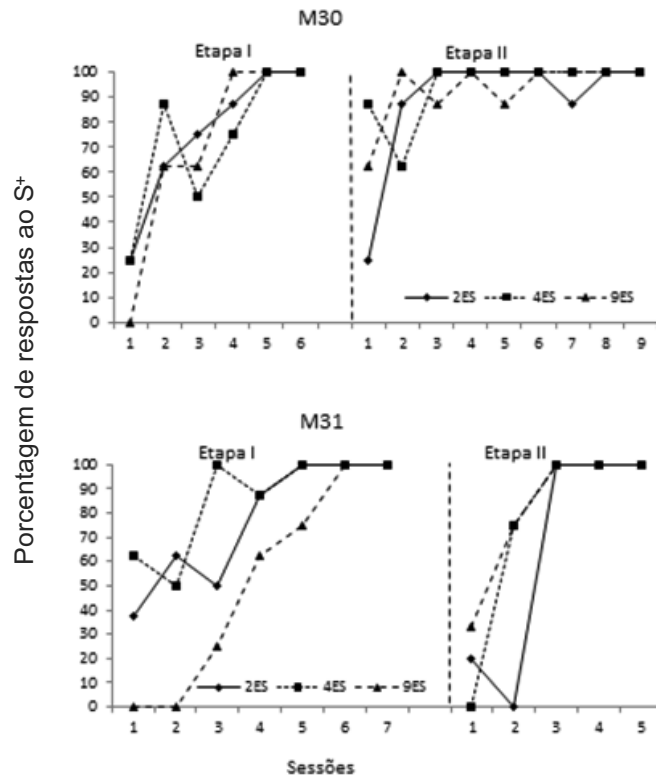


Figura 3. Porcentagem de acerto em cada tipo de tentativa para cada sessão do Experimento I, nas Etapas I (porção esquerda da figura) e II (porção direita da figura).

Segundo Carlin et al. (2003), aumentar o número de cópias do S⁻ (distratores) em uma tarefa de discriminação simples aumentaria a discrepância entre S⁺ e S⁻, o que facilitaria a aquisição de repertório discriminativo. Os resultados apresentados acima não confirmam essa suposição. Eles demonstram que a aprendizagem ocorreu de maneira muito semelhante para os diferentes tipos de tentativas, não sendo possível afirmar em qual tipo de tentativa o desempenho foi melhor. A única exceção a isso é com o sujeito

M31, que mostrou uma aquisição destacadamente mais lenta da discriminação com 9ES durante a Etapa I.

Teste de controle de estímulos. A Figura 4 mostra o desempenho de ambos os sujeitos quando todas as discriminações foram apresentadas em tentativas 2ES. M30 acertou todas as 24 tentativas do teste de controle e M31 teve um desempenho abaixo de 100% apenas com o par de estímulos treinado originalmente em tentativas 2ES.

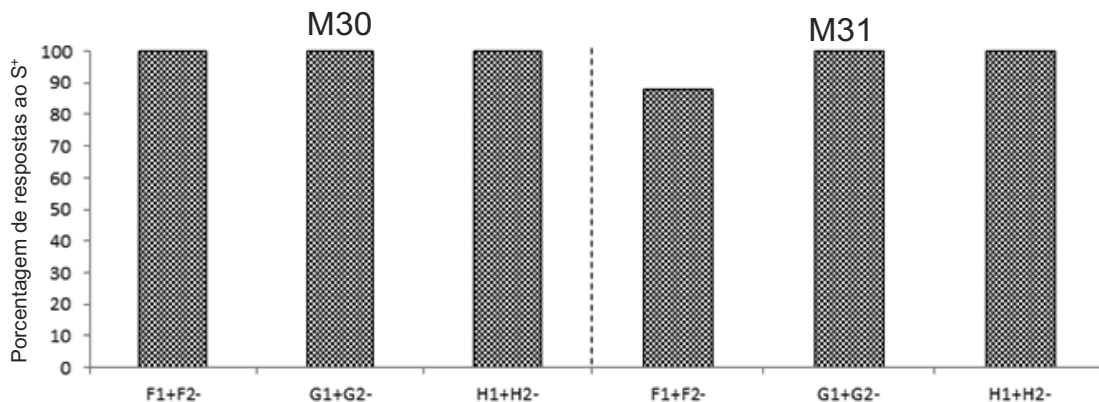


Figura 4. Porcentagem de acerto para cada par de estímulo na sessão de teste do Experimento I, para ambos os sujeitos.

A precisão do desempenho nas discriminações G e H (originalmente aprendidas respectivamente em 4ES e 9ES) foi igual ou superior à precisão na discriminação F. Se o controle desenvolvido no treino das discriminações G e H fosse, em alguma medida, baseado na singularidade do S⁺, a precisão do desempenho deveria cair quando os estímulos fossem apresentados na forma 2ES, onde a singularidade do S⁺ desaparece, uma vez que há somente um S⁺ e um S⁻. Os dados aqui relatados permitem afirmar que o controle de estímulos em treino de discriminações com múltiplas cópias do S⁻ vai além do controle pela mera singularidade do S⁺ e, portanto, inclui controle pelas características nominais dos estímulos S⁺ e/ou S⁻.

Os resultados deste teste mostram que a manipulação do número de cópias de um mesmo S⁻ não facilitou e nem dificultou a aquisição das discriminações. Uma questão, contudo, permanece para ser respondida: o uso de múltiplas cópias do S⁻ favorece o desenvolvimento de controle por rejeição (controle por S⁻) ou por seleção (controle por S⁺) quando essas mesmas discriminações são apresentadas em situação de dupla escolha? Essa questão foi explorada no Experimento II.

Experimento II

Para Sidman (1987), um problema crítico na pesquisa de controle de estímulos é identificar quais aspectos do estímulo ou qual estímulo de fato passa a controlar o comportamento do indivíduo após a exposição a contingências de reforçamento (ver também Johnson & Sidman, 1993). Em uma análise do comportamento abrangente, devem ser descritas não apenas as respostas que foram emitidas, mas também os eventos ambientais que ocasionaram a sua emissão. Em função de o pesquisador não ter controle de todos os eventos ambientais críticos no momento da escolha e apresentação de reforço é importante considerar que o sujeito pode não responder ao mesmo aspecto ou dimensão do estímulo planejado como relevante pelo experimentador.

Dube e McIlvane (1996) e McIlvane, Serna, Dube e Stromer (2000) sugerem que algumas manipulações procedimentais permitem avaliar se o comportamento do sujeito está sob controle das propriedades relevantes da tarefa. Em tarefas de discriminação simples simultânea envolvendo duas escolhas, dois tipos de controle podem resultar do treino: Controle por seleção e Controle por rejeição (Johnson & Sidman, 1993; McIlvane, Kledaras, Munson, L.C., King, K.A., de Rose, & Stoddard 1987; Sidman, 1987). Na relação de controle por seleção “o desempenho do indivíduo está sob controle de algum aspecto do estímulo positivo (S⁺) (...) em contraste, no controle por rejeição, ele explicitamente rejeita o S⁻ e responde ao S⁺” (Goulart, Mendonça, Barros, Galvão, & McIlvane, 2005, p. 296).

Uma vez que os desempenhos discriminativos relatados no Experimento I foram adquiridos nos diferentes tipos de arranjos de estímulos (2ES, 4ES e 9ES), no Experimento II buscou-se avaliar se as

respostas de escolha estabelecidas ocorriam em função de escolha por seleção do S⁺, por rejeição do S⁻, ou por controle misto (seleção e rejeição).

Para isso, utilizou-se o procedimento de máscara ou *blank comparison* (Goulart et al., 2005; McIlvane et al., 1987) com o objetivo de identificar o tipo de controle de estímulo estabelecido em cada discriminação treinada no Experimento I. Essas características sutis do repertório discriminativo dos sujeitos são difíceis de identificar através da análise dos dados de precisão do desempenho ou de observação direta.

No procedimento de máscara, ora o S⁺ ora o S⁻ é omitido (substituído por um estímulo vazio, ou máscara). Quando apenas o S⁺ e a máscara são apresentados, respostas sistemáticas ao S⁺ sugerem controle por seleção (ou seja, controle pelo S⁺). Quando apenas o S⁻ e a máscara são apresentados, respostas sistemáticas à máscara sugerem controle por rejeição (ou seja, controle pelo S⁻).

No Experimento II, aqui relatado, os sujeitos passaram por um pré-treino com a máscara com o objetivo de se verificar posteriormente o controle de estímulos vigente nas escolhas dos diferentes pares de S⁺ e S⁻ usados no Experimento I.

Para que este teste pudesse ser realizado com os pares de estímulos da Etapa II, considerando que os sujeitos ainda não haviam sido treinados no uso de máscara, foi necessário um pré-treino para uso de tentativas com máscaras, realizado com um par de estímulos usado em fases anteriores do treino. Após isso, realizou-se o teste das relações de controle com os pares de estímulos da Etapa II do Experimento I.

Pré-treino com a máscara. Esta fase foi composta de duas etapas, ambas com o par de estímulos B1⁺ e B2⁻. O objetivo deste pré-treino foi introduzir o uso da máscara previamente aos testes de relações de controle propriamente ditos. Inicialmente, foi reestabelecida a precisão do desempenho na discriminação B1⁺/B2⁻ de forma a estabelecer a linha de base (com critério de 100% de respostas corretas em uma sessão). Em seguida, foi acrescentado o procedimento de máscara (MS): das 24 tentativas a que o sujeito foi exposto, em oito delas o estímulo MS substituiu o B1⁺; em outras oito, o estímulo MS substituiu o B2⁻; e, nas oito restantes, o par de estímulos B1⁺/B2⁻ foi apresentado integralmente (tentativas cheias). O critério para encerramento dessa fase foi o mesmo da etapa anterior.

As 24 tentativas, que incluíam os três diferentes tipos acima descritos, se sucediam em ordem aleatória. Havia reforçamento programado para todas as tentativas, caso o sujeito respondesse ao S⁺ ou à máscara quando substituindo o S⁺.

Retomada das Discriminações F, G e H e Testes de Relações de Controle. Nesta fase, foi realizado um teste com o objetivo de verificar se havia diferenças de relações de controle entre as discriminações originalmente aprendidas com 2ES, 4ES e 9ES e apresentadas em 2ES no teste de controle de estímulos do Experimento I. Foram utilizados os pares de estímulos F1⁺/F2⁻, G1⁺/G2⁻ e H1⁺/H2⁻,

todos apresentados em 2ES. O procedimento adotado foi idêntico ao descrito no teste de controle de estímulos do Experimento I. Estes estímulos foram os mesmos apresentados para os sujeitos na Etapa II do Experimento I. O encerramento da retomada da linha de base ocorreu quando o sujeito emitiu 100% de respostas corretas em uma sessão.

Após o reestabelecimento das discriminações em 2ES, foram realizados três testes das relações de controle utilizando-se o procedimento de máscara. O primeiro com o par de estímulos F1⁺/F2⁻ (Teste 1); o segundo com o par de estímulos G1⁺/G2⁻ (Teste 2); e o terceiro com o par de estímulos H1⁺/H2⁻ (Teste 3, ver Tabela 2). O procedimento utilizado foi idêntico ao descrito acima, no pré-treino com a máscara. Assim,

havia reforçamento programado para todas as tentativas, incluindo as de teste, caso o sujeito respondesse ao S⁺ ou à máscara quando substituindo o S⁺. Todos os testes foram intercalados com uma sessão de retomada das discriminações de linha de base.

Vale ressaltar que esta fase avaliava se discriminações originalmente aprendidas em 4ES e 9ES, e depois mantidas em 2ES, apresentariam as mesmas relações de controle de discriminações originalmente aprendidas em 2ES. O interesse é avaliar se as diferentes formas como as discriminações foram aprendidas, de alguma maneira determinariam diferenças duradouras de controle de estímulos, mesmo quando essas discriminações fossem apresentadas em formato uniforme (2ES).

Tabela 2
Estímulos apresentados nos testes 1, 2 e 3 do Experimento II. MS = máscara.

Fases	Starter	Estímulos	
		S ⁺	S ⁻
<i>Teste 1</i>	E1		F1 F2
		Linha de base	G1 G2
			H1 H2
			F1 F2
		Teste	F1 MS
			MS F2
<i>Teste 2</i>	E1		F1 F2
		Linha de base	G1 G2
			H1 H2
			G1 G2
		Teste	G1 MS
			MS G2
<i>Teste 3</i>	E1		F1 F2
		Linha de base	G1 G2
			H1 H2
			H1 H2
		Teste	MS H2

Resultados e Discussão do Experimento II.

Pré-treino com a máscara e retomada das discriminações de linha de base. O desempenho alcançou 100% de acerto na primeira sessão de retomada da discriminação B1⁺/B2⁻ para o sujeito M30. Para o sujeito M31, foram realizadas duas sessões de

treino até que o critério fosse alcançado, com 91,66% na primeira sessão e 100% de acerto na segunda sessão.

A Figura 5 apresenta os dados de ambos os sujeitos no pré-treino com máscara. M30 apresentou precisão de desempenho crescente para as tentativas com máscara e 100% de acerto nas tentativas sem máscara. O desempenho inferior foi observado para a

tentativa com máscara no S⁻. Os resultados do sujeito M31 mostram, na primeira sessão, 100% de acerto nas tentativas B1⁺/B2⁻ e B1⁺/MS⁻ (ambas apresentando o S⁺). Nas tentativas com máscara substituindo o B1⁺, a precisão do desempenho é inferior a 70%. Esses dados mostram que a introdução da máscara não deteriorou a discriminação vigente e sugerem que controle por seleção foi encontrado para a discriminação B1⁺/B2⁻, na primeira sessão de pré-treino com a máscara.

Uma melhora gradual no desempenho de M31 nas tentativas MS⁺/B2⁻ é observada até a 3^a sessão,

quando a precisão atinge 100%. Ao analisar a tentativa com máscara substituindo o estímulo B2⁻, percebe-se uma variação no comportamento do sujeito, com acerto de 100% na primeira sessão, porém na segunda sessão o desempenho cai abaixo de 70% e só retorna ao nível de 100% na quarta sessão. Esses dados podem indicar que controle por rejeição foi sendo adquirido durante o pré-treino. Tomados em conjuntos, esses dados indicam que o pré-teste foi concluído com sucesso.

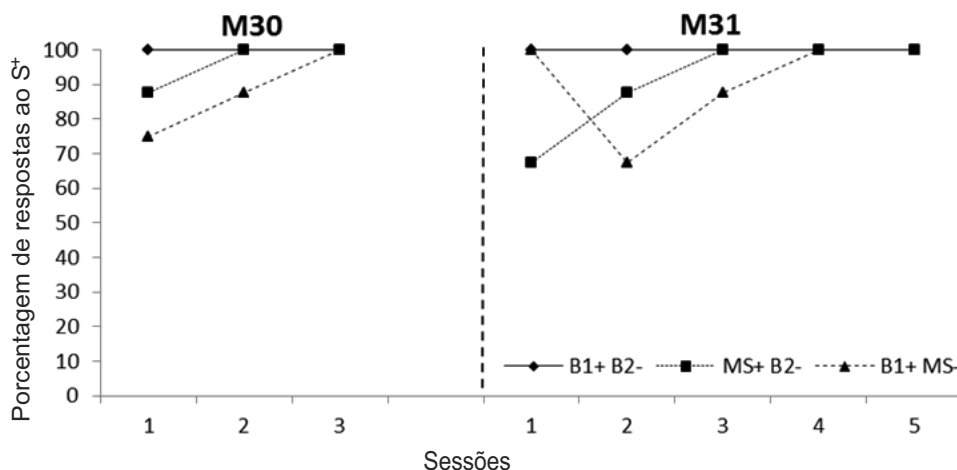


Figura 5. Porcentagem de acerto para cada par de estímulos por sessão Experimento II (pré-teste).

Foram realizadas três sessões de retomada das discriminações F, G e H com ES. Os resultados da retomada de linha de base com as discriminações F, G e H, com o sujeito M30 foram de 100% em todas as sessões. Para o sujeito M31 houve apenas um erro no primeiro par na primeira sessão.

Testes de relações de controle. Com o sujeito M30, o Teste 1 teve que ser realizado mais de uma vez pois o sujeito parou de responder devido à interferência externa. Na 1^a sessão do Teste 1, o sujeito emitiu 14 respostas das 24 possíveis: quatro cheias, cinco com máscara no S⁺ e cinco com máscara no S⁻. Na 2^a sessão do Teste 1, o sujeito emitiu oito respostas das 24 possíveis: três cheias, três com máscara no S⁻ e duas com máscara no S⁺. Apenas na 3^a sessão o su-

jeito completou as 24 tentativas. A Figura 6 apresenta as porcentagens de acerto obtidas nestas sessões. Na primeira sessão, foi registrado 100% de acerto para as tentativas F1⁺/F2⁻ e MS⁺/F2⁻ e 87,5% para a tentativa F1⁺/MS⁻. Na segunda sessão foi registrado 100% de acerto para as tentativas F1⁺/F2⁻ e F1⁺/MS⁻ e 75% para tentativa MS⁺/F2⁻. Na terceira sessão foi registrado 100% de acerto para as tentativas F1⁺/F2⁻ e MS⁺/F2⁻ e 62,5% para a tentativa F1⁺/MS⁻.

Em consequência da interrupção das primeiras duas sessões em que se tentou completar o Teste 1 com M30, os dados desse teste para este sujeito serão analisados primeiramente em separado e depois junto com os demais dados dos outros testes com o mesmo e com o outro sujeito.

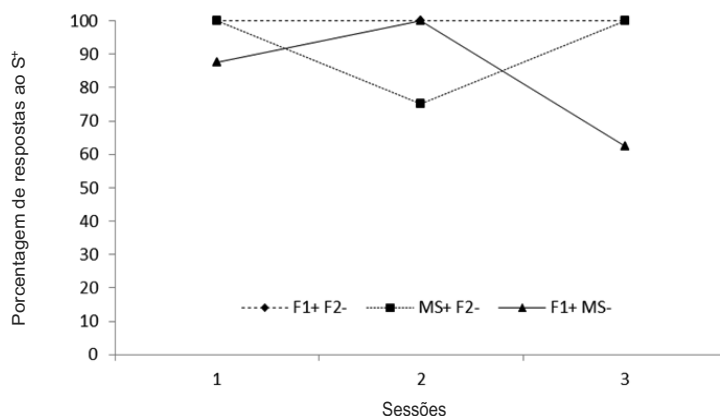


Figura 6. Porcentagem de acerto para cada par de estímulos em cada sessão do Teste 1 do Experimento II, sujeito M30.

Antes de se prosseguir com a análise propriamente dita, vale ressaltar que a análise de controle de estímulos no teste com máscara requer (1) que a precisão do desempenho seja preservada nas tentativas de linha de base (S^+/S^-) e (2) que se considere o desempenho em ambos os tipos de tentativas de sonda: MS^+/S^- e S^+/MS^- .

Desempenho preciso (100%) nas tentativas S^+/MS^- , acompanhado de desempenho ao nível do acaso (50%) nas tentativas MS^+/S^- , indica que o controle está baseado na presença de S^+ , o que sugere controle por seleção. Desempenho preciso nas tentativas MS^+/S^- , acompanhado de desempenho ao nível do acaso (50%) nas tentativas S^+/MS^- , indica que o controle está baseado na presença de S^- , o que sugere controle por rejeição.

Os testes com máscara podem produzir também resultados inconclusivos com relação à definição do controle de estímulos. Por exemplo, desempenho preciso nas tentativas MS^+/S^- acompanhado de precisão igual ou próxima a 0% nas tentativas S^+/MS^- indica preferência pela máscara. Desempenho preciso nas

tentativas S^+/MS^- acompanhado de precisão igual ou próxima a 0% nas tentativas MS^+/S^- indica rejeição à máscara.

Nas três sessões, a precisão do desempenho em tentativas cheias foi de 100%, o que mostra que a discriminação de linha de base foi preservada. Os dados das Sessões 1 e 2 são contraditórios, respectivamente indicando controle por rejeição e seleção. Esses dados, contudo, estão baseados em um número pequeno e desbalanceado de tentativas, o que pode ter contribuído para a obtenção desses sinais contraditórios.

Na terceira sessão do Teste 1, que foi completada com sucesso, o desempenho foi preciso nas tentativas $MS^+/F2^-$ e acompanhado de precisão ao nível do acaso nas tentativas $F1^+/MS^-$. Esse dado sugere claramente controle por rejeição.

A Figura 7 apresenta a precisão do desempenho em cada um dos Testes 1, 2 e 3 para ambos os sujeitos. Os dados referentes ao Teste 1 do sujeito M30 são da primeira sessão completa executada por esse sujeito (ou seja, a terceira sessão apresentada na Figura 6).

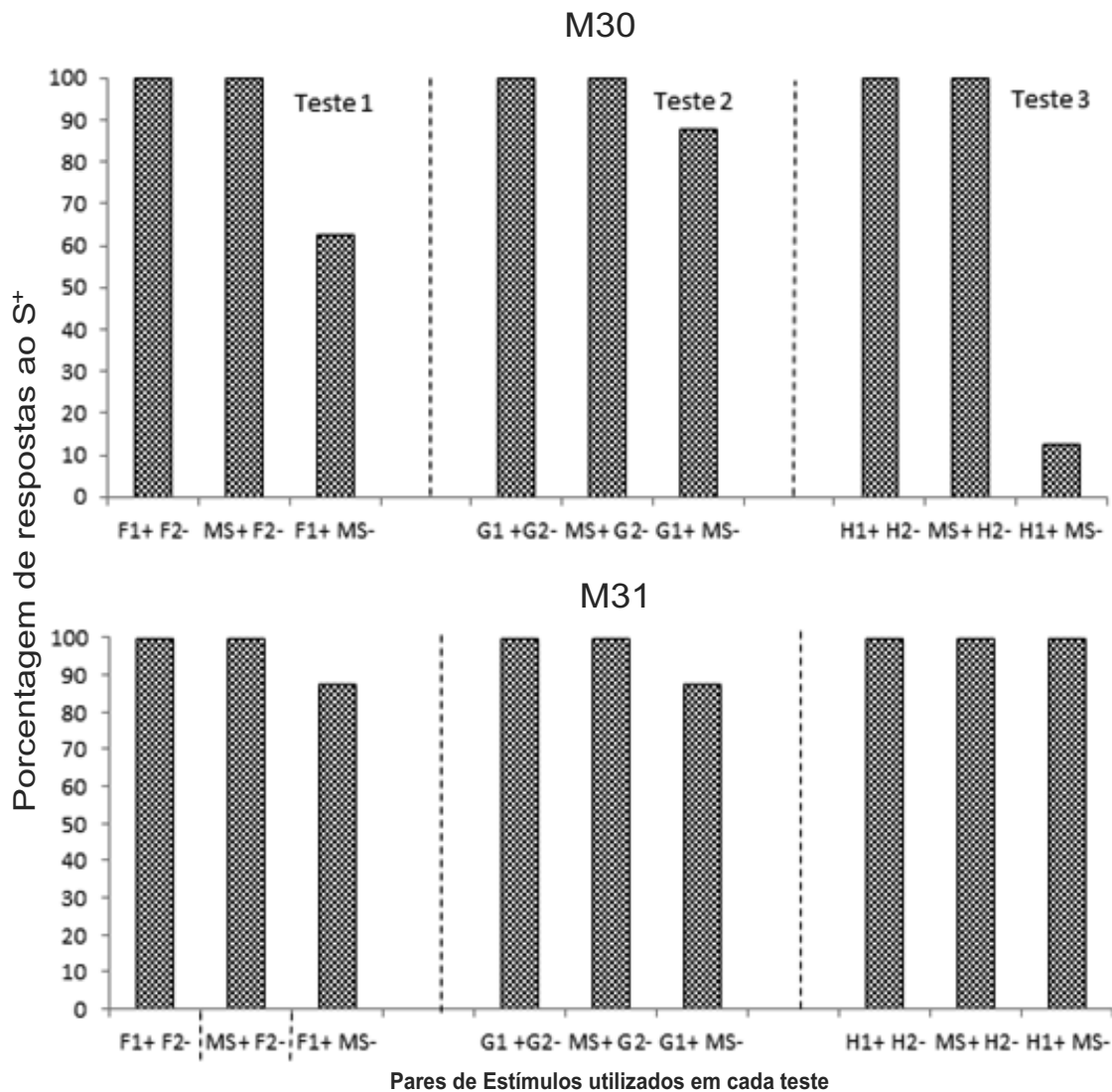


Figura 7. Porcentagem de acerto em cada tipo de tentativa para cada sessão de teste do Experimento II, nos três tipos de pares de estímulos por treino, para ambos os sujeitos.

Em todas as sessões de teste, para ambos os sujeitos, a precisão do desempenho em tentativas cheias foi de 100%, o que mostra que a discriminação de linha de base foi preservada.

Os resultados dos Testes 1 e 2 com M30 mostram desempenho preciso nas tentativas MS⁺/S⁻, acompanhado de imprecisão nas tentativas S⁺/MS⁻, o que sugere controle por rejeição. No Teste 3, o desempenho preciso nas tentativas MS⁺/H2⁻ acompanhado de precisão próxima a 0% nas tentativas H1⁺/MS⁻ indica preferência pela máscara.

Com relação aos resultados obtidos com M31, os dados dos Testes 1 e 2 mostram desempenho preciso nas tentativas MS⁺/S⁻, acompanhado de alguma imprecisão nas tentativas S⁺/MS⁻, o que sugere controle por rejeição. O fato de a precisão nas tentativas S⁺/MS⁻ ficar muito acima do nível de acaso (50% neste caso) sugere, contudo, que algum controle por S⁺ também se desenvolveu. Os dados do Teste 3 claramente apontam que as respostas eram tanto controladas por seleção quanto por rejeição. O desempenho é preciso em ambos os tipos de tentativas de sonda.

Após a finalização dos testes, decidiu-se intervir na preferência pela máscara, mostrada no desempenho de M30 no Teste 3. A porcentagem de acerto para o par H1⁺/MS⁻ foi de 12,5%, o que possivelmente indica que a máscara não exerceu a função para a qual foi programada. Essa intervenção consistiu no retorno às sessões de pré-teste (cuja função era habituar os sujeitos com a função da máscara) e posteriormente reaplicar o Teste 3. Os resultados da repetição do Teste 3 mostram 100% de acerto para as tentativas cheias e 87,5% de acerto para ambos os tipos de tentativa de sonda. Esses dados também sugerem controle misto, ainda com alguma interferência do próprio procedimento de teste sobre o responder para este sujeito.

O retorno às contingências do *pré-treino com a máscara* foi eficiente como um procedimento corretivo à preferência pela máscara. Naquele pré-treino, o estímulo B1 sempre funciona como S⁺, o estímulo B2 sempre funciona como S⁻ e a máscara tem uma função ambígua, ora funcionando como S⁺ (quando substitui S⁺), ora funcionando como S⁻ (quando substitui S⁻). Isso pode ter determinado que a função da máscara como estímulo substitutivo a um estímulo original tenha se estabelecido para o sujeito.

DISCUSSÃO GERAL

Estudos anteriores sobre o efeito do número de escolhas sobre a aquisição e manutenção de repertório discriminativo não detalham aspectos do controle de estímulos (Carlin et al., 2003; Cook, Katz, & Cavoto, 1997; Katz, Wright, & Bodily, 2007; Soraci et al., 1993; Wasserman, Fagot, & Young, 2001; Young, & Wasserman, 2003; Young, Wasserman, & Garner, 1997).

O presente estudo contribui para aprofundar a análise do controle de estímulos em procedimentos

que manipulam a quantidade de S⁻ apresentada num treino discriminativo. A suposição de que a apresentação de múltiplos S⁻ gera mero controle pela singularidade do S⁺ foi refutada pela demonstração de controle pelas características nominais dos estímulos, mesmo quando as discriminações foram originalmente treinadas com três e oito cópias do S⁻ apresentadas junto com o S⁺ (Experimento I). De fato, a precisão de desempenho nestes casos foi comparável à precisão na discriminação-controle originalmente treinada com a apresentação de um S⁺ e um S⁻.

O treino de uma discriminação S⁺/S⁻ com múltiplas cópias do S⁻ poderia, adicionalmente, levantar a suposição de que o controle de estímulos pelas características nominais dos estímulos poderia ser caracterizado como controle pelo S⁻ (controle por rejeição) e não como controle por S⁺ (seleção). Isso porque o sujeito, ao scanear o display de estímulos, a cada tentativa, teria diversas ocasiões para rejeitar as diversas cópias do S⁻ até eventualmente escolher o S⁺. Essa suposição foi parcialmente confirmada uma vez que a maioria dos erros nas sondas de relações de controle ocorreram em tentativas S⁺/MS⁻, ou seja, tentativas em que o S⁻ era substituído pela máscara e portanto não era apresentado. De fato, a precisão do desempenho foi sistematicamente alta nas tentativas MS⁺/S⁻, nas quais o S⁺ foi substituído pela máscara, mostrando que era estável e sólido o controle por S⁻.

Apesar disso, é destacável a precisão sempre próxima de 90% nas sondas de controle por seleção. O controle tanto por seleção quando por rejeição, aqui verificado em um procedimento originalmente desenvolvido para estudar o controle por singularidade *versus* identidade, mostra que esse procedimento tem potencial para funcionar como procedimento de ajuda em casos de dificuldade de treino de discriminações simples com pessoas com desenvolvimento severamente atrasado ou com sujeitos não-humanos. Em outras palavras, aumentar o número de cópias do S⁻ pode ser um procedimento usado nas tentativas iniciais de um treino discriminativo com crianças com desenvolvimento atrasado, por exemplo. Se estudos anteriores mostram que esse procedimento acelera aquisição das discriminações, o presente estudo mostra que o controle de estímulos pode ser exercido pelas características nominais dos estímulos, como planeja o experimentador, e não meramente pela singularidade do S⁺.

A presente pesquisa estimula e auxilia educadores e pesquisadores a atentar para as relações de controle – singularidade, seleção e rejeição – que podem estar sendo estabelecidas por meio de um protocolo de ensino. Foram apontados caminhos, solidamente baseados em pesquisas anteriores, para se verificar relações de controle nos procedimentos onde é manipulado o número de escolhas nas discriminações. Esse tipo de estudo pode lançar luz, por exemplo, na elaboração de protocolos de atendimento a crianças diagnosticadas com autismo e com severo atraso no desenvolvimento. O treino discriminativo de cores, por exemplo, no qual a cor vermelha esteja

sendo apresentada como S⁺, pode iniciar com uma cópia do S⁺ e várias do S⁻. Posteriormente, o professor (ou pesquisador) poderá avaliar se a criança aprendeu a apontar a cor vermelha responde com base nas propriedades daquela cor ou pela rejeição das demais cores a ela apresentadas.

Os primeiros estudos translacionais com vistas a aplicar o conhecimento sobre tecnologia de controle de estímulos (produzido com primatas na Escola Experimental de Primatas) ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de protocolos de ensino a crianças com desenvolvimento severamente atrasado já estão em andamento. Os desafios do ensino de controle de estímulos complexo aos primatas não humanos modelam bem os desafios da pesquisa translacional e da intervenção aplicada com crianças com desenvolvimento atrasado (McIlvane et al., 2010).

REFERÊNCIAS

- Carlin, M. T., Soraci, S. A., & Strawbrigde, C. (2003). Enhancing performances of individuals with mental retardation: Manipulations of visual structure. *Visual information processing*. Ed. Praeger Publishers: United States of America. Editor (Eds): Sal Soraci Jr. and Kimiyo Murata-Soraci. (pp. 35-79)
- Carlin, M. T., Soraci, S. A., Goldman, A. L., & McIlvane, W. (1995). Visual search in unidimensional arrays: A comparison of individuals with and without mental retardation. *Intelligence*, 21, 175-195.
- Cook, R. G., Katz, J. S., & Cavoto, B. (1997). Pigeon same-different concept learning with multiple stimulus classes. *Journal of Experimental Psychology*, 23, 417-433.
- Dinsmoor, J. A. (1995). Tutorial. Stimulus control: Part II. *The Behavior Analyst*, 18, 253-269.
- Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (1996). Some implications of a stimulus control topography analysis for emergent stimulus classes. Em T. R. Zentel e P. M. Smeets (Eds). *Stimulus class formation in humans and animals* (pp.197-218). North Holland: Elsevier.
- Goulart, P. R. K., Mendonça, M. B., Barros, R. S., Galvão, O. F., & McIlvane, W. J. (2005). A note on type S and type R controlling relations in the simple discrimination of capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Behavioural Processes*, 69, 295-302.
- Johnson, C., & Sidman, M. (1993). Conditional discrimination and equivalence relations: Control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59(2), 333-347.
- Katz, J. S., Wright, A. A., & Bodily, K. D. (2007). Issues in the comparative cognition of abstract-concept learning. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 2, 79-92.
- McIlvane, W. J., Dube, W. V., Serna, R., Lionello-DeNolf, K. M., Barros, R. S., & Galvão, O. F. (2010). Some current dimensions of translational behavior analysis: From laboratory research to intervention for persons with autism spectrum disorders. In: E. A. Mayville & J. A. Mulick. (Orgs.). *Behavioral foundations of effective autism treatment* (pp. 155-181). Cornwall-on-Hudson, NY: Sloan Publishing.
- McIlvane, W. J., Kledaras, J. B., Munson, L. C., King, K. A., de Rose, J. C. & Stoddard L.T. (1987). Controlling relations in conditional discrimination and matching by exclusion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 187-208.
- McIlvane, W. J., Serna, R., Dube, W., & Stromer, R. (2000). Stimulus control topography coherence and stimulus equivalence: Reconciling test outcomes with theory. In: J. Leslie & D. E. Blackman (Eds.). *Issues in experimental and applied analyses of human behavior* (pp. 85-110). Reno: Context Press.
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *The Behavior Analyst*, 22, 11-18.
- Soraci, S. A., Baumeister, A. A., & Carlin, M. T. (1993). Stimulus organization and detection: Intelligence-related differences. In: D. K. Detterman (Ed.). *Current topics in human intelligence: Vol 3. Individual differences and cognition*. (pg. 283-306). Cidade:Editora.
- Stoddard, L.T. (1968). An observation on stimulus control in a tilt discrimination by children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 321-324.
- Wasserman, E. A., Fagot, J., & Young, M. E. (2001). Same-different conceptualization by baboons (*Papio papio*): The role of entropy. *Journal of Comparative Psychology*, 115, 42- 52.
- Young, M. E., & Wasserman, E. A. (2003). Visual variability discrimination. *Visual information processing*. Ed. Praeger Publishers: United States of América. Editor (Eds): Sal Soraci Jr. and Kimiyo Murata-Soraci (pp. 171-197)
- Young, M. E., Wasserman, E. A., & Garner, K. L. (1997). Effects of number of items on the pigeon's discrimination of same from different visual displays. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behaviour Processes*, 23, 491-501.