

Discriminação de Categorias de Estímulos Visuais em Macacos-Prego (*Sapajus spp.*)

*Discrimination of Visual Stimulus Categories in Capuchin Monkeys (*Sapajus spp.*)*

 KAIMON PALHETA BORGES¹

 IANKA PACHECO BELTRÃO¹

 ÍCARO GOMES PEREIRA¹

 JOÃO LUCAS SILVA DA COSTA¹

 MARIA LUISA DA SILVA¹

 OLAVO DE FARIA GALVÃO¹

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, BRASIL

Resumo

Animais generalizam intracategorias, discriminam entre categorias, e formam classes funcionais quando submetidos a procedimentos de discriminação simples com múltiplos exemplares; enquanto relações condicionais arbitrárias e demonstração de emergência de relações indiretamente treinadas aguardam um modelo bem-sucedido e replicável. Entre relações por similaridade e abstratas pode, entretanto, haver uma graduação que facilite a formação de relações arbitrárias e de classes de estímulos. O presente estudo usa mudanças repetidas de discriminação simples com múltiplos exemplares com dois macacos-prego adultos para formar uma linha de base de 12 categorias com seis estímulos cada. Após o treino, foram feitos testes de generalização inserindo-se em cada categoria estímulos considerados menos similares, mais especificamente, silhuetas e ícones. Cada nova discriminação começava com tentativas de três escolhas, e após o critério de 10 acertos consecutivos ser alcançado, continuava com tentativas de 12 escolhas. O procedimento foi efetivo para instalar o controle por seleção do S+ na linha de base e a inserção de novos estímulos nas categorias, demonstrando o potencial de comportamento categórico generalizado como base para a formação de classes funcionais em macacos-prego. Em estudos futuros, pretende-se inserir estímulos abstratos nas categorias e verificar se a transferência de função emerge entre os elementos abstratos e os elementos similares.

Palavras-chave: comportamento categorial, formação de classes, macacos-prego, mudanças repetidas de discriminação simples, treino com múltiplos exemplares.

Abstract

Animals generalize within categories, discriminate between categories, and form functional classes when subjected to simple discrimination procedures with multiple exemplars; while arbitrary conditional relationships and demonstration of the emergence of indirectly trained relationships require a successful and replicable model. From feature to abstract relations, however, a gradation may facilitate the formation of arbitrary relationships and stimulus classes. This study uses repeated changes of simple discrimination with multiple exemplars with two adult capuchin monkeys to form a baseline of 12 categories with six stimuli each. After training, generalization tests were applied with the insertion of new less similar stimuli, silhouettes, and icons. Each new discrimination started with three choices trials, and after the criterion of 10 consecutive correct choices was reached, it continued with 12-choices trials. The procedure was effective to install the control by selection of the S+ in the baseline, and insertion of new stimuli into the categories, demonstrating the potential of generalized categorical behavior as a basis for the formation of functional classes in the capuchin monkey. In future studies, we intend to insert abstract stimuli into the categories and verify if the transfer of function emerges between abstract elements and similar elements.

Keywords: class formation, categorical behavior, repeated changes of simple discrimination, training with multiple specimens, capuchin monkeys.

 kaimonborg@gmail.com

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18542/REBAC.V19I2.15659](http://dx.doi.org/10.18542/REBAC.V19I2.15659)

A capacidade dos organismos de agrupar estímulos em classes resulta de processos comportamentais básicos, definidos com base em dados (Keller & Schoenfeld, 1950/1974; McIlvane, 2013). Estímulos diferentes que compartilham a mesma função discriminativa tornam-se substituíveis entre si no controle do comportamento (de Rose et al., 1988). O fortalecimento operante sob controle de estímulos resulta, pelos processos de discriminação e generalização, no aumento de probabilidade de responder a estímulos semelhantes ao do treino original.

A discriminação é um processo no qual um organismo, após uma história de reforçamento por responder de determinada forma na presença de um estímulo (S+), e não responder em sua ausência (S-), passa a responder com alta probabilidade perante este estímulo. A probabilidade de responder a estímulos que compartilham características comuns ao S+ também aumenta e esse processo é chamado de generalização. Na área de controle de estímulos, diferenciamos as contingências vigentes nas discriminações simples e nas discriminações condicionais. Na primeira, a função discriminativa (S+ ou S-) dos estímulos permanece a mesma durante uma sessão com várias tentativas de escolha, por exemplo. Na segunda, a função discriminativa dos estímulos varia, e depende da presença de outros estímulos que se alternam na situação: estímulos condicionais. Quando muda o estímulo condicional na situação, muda a função dos estímulos discriminativos.

A formação de classes de estímulos que compartilham a mesma função é, portanto, favorecida pela similaridade física ou atributos comuns entre os estímulos. Estímulos com a mesma função, mas diferentes entre si, podem formar categorias, conforme verificado em procedimentos de mudanças repetidas de discriminações simples. Vaughan (1988) expôs pombos a 40 fotografias de árvores, das quais 20 eram S+ e 20 eram S-. Cada fotografia era apresentada sozinha por 10 s, após os quais, na presença de um S+ a primeira resposta ocorrida a menos de 2 s da anterior era reforçada e, na presença de um S-, após 2 s sem responder, a fotografia apagava e iniciava-se o intervalo entre tentativas. As respostas levadas em consideração foram as apresentadas nos primeiros 10 s de exposição das fotografias.

Na discriminação simples, o termo simples não deve ser confundido com fácil, mas apenas que o estímulo é ele mesmo definido como S+, e o número de estímulos apresentados pode variar de um, alternando-se o(s) S+ e o(s) S-, a muitos, com um S+ e pelo menos um S- (Serna et al., 1997)¹. Galvão (1993), por sua vez, propôs que da repetição de pares de tentativas em estudos de discriminação simples simultânea poderia emergir uma relação condicional entre os S+. Tal hipótese aguarda teste experimental mostrando que treino separado com pares de S+, digamos, os pares AB e os pares B-C, no teste com os pares A-C, a relação AC emergiria.

Nos ambientes das espécies prevalecem contingências que favorecem o desenvolvimento de responder de forma similar a estímulos semelhantes. Classes formadas por estímulos que compartilham a função, mas não são similares entre si, entretanto, são a base da representação simbólica e, em última análise, da linguagem humana, um sistema de relações signo-referente e signo-signo (Peirce, 1955). Chamamos de conceito a relação de um evento – o signo – com um conjunto de eventos. Na linguagem humana, um nome pode ser um signo porque guarda uma dada relação com um conjunto de referentes, assim como todos os elementos do conjunto guardam a mesma relação com o nome. É, portanto, fundamental para o estudo do comportamento simbólico compreender a natureza das relações e classes de estímulos e o processo de sua formação (de Rose, 1993, Urcuioli, 2008; Wilkinson & McIlvane, 2001).

Tomemos como exemplo o comportamento alimentar. As categorias "comestível" e "não comestível" são bastante amplas e são formadas por discriminações e generalizações de propriedades visuais, de textura e consistência, de odor e sabor. A estimulação provinda do item e a resposta de levar à boca são associadas ao reforço, no caso do item eliciar respostas apetitivas. Supondo que o item fosse arredondado, amarelo e macio, essas propriedades tornarão mais provável que outro item que tenha semelhança com esse venha a controlar a resposta de levar à boca.

De acordo com Matos (1999), durante o estabelecimento de um repertório de formação de classes por similaridade, é possível desenvolver o repertório simbólico a partir da inserção gradual de estímulos cada vez mais diferentes, com o intuito de torná-los compartilhadores de função. Neste sentido, "uma abordagem ao estudo da categorização em não-humanos tem sido examinar a habilidade dos sujeitos para categorizar estímulos que são comparáveis em termos de complexidade aos que seriam encontrados no ambiente natural." (Berg & Grace, 2011, p. 305).

No procedimento usual de treino discriminativo, o sujeito é submetido a uma contingência de discriminação simples na qual a escolha dos estímulos potencialmente membros da classe é reforçada. Na categorização, os

¹ Ver McIlvane (2013) para uma descrição mais completa do significado de discriminação simples na Análise do Comportamento.

estímulos potencialmente membros de uma categoria possuem aspectos comuns. A inclusão de estímulos que compartilham com os demais apenas a resposta e o reforço em comum forma o que se denominou classes funcionais (de Rose et al., 1988). Um passo adiante envolve a discriminação condicional, em que um membro potencial da classe sinaliza qual estímulo, dentre outros, produzirá reforço se escolhido, estabelecendo-se classes funcionais que incluem relações arbitrárias entre estímulos. Em vista disso, a formação de conceitos não baseada em similaridade, consiste em um histórico de reforçamento em que um conjunto de estímulos que não partilham de propriedades físicas semelhantes são potencialmente equivalentes no controle de uma mesma classe de resposta (Goldiamond, 1962).

Em um trabalho pioneiro, Herrnstein e Loveland (1964) mostraram que pombos foram capazes de responder diferencialmente às fotografias que continham ou não a imagem de pessoas. Esse estudo foi seguido por muitos outros que demonstraram a categorização de estímulos complexos em indivíduos não humanos (e.g., Altschul, et al., 2017; Schrier & Brady, 1987; Watanabe, 2001). Demonstrou-se, por exemplo, que pombos podem distinguir entre pinturas de Monet e Picasso (Watanabe et al., 1995), que leões marinhos da Califórnia são capazes de formar classes de equivalência com figuras não-naturais arbitrárias (Kastak et al., 2001) e macacos podem distinguir entre objetos reais de suas fotografias (Davenport & Rogers, 1971). Herrnstein (1984) propôs uma categorização funcional dos níveis de discriminação e generalização demonstrados em laboratório em função das características dos estímulos usadas para inserir ou excluir os estímulos como S+ ou S- nos experimentos, atribuindo às contingências a função de dar acesso às características consistentemente associadas ao reforço, guardadas as limitações impostas pelas características de cada espécie.

Os muitos resultados positivos nos estudos de categorias naturais, baseados nos processos de discriminação e generalização, com procedimentos de discriminação simples e outros, entretanto, diferem dos estudos da formação de classes funcionais em animais não-humanos. As demonstrações de formação de classes funcionais em animais apresentam características limitantes. Há também relatos de dificuldade para a formação de relações arbitrárias com procedimentos de discriminação condicional (Brino et al., 2014; Iversen, 1997; Sidman et al., 1982), e de se demonstrar relações de simetria e transitividade que, teoricamente, deveriam emergir das contingências (e.g., Brino et al., 2014; Lionello-DeNolff, 2021; Sidman, 2000).

A demonstração de Vaughan (1988) de formação de classes funcionais em pombos com reversões repetidas de discriminações simples não teria caracterizado a formação de classes arbitrárias emergentes, na medida em que nas sessões de teste de reversão os estímulos eram os mesmos estímulos que haviam sido utilizados no treino. De forma semelhante, Barros et al. (2013) demonstraram formação de classes funcionais em procedimento de discriminações simples com um número limitado de relações estabelecidas entre os estímulos, também sem demonstrar a emergência de relações condicionais. Os estudos do grupo de R. Schusterman, (Kastak et al., 2001; Schusterman & Kastak, 1993) documentaram a emergência de relações indiretamente treinadas entre estímulos arbitrários, isto é, não agrupáveis por similaridade, usando contingências de quatro termos e treino de múltiplos exemplares, que é o procedimento dos estudos com humanos, mas há dificuldade de replicação (ver Holth, 2017, para uma revisão de estudos usando múltiplos exemplares em contingências complexas).

Considerando a dificuldade de se obter em laboratório, com animais (não humanos), a formação de relações condicionais arbitrárias interrelacionadas e de se obter evidências de emergência de relações apenas indiretamente treinadas entre estímulos dissimilares (Brino et al., 2014; Rico et al. 2015; Sidman et al., 1982), neste estudo empregamos um procedimento de mudanças repetidas de discriminações simples com 12 escolhas simultâneas para favorecer as escolhas por seleção (Brino et al., 2014; Johnson & Sidman, 1993; Plazas, 2019), e a formação e expansão de categorias com base em similaridades gradualmente menores entre os estímulos (McIlvane et al., 2016). Hipotetiza-se que a formação de tal linha de base poderia eventualmente, facilitar a inserção de estímulos arbitrários nas categorias e possibilitaria testar a emergência de relações com membros das categorias não diretamente associados ao estímulo arbitrário inserido.

Método

Sujeitos

Participaram do estudo dois macacos-prego machos adultos. ET (M07) com história experimental de discriminação simples (Goulart et al., 2005), mudanças repetidas de discriminação simples, pareamento ao modelo por identidade com até 16 escolhas (Galvão et al., 2005), treino de identidade com máscara (Goulart et al., 2005), teste de identidade generalizada (Galvão et al., 2005); e Euzebio (M26) com história de modelagem em tarefas de discriminação

de toque a tela (Barros et al., 2002). O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo CEPAE/UFPA (Parecer número 040-2015, de 19 de maio de 2015).

Equipamento

As sessões ocorreram em uma câmara experimental, medindo 0,60 X 0,60 X 0,60 m, de aço, alumínio e acrílico transparente. Sob o piso, de “tela-moeda”, com as bordas cortantes limadas, ficava uma bandeja removível para detritos. Uma das paredes, de chapa de alumínio, tinha uma abertura retangular onde se encaixava um monitor LCD sensível ao toque, de 17 polegadas, conectado a um computador que controlava as sessões experimentais. No lado oposto ao monitor, em um canto próximo ao piso, ficava o receptáculo de pelotas, alimentados por dispensadores de pelotas (Med Associates, 190 mg). Uma das paredes laterais, de acrílico, ficava junto à parede do cubículo onde havia uma abertura com porta, de 0,20 x 0,30 m que possibilitava a entrada e saída do sujeito na câmara. Na parede oposta a esta, uma porta de correr medindo 0,20 x 0,30 m era utilizada para a limpeza do espaço interno.

Estímulos

Foram utilizados 12 conjuntos de figuras como estímulos (Figura 1). Cada conjunto era formado por fotos de seres ou objetos de uma dada categoria: borboletas, caranguejos, moscas, peixes, bolsas, cadeiras, canetas, sapatos, árvores, flores, macacos-prego, folhas. As figuras eram coladas sobre fundo branco quadrado de 4 cm de lado, separadas lateral e verticalmente por 2 cm. A tela era programada para apresentar as figuras em quaisquer das 16 posições de uma matriz 4x4, sobre fundo escuro. Os estímulos foram identificados com código alfanumérico, em que as letras designavam os estímulos a serem discriminados e os números designavam as categorias.

Procedimento

Treino da Linha de Base de Discriminação Simples Simultânea

Os estímulos usados foram aqueles apresentados nas linhas A, B, C, D e E, da Figura 1. As sessões foram programadas com dois blocos de tentativas, com até 30 tentativas cada. A posição dos estímulos variava a cada tentativa, em uma matriz 4x4 (ver Figura 2). Nas tentativas do primeiro bloco, eram apresentados, simultaneamente, três estímulos da mesma linha e de colunas diferentes (Figura 1), sendo um estímulo com função de S+, e dois com função de S-. Após dois toques no S+, dois *leds* vermelhos dos lados da tela piscavam, uma pelota de ração era dispensada automaticamente, e a tela ficava escura por um intervalo entre tentativas (IET) de cinco segundos. Se o sujeito tocasse duas vezes em um dos S-, a tentativa era encerrada e após o IET, a tentativa era reapresentada, por até duas vezes, ou até que o sujeito tocasse o estímulo correto. Atingido o critério de 10 acertos consecutivos, automaticamente era iniciado o segundo bloco. Caso contrário, a sessão era encerrada com 30 tentativas.

Nas tentativas do segundo bloco, 12 estímulos eram apresentados simultaneamente, um S+ e 11 S-, sendo um estímulo de cada categoria pertencentes à mesma linha (Figura 1). A categoria definida como S+ no primeiro bloco permanecia como S+ no segundo bloco. Os cinco estímulos das categorias alternavam-se em cada tentativa dos dois blocos da sessão. Atingido o critério de desempenho de 10 acertos consecutivos no segundo bloco, a sessão era encerrada. Na sessão seguinte, uma nova categoria passava a ser S+, até que todas as 12 categorias tivessem sido apresentadas como S+. Caso o critério de desempenho não fosse atingido, o bloco era encerrado com 30 tentativas e a mesma categoria era apresentada como S+ na próxima sessão, alterando-se a ordem de apresentação das tentativas e as posições dos estímulos.

Teste de Generalização com Estímulo Novo

Cada sessão foi dividida em dois blocos de 30 tentativas, o primeiro com três, e o segundo com 12 estímulos de comparação, sem correção para erro. Em cada categoria, foi substituído um estímulo, sendo retirados os estímulos da linha A e apresentados os estímulos da linha G (Figura 1), de forma a manter a apresentação de cinco S+ alternando-se, como no treino. Dessa forma, cada S+ era apresentado seis vezes na sessão de teste, um S+ novo da linha G e quatro conhecidos, das linhas B, C, D, e E (Figura 1). Entre as sessões de teste, foram realizadas sessões de linha de base com os estímulos das linhas A, B, C, D, e E (Figura 1).

Figura 1

Estímulos com os Respetivos Códigos Alfanuméricos

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12
E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12
J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12

Nota. Em cada coluna estão os estímulos de uma das 12 categorias. Em cada linha os estímulos contrapostos nas tentativas. Os estímulos das linhas A, B, C, D e E, formaram a primeira linha de base após treino de mudanças repetidas de discriminação simples. Os estímulos da linha G foram usados no teste de generalização e incorporados à linha de base. Os estímulos das linhas I e N correspondem, respectivamente, às silhuetas e ícones. Os estímulos das linhas J, K, L, e M, correspondem aos estímulos utilizados no treino de generalização.

Figura 2

Telas Ilustrativas de Tentativas do Treino de Linha de Base com Três e 12 Estímulos Simultâneos



Nota. Em cada tentativa um estímulo é o S+, e os outros são os S-. Os estímulos e as posições variavam a cada tentativa, ocupando na tela três ou 12 das 16 posições possíveis em uma matriz de quatro linhas e quatro colunas.

Teste de Generalização com Silhuetas

Foi usado o mesmo procedimento do teste de generalização com estímulo novo. Em cada categoria, foi substituído um estímulo, retirando-se os estímulos da linha E e apresentando os da linha I (Figura 1). Assim, a cada sessão, como no treino, cinco estímulos alternavam-se como S+, apresentados seis vezes por bloco. Um S+ novo da linha I e quatro conhecidos, das linhas ABCD. Entre as sessões de teste eram realizadas sessões de linha de base com os estímulos das linhas ABCDE. Para esse teste, foram programados seis tipos de tentativas, conforme consta na Tabela 1.

Tabela 1

Natureza dos Estímulos Usados na Composição dos Seis Tipos de Tentativas Usadas nos Testes de Generalização com Silhuetas e com Ícones

Tipo	S+		S-	
	Natural	Silhueta / Ícone	Naturais	Silhuetas / Ícones
1	√		√	
2	√			√
3	√		√	√
4		√	√	
5		√		√
6		√	√	√

Treino para Expansão de Categorias

O treino para expansão de categorias foi semelhante ao de linha de base, porém foram utilizados estímulos novos. As sessões do treino de expansão continham três blocos. No bloco 1 eram programadas 10 tentativas com três comparações, com estímulos da linha de base, das categorias A, B, C, D e E. No bloco 2, eram programadas 10 tentativas com três comparações, com o S+ e os S-, sendo estímulos totalmente novos, das categorias G, J, K, L e M. Nos dois blocos, o critério para avançar para o bloco seguinte era de seis acertos consecutivos. No bloco 3, foram programadas 30 tentativas com 12 comparações, com os mesmos estímulos utilizados no bloco 2 e os outros nove estímulos das respectivas linhas da Figura 1, com critério de 10 acertos consecutivos. Nos três blocos estavam programadas duas correções automáticas por tentativa e quando o critério era atingido, passava-se para o próximo bloco. No bloco 3, a sessão era encerrada automaticamente caso fosse atingido o critério ou o número máximo de tentativas programadas.

Teste de Generalização com Ícones

O teste de generalização com ícones se deu conforme descrito no Teste de Silhuetas. Os estímulos usados foram os da categoria N. Cada sessão era composta por dois blocos, um com três e outro com 12 estímulos de comparação, com 30 tentativas, sem correção automática. Cada estímulo era apresentado como S+ seis vezes por bloco, sem correção para erro. Um S+ novo da linha N e quatro conhecidos, das linhas ABCD. Entre as sessões de teste

foram realizadas sessões da nova linha de base, com os estímulos G, J, K, L e M. Para esse teste, as tentativas foram divididas em seis tipos, conforme consta na Tabela 1.

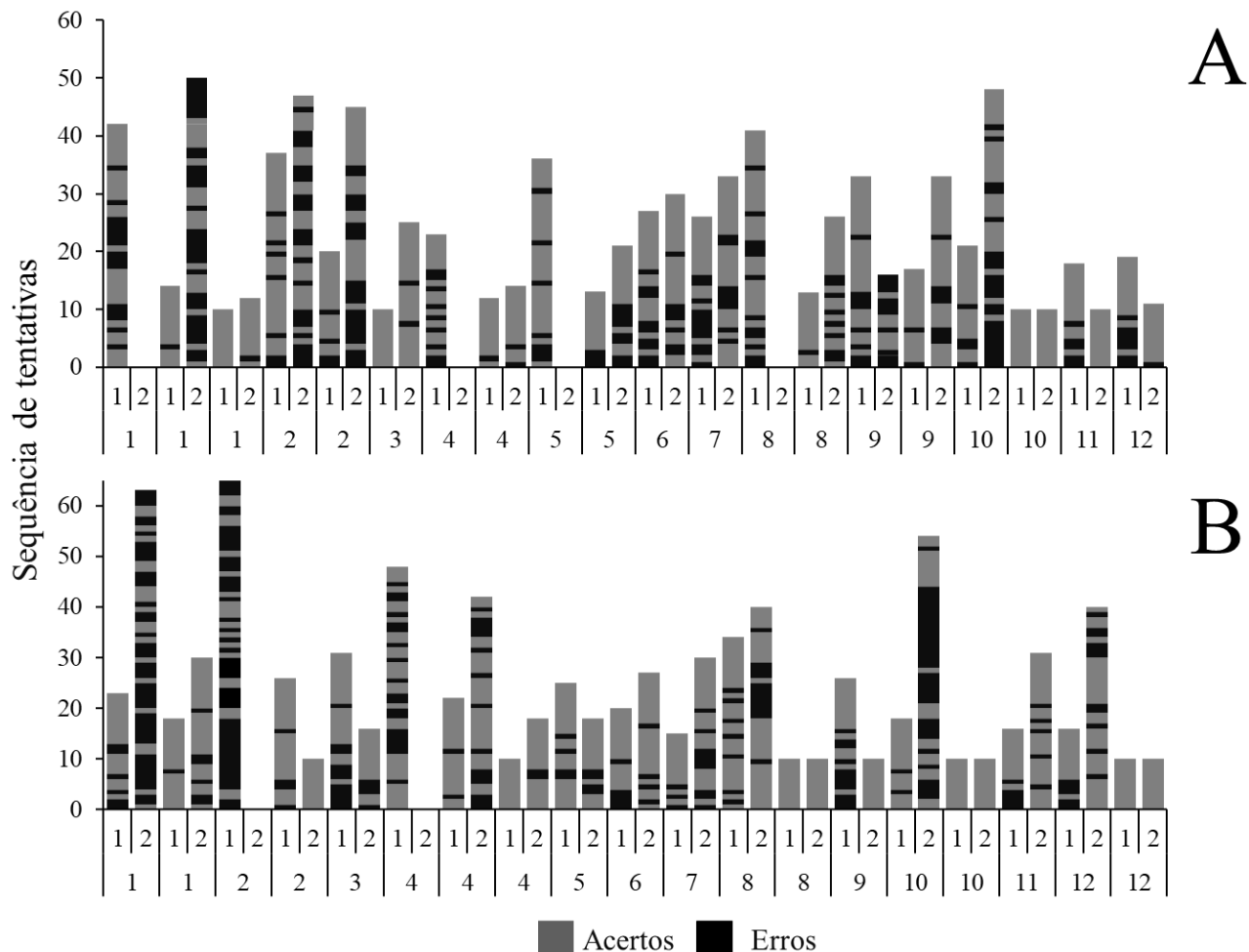
Resultados

Treino da Linha de Base de Discriminação Simples Simultânea

O procedimento de mudanças repetidas de discriminação simples simultânea, em sessões com blocos de tentativas com três e 12 escolhas, com até duas repetições para correção por tentativa, se mostrou efetivo na fase de treino com os estímulos das linhas A, B, C, D e E, da Figura 1. Foi verificado que, quando os participantes não atingiam critério de 10 acertos consecutivos em uma das categorias, ainda assim seu desempenho chegava próximo a esse critério. Geralmente, na sessão seguinte, com a mesma categoria designada como positiva, os acertos se aproximavam de 100%. ET precisou de 20 sessões e Euzebio precisou de 19 sessões para completar o treino.

Figura 3

Acertos e Erros Sucessivos por Bloco e Sessão, dos Sujeitos ET, Painel A, e Euzebio, Painel B, no Treino de Linha de Base de Discriminação Simples Simultânea



Nota. As colunas com o número 1 na primeira linha sob a abcissa mostram os dados dos blocos com três comparações, e as colunas com o número 2 mostram os dados dos blocos com 12 comparações, por sessão. Na segunda linha os números indicam qual categoria é S+ na sessão: 1, borboleta; 2, caranguejo; 3, mosca; 4, peixe; 5, bolsa; 6, cadeira; 7, caneta; 8, sapato; 9, árvore; 10, flor; 11, macacos-prego; e 12, folhas.

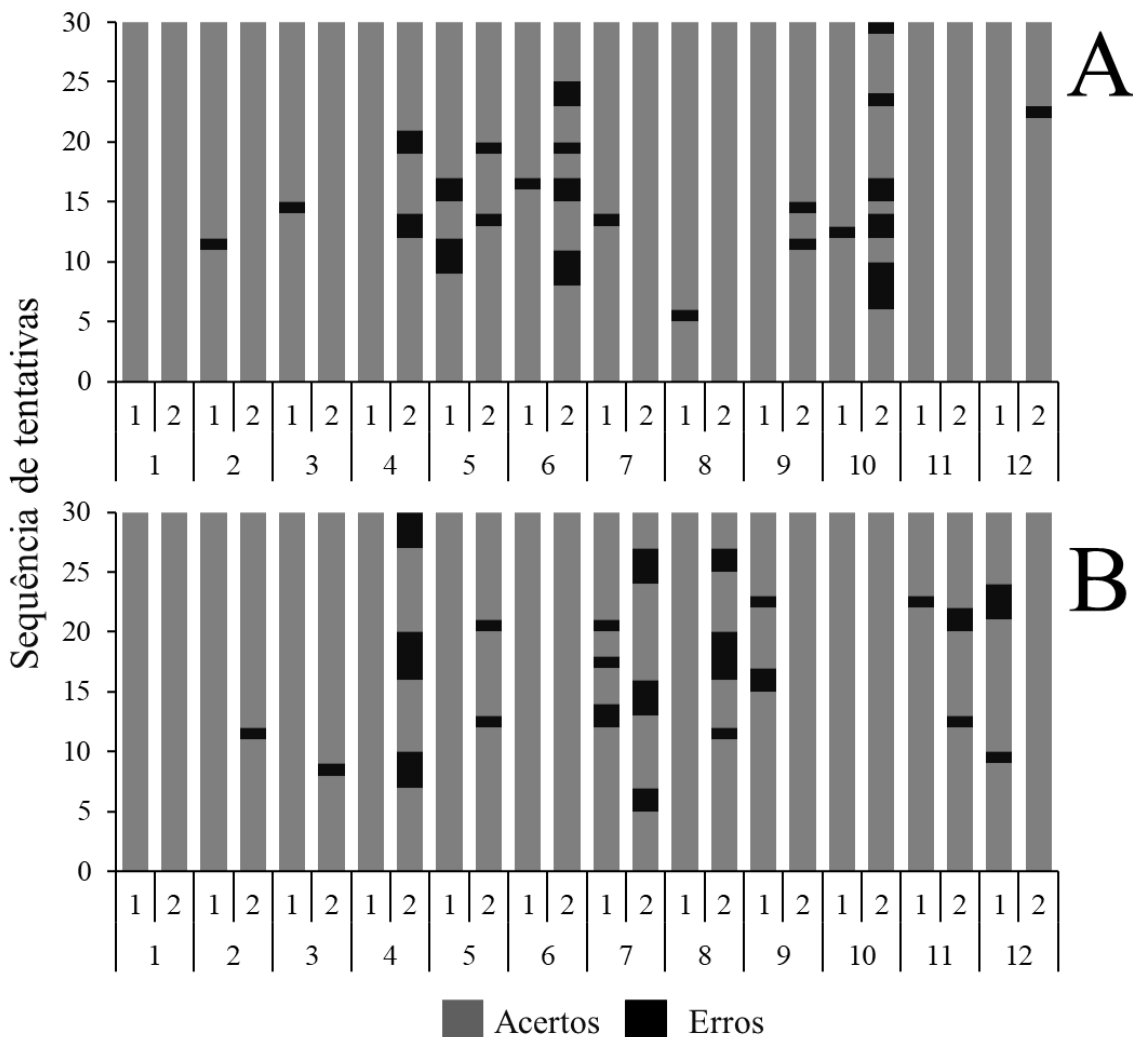
A Figura 3 mostra a sequência de acertos e erros dos sujeitos ET e Euzebio nos blocos de treino, com três e 12 escolhas. Para ambos os sujeitos, observou-se grande variabilidade no número de tentativas para atingir o critério para mudança de categoria, mas o número de acertos ficou muito acima do acaso, inclusive nas sessões em que o critério

de 10 acertos consecutivos não foi atingido. O sujeito ET precisou de até três sessões por categoria para atingir o critério e 20 sessões para completar o treino com todas as 12 categorias. Mesmo nas sessões em que o critério de 10 acertos consecutivos não era atingido, entretanto, o nível de acertos ficava bastante acima do nível do acaso, de 1/3 e 1/12, nos blocos com três e 12 escolhas, respectivamente. Nas categorias 1, 2, 3, 4, 8, 9 e 10 o sujeito não atingiu o critério no Bloco 1, com três comparações, na primeira sessão, (Figura 3, Painel A); nas categorias 1, 2, 3, 4, 9 e 10, também não atingiu o critério no Bloco 2 com 12 comparações, na primeira sessão (Figura 3, Painel B). Na segunda sessão com a mesma categoria como positiva, o critério de 10 acertos consecutivos foi sempre atingido, com exceção da categoria 1 na qual o critério só foi atingido, com três e com 12 escolhas na terceira sessão.

O sujeito Euzebio atingiu o critério nos dois blocos em uma única sessão nas categorias 3, 5, 6, 7, 9 e 11. No entanto, nas categorias 1, 2, 8 10 e 12, precisou de duas sessões para passar de uma categoria para outra e três sessões na categoria 4. O treino foi finalizado em 19 sessões. Nos casos em que o sujeito atingiu o critério na segunda sessão com uma dada categoria, a proporção de acertos era muito alta, chegando a ser sem erros nos casos das categorias 8, sapatos e 10, flores. Em duas sessões, com as categorias 2 e 4 como positivas, o sujeito não atingiu o critério na primeira exposição ao bloco com três escolhas, não passando para o bloco seguinte, com 12 escolhas.

Figura 4

Acertos e Erros Sucessivos por Bloco e Sessão, dos Sujeitos ET, Painel A, e Euzebio, Painel B, no Teste de Generalização com Estímulos Naturais Novos.



Nota. Os números de 1 a 12 no eixo X indicam as categorias positivas. Os números 1 e 2 indicam as colunas correspondentes aos blocos 1 e 2, respectivamente com três e 12 comparações em cada sessão.

Teste de Generalização com Estímulos Naturais Novos

O Painel A da Figura 4 mostra o número de acertos e erros do sujeito ET no teste de generalização com três e 12 comparações. Nos blocos com três comparações não ocorreram erros em cinco blocos (1, 4, 9, 11, 12), ocorreu um erro apenas em seis blocos, apenas na categoria 5 (bolsas), quando o sujeito apresentou cinco erros. Nos blocos com 12 comparações, não ocorreram erros em seis categorias (1, 2, 3, 7, 8, 11). Na categoria 6 (cadeiras), apresentou oito erros e na categoria 10 (flores), apresentou 10 erros.

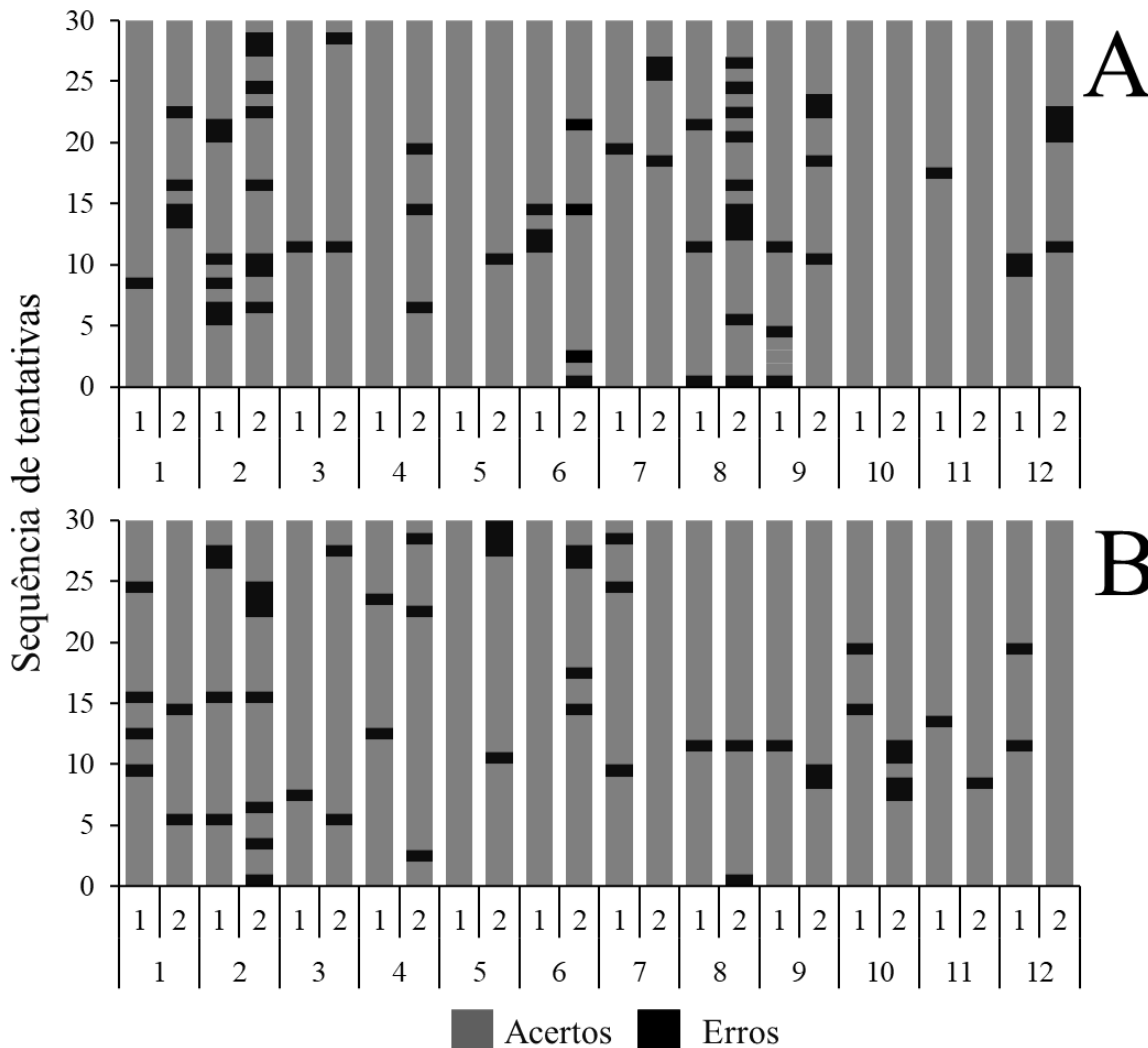
O Painel B mostra os dados do sujeito Euzebio nos blocos de teste com três e 12 comparações. Nos blocos com três comparações, nas categorias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, e 10, o sujeito acertou todas as tentativas. Nos blocos com 12 comparações, nas categorias 1, 6, 9, 10, 11 e 12, o sujeito também acertou todas. Nas categorias 4, 7 e 8, apresentou, respectivamente, 10, oito e sete erros.

Teste com Silhuetas

Os participantes mantiveram uma alta proporção de acertos com a inserção de novos estímulos estilizados, selecionando as silhuetas novas pertinentes a cada categoria, e completando a etapa sem apresentar muitos erros. A Figura 5 mostra o número de acertos e erros dos sujeitos ET e Euzebio no teste de silhuetas com três e 12 comparações.

Figura 5

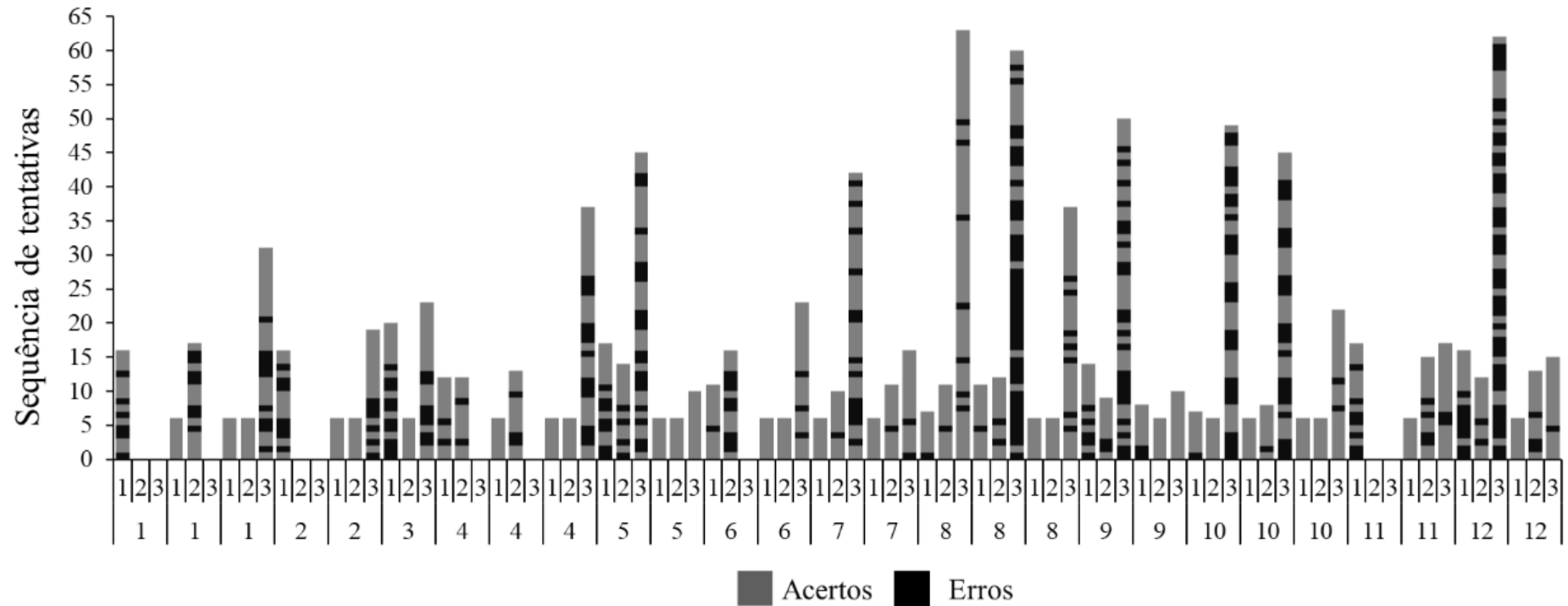
Acertos e Erros Sucessivos por Bloco e Sessão, dos Sujeitos ET, Painel A, e Euzebio, Painel B, no Teste de Generalização com Silhuetas



Nota. Os números de 1 a 12 no eixo X indicam as categorias positivas. Os números 1 e 2 indicam as colunas correspondentes aos blocos 1 e 2, respectivamente com três e 12 comparações, em cada sessão.

Figura 6

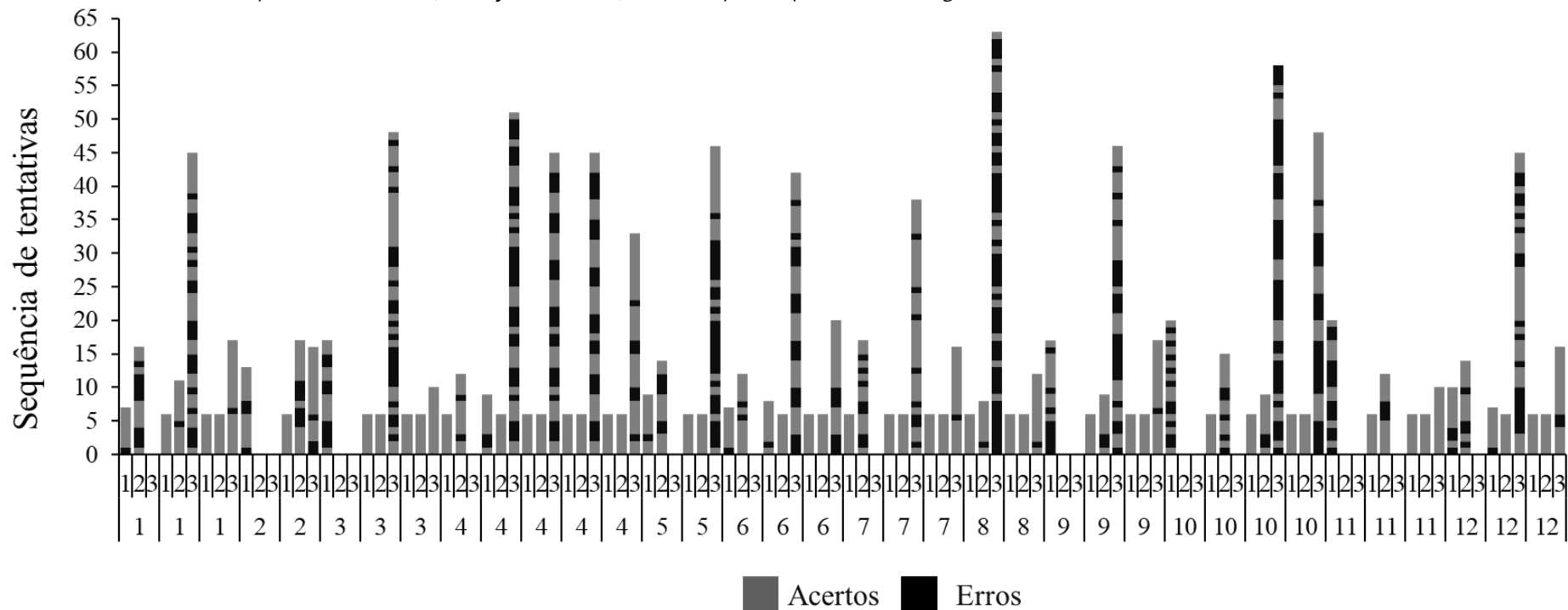
Acertos e Erros Sucessivos por Bloco e Sessão, do Sujeito ET, no Treino para Expansão de Categorias



Nota. Os números de 1 a 12 no eixo X indicam as categorias positivas. Os números 1, 2 e 3 indicam as colunas correspondentes aos blocos 1, 2 e 3 em cada sessão. Ver o critério de encerramento de sessão e de avanço para o próximo bloco no procedimento.

Figura 7

Acertos e Erros Sucessivos por Bloco e Sessão, do Sujeito Euzebio, no Treino para Expansão das Categorias



Nota. Os números de 1 a 12 no eixo X indicam as categorias positivas. Os números 1, 2 e 3 indicam as colunas correspondentes aos blocos 1, 2 e 3 em cada sessão. Ver o critério de encerramento de sessão e de avanço para o próximo bloco no procedimento.

O painel A mostra os dados dos blocos com três e 12 comparações do Sujeito ET. Nos blocos com três comparações, o sujeito não apresentou erros em três categorias, apresentou um erro em quatro categorias, dois erros em uma categoria, três erros em três categorias, e seis erros em uma categoria. Nos blocos com 12 comparações, não apresentou erros em duas categorias, apresentou um erro em uma categoria, dois erros em uma categoria, três erros em duas categorias, quatro erros em três categorias, oito erros em uma categoria e 10 erros em uma categoria.

O Painel B mostra os dados do teste de silhuetas com três e 12 comparações do sujeito Euzebio. Nos blocos com três comparações, o sujeito não apresentou erros em duas categorias, apresentou um erro em quatro categorias, dois erros em três categorias, três erros em uma categoria, e quatro erros em duas categorias. Nos blocos com 12 comparações, não apresentou erros em duas, apresentou um erro em uma categoria, dois erros em quatro categorias, três erros em uma categoria, quatro erros em três categorias, e sete erros em uma categoria.

Treino para Expansão das Categorias

Os dois sujeitos atingiram o critério em todas as categorias. Para atingir o critério no treino para expansão de categorias ET precisou de 27 sessões (ver Figura 6) e Euzebio precisou de 36 sessões (ver Figura 7). Na categoria 3, o sujeito ET precisou de apenas uma sessão para atingir o critério, mas precisou de sete sessões para atingir o critério nas categorias 4 (peixes), e 10 (flores).

Teste com Ícones

A Figura 8 mostra os resultados do Teste com Ícones. Os dados do painel A e B são, respectivamente, do sujeito ET e do sujeito Euzebio. ET apresentou entre 21 e 30 acertos em 23 dos 24 testes, tendo escolhido corretamente em todas as tentativas da categoria 3, mosca, como S+, com 3 e 12 comparações. Com três comparações, o mais baixo índice de acertos do sujeito ET foi 21 nas categorias 5 (bolsas) e 8 (sapatos). O pior desempenho do sujeito ET, com 12 comparações, foi de 15 acertos, na categoria 2 (caranguejos). Euzebio apresentou acima de 21 acertos em 17 dos 24 testes. O menor índice de acertos do sujeito Euzebio foi na categoria 9, Árvore, com 13 acertos em 30 tentativas com três comparações, pouco acima do nível do acaso, de 1/3 de acertos).

Discussão

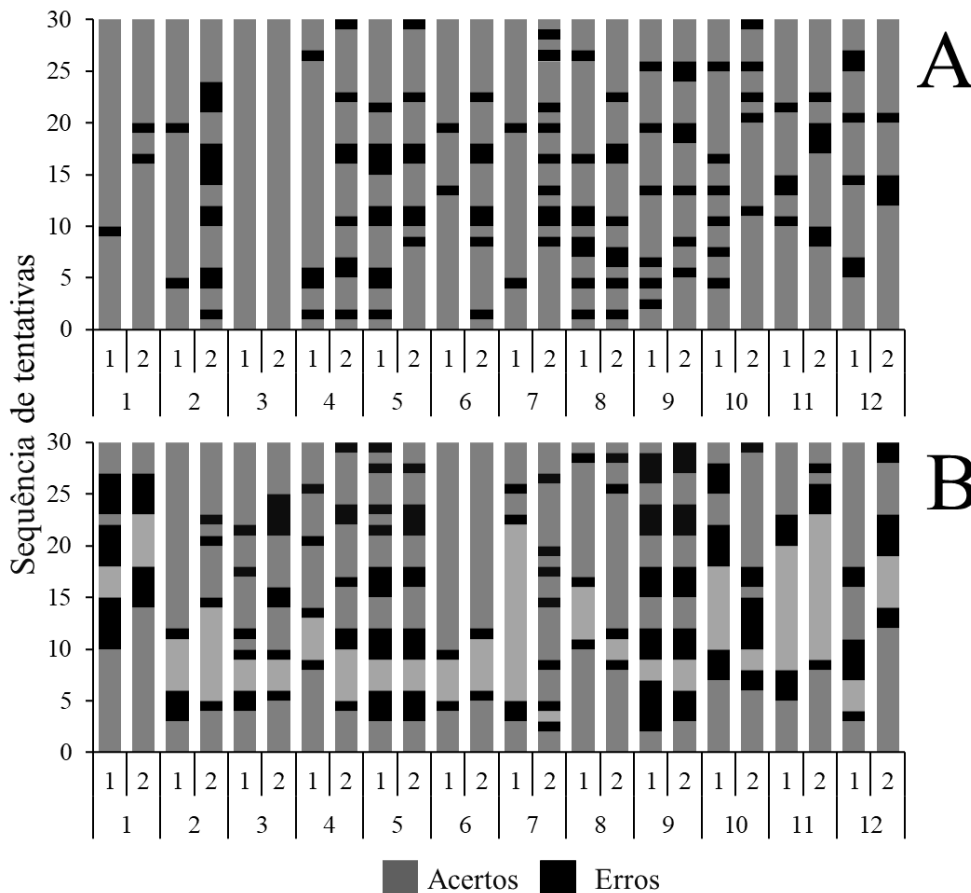
O objetivo deste estudo, para além de documentar as condições para a formação de classes de estímulos com um procedimento de discriminação simples simultânea, foi o de verificar os efeitos da adição de novos estímulos estilizados e icônicos nas categorias, como uma possível maneira de simular a formação de classes funcionais abstratas. Esse objetivo foi satisfatoriamente atingido e, acrescenta-se, é parte de um amplo projeto que visa demonstrar que estímulos podem ser membros de "*resemblance-based classes*" (Nedelcu et al., 2015, p.350), ou classes de estímulos baseadas em similaridade.

De acordo com McIlvane (2013), classes funcionais podem ser constituídas por estímulos fisicamente similares de uma única modalidade chamadas de "*feature classes*", ou classes de atributos (McIlvane et al. 1993), ou ainda classes perceptuais (Fields et al., 2002). Os resultados obtidos complementam a noção de que as classes formadas por similaridade podem receber novos membros com menor similaridade e que, eventualmente, elementos artificiais podem entrar para uma classe originalmente formada por similaridade entre seus membros.

Neste estudo, os estímulos foram escolhidos de uma perspectiva antropocêntrica para formar as classes funcionais, buscando consistência com estímulos usuais para os sujeitos (Berg & Grace, 2011). Sem pretender inferir qual o "significado" das figuras para estes animais não-humanos, nos embasamos em estudos prévios que evidenciaram a capacidade dos animais de se aterem, após treino com reforçamento diferencial, a escolher, em tentativas subsequentes, as figuras da mesma categoria, com expressiva fidedignidade, inclusive quando novas figuras são introduzidas entre as já conhecidas (Altschul, et al., 2017; Berg & Grace, 2011; Davenport & Rogers, 1971; Herrnstein & Loveland, 1964; Tanner et al., 2017; Watanabe, 2001). Nossos resultados confirmam o potencial de responder aos estímulos similares como membros de categorias formadas por generalização (Galvão et al., 2008). Nas fases de testes, procurou-se demonstrar a coerência entre a topografia de controle de estímulos esperada e a obtida, evidenciada pela seleção do estímulo definido como S+ (Scienza et al. 2019). Os participantes apresentaram escolhas generalizadas, escolhendo um membro novo da categoria, quando inserido em tentativas de teste, com poucos erros, com altas taxas de acertos quando uma categoria passava a funcionar como S+.

Figura 8

Acertos e Erros Sucessivos por Bloco e Sessão, dos Sujeitos ET, Painel A, e Euzebio, Painel B, no Teste de Generalização com Ícones



Nota. Os números de 1 a 12 no eixo X indicam as categorias positivas. Os números 1 e 2 indicam as colunas correspondentes aos blocos 1 e 2 em cada sessão.

É importante apontar que o termo "teste" foi utilizado de uma forma não ortodoxa na análise do comportamento. Chamamos de testes as condições em que estímulos novos eram introduzidos, e as respostas consistentes com a categoria positiva eram reforçadas. Dessa forma, em seu sentido estrito, a tentativa de teste é apenas a primeira em que o novo estímulo aparece como alternativa (Brino et al, 2009).

O delineamento experimental para construção do repertório planejado está alicerçado na teoria da verificação da coerência entre o controle de estímulos planejado e o efetivamente vigente (McIlvane, 1998; McIlvane & Dube, 2003). Ao contrário do enquadramento do método experimental a restrições de desenho experimental e análise de dados, o foco na implementação dos procedimentos teve como objetivo assegurar, a cada passo da exposição do sujeito às escolhas, uma alta probabilidade de reforço, com a adição gradual de situações de escolha que mesmo novas guardavam características já conhecidas que favoreciam a escolha da alternativa nova correta. No presente estudo, buscou-se inserir, uma a uma, as variáveis, para permitir a análise de seus efeitos no comportamento do sujeito (Foster et al. 1999; Galvão et al. 2002).

A transladação das descobertas sobre o procedimento de mudanças repetidas de discriminação simples simultânea entre pesquisas com humanos e com animais não-humanos, em especial com o macaco-prego, como um possível modelo animal para o estudo da formação de categorias de estímulos visuais, transita nos dois sentidos mas a análise especulativa da relação entre a pesquisa do potencial simbólico em humanos e animais não-humanos ultrapassam o escopo deste trabalho (Galvão & Barros, 2014; Nagahama & Souza, 2013). A transladação de procedimentos envolve estudos paramétricos, na medida em que os repertórios de entrada, a ambientação das tarefas de escolha, entre outras variáveis, é diferente entre as espécies estudadas. Por isso a transladação de evidências é bastante delicada, na medida em que a transferência de controle de estímulos e a emergência de relações indiretamente treinadas vem sendo relatada com humanos mas não com animais. Achados de desempenho em

condições de discriminação simples e condicional mostram as condições para se demonstrar potencial simbólico em macacos-prego, com demonstrações de controle por seleção e rejeição (Galvão et al., 2014; Goulart et al., 2005), e identidade generalizada (Barros et al., 2002; Galvão et al., 2005).

No presente estudo demonstrou-se a construção de desempenho categorial com estímulos gradualmente menos similares aos da categoria inicialmente treinada. Os erros eram sistematicamente avaliados e levados em consideração no planejamento das sessões. O uso de correção para erro foi importante no contexto das mudanças repetidas de discriminação simples, uma vez que se espera que a probabilidade de escolha de um estímulo negativo recaia sobre estímulos que tiveram história de reforçamento (Nevin et al., 2005). Ou ocorre de verificar-se que o estímulo escolhido possui, em algum grau, características comuns com a positiva na condição atual.

O uso, no presente estudo, de um bloco inicial com três comparações pretendia favorecer a rapidez com que o S+ seria encontrado, por tentativa e erro, em relação a tentativas com maior número de comparações. Uma vez atingido o critério de 10 acertos consecutivos com três comparações, passava-se para o segundo bloco, com 12 comparações, que, pretendíamos, fosse favorecer o controle por seleção, o que foi obtido sem erros em várias condições de treino e teste (Terrace, 1966a; 1966b).

A variabilidade na diferença entre o número de tentativas e de acertos, tanto intra como intersujeitos, é função da posição do erro. Quanto mais próximo da escolha correta que satisfazia o critério ocorria um erro, maior o número de tentativas para atingir o critério, mas também o número de acertos. Essa variabilidade não diminui a evidência de coerência entre o controle de estímulos planejado e o efetivo. O critério de 10 acertos consecutivos eleva a força do controle de estímulos a nível próximo do que podemos chamar de certeza. Dada a probabilidade de acerto de 0,083 nas tentativas com 12 escolhas, 10 acertos consecutivos podem ser atribuídos ao acaso uma vez em $1,56912^{18}$ vezes, ou em $0,00000000000000000015692$, ocorrências, ou uma vez em um quadrilhão.

Os resultados dos testes de generalização para silhuetas seguiram, em linhas gerais, os testes de expansão das categorias, com estímulos novos, e os ícones também foram incluídos nas categorias, funcionando como S+ ou S-, com rápido alcance do critério. Com base em tais resultados, estudos futuros poderiam avaliar os efeitos da inclusão de estímulos arbitrários e verificar se estes poderiam se tornar membros da classe. Nesse sentido, a categoria natural se tornaria uma classe funcional, ou híbrida, composta por um grupo de estímulos pertinente a uma categoria e um, ou mais de um, estímulo abstrato, isto é, sem similaridade com os demais. A predição para o desempenho nos testes de mudanças repetidas, é de que após mudar a função dos estímulos arbitrários para S+, os sujeitos passarão a escolher os estímulos da categoria a que esse estímulo foi associado no treino (Vaughan, 1988).

Em estudo futuro pretende-se verificar a generalização da função do membro arbitrário como sinalizador da mudança ou reversão de função. Uma letra diferente inserida em cada categoria será usada como o primeiro estímulo a inaugurar uma mudança de função como S+, para verificar se a reversão se transfere para os membros "naturais" da categoria.

Concluindo, o procedimento de mudanças repetidas de discriminações simples com 12 escolhas simultâneas foi efetivo em favorecer as escolhas por seleção, a formação e a expansão de categorias com base em similaridades gradualmente menores entre os estímulos (McIlvane et al., 2016). Em outro estudo conduzido em nosso laboratório, Beltrão (2023) inseriu estímulos arbitrários nas categorias, documentando a emergência de relações de membros abstratos funcionalmente associados a categorias naturais com membros novos

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação deste artigo.

Contribuição de cada autor

Certificamos que todos os autores participaram suficientemente do trabalho para tornar pública sua responsabilidade pelo conteúdo. A contribuição de cada autor pode ser atribuída como se segue: O. F. Galvão foi responsável pela obtenção de financiamento; K. P. Borges e I. G. Pereira fizeram a coleta de dados; I. P. Beltrão, M. L. da Silva e J. L. Costa foram responsáveis pelo design metodológico; e K. P. Borges, I. P. Beltrão e O. F. Galvão foram responsáveis pela redação final.

Direitos Autorais

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



Referências

- Altschul, D., Jensen, G., & Terrace, H. (2017). Perceptual category learning of photographic and painterly stimuli in rhesus macaques (*Macaca mulatta*) and humans. *PLoS ONE* 12(9): e0185576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185576>
- Barros, R. S., Galvão, O. F. & McIlvane, W. V. (2002). Generalized identity matching-to-sample in *Cebus apella*. *The Psychological Record*, 52, 441-460. <https://doi.org/10.1007/BF03395197>
- Barros, R. S., Souza, C. B. A., & Costa, T. D. (2013). Functional class formation in the context of a foraging task in capuchin monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 100, 79-87. <https://doi.org/10.1002/jeab.27>
- Beltrão, I. P. (2023). *Inserção de Estímulos Abstratos em Categorias Naturais: Favorecendo a Formação de Classes Arbitrárias em Macaco-Prego*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém.
- Berg, M. E., & Grace, R. C. (2011). Categorization of multidimensional stimuli by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 305–326. <https://doi.org/10.1901/jeab.2010.94-305>
- Brino, A. L., Campos, R. S., Galvão, O. F., & McIlvane, W. J. (2014). Blank-comparison matching-to-sample reveals a false positive symmetry test in a capuchin monkey. *Psychology & Neuroscience*, 7(2), 193. <http://dx.doi.org/10.3922/j.psns.2014.008>
- Brino, A. L. F., Galvão, O. F., & Barros, R. S. (2009). Successive identity matching to sample tests without reinforcement in *Cebus apella*. *Ciências & Cognição*, 14(2), 2-11 Recuperado em 06 de julho de 2023, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212009000200002&lng=pt&tlng=en.
- Davenport, R. K., & Rogers, C. M. (1971). Perception of photographs by apes. *Behaviour*, 39(2/4), 318–320. <https://www.jstor.org/stable/4533396>
- de Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9, 283-303. Recuperado de <https://periodicos.unb.br/index.php/revistaptp/article/view/17219>
- de Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., & Stoddard, L. T. (1988). Stimulus class formation and functional equivalence in moderately retarded individuals' conditional discrimination. *Behavioural Processes*, 17, 167-175. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(88\)90033-2](https://doi.org/10.1016/0376-6357(88)90033-2)
- Fields, L., Matneja, P., Varelas, A., Belanich, J., Fitzer, A., & Shamoun, K. (2002). The formation of linked perceptual classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 271–290. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-271>
- Foster, T. M., Jarema, K., & Poling, A. (1999). Inferential statistics: Criticized by Sidman (1960) but popular in the Journal of the Experimental Analysis of Behavior. *Behavior Change*, 16(3), 203-204. <https://doi.org/10.1375/bech.16.3.203>
- Galvão, O. F. (1993). Classes funcionais e equivalência de estímulos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9(3), 547-554. lili-143617
- Galvão, O. F., & Barros, R. S. (2014). Sobre o desenvolvimento de um modelo animal do comportamento simbólico. In J. C. de Rose, M. S. C. A. Gil, & D. G. de Souza (Eds), *Comportamento simbólico: Bases conceituais e empíricas* (1ª ed., pp 95-110). Cultura Acadêmica. <https://doi.org/10.36311/2014.978-85-7983-516-2>
- Galvão, O. F., Barros, R. S., Goulart, P. R. K., Mendonça. M. B., Rocha, A. C. & Silva, J. L. (2002). Escola experimental de primatas. *Estudos de Psicologia*, 7, 361-370. <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2002000200017>
- Galvão, O. F., Barros, R. S., Lima, S. B., Lavratti, C. M., Santos, J. R., Brino, A. L., Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (2005). Extent and limits of the matching concept in *Cebus apella*: A matter of experimental control? *The Psychological Record*, 55, 219-232. <https://doi.org/10.1007/BF03395507>
- Galvão, O. F., Soares Filho, P. S. D., Barros, R. S., & Souza, C. B. A. (2008). Matching to sample as model of symbolic behavior for biobehavioral investigation, *Reviews in the Neurosciences*, 19, 149-156. <https://doi.org/10.1515/REVNEURO>
- Goldiamond, I. (1962). Perception. In A. J. Bachrach (Ed.), *The experimental foundations of clinical psychology* (pp. 280–340). New York: Basic Books.

- Goulart, P. R. K., Mendonça, M. B., Barros, R. S., Galvão, O. F., & McIlvane, W. J. (2005). A note on select- and reject-controlling relations in the simple discrimination of capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Behavioural Processes*, *69*, 295-302. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2004.12.005>
- Herrnstein, R. J. (1984). Objects, categories, and discriminative stimuli. In H. L. Roitblat, T.G. Bever, & H. S. Terrace (Eds.), *Animal cognition* (1^a ed., pp.233-261). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Herrnstein, R. J., & Loveland, D. H. (1964). Complex visual concept in the pigeon. *Science*, *146*(3643), 549-551. <https://doi.org/10.1126/science.146.3643.549>
- Holth, P. (2017). Multiple exemplar training: Some strengths and limitations. *The Behavior Analyst*, *40*(1), 225-241. <https://doi.org/10.1007/s40614-017-0083-z>
- Iversen, I. H. (1997). Matching-to-sample performance in rats: a case of mistaken identity? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *68*(1), 27-45. <https://doi.org/10.1901/jeab.1997.68-27> √
- Johnson, C., & Sidman, M. (1993). Conditional discrimination and equivalence relations: control by negative stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *59*, 333-347. DOI [10.1901/jeab.1993.59-333](https://doi.org/10.1901/jeab.1993.59-333)
- Kastak, C. R., Schusterman, R. J., & Kastak, D. (2001). Equivalence classification by California sea lions using class-specific reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *76*(2), 131-158. <https://doi.org/10.1901/jeab.2001.76-131>
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1974). *Princípios de Psicologia*. (Trad. C. M. Bori, R. Azzi). São Paulo: EPU. (Livro originalmente publicado em 1950).
- Lionello-DeNolf, K. M. (2021). An update on the search for symmetry in nonhumans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *115*, 309-325. <https://doi.org/10.1002/jeab.647>
- Matos, M. A. (1999). Controle de estímulo condicional, formação de classes conceituais e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, *1*(2), 159-178. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-55451999000200006&lng=pt&tlng=pt.
- McIlvane, W. J. (1998). Teoria da coerência da topografia de controle de estímulos: uma breve introdução. *Temas em Psicologia*, *6*(3), 185-189. Recuperado em 18 de abril de 2023, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1998000300002&lng=es&tlng=.
- McIlvane, W. J., Dube, W. V. (2003). Stimulus control topography coherence theory: foundations and extensions. *Behavior Analyst*, *26*(2):195-213. doi: 10.1007/BF03392076. PMID: 22478402; PMCID: PMC2731455.
- McIlvane, W. J. (2013). Simple and complex discrimination learning. In G. J. Madden (Ed.), *APA Handbooks in Psychology. APA Handbook of Behavior Analysis, Vol. 2: Translating principles into practice*. Chapter 6, pp. 129-163. Washington, D.C.: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13938-006>
- McIlvane, W. J., Dube, W. V., Green, G., & Serna, R. W. (1993). Programming conceptual and communication skill development: A methodological stimulus class analysis. In A. P. Kaiser & D. B. Gray (Eds.), *Understanding children's language* (pp. 242-285). Baltimore, MD: Brookes.
- McIlvane, W. J., Gerard, C. J., Kledaras, J. B., Mackay, H. A., & Lionello-DeNolf, K. M. (2016). Teaching stimulus-stimulus relations to minimally verbal individuals: reflections on technology and future directions. *European Journal of Behavior Analysis*, *17*, 49-68. <https://doi.org/10.1080/15021149.2016.1139363>
- Nagahama, M., & Souza, C. B. A. (2013). Escola Experimental de Primatas: Análise da coerência entre pressupostos e práticas empíricas. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva* (Online), *15*, 72-87. Recuperado em 11 de fevereiro de 2022, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-55452013000300006&lng=pt&tlng=pt.
- Nedelcu, R. I., Fields, L., & Arntzen, E. (2015). Arbitrary conditional discriminative functions of meaningful stimuli and enhanced equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *103*(2), 349-360. doi: <https://doi.org/10.1002/jeab.141>
- Nevin, J. A., Davison, M., & Shahan, T. A. (2005). A theory of attending and reinforcement in conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 281-303. <https://doi.org/10.1901/jeab.2005.97-04>
- Peirce, C. S. (1955). Logic as semiotic: the theory of signs. In: Buchler, J. (ed.) *The Philosophical Writings of Peirce*. Dover, New York. p. 98-119. <https://bit.ly/3qHBeaC>
- Plazas, E. A. (2019). Transfer of baseline reject control to transitivity trials and its effect on equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *111*, 465-478. <http://doi.org/10.1002/jeab.519>

- Rico, V. V., Brino, A. L. F., Goulart, P. R. K., Galvão, O. F. (2015). Da discriminação simples à condicional: um programa de ensino para macacos-prego. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento/Brazilian Journal of Behavior Analysis*, *11*, 37-52. <http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v11i1.2078>
- Scienza, L., Carvalho, M. P., Machado, A., Moreno, A. M., Biscassi, N., & Souza, D. G. S. (2019). Simple discrimination in stingless bees (*Melipona quadrifasciata*): Probing for select- and reject-stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *112*(1), 74-87. <https://doi.org/10.1002/jeab.531>
- Schrier, A. M., & Brady, P. M. (1987). Categorization of natural stimuli by monkeys (*Macaca mulatta*): effects of stimulus set size and modification of exemplars. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *13*, 136-143. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.13.2.136>
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record*, *43*, 823-839. <https://doi.org/10.1007/BF03395915>
- Serna, R. W., Dube, W. V., & McIlvane, W. J. (1997). Assessing same/different judgments in individuals with severe intellectual disabilities: A status report. *Research in Developmental Disabilities*, *18*, 343-368. [https://doi.org/10.1016/S0891-4222\(97\)00015-2](https://doi.org/10.1016/S0891-4222(97)00015-2)
- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W., & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of Experimental Psychology*, *37*(1) 23-44. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-23>
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of Experimental Psychology*, *74*(1), 127-146. <https://doi.org/10.1901/jeab.2000.74-127>
- Tanner, N., Jensen, G., Ferrera, V. P., & Terrace, H. S. (2017). Inferential Learning of Serial Order of Perceptual Categories by Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*). *Journal of Neuroscience*, *37*(26) 6268-6276. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0263-17.2017>
- Urcuioli, P. J. (2008). Associative symmetry, antisymmetry, and a theory of pigeons stimulus class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *90*(3), 257-282. <https://doi.org/10.1901/jeab.2008.90-257>
- Terrace, H. S. (1963a). Discrimination learning with and without "errors". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 1-27. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-1>
- Terrace, H. S. (1963b). Errorless transfer of a discrimination across two continua. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 223-232. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-223>
- Vaughan, W. Jr. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *14*, 36-42. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.14.1.36>
- Watanabe, S. (2001). Van Gogh, Chagall and pigeons: picture discrimination in pigeons and humans. *Animal Cognition*, *4*, 147-151. <https://doi.org/10.1007/s100710100112>
- Watanabe, S., Sakamoto, J., & Wakita, M. (1995). Pigeons' discrimination of paintings by Monet and Picasso. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *63*(2), 165-174. doi: <https://doi.org/10.1901/jeab.1995.63-165>
- Wilkinson, K. M., & McIlvane, W. J. (2001). Methods for studying symbolic behavior and category formation: Contributions of stimulus equivalence research. *Developmental Review*, *21*(3), 355-374. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0526>

Submetido em: 08/11/2022

Aceito em: 28/06/2023