

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

**UM PROCEDIMENTO PARA INVESTIGAR APRENDIZAGEM  
DISCRIMINATIVA E FORMAÇÃO DE CLASSES FUNCIONAIS  
EM CÃES (*Canis familiaris*)**

**TATHIANNA AMORIM SOUZA MONTAGNOLI**

**SÃO CARLOS**

**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

**UM PROCEDIMENTO PARA INVESTIGAR APRENDIZAGEM  
DISCRIMINATIVA E FORMAÇÃO DE CLASSES FUNCIONAIS  
EM CÃES (*Canis familiaris*)**

**TATHIANNA AMORIM SOUZA MONTAGNOLI**

Dissertação de Mestrado apresentada  
como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Psicologia pelo  
Programa de Pós Graduação em  
Psicologia da Universidade Federal de  
São Carlos.

**Área de concentração:**  
Comportamento e Cognição

**Orientação:**  
Deisy das Graças de Souza

**SÃO CARLOS**

**2012**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

M758pi

Montagnoli, Tathianna Amorim Souza.

Um procedimento para investigar aprendizagem discriminativa e formação de classes funcionais em cães (*Canis familiaris*) / Tathianna Amorim Souza Montagnoli. -- São Carlos : UFSCar, 2012.  
102 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Psicologia. 2. Discriminações simples. 3. Reversões sucessivas. 4. Equivalência funcional. 5. Learning set. 6. Cães. I. Título.

CDD: 150 (20<sup>a</sup>)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

COMISSÃO JULGADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Tathianna Amorim Souza Montagnoli

São Carlos, 30/07/2012

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deisy das Graças de Souza  
(Orientadora e Presidente)  
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Roberta Aceituno da Costa  
Universidade de São Paulo/USP

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Domeniconi  
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria de Jesus Dutra dos Reis  
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Submetida à defesa em sessão pública  
realizada às 14h no dia 30/07/2012.

Comissão Julgadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deisy das Graças de Souza  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Aline Roberta Aceituno da Costa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Domeniconi  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria de Jesus Dutra dos Reis

Homologada pela CPG-PPGpsi na

\_\_\_\_\_ª Reunião no dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Azair Liane Matos do Canto de Souza  
Coordenadora do PPGpsi



Este trabalho foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (seis meses de Bolsa de Mestrado) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, por meio de fornecimento de Bolsa de Mestrado e Reserva Técnica (Processo No 2010/04532-9).

## AGRADECIMENTOS

À minha vó, por ter criado minha mãe e dado início a sequência quase infinita de coisas incríveis que esta mulher fez por mim. Meu maior modelo em tudo que é adequado e a pessoa mais forte e impressionante que eu conheço.

Ao Peneira por ter contribuído com os “inadequados” que me aliviam e me humanizam: a ironia, o humor, o paladar, as manias, a acidez, as reflexões, o ateísmo e os benditos palavrões.

Ao Júnéo e à Pri por me permitirem ser a irmã do meio cheia de problemas, frescuras e chatices sem tentar me mudar por isso. Especial agradecimento ao meu irmão pela cultura zumbi e o gosto pela comédia e a minha irmã pelo Biluzinho.

À Deisy por levantar tanto a barra que não me sobrou outra opção a não ser me esforçar para alcançá-la e aprimorar meu repertório acadêmico. Obrigada pelo apoio e ensinamento ao longo de todos esses anos. E que venham as consequências...

À Fapesp e à Capes pelo apoio financeiro que permitiu que eu me dedicasse integralmente à condução desse trabalho.

À Licinia, Chuck, Mari Taricio e Aninha: por me lembrarem que existe vida muito inteligente fora da academia.

Ao Edson pela infinidade de apoio: acadêmico, cognitivo, logístico, pessoal, alimentar, financeiro, alcoólico e emocional. Por ser tão sensacional que não me deixa escolha a não ser seguir seu modelo.

Ao quadrado: Tati, Vah e Si. Meus irmãos mais novos que se perderam no lado negro da força. Obrigada por não me excluírem do grupo, mesmo com tanta ausência, arrogância e papinho de reforçamento, comportamento e consequências.

Ao Gui e à Ana por aceitarem uma reles Penny como sua vizinha. Por serem tão corajosos, inteligentes, sensacionais e de vanguarda que me matam de orgulho por tê-los conhecido.

À Mari, Léo e Vinis pela amizade, ajuda na coleta, risada, cerveja, abrigo, apoio e tolerância ao longo desses anos todos. Vocês são incríveis!

Ao Lech e adjacências: Tha, Nah, Maurilício, Laranja, Vivi, João, Thaize, Lidia, Camis, Cipolla, Clara, André, Marcelo, Aggio, Julio, Jesus, Camila, Aline, Raquel, Pri Benitez, (insira aqui seu nome, pessoa que se sentiu ofendida por não ter sido mencionada) por proverem grande parte dos reforços positivos da minha pós graduação: o álcool, as risadas, as piadas infames, os venenos, o bullying nosso de cada dia, o café e a compreensão com a procrastinação alheia. Ah, e a ciência, claro...

Às clínicas e funcionários da Pink e Cachorro Quente por todo apoio na coleta de dados e por cuidarem tão bem e disponibilizarem os melhores cães do mundo: Paçoca, Mendigo, Pepo, Aninha, Norma e Furacão.

E Vitor, my precious, thanks for all the fish!

## SUMÁRIO

RESUMO.....	01
ABSTRACT .....	02
INTRODUÇÃO.....	03
MÉTODO .....	24
RESULTADOS.....	55
DISCUSSÃO .....	77
REFERÊNCIAS .....	95

ANEXO 1. Parecer do Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFSCar



Montagnoli, Tathianna Amorim Souza. *Um procedimento para investigar aprendizagem discriminativa e formação de classes funcionais em cães (Canis familiaris)*. São Carlos, 2012, pp. 102. Defesa (mestrado). Programa de Pós Graduação em Psicologia.

## RESUMO

A investigação de comportamentos simbólicos ou pré-simbólicos em cães requer o estabelecimento de relações arbitrárias entre estímulos. Uma alternativa para ensinar tais relações é a exigência de uma resposta comum na presença de cada um deles, o que pode resultar em uma classe de estímulos funcionalmente equivalentes. O presente estudo teve por objetivo investigar a formação de classes funcionais em quatro cães. Para esta finalidade foi utilizado um equipamento automático para a emissão e registro das respostas operantes e apresentação dos estímulos visuais. A resposta operante era tocar com o focinho sobre estímulos projetados em um monitor equipado com tela sensível ao toque. Para três cães foram empregados três conjuntos de dois estímulos (A1/A2; B1/B2; C1/C2) e para o outro cão dois conjuntos de dois estímulos (C1/C2; E1/E2). Em cada conjunto um dos estímulos do par era relacionado com reforço (S+) e o outro era relacionado com extinção (S-), em tarefas de discriminação simples simultânea. Para os três primeiros cães foram programadas cinco fases experimentais: I) Treino e reversões com estímulos do par A; II) Treino e reversões com o par B; III) Treino e reversões de AB, apresentados em uma mesma sessão, com sondas de formação de classes funcionais; IV) Treino e reversões do par C e V) Treino e reversões de ABC, com apresentação de sondas de formação de classes funcionais. Na terceira e quinta fases os estímulos de um mesmo conjunto (A1 e B1 ou A1, B1 e C1, respectivamente) eram estabelecidos como S+ e os estímulos do outro conjunto (A2 e B2 ou A2, B2 e C2) como S-. Após aquisição e estabilidade da linha de base, as funções dos estímulos eram revertidas (os S+ passavam a funcionar como S- e vice-versa) repetidas vezes e era avaliado se, a partir da reversão do primeiro par de estímulos de um dos conjuntos, os animais revertiam as funções dos outros estímulos, antes da exposição direta às novas contingências, evidenciando formação de classes funcionais (a classe dos S+ e a classe dos S-). Para o quarto animal foram programadas quatro fases experimentais: I) Treino do par E (sem reversões) II) Treino do par C III) Treino dos pares C e E apresentados em uma mesma sessão e IV) Três reversão sucessivas dos pares C e E apresentados na mesma sessão. Os resultados obtidos mostram que o procedimento adotado foi capaz de estabelecer um repertório discriminativo complexo e flexível em cães, porém insuficiente para demonstrar responder relacional no único animal a passar pelas sondas de formação de classe funcional. Apesar disso, foram feitas considerações a respeito de aspectos positivos sobre o procedimento proposto e a formação de *learning set*.

**Palavras-chave:** aprendizagem relacional, discriminações simples, reversões sucessivas, equivalência funcional, *learning set*, cães.

Montagnoli, Tathianna Amorim Souza. *A procedure for investigating discriminative learning and functional classes formation in dogs (Canis familiaris)*. São Carlos, 2012, pp. 102. Masters defense. Programa de Pós Graduação em Psicologia.

#### ABSTRACT

The investigation of symbolic or pre-symbolic behavior in dogs requires the establishment of arbitrary relations among stimuli. A way to teach such relations is requiring a common response in the presence of each one of them, which can result in a class of functionally equivalent stimuli. This study aimed to investigate the formation of functional classes with four dogs. For this purpose it was used an automated device for emission and recording of operant responses and for the presentation of visual stimuli. The operant response was to nose poke a stimuli which were presented in a touch-screen monitor. Three sets of two stimuli (A1/A2; B1/B2; C1/C2) were used for three dogs and two sets of two stimuli (C1/C2; E1/E2) were used for the other dog. In each set, one stimulus was related to reinforcement (S+) and the other to extinction (S-), regarding tasks of simultaneous simple discrimination. Five experimental phases were programmed for three dogs: I) Training and reversals of pair A stimuli; II) Training and reversals of pair B; III) Training and reversions of AB being presented in the same session with functional class formation probes; IV) Training and reversals of pair C; and V) Training and reversals of ABC with functional class formation probes. On the third and fifth phases stimuli of the same set (A1 and B1 or A1, B1 and C1, respectively) were established as S+, and the stimuli of the other set (A2 and B2 or A2, B2 and C2) as S-. After baseline was acquired and reached stability the functions of the stimuli were reversed repeatedly (S+ began to function as S- and vice versa), and it was appraised if the animals reverted the functions of the other stimuli given the reversal of the first pair in one of the sets, and that before direct exposure to new contingencies which would indicate functional classes formation (S+ class and S- class). For the fourth dog four experimental phases were programmed: I) Training of pair E stimuli (without reversal); II) Training of pair C stimuli; III) Training of CE being presented in the same session; and IV) Three reversions of CE being presented in the same session. The results show that the procedure was able to establish a complex and flexible discriminative repertoire in dogs, but insufficient to demonstrate relational responding in the only animal to be exposed to the functional class probes. Nevertheless, considerations were made about the positive aspects of the proposed procedure and learning set formation.

Keywords: relational learning; simple discrimination; successive reversals, functional equivalence, learning set, dogs.

Na psicologia grande parte do conhecimento produzido sobre processos de aprendizagem e comportamento foi, e ainda é, obtido por meio de estudos em laboratório, conduzidos com animais não humanos. De acordo com Lattal e Doepke (2001), os resultados obtidos em laboratório com não humanos são relevantes para a compreensão do comportamento humano, dada a possibilidade de que processos comportamentais básicos sejam compartilhados entre as espécies. Além disso, a pesquisa com não humanos apresenta vantagens em relação à pesquisa conduzida com humanos, especialmente no que diz respeito ao controle experimental.

Pesquisas com animais, além de permitir um maior controle das variáveis, tanto ambientais, como referentes à história do sujeito, oferecem a possibilidade de estudo de um maior número de condições. Ao planejar um procedimento com animais, de acordo com Lattal e Doepke (2001), o experimentador é obrigado a reduzir o fenômeno de interesse aos componentes conceituais e experimentais essenciais. Para Catania (1999), essa redução contribui para desenvolver técnicas e terminologias que podem ser aplicadas aos eventos complexos. Os mais diversos processos de aprendizagem foram investigados a partir de experimentos com animais, dentre os quais são exemplos: controle aversivo, autocontrole, controle de estímulos, memória, motivação, percepção, resolução de problemas, superstição, variabilidade comportamental, escolha, comunicação simbólica, mentira (Catania, 1999).

Alguns destes estudos têm sido conduzidos com cães como sujeitos experimentais. Os processos investigados com essa espécie têm envolvido as habilidades de escolher objetos a partir de dicas sociais e gestos de humanos (por exemplo, Fiset & LeBlanc, 2007; Gácsi, Kara, Belényi, Topál, & Miklósi, 2009; Hare, Call, & Tomasello, 1998; Horowitz, 2009; Ittyerah & Gaunet, 2009; Lakatos, Soproni, Dóka, & Miklosi, 2009; Miklósi, Polgárdi, Topál, & Csányi, 1998; Riedel, Schumann,

Kaminski, Call, & Tomasello, 2008) ou o efeito do contexto ambiental no comportamento de busca por objetos escondidos (por exemplo, Fiset, Landry, & Ouellette, 2006; Gazit, Goldblatt, & Terkel, 2005; Riedel, Buttelmann, Call, & Tomasello, 2006). Em relação às habilidades cognitivas em cães, foram desenvolvidos estudos que avaliaram a capacidade de integrar informações visuais e auditivas (por exemplo, Adachi, Kuwahata, & Fujita, 2007), a aprendizagem por imitação (por exemplo, Pongrácz, Vida, Bánhéggyi, & Miklósi, 2008; Range, Horn, Bugnyar, Gajdon, & Huber, 2009; Topál, Byrne, Miklósi, & Csányi, 2006), a possibilidade da utilização de símbolos arbitrários na comunicação com humanos (Rossi & Ades, 2008) e comportamentos envolvendo a resolução de problemas (por exemplo, Marshall-Pescini, Valsecchi, Petak, Accorsi, & Previde, 2008; Osthaus, Lea, & Slater, 2005).

Alguns autores discutem que a evolução da espécie canina junto ao homem pode ter resultado em habilidades comunicativas e sociais que favorecem o estudo comparativo das duas espécies (Cooper et al., 2003; Miklósi, 2007). Udell e Wynne (2008) afirmam que esses sujeitos deveriam ser incluídos com mais frequência em pesquisas comparativas sobre o comportamento humano, uma vez que em determinadas tarefas cães apresentam desempenhos superiores aos primatas não humanos, tradicionalmente utilizados como modelos animais do comportamento. Em função disso, o estudo de tal população tornou-se especialmente promissor na compreensão de processos comportamentais básicos possivelmente comuns aos homens, como a aquisição de comportamento simbólico (Rossi & Ades, 2008; Udell & Wynne, 2008).

São de especial importância para a temática do presente projeto, estudos que investigaram a emergência (isto é, a ocorrência de relações novas, não diretamente ensinadas) de repertórios comportamentais em cães (Aust, Range, Steurer, & Huber, 2008; Costa & Domeniconi, 2009; Dahás, 2009; Domeniconi, Bortoloti, Antoniazzi, &

Mendes, 2008; Kaminski, Call, & Fischer, 2004; Pilley & Reid, 2010; Range, Aust, Steurer, & Huber, 2008; Rossi & Ades, 2008).

Range et al. (2008), por exemplo, investigaram, a capacidade de cães em categorizar fotografias coloridas divididas em dois grupos: fotos com cães e fotos de paisagens, sem cães. Os experimentadores apresentaram a quatro cães de raças distintas uma tarefa de discriminação simples em que eram apresentadas simultaneamente duas fotografias: uma contendo um cão, correlacionada com o reforço, e uma contendo apenas uma paisagem, correlacionada com extinção. Foram utilizadas 40 fotografias diferentes de cães e paisagens na fase de treino, 40 novas fotografias de cada categoria no Teste 1 e mais 40 novas fotografias, compostas pela combinação das duas categorias (fotografias de cães ainda não vistos sobrepostos em paisagens já familiares) no Teste 2. Os estímulos eram apresentados em uma tela de computador sensível ao toque acoplada a um dispensador de alimentos em sua parte inferior. A resposta exigida dos sujeitos era o toque com o focinho em um dos estímulos apresentados.

Cada sessão de treino era composta por 30 tentativas em que a escolha do estímulo designado como correto era consequenciada com biscoitos caninos e escolhas incorretas produziam uma tela vermelha e a reapresentação da mesma tentativa. O critério de aprendizagem adotado era 80% de acertos em quatro de cinco sessões consecutivas. Todos os cães atingiram o critério de aprendizagem estipulado, apesar de apresentarem variações na quantidade de sessões necessárias. Os Testes 1 e 2 eram compostos por quatro sessões consecutivas, cada uma composta por 30 tentativas em que eram apresentados 10 estímulos da fase de treino e 20 estímulos novos, com reforçamento das respostas corretas. No Teste 1, com a apresentação de 40 novas fotografias de cada categoria, todos os sujeitos obtiveram escores acima de 75% de acerto diante dos novos estímulos. No Teste 2, que além dos estímulos do treino

apresentavam 40 novas fotografias compostas por novos cães sobrepostos a paisagens familiares, o desempenho dos sujeitos diante dos estímulos novos ficou em torno de 60% de acertos.

Em primeiro lugar, o desempenho dos sujeitos evidenciou que o sistema visual dos cães permite uma discriminação de aspectos relevantes de estímulos (cores e contrastes) quando apresentados em uma tela de computador, viabilizando a utilização desse recurso em estudos com cães. Em segundo lugar, os autores afirmam que o treino deu origem a um responder discriminado emergente diante de novos estímulos e os cães foram capazes de abstrair diferenças individuais e classificar as fotografias em duas categorias distintas.

No estudo de Range et al. (2008), os estímulos, novos ou previamente vistos, de uma mesma classe compartilhavam certas similaridades físicas (presença ou ausência de cães) e as categorias de estímulos formadas podem ter ocorrido em função dessa semelhança e sua correlação com a consequência. Nesse caso, o desempenho apresentado pelos cães de Range et al. (2008) não evidenciariam um repertório emergente, e sim uma generalização entre estímulos fisicamente semelhantes. Para os analistas do comportamento, o repertório emergente apenas seria evidenciado diante de estímulos arbitrários, ou seja, sem semelhança física entre eles. A emergência de relações entre estímulos desse tipo caracterizaria o chamado comportamento simbólico, que seria documentado quando um estímulo que controla uma resposta pudesse ser substituído por outro sem alterar a probabilidade da resposta ocorrer (Sidman, 1994).

Para de Rose (1993), essa relação emergente poderia ser produzida de duas diferentes formas: a partir da exigência de uma resposta comum diante de cada estímulo; e quando o treino direto de relações condicionais entre estímulos arbitrários desse origem a relações de equivalência. No primeiro caso, apresentado em detalhes

posteriormente, a característica compartilhada pelos membros da classe seria a função dos estímulos e a equivalência entre eles seria chamada funcional (Goldiamond, 1966).

No segundo caso, a relação arbitrária entre os estímulos seria estabelecida por reforçamento. O procedimento mais comumente utilizado é o emparelhamento com o modelo (*matching to sample*). Nesse procedimento, o ensino pode ser realizado, por exemplo, entre os elementos de três conjuntos hipotéticos A (A1, A2 e A3), B (B1, B2 e B3) e C (C1, C2 e C3). Para o ensino das relações AB, em cada tentativa um estímulo do conjunto A é apresentado como modelo, e os estímulos do conjunto B são apresentados, simultaneamente, como estímulos de comparação. Nesse contexto, os participantes devem selecionar o estímulo de comparação B1 diante do modelo A1, rejeitando os estímulos B2 e B3, segundo uma regra arbitrariamente pré-determinada. A escolha de B1 produz reforço, enquanto as escolhas de B2 ou B3 não conseqüenciadas ou são seguidas por conseqüências convencionadas para erros. De maneira similar, o reforço é contingente à escolha de B2 (e rejeição de B1 e B3) diante de A2, e à escolha de B3 (e rejeição de B1 e B2), diante de A3. No ensino das relações condicionais entre os elementos dos conjuntos B e C, diante do estímulo modelo B1, a resposta a ser diferencialmente conseqüenciada é a seleção do estímulo C1 e rejeição de C2 e C3; do mesmo modo, as escolhas de C2 e C3 diante de B2 e B3, respectivamente, também são reforçadas.

De acordo com Sidman e Tailby, (1982), participantes submetidos ao treino das discriminações condicionais como as descritas no treino hipotético, podem estabelecer novas relações condicionais entre os estímulos sem a necessidade de qualquer treino adicional. A formação de classes de equivalência, processo comportamental que pode ser fundamental para o desenvolvimento de funções cognitivas complexas, é constatada a partir da emergência de novas relações entre os estímulos que comprovam que as

relações originalmente treinadas têm as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade.

A reflexividade seria demonstrada quando cada estímulo sustentasse uma relação condicional consigo mesmo. Ou seja, quando o organismo fosse capaz de relacionar condicionalmente qualquer estímulo (não apenas os envolvidos em relações diretamente ensinadas) a um estímulo idêntico, sem que esse desempenho precisasse ser ensinado. A simetria implicaria em uma relação condicional bidirecional. Se um estímulo B fosse relacionado condicionalmente a um estímulo A, quando B passasse a ser o modelo, A deveria relacionar-se com ele, sem treinos adicionais. A presença dessa propriedade demonstraria a reversibilidade da ordem dos termos. Tendo aprendido duas relações condicionais (“se A, então B” e “se B, então C”), a prova da transitividade seria a emergência de uma terceira relação condicional (“se A, então C”), sem o treino explícito desta relação.

Apesar da formação de classes de equivalência em humanos ser amplamente relatada, estudos com humanos sem desenvolvimento verbal e com não humanos produziram quase sempre resultados negativos quanto à emergência de relações não ensinadas diretamente. Uma das possíveis explicações para tal fracasso residiria no procedimento adotado na maioria desses estudos, que poderia gerar controle por elementos não previstos pelo experimentador, como diferentes topografias de controle de estímulos (Dube & McIlvane, 1996). Em função disso, alguns autores propuseram a utilização de procedimentos alternativos ao *matching to sample* (MTS) na investigação da formação de classes de estímulos.

Um desses procedimentos é chamado reversões repetidas de discriminações e foi primeiramente apresentado por Harlow (1949) na investigação de aprendizagem cumulativa. Harlow (1949) apresentou a macacos tarefas de discriminações simples em



que o sujeito precisava escolher, em seis tentativas, um entre dois objetos diferentes. Foram apresentadas 344 discriminações com pares de estímulos diferentes. O autor observou que ao longo das tarefas os sujeitos precisavam de cada vez menos tentativas para dominar a tarefa. Nas primeiras discriminações os sujeitos apresentavam uma curva de aquisição da aprendizagem que aumentava gradualmente de tentativa para tentativa. Nas últimas discriminações a curva de aprendizagem assemelhava-se a uma função linear. O desempenho na primeira tentativa era próximo ao acaso, mas a aprendizagem já ocorria na segunda tentativa e assim permanecia até a próxima discriminação. O mesmo resultado foi observado em grupos de crianças e de macacos com lesões cerebrais, embora o processo tivesse sido menos eficiente para o último grupo. Harlow (1949) afirmou que a aprendizagem em uma única tentativa constituía o que se chamava de solução de problemas e que os organismos seriam dotados de uma capacidade de “aprender a como aprender de forma eficiente”, um processo chamado *learning set*. Para ele, essa capacidade transformaria um organismo que se adapta ao ambiente por tentativa e erro em um que se adapta por desenvolvimento de hipóteses e insights.

Procurando aprofundar o conhecimento sobre esse fenômeno, o autor aumentou a dificuldade da tarefa apresentando repetidamente reversões das discriminações. Em 112 tarefas de discriminações simples simultâneas uma primeira contingência vigorava por sete, nove ou 11 tentativas até que a situação mudava e a contingência era revertida por mais oito tentativas até que revertia novamente e assim por diante. Os dados mostraram que a partir da 57ª reversão os sujeitos respondiam de acordo com a nova contingência já na segunda tentativa em 90% das vezes. A partir da 71ª reversão o índice de acerto era de quase 100%, indicando que os sujeitos demonstravam *learning*

set tanto diante de tarefas de discriminações simples simultâneas quanto diante de sua reversão.

Vaughan (1988) propôs utilizar o procedimento desenvolvido por Harlow (1949) para verificar e estabelecer equivalência funcional de estímulos utilizando seis pombos como sujeitos experimentais. Vaughan dividiu aleatoriamente um conjunto composto por 40 estímulos visuais diferentes, todos contendo árvores, em dois subconjuntos de 20 estímulos. Um deles foi relacionado com reforço (S+) e o outro relacionado com extinção (S-), em tentativas de discriminações simples sucessivas (procedimento *go/no-go*). É importante salientar que os estímulos não podiam ser separados em dois conjuntos a partir de semelhanças físicas entre eles, uma vez que tanto os estímulos correlacionados com extinção quanto com reforço compartilhavam a mesma característica física relevante.

Em cada tentativa um estímulo era apresentado. Diante do S+ a resposta produzia reforçamento e diante do S- a ausência de respostas encerrava a tentativa, produzia o intervalo entre tentativas e a apresentação do próximo estímulo. Com isso, os estímulos de cada subconjunto controlavam uma mesma resposta e uma mesma história de reforçamento (reforço ou extinção) ou função. Na 15ª sessão, as contingências eram invertidas: os membros do subconjunto S+ passavam a ser relacionados com extinção e os membros do subconjunto S- passavam a ser relacionados com reforço. Várias reversões foram realizadas ao longo de todo o procedimento e a quantidade de sessões necessárias para inverter a contingência de reforço para cada conjunto de estímulos apresentava variabilidade. Se os sujeitos classificassem os membros de um mesmo conjunto de estímulos como equivalentes, mudanças na função de um primeiro membro do conjunto deveriam produzir mudanças na função dos demais membros. Ou seja, se os estímulos S+ fossem tratados como equivalentes, a reversão na função de um

estímulo S+ geraria a reversão também nos outros estímulos da mesma classe. Os dados foram medidos em termos de probabilidade de emissão da resposta diante do S+ sobre o S- (Rho).

Ao final do experimento, Vaughan (1988) observou que: a) ocorreu um aumento gradual no valor do Rho em função do número de reversões e b) a partir da 20ª reversão, quando um estímulo de um dos conjuntos tornava-se discriminativo para a resposta de bicar (e um estímulo do outro conjunto tornava-se discriminativo para o não bicar), respostas ao restante dos estímulos também ocorriam de acordo com a nova contingência. Ou seja, a reversão das contingências para alguns membros de uma classe levava também à reversão de outros membros, antes mesmo que os animais entrassem em contato com a nova contingência. O primeiro resultado sugeria formação de *learning set* e o segundo resultado indicava a formação de duas classes de estímulos funcionalmente equivalentes.

Algumas dúvidas foram levantadas a respeito das conclusões de Vaughan (1988). Hayes (1989) apontou que o desempenho observado diante das reversões não necessariamente refletiria a emergência de relações entre os estímulos. Isso porque os pombos eram diretamente reforçados a reverter as funções discriminativas dos estímulos ao longo da sessão, quando as respostas diante das primeiras tentativas não eram reforçadas. Assim, a reversão do responder não era um desempenho emergente e sim um desempenho treinado explicitamente ao longo do procedimento.

Para responder a essa questão, Dube, McIlvane, Callahan e Stoddard (1993) apresentaram a cinco ratos o procedimento de reversões repetidas com algumas diferenças em relação ao estudo de Vaughan (1988). Neste estudo foram utilizados reforços específicos para cada conjunto de estímulos e apenas três pares de estímulos foram apresentados, o que diminuía consideravelmente a quantidade de reversões

reforçadas. Além disso, a medida para avaliar a formação de classes funcionais era mais rigorosa. A cada reversão apenas dois dos três pares de estímulos eram apresentados e, quando o desempenho diante deles estabilizava, era inserido o terceiro par e avaliado se o responder diante dele era condizente com a contingência revertida, antes que o responder produzisse consequências.

No procedimento de Dube et al. (1993) foram apresentados dois estímulos auditivos diferentes, em tentativas de discriminação simples sucessiva. O S+ era apresentado continuamente por cinco segundos até que os sujeitos pressionassem a chave de resposta e obtivessem o reforçador. O S- era apresentado também por cinco segundos, independentemente do comportamento do animal, e terminava sem apresentação de alimento. As sessões eram compostas por 90 tentativas, sendo que cada estímulo era apresentado em 15 tentativas de forma semialeatória. Cada estímulo do par tinha função diferente (um S+ e um S-) e entre os pares as funções variavam em conjunto. Assim, A1, B1 e C1 tinham sempre a mesma função e eram consequenciados com uma solução açucarada e A2, B2 e C2 também tinham sempre a mesma função (oposta ao conjunto 1) e, quando designados como S+, eram consequenciados com um *pellet* de comida. Após duas sessões consecutivas com frequência de respostas acima de 80% diante do S+, as funções dos pares de estímulos eram revertidas até que o mesmo critério fosse atingido. Foram programadas 12 reversões seguidas por seis sondas de formação de classes funcionais. No início das sondas, dois pares de estímulos eram apresentados com uma determinada função (S+ ou S-) e o terceiro par era removido das sessões. Na quarta sessão, o terceiro par era reintroduzido com a contingência revertida e era observado o comportamento dos ratos diante dele. A formação de classes funcionais seria inferida se os sujeitos se comportassem, diante do terceiro par, de acordo com as contingências vigentes para os outros estímulos do mesmo conjunto.

Foram realizadas seis reversões, para sondar o desempenho diante de cada um dos estímulos treinados.

Dos cinco sujeitos expostos ao procedimento, apenas um reverteu o responder de forma rápida o suficiente (em menos de 15 sessões) para que os testes de formação de classes pudessem ser conduzidos. Para esse sujeito, os resultados mostraram que, nas seis sondas, o desempenho diante do estímulo removido ocorria de acordo com as contingências vigentes para os estímulos do mesmo conjunto (alta frequência de resposta diante do S+ e baixa frequência diante do S-), embora para os estímulos do par A os dados fossem menos expressivos.

Dois ratos foram submetidos a uma variação no procedimento. Os três pares de estímulos eram apresentados em blocos de tentativas de acordo com os pares. As sessões eram compostas por 100 tentativas do par A2/C1; 100 tentativas de B2/A1 e 100 tentativas de C2/B1. Dessa forma, quando as reversões ocorressem seria possível observar se as contingências revertidas para o primeiro par de estímulos causavam reversão do responder para os demais pares. Quando os ratos estivessem respondendo com 80% de frequência diante do S+ e não do S-, a contingência era revertida para todos os pares ao longo de 12 reversões, rearranjando os pares, mas mantendo a mesma configuração de cada arranjo por 100 tentativas.

Apenas um dos sujeitos demonstrou aprendizagem das discriminações iniciais e passou pelas reversões programadas. Os resultados mostraram que para esse sujeito a partir da quinta reversão pode ser observada reversão do responder diante do terceiro par de estímulos após a reversão das contingências vigorarem para os dois primeiros pares. Da nona à décima reversão, o animal reverteu o responder para os dois últimos pares de estímulos após a reversão das funções do primeiro par, o que seria um claro indício de formação de classe funcional.

Para afastar a possibilidade de que o controle condicional exercido pelo reforçador específico fosse o responsável pelo desempenho observado diante das reversões, os autores apresentaram, em algumas sessões, inversões dos reforçadores para os sujeitos dos dois experimentos. Assim, apresentavam a solução açucarada como reforçador para as respostas aos estímulos do Conjunto 2 e *pellets* de comida para as respostas aos estímulos do Conjunto 1. Para o sujeito do experimento 1, observou-se que o reforçador exercia certo controle condicional, especialmente quando a comida substituiu a solução açucarada. Quando a comida era apresentada diante do conjunto trocado, os animais passaram a responder muito mais diante do S-. Antes da troca a frequência de respostas diante do S- era de 33% e após a troca subiu para até 90%. Para o sujeito do experimento 2 também observou-se aumento de respostas diante do S- (de 20% para 37%), mas a acurácia no desempenho permaneceu alta diante dos três pares de estímulos. De forma geral, os autores argumentaram que o controle exercido pelo reforçador específico não foi o único responsável pelo desempenho observado. Outras variáveis, compatíveis com a formação de classes, também parecem ter atuado no desempenho, mesmo sem um procedimento que reforçasse constantemente a reversão do responder, como no caso de Vaughan (1988).

Em conjunto, esses resultados indicam que a formação de classes funcionais estabelecida via reversões repetidas das discriminações estaria dentro das capacidades de organismos não verbais. Ao considerar que o conhecimento das variáveis que favorecem a aprendizagem relacional em não humanos contribuiria para o desenvolvimento de procedimentos capazes de estabelecer essas relações em humanos com limitações em seu repertório, muitos estudos passaram a investigar métodos eficazes para promover a formação de classes funcionais de estímulos em diversas espécies de animais.

Em um desses estudos, Kastak, Schusterman e Kastak (2001) apresentaram a dois leões marinhos tarefas de discriminações simples simultâneas. 18 estímulos visuais abstratos foram divididos em 09 pares. As sessões eram compostas por 40 tentativas e a configuração da tarefa era alterada ao longo de sete fases. Na primeira delas os pares de estímulos eram apresentados em pares fixos (A1/A2; B1/B2 até I1/I2) até que o critério de 90% de acertos em duas sessões consecutivas fosse atingido. Na segunda fase as funções dos estímulos eram revertidas ao mesmo tempo e quando o desempenho diante das reversões estabilizava (sem variações nos valores da primeira sessão de cada reversão), tinha início a fase 3. Nela, os pares de estímulos eram rearranjados de forma semialeatória a cada reversão (essa forma de apresentar os pares de estímulos foi mantida até a última fase do experimento). Na fase 4 um reforço específico era apresentado diante de cada conjunto de estímulos (dois tipos diferentes de peixes foram utilizados) e na fase cinco o reforçador específico era removido e um reforçador único voltava a ser apresentado diante dos dois conjuntos de estímulos. Na fase seis o reforçador específico para cada conjunto era reintroduzido e na fase sete as reversões passavam a ocorrer dentro de uma mesma sessão, após dez ou 14 tentativas corretas. Apenas as 10 primeiras tentativas de cada reversão eram consideradas pra análise de equivalência funcional e o critério para inferir formação de classes era de acertos a partir da segunda tentativa de cada reversão da contingência.

Os resultados mostraram que o desempenho foi compatível com equivalência funcional nas fases em que o reforçador específico era apresentado (Fases 4 e 6). Mas, mesmo quando o reforçador específico foi removido e as reversões passaram a ocorrer dentro da mesma sessão (Fase 7) o desempenho continuou sendo compatível com a formação de classes funcionais.

Procurando averiguar indícios de relações emergentes em outras espécies, Goulart, Galvão e Barros (2003) avaliaram a possibilidade de formação de classes funcionais em um macaco prego (*Cebus apella*) recorrendo a um procedimento similar ao desenvolvido por Dube et al. (1993). Foram utilizados três pares de estímulos visuais, em tentativas de discriminação simples simultâneas, apresentados em uma tela de computador sensível ao toque. As sessões eram compostas por 72 tentativas, o critério de aprendizagem era de seis acertos consecutivos e os treinos e reversões de cada par de estímulos eram realizados separadamente. Após estabilidade do desempenho, os três pares de estímulos eram apresentados na mesma sessão com suas funções variando em conjunto e quando o critério de aprendizagem era atingido, os testes de formação de classes funcionais eram conduzidos em forma de sondas como em Dube et al. Foram realizados seis testes e o sujeito acertou a primeira tentativa apenas nas sondas do estímulo C2. Para os cinco outros estímulos, errou sempre a primeira, embora tenha acertado parte das demais tentativas.

No Experimento 2 o critério de estabilidade nas reversões separadas foi reduzido, evitando que uma quantidade maior de reforçamento diante dos estímulos dificultasse a reversão. Novamente os resultados não foram condizentes com a formação de classes funcionais. No terceiro experimento os autores procuraram diminuir a quantidade de pares de estímulos para apenas dois (D1/D2; E1/E2), entendendo que a complexidade da tarefa poderia ser o determinante para os dados negativos. O critério de aprendizagem adotado passou a ser de porcentagem de acertos e não mais de tentativas corretas consecutivas, assim, era assegurada uma exposição equilibrada a cada estímulo e, conseqüentemente, garantido um número aproximado de reforçadores para cada um. Os resultados apontaram indícios de formação de classes para dois dos quatro estímulos (D1 e E1), o que ressaltaria a importância da complexidade da tarefa



para instalar o desempenho de interesse. No entanto, os autores discutem a possibilidade de os dados refletirem uma escolha sistemática diante dos estímulos do Conjunto 1 e rejeição do Conjunto 2 e não uma evidência de desempenho emergente para os estímulos dessa classe.

Costa (2008) apresentou a dois macacos pregos uma replicação sistemática do estudo de Goulart et al. (2003), removendo algumas variáveis que poderiam ter contribuído para os dados negativos. No experimento de Costa, foram empregados reforçadores específicos para cada conjunto de estímulos e a resposta de interesse (forrageamento) tinha maior relevância ecológica por ser menos arbitrária que as respostas utilizadas no estudo anterior. Como estímulos discriminativos foram utilizadas caixas de madeira de seis cores diferentes, divididas em três pares de estímulos; ao introduzir a mão dentro da caixa definida como S+, o sujeito encontrava uma porção de alimento; a caixa definida como S- permanecia vazia. As sessões eram compostas por 20 tentativas, a posição de cada estímulo era fixa ao longo de todo o procedimento e o critério para reverter as funções dos estímulos era de seis acertos consecutivos. O ensino das discriminações e teste das relações emergentes foi realizado de forma gradual em quatro fases experimentais. Inicialmente dois estímulos eram apresentados por vez, um S+ e um S-, durante o treino inicial e em três reversões sucessivas. Em seguida, quatro estímulos eram apresentados por tentativa: dois S+ e dois S-. O acerto era computado se os sujeitos escolhessem os dois S+, em qualquer ordem, e em seguida se afastassem do equipamento. Na terceira fase os seis estímulos eram apresentados na mesma tentativa e a resposta correta consistia em escolher os três estímulos correlacionados com reforço e, em seguida, afastarem-se das caixas. O início de formação de classes era a escolha dos dois estímulos corretos depois do primeiro acerto e a fase era encerrada quando os indícios de formação de classes se tornavam frequentes. Na última fase eram realizados

testes formais de formação de classes funcionalmente equivalentes. Em cada tentativa eram apresentados quatro estímulos (dois de cada conjunto) e o terceiro par era utilizado apenas na reversão, como sonda. A cada reversão, o estímulo S+ era substituído para evitar a inversão da função de um estímulo anteriormente correlacionado com reforço. Por isso, o S- era mantido, mas com a função invertida (passava a ser S+) e outro estímulo do primeiro conjunto era inserido com função de S-. Essa medida foi tomada para minimizar a quantidade de erros na tarefa e o desenvolvimento de persistência comportamental.

De acordo com o autor, já na segunda fase os dois sujeitos apresentaram indícios de formação de classe funcional, uma vez que respostas a um dos S+ eram seguidas por escolhas do segundo S+, indicando que esses estímulos eram tratados como membros de uma mesma classe. Os seis testes da quarta fase também teriam sido positivos para um dos sujeitos, pois o animal respondia ao terceiro estímulo introduzido tardiamente de acordo com a contingência em vigor para os dois estímulos apresentados inicialmente.

No entanto, ao longo do procedimento ocorreram reversões espontâneas, ou seja, acertos na primeira tentativa das sessões de reversão antes mesmo de o animal entrar em contato com a contingência invertida. Em algumas sessões de reversão um dos sujeitos não chegou a responder nenhuma vez diante de um dos estímulos S-. É possível que, diante de alguma dica adicional presente no ambiente, o sujeito escolhesse três posições e diante de outro, escolhesse outras três, em um responder encadeado, independentemente da relação entre os estímulos, uma vez que as posições dos estímulos eram sempre as mesmas. Outra possibilidade é que o reforçador específico (um diferente para cada sessão) exercesse o papel de estímulo condicional, sinalizando, pelo odor liberado, a sequência de escolhas reforçadas naquele dia. Outra possibilidade é que a própria situação experimental atuasse como dica para as escolhas dos sujeitos.

Por exemplo, se o sujeito acertasse várias vezes seguidas ou se a sessão acabasse rapidamente (atingindo o critério já nas seis primeiras tentativas), tais eventos poderiam sinalizar que a contingência seria revertida na próxima sessão. O autor argumenta que mesmo com a reversão espontânea seria possível observar indícios de formação de classes, uma vez que a primeira resposta emitida diante de um S+ predizia a escolha dos demais estímulos corretos. Mesmo que um estímulo adicional estivesse controlando a primeira escolha, as escolhas seguintes eram controladas pela relação entre o primeiro estímulo escolhido e os demais estímulos da mesma classe.

Um segundo experimento foi proposto para avaliar essa possibilidade bem como o possível controle condicional exercido pelo reforçador específico. Nesse experimento foram utilizadas as mesmas cores das caixas, mas suas posições variavam em cada sessão (uma por dia) de forma que estímulos designados como S+ na nova sessão não ocupavam o mesmo lugar dos estímulos designados como S+ na sessão anterior. Além disso, foi usado apenas um reforçador para os dois conjuntos de estímulos (diferente dos usados no experimento anterior). O procedimento foi conduzido com apenas um dos sujeitos do primeiro experimento. Foram realizadas 26 sessões de treino e nas 20 primeiras o sujeito cometia erros escolhendo sempre a caixa azul seguida da caixa roxa (pertencentes a conjuntos de estímulos distintos). Tendo em vista que as cores e conjuntos dos estímulos foram mantidas as mesmas do primeiro experimento, os erros persistentes no segundo experimento colocariam em dúvida a fonte de controle do comportamento observado no experimento anterior.

Apesar disso, o autor afirma que o desempenho nos testes seria condizente com a formação de classes, uma vez que em todas as sondas, a primeira resposta diante do estímulo introduzido tardiamente foi emitida de acordo com a contingência em vigor. Porém, como as reversões espontâneas continuaram ocorrendo, mais estudos são

necessários para que uma afirmação categórica a respeito da formação de classes funcionalmente equivalentes em macacos possa ser feita.

Com cães o problema é similar. Em dois estudos utilizando o procedimento de reversões repetidas das discriminações na investigação de formação de classes funcionais os resultados obtidos foram inconclusivos. O primeiro deles (Dahás, 2009) replicou sistematicamente o estudo de Costa (2008). O tipo e quantidade de estímulos (seis caixas coloridas), a resposta considerada (busca por alimentos dentro das caixas), o tipo de reforço (específico e consumatório) e parâmetros das fases experimentais foram mantidos os mesmos do Experimento 1 de Costa. As diferenças entre os dois estudos foram: após o treino e reversão das discriminações com duas caixas (Fase 1) e com quatro caixas (Fase 2), era realizado um treino discriminativo apenas com as duas caixas não apresentadas até então. Nessa situação o reforçador era diferente do que vinha sendo utilizado, mas era o mesmo para os dois estímulos. Dez respostas a cada um dos estímulos encerravam a fase e era iniciada a seguinte, com seis caixas (semelhante à Fase 3 de Costa, 2008).

Como nenhum dos dois cães apresentou indícios de formação de classes nos testes, foi realizado um retreino com os dois sujeitos. Após essa correção, os resultados nos novos testes foram positivos para dois estímulos (dos seis apresentados), para os dois cães. No entanto, assim como observado em Costa (2008), as reversões espontâneas, produzidas por possível controle condicional, e o responder encadeado, dada a posição fixa dos estímulos, permaneceram em questão. Uma análise da trajetória dos cães (ordem de escolha das caixas) nas sessões antes e depois da reversão mostrou que o responder dos sujeitos ficou, pelo menos em parte, sob controle da posição dos estímulos.

O segundo estudo sobre formação de classes funcionais em cães foi conduzido por Domeniconi, Bortoloti, Antoniazzi e Mendes (2008). Foram empregados três pares de estímulos tridimensionais consistindo em pequenos utensílios domésticos ou brinquedos, no interior dos quais era possível introduzir porções de alimentos. A resposta operante consistia em pular uma placa de madeira na direção de um dos dois estímulos apresentados de forma simultânea. Os estímulos correlacionados com reforço (S+) continham alimento em seu interior e a escolha desses estímulos dava acesso ao alimento. Cada classe de estímulos era relacionada com um reforçador específico. Foram realizadas linhas de base e três reversões, para cada par de estímulos em separado, até que fosse atingido o critério de aprendizagem em cada uma das etapas (11 acertos em 12 tentativas por sessão). Em seguida eram realizadas sessões de testes em que todos os pares de estímulos eram inseridos em uma mesma sessão e a reversão era realizada ao mesmo tempo para todos os pares de um mesmo conjunto.

Os resultados mostraram que não foram verificados indícios de *learning set* durante a fase de treino, muito provavelmente em função da mudança do estímulo reforçador a cada reversão, o que poderia dificultar a percepção da tarefa como sendo de um mesmo tipo. Além disso, apesar do desempenho condizente com formação de classe funcional ter sido apresentado pelos três cães diante dos três pares de estímulos, as reversões espontâneas ocorreram durante quase todas as sessões de teste, novamente lançando dúvidas sobre a fonte de controle do comportamento. Similarmente ao observado nos estudos anteriores, é possível que o cheiro do reforçador específico em cada sessão tivesse indicado a função discriminativa do estímulo, antes mesmo que o animal entrasse em contato com a contingência, o que impediria a constatação de formação de classes funcionais.

O conjunto de estudos sobre equivalência funcional em animais sugere a necessidade de investigações a respeito do papel de algumas variáveis. Especial destaque deve ser dado aos reforçadores específicos que ora parecem ter uma função facilitadora na formação de classes (Kastak, Schusterman, & Kastak., 2001), ora parecem dificultar a constatação da emergência de relações entre os estímulos (Costa, 2008; Dahás, 2009; Domeniconi et al., 2008; Dube et al., 1993). Além disso, em função dos dados negativos e dúvidas levantadas sobre o controle experimental em alguns dos estudos descritos, não é possível afirmar categoricamente se o desempenho emergente relatado por Vaughan (1988) são comuns a outras espécies animais.

Considerando-se a importância de verificar se não humanos podem apresentar comportamento simbólico e a falta de evidências inequívocas de que esse comportamento está presente no repertório animal, parece fundamental que essa linha de investigação permaneça ativa. Somando-se as evidências de repertórios emergentes em cães descritas em alguns estudos (Aust et al. 2008; Kaminski et al. 2004; Pilley & Reid, 2011; Range et al. 2008; Rossi & Ades, 2008) aos achados de Range et al. (2008) em relação à possibilidade de utilização de equipamento automático no estudo de comportamento simbólico de cães, o presente estudo pretendeu implementar um procedimento para replicação sistemática de Dube et al. (1993) tendo cães como sujeitos experimentais.

Foi planejado o ensino de discriminações simples entre pares de estímulos visuais, seguido por reversões sucessivas e sondas de formação de classes funcionais. A verificação de formação de classes funcionais ocorreria caso alterações nas contingências de reforçamento apresentadas ao primeiro membro de cada classe alterasse também o padrão de resposta emitido diante dos demais membros da mesma classe potencial. Foi utilizado um equipamento automático para a emissão e registro das

respostas operantes e apresentação dos estímulos visuais. Um único tipo de estímulo reforçador foi empregado para os dois conjuntos de estímulos, em um procedimento de reversões sucessivas de discriminações simples simultâneas. O objetivo foi verificar se o conjunto de variáveis envolvidas no procedimento resultaria em evidência de *learning set* e formação de classes de estímulos funcionalmente equivalentes em cães.

## MÉTODO

### *Sujeitos*

Participaram do estudo quatro cães domésticos (*Canis familiares*) de raças diferentes. Os cães residiam em clínicas veterinárias de uma cidade do interior do estado de São Paulo e pertenciam aos donos dos estabelecimentos. Em uma clínica, viviam uma fêmea da raça *Dachshund* de três anos de idade (Paçoca), um *Dachshund* macho de cinco anos de idade (Pepo) e uma *Dachshund* fêmea de 13 anos de idade (Aninha). Na outra clínica vivia um cão sem raça definida, de porte médio, de cerca de três anos de idade (Mendigo). Paçoca, Pepo e Mendigo eram experimentalmente ingênuos no início do experimento e Aninha já havia sido exposta a um procedimento de discriminações condicionais de estímulos visuais (no mesmo equipamento utilizado no presente estudo). Ao final do referido procedimento Aninha demonstrava aprendizagem de discriminações simples e suas reversões, mas não de discriminação condicional.

O presente experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de São Carlos, Protocolo 007/2010 (Anexo 1).

### *Local e situação experimental*

A coleta era realizada cinco vezes por semana, na própria clínica em que viviam os animais. Na clínica em que viviam Paçoca, Pepo e Aninha as atividades eram realizadas em um ambiente localizado ao lado de um corredor que percorria a lateral da clínica (Figura 1). O corredor media cerca de 10 m x 1,5 m (comprimento e largura) e era dividido por dois portões, separados por 4 metros de distância. Nesse espaço os sujeitos permaneciam com outros cães até o momento da realização da sessão experimental. O restante do corredor dava acesso a um anexo de 2 m x 2,5 m em que era realizada a coleta de dados.



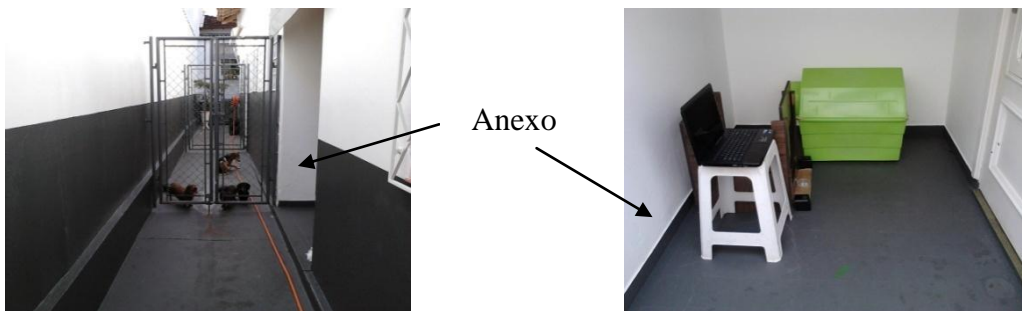


Figura 1. Visão geral da situação de coleta de dados na Clínica 1. Painel da esquerda: corredor de acesso ao anexo utilizado na coleta de dados. Painel da direita: ambiente em que era realizada a coleta de dados.

Na clínica em que residia o sujeito Mendigo, a coleta era realizada em uma sala utilizada para abrigar alguns animais que aguardavam atendimento ou que permaneciam na clínica por alguns dias. A sala media 5m x 5m e tanto o chão quanto parte da parede eram revestidos com pisos e azulejos de cerâmica (Figura 2). Em geral, a sala ficava vazia, mas em algumas situações havia um ou mais gatos alojados em gaiolas durante a coleta de dados. Como os cães residiam nas clínicas e já estavam acostumados a dividir o ambiente com outros animais, sua presença na sala parecia não atrapalhar a coleta de dados. Ao entrar na sala, o cão farejava o ambiente e as gaiolas por algum tempo, mas em seguida voltava-se para o aparato e iniciava ou retomava a sessão experimental.

Em ambas as clínicas, as atividades eram realizadas na parte da manhã, antes de os cães serem alimentados, o que permitia aproveitar a condição natural de privação para garantir o valor reforçador dos alimentos empregados como consequência de respostas corretas. As sessões eram realizadas individualmente com cada animal e tinham duração de cinco a 15 minutos.

### *Equipamentos e materiais*

Para a coleta de dados, foi construído um aparato de madeira de 50,5 cm x 50,5 cm x 50,5 cm (largura, altura, comprimento), como ilustra a Figura 3. Na frente do aparato, foi instalada uma tela com monitor sensível ao toque de 19 polegadas (modelo 1939L LCD *Open-Frame Touchmonitor* da marca Elo Touchsystems) no qual os sujeitos deveriam emitir as respostas de focinhar, definidas como o operante que produzia a consequência reforçadora. A tela era conectada a um notebook Sony Vaio (Modelo VPCEA25FX) equipado com o *software Stimulus Control 1002* (Velasco & Picorone, 2008) desenvolvido especificamente para conduzir experimentos com sujeitos nãohumanos. Este *software* gerenciava a apresentação dos estímulos, o registro das



Figura 2. Sala em que era realizada a coleta de dados na Clínica 2 (com Mendigo).

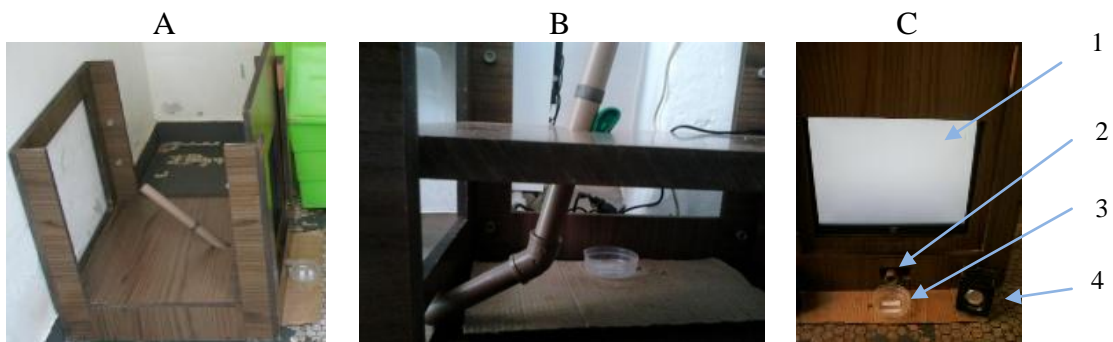


Figura 3. Vista lateral e frontal do aparato utilizado na coleta de dados. Painel A: visão lateral do aparato; mostrando o tubo para dispensar alimento (inclinado); Painel B: detalhe do dispensador de comida utilizado para a liberação do estímulo reforçador; Painel C: tela do computador (1), saída do dispensador (2), recipiente plástico em que a ração canina era coletada (3) e as caixas de som utilizadas (4).

respostas e a liberação de uma consequência sonora diferencial que acompanhava o acerto e o erro dos sujeitos. O som era apresentado em duas caixas de som próprias para computador, de 400W de potência, localizadas no chão, uma em cada lado do aparato.

Atrás da tela ficava o dispensador manual de comidas, que consistia em dois canos de p.v.c., um de 20 cm e outro de 8 cm, conectados por uma curva de p.v.c (“cotovelo”) com ângulo de 135° (Figura 3). A ração, depositada na extremidade do cano de 20 cm, percorria todo o tubo e caía em um recipiente plástico, acessível ao animal, localizado abaixo do monitor. O dispensador de comidas ficava atrás do monitor e por isso não podia ser visto pelo cão, bem como o manuseio e liberação da unidade de ração. Apenas a saída do dispensador, o recipiente plástico e o monitor permaneciam visíveis para o animal durante a sessão (ver Painel 3 na Figura 3).

A altura do aparato era ajustável e a tela podia ser apresentada em três diferentes níveis, a depender da altura do cão, como mostra a Figura 4. O primeiro nível de altura (mais baixo) foi utilizado com Paçoca, Pepo e Aninha e o terceiro nível de altura (mais elevado) foi utilizado com Mendigo.

### *Estímulos visuais*

Foram utilizados estímulos visuais, de 9,9 cm x 9,1cm, apresentados em pares na tela do computador, de forma horizontal, em duas posições diferentes (esquerda e direita) mantendo entre si distância de aproximadamente 8 cm. A cada sessão os estímulos eram apresentados uma mesma quantidade de vezes em cada uma das posições, porém sem repetir a mesma posição por mais de três tentativas consecutivas.

Foram empregados diferentes estímulos no Pré treino e no Treino, mas todos os estímulos possuíam as mesmas dimensões. Nas etapas da modelagem e do Pré treino foram utilizados os estímulos X1 e Y1/Y2 com Paçoca e Pepo e X1/X2 e Z1/Z2 com

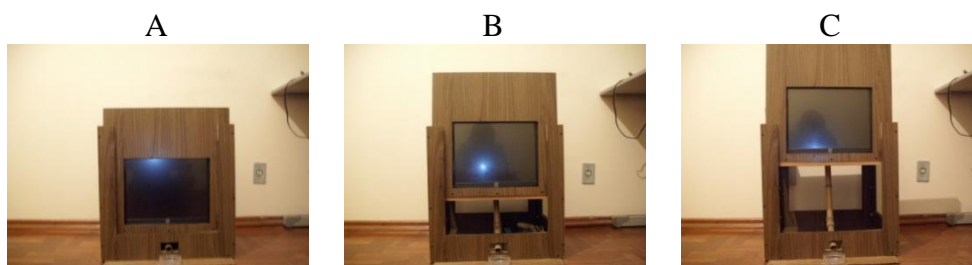


Figura 4. Ilustração dos três níveis de altura do aparato. A: primeiro nível de ajuste; B: segundo nível; C: terceiro nível de ajuste de altura do aparato.

Mendigo (Figura 5). Como Aninha já emitia os comportamentos relevantes para o desenvolvimento da tarefa no início do experimento, não foi necessária a realização de um Pré treino com este sujeito.

Os estímulos do Treino foram separados em seis pares (A1/A2, B1a/B2a, B1b/B2b, C1/C2, D1/D2 e E1/E2). Os pares A, Ba e C foram apresentados a Paçoca e Pepo; os pares A e Bb foram apresentados a Mendigo e os pares C, D e E a Aninha. A divisão dos estímulos do par B em Ba e Bb foi realizada apenas para diferenciar os estímulos apresentados a Paçoca e Pepo (Ba) dos apresentados a Mendigo (Bb). No entanto, como todos os outros parâmetros apresentados ao par Ba foram mantidos para o par Bb, doravante apenas será utilizada a denominação “par B” para os dois pares de estímulos.

Os dois estímulos do par eram sempre apresentados juntos na tentativa, um com função de S+ e o outro com função de S-. Ou seja, em toda tentativa em que A1 estivesse presente estaria presente também o A2. Quando A1 estivesse relacionado com o reforço (S+), o A2 estaria relacionado com extinção (S-). O mesmo valia para os outros pares de estímulos isolados. Quando mais de um par de estímulos fosse apresentado na mesma sessão, os estímulos 1 de cada par (por exemplo, A1, B1 ou C1) eram sempre apresentados com uma mesma função (S+ ou S- a depender da situação) enquanto os estímulos 2 (A2, B2 e C2) eram sempre apresentados com a outra função.

### *Reforçadores*

Para os quatro sujeitos os reforçadores utilizados foram unidades de rações caninas (Pedigree Expert Super Premium - Adult Medium Breed). Para Mendigo, além do alimento, era apresentado reforço social e carinho físico contingentemente a cada resposta correta.

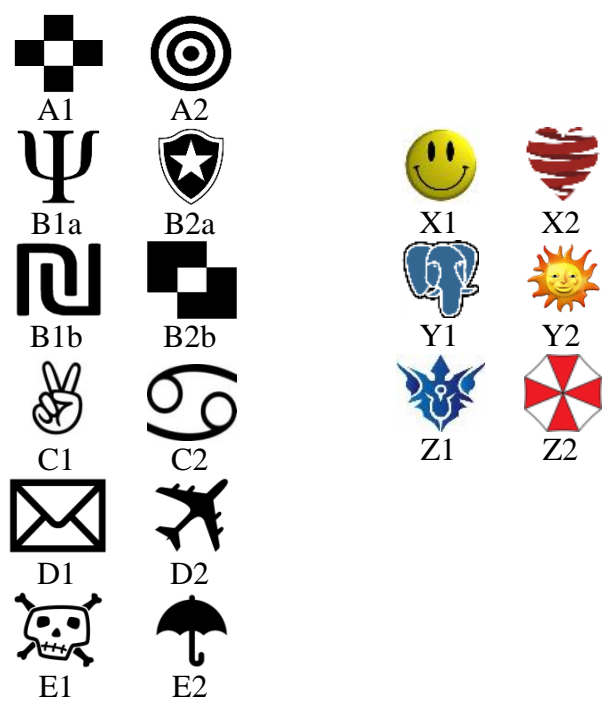


Figura 5. Pares de estímulos visuais utilizados nas tarefas experimentais. O painel da esquerda apresenta os estímulos utilizados no Treino e o da direita os utilizados na modelagem e no Pré treino.



### *Procedimento*

Em cada sessão experimental eram realizadas 72 tentativas, nas quais a tarefa do sujeito era escolher um dos dois estímulos apresentados na tela do computador. Cada tentativa era separada por um intervalo entre tentativas de dois segundos (IET). A resposta operante considerada era o toque com o focinho em um dos estímulos apresentados. Caso o animal tocasse no estímulo designado como correto, a resposta era imediatamente seguida por um som e um experimentador, posicionado ao lado do aparato e inacessível para o cão, apresentava uma unidade de ração no dispensador de comidas. Caso o cão tocasse no estímulo designado como incorreto um som diferente era apresentado, seguido pelo escurecimento da tela por quatro segundos, durante os quais não havia consequências programadas para qualquer toque (*timeout*). Transcorrido o *timeout*, tinha início o IET (nas etapas de modelagem e Pré treino foram utilizados parâmetros diferentes, detalhados adiante). Respostas incorretas produziam a reapresentação da tentativa. Se na reapresentação da tentativa o sujeito selecionasse o S+ o som e a unidade de ração eram apresentados; se o sujeito selecionasse o S-, após a consequência de erro, a tentativa era reiniciada, mas apenas o S+ era apresentado e mantido na tela até que o cão o selecionasse (tentativa de escolha forçada). Respostas em qualquer outra área da tela não produziam consequências. As tentativas reapresentadas e as de escolha forçada não eram consideradas na análise dos dados.

### *Sequência de tarefas experimentais*

Inicialmente foi realizada uma fase de adaptação e familiarização com os experimentadores por cerca de uma semana. Nesse período os experimentadores levavam os cães até a sala de coleta, brincavam com eles e avaliavam os reforçadores a serem utilizados durante a coleta.

Após o período de familiarização teve início o procedimento experimental, dividido em três fases: a) *Modelagem* dos comportamentos pré-requisitos para acompanhamento da sessão; b) *Pré-treino*, em que a complexidade da tarefa era aumentada gradativamente até a configuração apresentada na versão definitiva e c) *Treino* (doravante chamado de *Linha de base e testes*), em que eram ensinadas e revertidas as discriminações relevantes e averiguada a formação de classes funcionais entre os estímulos. Como Aninha já tinha experiência com a tarefa no início do experimento, não foi apresentada nem a modelagem nem o pré treino para esse sujeito.

#### a) *MODELAGEM*

Na fase de Modelagem foram ensinados os vários comportamentos necessários para aproximar o repertório do sujeito da condição natural em direção à condição experimental. A primeira etapa da modelagem foi o treino ao comedouro, seguida pela modelagem da resposta de tocar a tela do computador para ter acesso ao comedouro. Quando essa resposta era emitida de forma estável e constante era exigido o toque apenas no estímulo visual apresentado na tela.

Em cada uma das etapas o comportamento exigido era modelado gradual e sequencialmente a fim de aproximar-se do comportamento final a ser medido sem risco de extinção da resposta anterior. Para isso, a exigência para o comportamento em cada etapa só aumentava quando a resposta da etapa anterior estivesse sendo emitida com frequência e regularidade. Durante todo o experimento, ao término de cada sessão, os experimentadores brincavam com os animais por cerca de dez minutos. Com Paçoca e Pepo as brincadeiras eram realizadas em conjunto com outros dois animais (sujeitos experimentais de outra pesquisa) e com Mendigo a brincadeira era realizada individualmente.

### *Treino ao comedouro*

No início da coleta de dados de Paçoca e Pepo o *software* utilizado ainda não estava disponível para o uso. Em função disso, as etapas de Modelagem e Pré-treino foram diferentes para estes sujeitos quando comparado com Mendigo.

Com Paçoca e Pepo, inicialmente foi realizado um pareamento entre um som (*clicker*) e a apresentação de uma unidade de ração para que o som adquirisse valor reforçador condicionado e passasse a controlar o comportamento do animal enquanto o alimento não era apresentado. Nessa etapa, a tela do computador permanecia apagada e cada unidade de ração apresentada aos cães era precedida pelo acionamento do *clicker*. O experimentador entregava a ração na boca do animal repetidas vezes e ia, gradativamente, aproximando a entrega do alimento do recipiente plástico localizado junto ao aparato experimental. Um experimentador permanecia ao lado do dispensador, liberando o alimento, e o outro experimentador permanecia ao lado do animal, acionando o *clicker*, de acordo com o comportamento do cão. Quando o cão coletava rapidamente a ração, esta passava a ser apresentada via dispensador de alimentos até o final do experimento. A cada tentativa, uma unidade de ração era liberada no recipiente e aguardava-se que o animal localizasse o alimento, utilizando dicas e apontando para o local, se fosse necessário. Enquanto o animal ainda consumia o alimento, o *clicker* era acionado novamente e outra unidade de ração era apresentada. Esta etapa era repetida diversas vezes até que o acionamento do *clicker* passava a ocorrer quando o cão estava ligeiramente afastado do comedouro. Quando o animal virava-se com frequência para o comedouro após o acionamento do som tinha início a modelagem da resposta de focinhar a tela do computador.

Com Mendigo não foi utilizado um *clicker* como reforçador condicionado e sim o próprio som apresentado pelo *software* nas etapas experimentais, uma vez que no

início da coleta de dados com esse sujeito o *software* já estava disponível. Além disso, como o *software* foi utilizado em todas as etapas, a tela do computador permaneceu ligada ao longo de todo experimento. À parte isso, o restante do treino ao comedouro ocorreu da mesma forma para os três sujeitos.

#### *Modelagem da resposta operante*

Ainda em função da indisponibilidade do *software* durante o início da coleta de dados de Paçoca e Pepo, o ensino da resposta operante com estes cães foi dividido em duas etapas. Num primeiro momento, o acionamento do *clicker* e a detecção da resposta (encostar o focinho na tela) eram realizados pelo próprio experimentador. Desta forma, a topografia da resposta instalada no início desta etapa era diferente da etapa posterior (detecção do focinhar a tela pelo próprio *software*) e por isso, foi necessário remodelar a resposta com a topografia adequada quando o *software* passou a ser utilizado. Na primeira etapa, a tela do computador era ligada e nela era apresentado um estímulo visual não experimental (X1). Quando os cães estavam dirigindo-se ao comedouro com regularidade, a liberação do alimento passava a ser condicional à aproximação dos cães em direção à tela do computador. Inicialmente, qualquer resposta de olhar para o monitor ou aproximar-se dele era seguida pela apresentação do alimento. Quando a aproximação à tela estava ocorrendo regularmente, a ração era liberada apenas quando o cão tocasse com o focinho no monitor, em qualquer área. Em seguida, era exigido que o sujeito tocasse apenas na área em que era apresentado o estímulo visual, variando as posições de apresentação (direita ou esquerda). Nessa etapa, a única consequência diferencial para o erro era a não apresentação do alimento e um intervalo de quatro segundos com a tela em branco, sem apresentação de qualquer estímulo sonoro ou visual no período. O escurecimento da tela e os sons diferenciais para acerto e erro não eram apresentados em função da indisponibilidade do *software* até esse momento.

Com Mendigo a modelagem da resposta foi realizada com algumas alterações. Para favorecer a aprendizagem da resposta operante, a cada tentativa uma unidade de ração era colocada abaixo da tela, na moldura de madeira que a cercava. Em geral, quando o cão aproximava-se do alimento, seu focinho encostava na tela. Quando isso ocorria, mesmo que a força do toque não fosse suficiente para acionar o mecanismo da tela, o experimentador disparava o som de acerto e avançava a tentativa. Após algumas repetições desse procedimento a detecção da resposta passou a ser realizada automaticamente pelo *software*, tornando apenas a resposta emitida com a força adequada elegível para produzir o alimento. Respostas que não atingissem esse critério não produziam alimento, mas ainda não eram conseqüenciadas com *timeout*, repetição da tentativa ou som diferencial para erro, para não tornar a sessão aversiva para o cão.

Quando a resposta de acionar o equipamento estava ocorrendo com regularidade, era realizada uma etapa de modelagem de comportamentos pré-requisitos para o acompanhamento da sessão experimental. Nessa etapa a duração da sessão e da quantidade de tentativas aumentava gradativamente para que o cão mantivesse-se motivado e ativo até o término das tentativas programadas, uma vez que após poucas tentativas o animal se afastava do aparato e deitava até que os experimentadores interrompessem a sessão. Inicialmente, após o sujeito responder por dez tentativas a sessão era encerrada, os experimentadores saíam de suas posições e brincavam com o animal por cerca de dez minutos. Quando essa quantidade de tentativas era concluída rapidamente sem que o animal emitisse comportamentos de fuga e esquiva da sessão, a quantidade de tentativas aumentava para 20. Na etapa seguinte as sessões tinham 40 tentativas. Quando o animal realizava a sessão com poucas interrupções, as sessões passaram a ter 50 tentativas e as respostas incorretas (tocar na tela fora da área

delimitada pelo estímulo visual) passaram a ser consequenciadas com *timeout*, reapresentação da tentativa e som diferencial para o erro.

#### *b) PRÉ-TREINO*

Diversas etapas foram conduzidas com os cães procurando aproximar gradativamente o repertório dos animais na direção do comportamento relevante para a realização das sessões experimentais. Para Paçoca e Pepo o *software* já estava disponível nessa etapa, porém com limitações. Ainda não era possível apresentar o escurecimento da tela no *timeout*, nem o som diferencial para o erro. Foram conduzidas cinco etapas que variavam de acordo com o tipo e número de estímulos apresentados em cada tentativa e a consequência apresentada para respostas incorretas. Em todas as etapas as sessões tinham 72 tentativas. A primeira etapa foi realizada para familiarizar os cães com a configuração da tarefa experimental. Em cada tentativa eram apresentados dois estímulos não experimentais (Y1/Y2) e toques no Y1 (S+) eram consequenciados com apresentação de reforço e o som correlacionado com o mesmo; toques no Y2 (S-) eram colocados em extinção, com tela em branco durante quatro segundos, seguidos pelo IET. A segunda etapa teve por finalidade familiarizar os animais com o estímulo a ser utilizado na primeira discriminação relevante (A1). Em cada tentativa era apresentado apenas o estímulo experimental A1, em uma das posições da tela. Respostas ao A1 produziam alimento e o som de acerto e respostas em qualquer outra área da tela eram mantidas em extinção e produziam os quatro segundos de tela em branco e o IET.

Tanto o IET quanto o intervalo que seguia o erro apresentavam a tela em branco por um determinado período de tempo. Nessa situação, os cães, especialmente Pepo, rastream a tela de um lado por outro até que um estímulo fosse apresentado na

tentativa seguinte. Embora a apresentação do estímulo não fosse contingente a essa resposta, a curta contiguidade temporal entre a resposta e a apresentação do estímulo passava a manter esse padrão de resposta. No entanto, esse padrão aumentava a quantidade de erros durante a sessão, uma vez que em muitas ocasiões a apresentação do estímulo ocorria quando o animal estava tocando o lado da tela em branco, ocasionando um erro. Em função disso, na terceira etapa o estímulo A1 era apresentado em três posições diferentes da tela: na esquerda ou na direita, mas deslocado 4 cm para cima, e no centro, a 8 cm de distância da base do monitor. Esperava-se que o aumento no custo da resposta selecionasse a topografia da resposta relevante e diminuísse a resposta de rastreamento durante os intervalos com a tela em branco. As consequências para acerto e erro eram as mesmas que as apresentadas na segunda etapa.

Na quarta etapa as limitações no *software* foram contornadas e a nova versão foi utilizada ao longo do restante do procedimento. A partir desse momento respostas incorretas produziam o escurecimento da tela por quatro segundos, um som diferencial correlacionado com o erro e o IET. Nessa etapa as sessões apresentavam apenas o A1 em cada tentativa, variando entre as duas posições originais (esquerda e direita), com consequências diferentes para respostas corretas e incorretas. Na quinta etapa era introduzido o segundo estímulo experimental do par, correlacionado com extinção (A2). Em cada tentativa apenas um estímulo era apresentado: o A1 ou o A2. As sessões tinham 54 tentativas de A1 e 18 tentativas de A2, intercaladas randomicamente. Respostas sobre o A1 produziam o som correlacionado com reforço (uma unidade de ração) e respostas sobre o A2 produziam o *timeout* e o som para erro. Nas tentativas em que o A2 era apresentado, responder em qualquer outra área da tela, que não o estímulo, produzia a ração. A Tabela 1 apresenta as etapas do *Pré-treino* e a quantidade de sessões realizadas em cada uma delas para Paçoca, Pepo e Mendigo.

Tabela 1. Configuração das sessões das etapas conduzidas com Paçoca, Pepo e Mendigo no *Pré-treino*.

	<b>Etapa</b>	<b>Estímulos</b>	<b>Estímulos por tentativa</b>	<b>Posições possíveis</b>	<b>Consequência erro</b>	<b>N° sessões</b>
<b>Paçoca</b>	01	Y1/Y2	02	02	4s tela em branco	06
	02	A1	01	02	4s tela em branco	07
	03	A1	01	03	4s tela em branco	04
	04	A1	01	02	Timeout + Som erro	16
	05	A1+/A2-	01	02	Timeout + Som erro	10
<b>Total de sessões</b>						<b>43</b>
<b>Pepo</b>	01	Y1+/Y2-	02	02	4s tela em branco	06
	02	A1	01	02	4s tela em branco	07
	03	A1	01	03	4s tela em branco	04
	04	A1	01	02	Timeout + Som erro	16
	05	A1+/A2-	01	02	Timeout + Som erro	08
<b>Total de sessões</b>						<b>41</b>
<b>Mendigo</b>	01	X1+/X2-	02	02	<i>Timeout + Som erro</i>	02
	02	X2+/X1-	02	02	<i>Timeout + Som erro</i>	04
	03	Z1+/Z2-	01 ou 02	02	<i>Timeout + Som erro</i>	04
	04	Z1+/Z2-	02	02	<i>Timeout + Som erro</i>	02
	05	A1+/A2-	02	02	Nenhuma	01
<b>Total de sessões</b>						<b>13</b>



Com Mendigo o *Pré-treino* também foi dividido em cinco etapas, variando o tipo e quantidade de estímulos apresentados. Em todas as etapas, as consequências para o erro eram as mesmas: *timeout* de 4s e som correlacionado com erro. As etapas aumentavam gradativamente o nível de dificuldade da tarefa, na direção da configuração da tarefa experimental, sem que a atividade ficasse aversiva para o animal e produzisse comportamentos de fuga e esquiva da sessão. Na primeira etapa, as sessões tinham 50 tentativas. Em cada tentativa eram apresentados dois estímulos: o mesmo apresentado na modelagem (X1), correlacionado com reforço, e um estímulo não experimental novo (X2), correlacionado com extinção.

Como o animal passou a escolher persistentemente o estímulo novo (X2), a etapa seguinte apresentou a mesma configuração da etapa anterior, mas com as funções dos estímulos invertidas, o X1 correlacionado com extinção e X2 correlacionado com reforço. Quando o sujeito estava respondendo na sessão com poucas interrupções foi realizado a terceira etapa, com estímulos não experimentais novos (Z1/Z2), em tentativas com configurações mistas: das 50 tentativas da sessão, 36 apresentavam apenas o S+ (Z1) e 14 apresentavam tanto o S+ quanto o S-.

A quarta etapa era semelhante a anterior, porém todas as 50 tentativas apresentavam os dois estímulos ao mesmo tempo. Apenas respostas ao Z1 produziam alimento e o reforço social. Na quinta etapa os dois estímulos experimentais do primeiro par (A1/A2) eram apresentados em cada tentativa, porém escolhas diante do S- (A2) não produziam consequência alguma. A tentativa não avançava enquanto o cão não respondesse diante do S+. As sessões passaram a ter 72 tentativas.

c) *LINHA DE BASE E TESTES*

Esta etapa foi apresentada de forma distinta para os quatro sujeitos. Para Paçoca, Pepo e Mendigo, o procedimento envolveu cinco fases. Inicialmente a discriminação entre os estímulos de cada par era ensinada e revertida de forma isolada: primeiro foram realizados o treino e reversões com o par A (Fase I) e depois o treino e reversões com o par B (Fase II). Em seguida, os dois pares de estímulos (A1/A2 e B1/B2 ou B1b/B2b) eram misturados em uma mesma sessão e revertidos diversas vezes (Fase III). Para Paçoca e Mendigo, na Fase III, a cada reversão, apenas um par de estímulos era apresentado até que o critério de estabilidade fosse atingido. Quando isso acontecia o segundo par de estímulos era reintroduzido, com a contingência invertida, para averiguar indícios de formação de classes funcionais. Para Pepo, as reversões sempre ocorreram de forma simultânea para os dois pares de estímulos e a contingência era revertida a cada três sessões, independentemente do desempenho apresentado. Na Fase IV era ensinada a discriminação entre os estímulos do terceiro par (C1/C2) e conduzidas três reversões sucessivas. Na última fase os três pares de estímulos eram apresentados em uma mesma sessão (apenas um dos pares a cada tentativa). Em cada reversão, dois pares tinham suas funções invertidas e um par de estímulos era reservado para sonda de formação de classes funcionais (Fase V). Essas fases são detalhadas a seguir e resumidas na Tabela 2. Os estímulos em negrito representam o S+ na sessão e os estímulos sublinhados representam as sondas de formação de classes funcionais.

#### *Fases Experimentais*

##### *D) Treino e reversões do par A*

Essa fase compreende os Passos 1 a 4 da Tabela 2. No Passo 1 os dois estímulos do primeiro par (A1/A2) eram apresentados em cada tentativa. Inicialmente, o critério programado para encerramento dos passos era de um mínimo de 93% de acertos (máximo de cinco erros) em três sessões, dentre quatro consecutivas. Dentre essas

quatro sessões, o índice de acertos de uma delas não poderia ser menor que 90% (até sete erros). Com o início das reversões os cães passaram a responder periodicamente diante do S- ao longo da sessão. Essa quantidade de erros não era suficiente para questionar a aprendizagem da contingência em vigor, mas dificultava que se atingisse o critério de aprendizagem. Por essa razão, a partir do segundo passo com Pepo e a partir do primeiro passo com Mendigo o critério de aprendizagem passou a ser de duas sessões consecutivas com um mínimo de 85% de acertos (até 10 erros). Como esse problema foi detectado apenas no Passo 3 de Paçoca (o primeiro sujeito a participar da coleta), todo o treino do par A desse sujeito foi conduzido com o critério de aprendizagem inicial. No treino da discriminação dos estímulos do segundo par, o novo critério passou a ser adotado também com esse animal.

No Passo 2 a função dos estímulos era invertida: o estímulo A1 passava a ser correlacionado com extinção e o estímulo A2 passava a ser correlacionado com reforço. Todos os parâmetros da etapa anterior eram mantidos, exceto pela duração do *timeout*. Quando a função dos estímulos era revertida, esperava-se que os animais errassem muitas tentativas até aprender a nova contingência. Para diminuir um possível valor aversivo da sessão, o *timeout* foi reduzido para 2s até que a porcentagem de acertos na sessão atingisse 50%. Quando esse valor era atingido, a sessão seguinte passava a apresentar o *timeout* com duração de 4s novamente, até o final do passo. Essa estratégia foi utilizada em todos os passos de reversão.

Para Mendigo, nos dois primeiros passos da Fase I, foram implementadas medidas que visavam diminuir a aversividade da tarefa e a probabilidade de o cão emitir comportamentos de fuga e esquiva da sessão. Nas primeiras sessões de reversão não havia a reapresentação da tentativa quando ocorressem erros; era apresentada apenas a

Tabela 2. Sequência e configuração das sessões experimentais apresentadas a Paçoca, Pepo e Mendigo. Os estímulos em negrito representam o S+ na sessão e os estímulos sublinhados representam as sondas de formação de classes funcionais.

Fase	Passo	Tarefas	Configuração	Critério para avanço das etapas
I	1	Treino A1	<b>A1+/A2-</b>	3 sessões em 4 com acertos $\geq$ 93% (Paçoca)
	2	Reversão A1	A1-/ <b>A2+</b>	
	3	Reversão A2	<b>A1+/A2-</b>	2 sessões consecutivas com acertos $>$ 85% (Pepo* e Mendigo)
	4	Reversão A1	A1-/ <b>A2+</b>	
II	5	Treino B1	<b>B1+/B2-</b>	2 sessões consecutivas com acertos $>$ 85%
	6	Reversão B1	B1-/ <b>B2+</b>	
	7	Reversão B2	<b>B1+/B2-</b>	
	8	Reversão B1	B1-/ <b>B2+</b>	
III Paçoca e Mendigo	9	Treino A1/B1	<b>A1B1+/A2B2-</b>	2 sessões consecutivas com acertos $>$ 85%
	10	Reversão A1 sonda B	A1 <u>B1</u> -/ <b>A2B2+</b>	
	11	Reversão B2 sonda A	<b>A1B1+</b> / <u>A2B2-</u>	
IIIb Pepo	9b	Treino A2/B2	A1B1+/ <b>A2B2-</b>	3 sessões
	10b	Reversão A2/B2	<b>A1B1+</b> / <u>A2B2-</u>	
	10c	Reversão A1/B1	A1B1-/ <b>A2B2+</b>	
	10d	Reversão A2/B2	<b>A1B1+</b> / <u>A2B2-</u>	
	10e	Reversão A1/B1	A1B1-/ <b>A2B2+</b>	
	10f	Reversão A2/B2	<b>A1B1+</b> / <u>A2B2-</u>	
IV	12	Treino C1	<b>C1+/C2-</b>	2 sessões consecutivas com acertos $>$ 85%
	13	Reversão C1	C1-/ <b>C2+</b>	
	14	Reversão C2	<b>C1+/C2-</b>	
	15	Reversão C1	C1-/ <b>C2+</b>	
V	16	Treino A1B1C1	<b>A1B1C1+/A2B2C2-</b>	2 sessões consecutivas com acertos $>$ 85%
	17	Reversão B1/C1 sonda A	A1B1C1-/ <b>A2B2C2+</b>	
	18	Reversão A2/C2 sonda B	<b>A1B1C1+</b> / <u>A2B2C2-</u>	
	19	Reversão A1/B1 sonda C	A1B1 <u>C1</u> -/ <b>A2B2C2+</b>	

\*Na primeira etapa o critério de três sessões em quatro com 93% acertos também foi utilizado com Pepo. Nas etapas seguintes o critério adotado foi de duas sessões consecutivas com mínimo de 85% acertos.

tentativa de escolha forçada, diminuindo consideravelmente a quantidade de tentativas na sessão.

No Passo 3 a função dos estímulos era revertida novamente: o A1 voltava a ser S+ e o A2 voltava a ser S-, até que o critério de aprendizagem fosse atingido. No Passo 4 a contingência era invertida mais uma vez e o A1 voltava a ser correlacionado com extinção e o A2 com reforço, mantendo os parâmetros mencionados.

### *II) Treino e reversões do par B*

Quando o critério na fase anterior era atingido o par de estímulos A era substituído pelo par B. O procedimento tinha a mesma configuração e parâmetros do treino com o par A. Inicialmente o estímulo B1 tinha função de S+ e o estímulo B2 função de S-. Após atingir o critério de aquisição, eram conduzidas três reversões sucessivas, conforme ilustra a Tabela 2.

### *III) Treino e reversões de AB (Paçoca e Mendigo)*

Nos passos 9, 10 e 11 os dois pares de estímulos A e B (A1/A2 e B1/B2) passaram a ser apresentados em uma mesma sessão. Os estímulos de um mesmo conjunto (1 ou 2) eram apresentados com a mesma função. Ou seja, quando um estímulo do conjunto 1 (A1, por exemplo) fosse definido como S+, os outros estímulos do mesmo conjunto (B1) também eram correlacionados com reforço. O mesmo valia para os estímulos do conjunto 2 (A2 e B2) e para quando as funções dos dois conjuntos eram revertidas. No Passo 9 cada par de estímulos era apresentado em blocos de tentativas que eram alternados até o final da sessão (um bloco com o par A, seguido por um bloco com o par B e assim sucessivamente). Quando atingido o critério de 85% de acertos em uma sessão, com não mais de cinco erros por par de estímulos, a quantidade de tentativas por blocos era reduzida. Primeiramente os blocos eram compostos por 12 tentativas, em seguida reduzidos para seis tentativas, três tentativas e finalmente eram

apresentados de forma semialeatória, sem que um mesmo par fosse apresentado por mais de três tentativas consecutivas. No Passo 10 as funções dos estímulos eram revertidas, reservando um dos pares de estímulos para sondar a formação de classes funcionais. Inicialmente eram apresentadas apenas tentativas do par A1/A2 com as funções invertidas: A1 tinha função de S- e A2 função de S+. Quando o critério de aprendizagem era atingido, o par B era reintroduzido na sessão seguinte com as funções também invertidas (B1-/B2+). A formação de classe funcional seria inferida se dois critérios fossem observados: a) resposta na primeira tentativa fosse emitida de acordo com a contingência vigente com estímulos do par A e b) porcentagem de acertos na primeira sessão de sonda igual ou superior à média das cinco últimas sessões em que o estímulo correlacionado com reforço na sonda havia sido apresentado no treino. Ou seja, se na primeira sessão em que o par B fosse apresentado o animal respondesse diante de B2 e não de B1, na primeira tentativa e em uma quantidade de tentativas similar a que vinha sendo emitida nas últimas sessões em que essa relação estava sendo reforçada, haveria indícios para afirmar que os estímulos A2 e B2 faziam parte de uma mesma classe funcional, mesmo sem essa relação ter sido estabelecida diretamente.

O procedimento era mantido até que o critério de aprendizagem fosse novamente atingido e no Passo 11 a contingência era invertida para o par B e o par A era reservado como sonda. Respostas diante de B1 produziam reforço e respostas diante de B2 eram colocadas em extinção. Quando o critério diante do par B era atingido, o par A era reintroduzido, com A1 correlacionado com reforço e A2 com extinção. O mesmo critério para a formação de classe funcional adotado na sonda do par B foi adotado em todas as outras sondas.

### *IIIb) Treino e reversões de AB (Pepo)*

Para Pepo o Passo 9 foi apresentado de forma semelhante ao apresentado para Paçoca e Mendigo, exceto pela ausência de blocos de tentativas de cada par de estímulos alternados durante a sessão: desde a primeira sessão as tentativas eram apresentadas de forma semialeatória como nos outros passos. Além disso, tanto no Passo 9, como nos outros desta fase, a contingência era invertida a cada três sessões e independentemente do desempenho do sujeito na tarefa (sem sondas). No passo 9 A2 e B2 eram correlacionados com reforço e A1 e B1 com extinção. Nos cinco passos seguintes (10b, 10c, 10d, 10e e 10f) os estímulos dos dois pares eram revertidos simultaneamente (A1B1+/A2B2-; A1B1-/A2B2+; A1B1+/A2B2-; A1B1-/A2B2+ e A1B1+/A2B2-) após três sessões com cada contingência serem completadas.

#### *IV) Treino e reversões do par C*

Nos Passos 12 a 15 tinha início o treino da discriminação entre os estímulos do par C e as reversões sucessivas (sem os pares A e B). Inicialmente C1 era correlacionado com reforço e C2 com extinção (C1+/C2-). Após critério de aquisição da discriminação inicial ser atingido, eram conduzidas três reversões (C2+/C1-; C1+/C2-; C2+/C1-) com o mesmo procedimento e parâmetros dos treinos empregados com os outros dois pares de estímulos.

#### *V) Treino e reversões de ABC*

Na última fase, os três pares de estímulos eram apresentados em uma mesma sessão. Cada sessão era composta por 24 tentativas de cada par de estímulos, intercaladas de forma semialeatória sem que um mesmo par fosse apresentado em mais de três tentativas consecutivas. Quando apenas dois pares de estímulos eram apresentados por sessão (passos com sonda de formação de classes funcionais) o critério de aprendizagem era o mesmo das Fases anteriores: máximo de cinco erros por par de estímulos por duas sessões consecutivas (mínimo de 85% acertos). Quando os três pares

de estímulos eram apresentados na mesma sessão o critério passava a ser de no máximo quatro erros por par de estímulos (mínimo de 83% acertos por par de estímulos) sem que a soma dos erros dos três pares de estímulos ultrapassasse os dez erros (85% acertos na sessão toda). No Passo 16 os estímulos do conjunto 1 (A1, B1 e C1) eram correlacionados com reforço e os estímulos do conjunto 2 (A2, B2, e C2) eram correlacionados com extinção. Quando o critério de aprendizagem era atendido, a função dos pares B e C era revertida (Passo 17) e o par A era removido da sessão. Cada par de estímulos era apresentado por 36 das 72 tentativas sendo que B2 e C2 eram correlacionados com reforço e B1 e C1 com extinção. Quando não mais que cinco erros eram cometidos diante de cada par de estímulos (85% acertos), por duas sessões consecutivas, o par A era reintroduzido na sessão, com A2 tendo função de S+ e A1 função de S-. Quando o critério de estabilidade era novamente atingido com os três pares de estímulos a função dos estímulos era novamente revertida para dois pares (Passo 18). Os pares A e C do conjunto 1 passavam a ser correlacionados com reforço (A1+/A2-; C1+/C2-) e o par B deixava de ser apresentado na sessão. Após o critério de aprendizagem ser atingido para esses pares o par B era reintroduzido (B1+/B2-) até que o mesmo critério fosse observado. No Passo 19 a função dos estímulos era revertida para os pares A e B (A1-/A2+; B1-/B2+), enquanto o par C era reservado para sondar a formação de classes funcionais, seguindo os mesmos critérios descritos para as outras sondas.

Como os treinos e reversões das discriminações, da forma como foram propostos para Paçoca, Pepo e Mendigo, precisavam de muitas sessões para serem concluídos, procurou-se apresentar à Aninha um protocolo de treino mais breve. Desta forma, as reversões eram apresentadas apenas após a aquisição de duas discriminações simples isoladas (C1+/C2- e E1+/E2-). Os indícios de formação de classes funcionais poderiam



ser observados ao longo das reversões dos dois pares de estímulos, caso a reversão da contingência para um primeiro par de estímulos produzisse a reversão do responder diante do segundo par ao longo das tentativas de uma mesma sessão. Foram apresentadas quatro diferentes fases. Inicialmente um par de estímulos era apresentado até que o critério de estabilidade fosse atingido (Fase I). Em seguida, um segundo par de estímulos era apresentado até critério (Fase II). Na Fase III os dois pares de estímulos eram apresentados na mesma sessão (apenas um dos pares a cada tentativa) e na última fase a contingência dos dois pares era revertida até critério por três vezes (Fase IV). Essas fases são detalhadas a seguir e resumidas na Tabela 3. Os estímulos em negrito representam o S+ na sessão.

#### *I) Treino dos pares D e E*

Essa fase compreende os Passos 1 e 2 da Tabela 3. No Passo 1 os dois estímulos do primeiro par (D1/D2) eram apresentados em cada tentativa, com o estímulo D1 tendo função de S+ e o estímulo D2 função de S-. Como após nove sessões o desempenho de Aninha não evidenciava aprendizagem da discriminação, o par D foi substituído pelo par E (E1/E2), com E1 correlacionado com reforço e E2 correlacionado com extinção, até que o critério de 80% de acertos em duas sessões consecutivas fosse atingido.

#### *II) Treino do par C*

No Passo 3 o estímulo C1 era correlacionado com reforço e C2 com extinção até que o mesmo critério de aprendizagem fosse atingido.

#### *III) Treino dos pares C e E*

No Passo 4 os dois pares de estímulos eram apresentados na mesma sessão, de forma semialeatória sem que um mesmo par fosse repetido por mais que três tentativas consecutivas. Os estímulos do conjunto 1 (C1 e E1) eram correlacionados com reforço e os estímulos do conjunto 2 (E2 e C2) com extinção até que o critério de aprendizagem

Tabela 3. Sequência e configuração das sessões experimentais apresentadas a Aninha.

Os estímulos em negrito representam o S+ na sessão.

<b>Fase</b>	<b>Passo</b>	<b>Tarefas</b>	<b>Configuração</b>	<b>Critério para avanço das etapas</b>
I	1	Treino D1	<b>D1+</b> /D2-	2 sessões consecutivas com acertos > 80%
	2	Treino E1	<b>E1+</b> /E2-	
II	3	Treino C1	<b>C1+</b> /C2-	
III	4	Treino C1E1	<b>C1E1+</b> /C2E2-	
IV	5	Reversão C1/E1	C1E1-/ <b>C2E2+</b>	
	6	Reversão C2/E2	<b>C1E1+</b> /C2E2-	
	7	Reversão C1/E1	C1E1-/ <b>C2E2+</b>	

fosse atingido.

#### *IV) Reversões simultâneas dos pares C e E*

No Passo 5 as funções dos pares C e E eram invertidas, de forma que os estímulos do conjunto 1 (C1 e E1) passavam a ser correlacionados com extinção e os estímulos do conjunto 2 (C2 e E2) com reforço. Quando o critério de aprendizagem era atingido, as funções eram revertidas simultaneamente e os estímulos do conjunto 2 passavam a ser correlacionados com extinção e os do conjunto 1 com reforço (Passo 6). Após aquisição do critério estabelecido as funções dos estímulos eram novamente revertidas (Passo 7) e era observado se após as primeiras tentativas com a contingência revertida o animal revertia o responder nas demais tentativas.

Para todos os sujeitos, em todos os passos, a quantidade de sessões necessárias para atingir o critério de aquisição ou de estabilidade era medida e comparada com os outros passos para averiguar a formação de *learning set*. Foram previstas três formas de avaliação do *learning set*: se fosse observada diminuição sistemática na quantidade de sessões a) a cada nova reversão, que permitiria inferir uma aceleração na aprendizagem entre passos e b) após o treino e reversões de cada par de estímulos, que permitiria inferir uma aceleração entre fases (ou pares de estímulos) e c) se fosse observado aumento na porcentagem de acertos na primeira e segunda sessões de cada reversão, evidenciando também uma aprendizagem entre sessões de cada reversão.

#### *Procedimentos remediativos*

Ao final de cada sessão experimental era realizada uma análise da lateralidade das escolhas dos animais, para avaliar se ocorria alguma preferência sistemática por uma das posições dos estímulos. Caso os animais escolhessem uma das posições em mais de 75% das tentativas, por duas sessões consecutivas, a sessão seguinte era

programada com distribuição proporcional do S+ na posição preterida. Ou seja, se em duas sessões o animal respondesse em 80% das tentativas na posição direita, na sessão seguinte 80% das tentativas apresentariam o S+ na posição esquerda. O retorno à distribuição igualitária das posições era feito de forma gradativa, de acordo com desempenho do cão, podendo assumir valores na faixa de 60% a 100% de uma das posições.

Caso o animal não atingisse o critério de aprendizagem em função de problemas na topografia da resposta ou apresentação de respostas não planejadas, como o rastreamento da tela durante o *timeout* ou durante o IET, também eram empregados procedimentos de correção. Para Pepo um procedimento remediativo de contenção física passou a ser adotado ao final do Passo 1 e ao longo do restante do procedimento. Inicialmente o animal era afastado de perto da tela em todos os intervalos entre tentativas (após acertos ou erros). O experimentador puxava o animal para longe da tela, mas na mesma direção dela, e o continha nessa posição até o início da próxima tentativa. No Passo 2 a contenção passou a ser aplicada apenas depois que o sujeito tocava o S-. No terceiro passo, a contenção passou a ser realizada com o uso de um anteparo de madeira (Figura 6), evitando o contato físico do experimentador com o animal. A altura do anteparo (15 cm) era baixa o suficiente para que o animal visualizasse a tela durante o *timeout*, mas alta o suficiente para impedir que ele avançasse na direção do monitor. O anteparo era posicionado a cerca de 20 cm da tela, separando o animal do contato com o monitor até o início da próxima tentativa. Esse mesmo procedimento de contenção via anteparo de madeira foi adotado com Aninha desde o Passo 1 do experimento.

Para impedir o farejamento da tela durante o IET, o recipiente plástico que continha a ração liberada após respostas corretas passou a ser removido com Mendigo e



Figura 6. Ilustração do anteparo utilizado para contenção física de Pepo durante o intervalo entre tentativas após respostas incorretas a partir do terceiro passo da Fase I.

Pepo. Com isso, o alimento deslizava para longe da tela e os animais precisavam afastar-se do monitor para consumi-lo, evitando que respostas fossem emitidas antes da apresentação dos estímulos da próxima tentativa.

## RESULTADOS

Paçoca foi exposta às cinco fases experimentais programadas: aquisição e reversões das discriminações dos três pares de estímulos apresentados de forma isolada (Fases I, II e IV) e de forma concorrente (Fases III e V), mas não concluiu a última sonda programada (sonda C2) da última fase. Pepo foi exposto à aquisição e reversões de dois pares de estímulos apresentados de forma isolada (Fases I e II) e concorrente (Fase IIIb). Mendigo aprendeu a aquisição e reversões de apenas um par de estímulos (Fase I), mas não completou as reversões do segundo par de estímulos (Fase II). Aninha aprendeu duas discriminações apresentadas de forma isolada (Fases I e II) e concorrente (Fase III), mas não concluiu a reversão das discriminações concorrentes (Fase IV). A Figura 7 apresenta a porcentagem de acertos ao longo de todas as fases experimentais apresentadas a cada sujeito. As curvas representam o desempenho dos sujeitos em cada passo experimental (ver procedimento). A primeira curva de cada fase ilustra o passo de aquisição inicial das discriminações e as demais curvas representam o desempenho nas reversões sucessivas. As linhas contínuas verticais separam cada fase apresentada e as linhas pontilhadas horizontais vermelhas representam o índice de acerto estipulado como critério de aprendizagem. Em toda a Fase I de Paçoca e durante o primeiro passo de Pepo, esse índice correspondia a 93% de acertos. No restante do experimento o índice era de 85% de acertos. Para Aninha, no início da primeira fase o critério estabelecido era de 85% de acertos, mas ao final dessa fase o critério de aprendizagem estipulado foi de 80% de acertos. Não foram consideradas na análise as tentativas repetidas nem as tentativas de escolha forçada apresentadas após respostas incorretas (tocar sobre o S-). Os círculos vazados representam o índice de acertos nas sessões em que os estímulos do conjunto 1 eram correlacionados com reforço (A1, B1, C1, D1 ou E1) e os círculos cheios quando os estímulos do conjunto 2 (A2, B2, C2, D2 e E2)

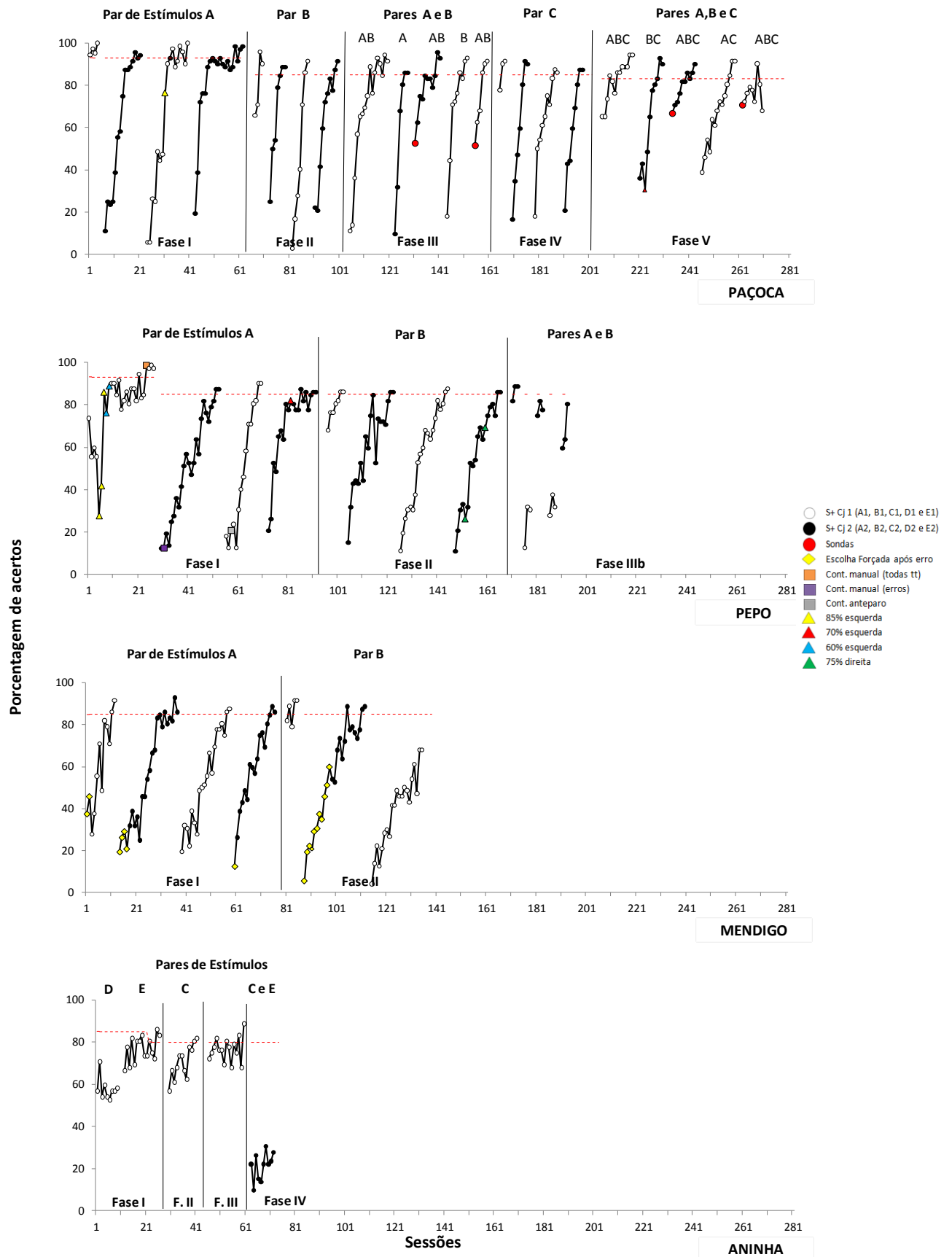


Figura 7. Desempenho dos sujeitos ao longo de cada fase experimental apresentada.



tinham essa função. Os círculos vermelhos representam o desempenho nas sondas de formação de classes funcionais. Quadrados, triângulos e círculos amarelos representam as sessões em que foram adotados procedimentos remediativos (ver procedimento). Os quadrados coloridos representam a primeira sessão em que um tipo de contenção física foi adotada. A intervenção continuou sendo apresentada até a próxima sessão sinalizada com um quadrado de cor diferente. Os quadrados alaranjados representam as sessões em que o animal era contido manualmente em todas as tentativas, independentemente do acerto ou erro. Os quadrados roxos representam as sessões com contenção manual apenas diante dos erros e os quadrados cinza representam as sessões em que a contenção era realizada por meio de um anteparo de madeira, também diante dos erros. Os losangos amarelos indicam as sessões em que foram apresentadas a Mendigo apenas tentativas de escolha forçada, mas não reapresentação da tentativa, após respostas incorretas (ao S-). Os triângulos coloridos sinalizam a adoção de procedimentos remediativos para escolhas persistentes de alguma das posições. Os triângulos amarelos, azuis e vermelhos ilustram as sessões em que o S+ era apresentado 85%, 60% ou 70% mais vezes no lado esquerdo, para corrigir uma preferência pela posição direita. O triângulo verde ilustra a sessão que apresentava 75% das tentativas com o S+ no lado direito, para corrigir uma preferência pelo lado esquerdo.

Em relação ao desempenho de Paçoca, apresentado na Figura 7, nota-se que de forma geral, a aprendizagem da discriminação inicial de cada par de estímulos apresentado de forma isolada (primeira curva das Fases I, II e IV), ocorreu em um menor número de sessões quando comparado à aprendizagem das respectivas reversões (demais curvas de cada Fase). O mesmo não aconteceu quando mais de um estímulo foi apresentado concorrentemente na mesma sessão (Fases III e V). Nesta situação a aprendizagem inicial ocorreu ou em um maior número ou em um número próximo de

sessões quando comparado com as reversões. Além disso, diante das reversões sempre ocorreu reaquisição: o desempenho caía abruptamente nas primeiras sessões, mas gradualmente (ou abruptamente em algumas etapas) era recuperado até que o critério de aprendizagem era novamente atingido. Na segunda reversão das Fases I e II (terceira curva de cada Fase), por exemplo, foram obtidos os menores índices de acertos para esse sujeito: 5,5% diante de A1 e 2,7% diante de B1. Esse padrão de queda abrupta do desempenho nas primeiras sessões de reversão e retomada gradativa do desempenho até o critério pôde ser observada ao longo de todas as fases experimentais, seja com apresentação dos estímulos de forma isolada ou concorrente.

Nota-se também que na aprendizagem do primeiro par de estímulos (Fase I) e na aprendizagem inicial das discriminações concorrentes (Fases III e V), a fase de transição das discriminações (período em que os índices de acertos nas reversões eram inferiores a 80%) foi relativamente curta e em grande parte das sessões o desempenho mantinha-se assintótico, com porcentagens acima de 80% de acertos, até que o critério estabelecido fosse atingido. Nas demais etapas a aprendizagem ocorreu de forma relativamente homogênea com aumento gradativo e constante do desempenho até que os índices de acerto atingissem o critério de aprendizagem estabelecido.

Comparando-se a quantidade de sessões necessárias para concluir a aprendizagem da discriminação inicial e das reversões de cada par de estímulos apresentado de forma isolada (Fases I, II e IV), é possível observar que a aprendizagem dos pares B e C ocorreu em um menor número de sessões quando comparado a aprendizagem do par A. Em relação aos conjuntos de estímulos (A1xA2; B1xB2; C1xC2) a quantidade de sessões necessárias para concluir os passos de aprendizagem de cada estímulo com função S+ foi semelhante ao longo das fases

experimentais, excluindo-se os dados da aprendizagem inicial, em que a aprendizagem ocorria em um menor número de sessões, como já foi apontado.

O desempenho de Pepo na Fase I foi diferente do padrão apresentado por Paçoca: a discriminação inicial ocorreu em um maior número de sessões se comparado com a aprendizagem das reversões. Apesar do grande número de acertos na primeira sessão, esse índice decaiu na segunda sessão e apenas foi retomado após cinco sessões com apresentação de procedimentos remediativos para alterar a preferência por uma das posições de apresentação dos estímulos. No restante desse passo o desempenho atingiu valores assintóticos em torno de 80% de acertos por 18 sessões, mas o critério de aprendizagem estipulado apenas foi atingido após a adoção da contenção física do animal em todas as tentativas, na 24<sup>a</sup> sessão. Em relação ao desempenho nas reversões o padrão foi compatível com o de Paçoca: a porcentagem de acertos na primeira sessão de reversão caiu abruptamente voltando a subir gradativamente nas sessões seguintes. Porém a velocidade da reaquisição da aprendizagem foi muito menor que a de Paçoca, sendo necessário um maior número de sessões para que o critério estipulado fosse atingido, especialmente na Fase II em que Pepo levou cerca de 10 sessões a mais que Paçoca em cada passo para atingir o critério de aprendizagem. Ainda assim, esse critério apenas foi atingido após a adoção de diversas sessões com apresentação de procedimentos para corrigir erros decorrentes de respostas inadequadas e preferência por uma das posições da tela.

A partir do terceiro passo, com a contenção física diante de erros sendo feita via anteparo de madeira, as oscilações no desempenho diminuíram e a curva assumiu uma função crescente, tanto na Fase I quanto na Fase II, com exceção da primeira reversão do par B, em que oscilações no desempenho de uma sessão para a outra voltaram a ser observados. Além disso, comparando-se a quantidade de sessões necessárias para

concluir a Fase I e II nota-se que a aprendizagem da discriminação inicial dos pares A e B levou um número aproximado de sessões para ser concluída.

Na Fase IIIb os pares de estímulos foram apresentados simultaneamente e as funções dos estímulos foram revertidas a cada três sessões. Nota-se que o desempenho diante dos estímulos do conjunto 2 (primeira, terceira e quinta curvas da Fase IIIb) foi sempre superior ao desempenho diante dos estímulos do conjunto 1. Porém, ao longo das reversões apresentadas, foi possível observar um aumento na porcentagem de acertos nas sessões em que os estímulos do conjunto 1 tinham função de S+ (segunda e quarta curvas) e uma diminuição nessa porcentagem quando os estímulos do conjunto 2 voltavam a ter função discriminativa.

Analisando o desempenho de Mendigo na Figura 7, nota-se um padrão semelhante ao observado em Paçoca: menor número de sessões para atingir critério de aprendizagem na discriminação inicial quando comparado às reversões e queda abrupta do desempenho nas reversões seguida por aumento gradual do número de acertos até aquisição de critério. A quantidade de sessões necessárias para conclusão de cada passo da Fase I foi maior que de Paçoca, mas os valores foram próximos aos apresentados por Pepo. Na Fase II a aprendizagem inicial ocorreu em apenas cinco sessões, mas nas duas reversões o desempenho caiu para os menores valores apresentados por esse sujeito: 5,5% de acertos na primeira reversão (segunda curva da Fase II) e 4,0% na segunda reversão (terceira curva da Fase II). Além disso, o desempenho assintótico, com índices de acertos iguais ou superiores a 80%, foi observado apenas ao final do segundo passo da Fase I. No restante do procedimento os índices de acertos de Mendigo oscilaram de uma sessão para a outra, ora aumentando, ora diminuindo em relação à sessão anterior. As únicas exceções a esse padrão de oscilação ocorreram no começo do quarto passo da

Fase I e no início do segundo passo da Fase II nos quais as curvas assumiram uma tendência crescente entre as sessões.

O último painel da Figura 7 ilustra o desempenho de Aninha nas quatro fases apresentadas. É possível observar que o índice de acertos no início da primeira discriminação treinada (par D na Fase I) ficou em torno do acaso (56% de acertos) e aumentou para 70% na segunda sessão. No entanto, nas demais sessões desse passo o desempenho voltou a ficar em torno do acaso por sete sessões e por isso, optou-se abandonar esse par de estímulos e treinar a discriminação de um novo par (par E também na Fase I). As curvas de aprendizagem dos pares E e C apresentados tanto de forma isolada (Fase I e II, respectivamente) quanto concorrente (Fase III) assumiram um mesmo padrão: o desempenho nas primeiras sessões foi bastante elevado, mas oscilou entre sessões, ora aumentando, ora diminuindo quando comparado com a sessão anterior. A única exceção ocorreu nas quatro primeiras sessões da Fase III, em que a curva assumiu uma função crescente, com o desempenho aumentando gradativamente, porém sem atingir o critério de aprendizagem estabelecido.

A função dos estímulos foi revertida apenas na Fase IV e nela observa-se que o desempenho caiu abruptamente na primeira sessão, voltando a subir nas sessões seguintes, com oscilações entre sessões. Porém, após dez sessões nessa condição o critério de aprendizagem ainda não havia sido atingido e a coleta de dados foi encerrada sem que essa fase tivesse sido concluída.

#### *Discriminações concorrentes*

Nas Fases III e IV de Paçoca, Fase IIIb de Pepo e Fases III e IV de Aninha foi possível observar a interação de duas ou mais discriminações já treinadas e revertidas isoladamente quando apresentadas em uma mesma sessão. A Figura 8 ilustra o

desempenho de Paçoca nas referidas Fases. As colunas vermelhas indicam a porcentagem de acertos nas sessões em que foram realizadas sondas de formação de classes funcionais (o desempenho diante delas será discutido posteriormente). As colunas cinza escuras ilustram o desempenho diante dos estímulos do par A; as cinza claras diante dos estímulos do par B e as azuis diante dos estímulos do par C. As curvas contínuas em preto indicam a porcentagem de acerto total na sessão, somando-se os acertos em todos os pares de estímulos apresentados; as linhas tracejadas verticais pretas indicam a mudança de um passo para outro e as linhas tracejadas horizontais vermelhas indicam o critério de aprendizagem estabelecido para avanço dos passos: mínimo de 85% de acertos quando dois pares eram apresentados na sessão e mínimo de 83% de acertos quando três pares eram apresentados na mesma sessão (ver procedimento). As letras acima das colunas indicam os estímulos correlacionados com reforço no passo e as letras em vermelho sinalizam o estímulo sondado em relação à formação de classe funcional.

No Passo 9 (A1/B1) foram realizadas 16 sessões com apresentação dos dois pares de estímulos. Nas 13 primeiras sessões desse passo as tentativas eram apresentadas em blocos de acordo com o par de estímulos e apenas nas três últimas sessões as apresentações dos pares de estímulos foi realizada de forma semialeatória (ver procedimento). Nota-se que o critério foi atingido em um menor número de sessões para o par A que para o par B e que o índice de acertos diante deste par foi menor que o índice emitido diante do par A em todas as sessões. Além disso, com exceção da décima sessão, o desempenho assumiu uma tendência crescente em todo o Passo 9. Nas sessões posteriores a essa, o desempenho permaneceu assintótico com valores em torno de 85% de acertos até que o critério fosse atingido na 16ª sessão. No Passo 10 (A2 e A2/B2), a contingência de reforço foi revertida para o par de estímulos A até que o critério fosse

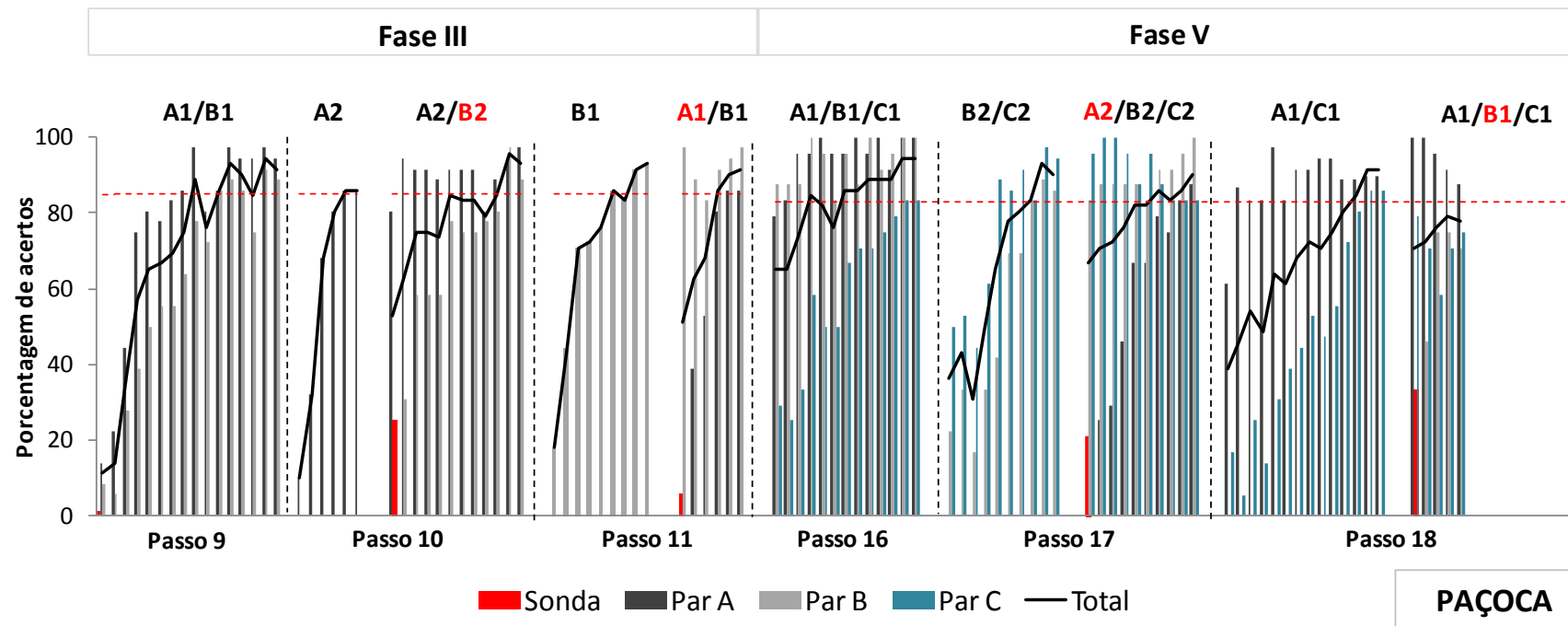


Figura 8. Desempenho de Paçoca nas fases em que foram apresentados mais de um par de estímulos por sessão (discriminações simultâneas).

atingido (A2). É possível perceber que o desempenho na etapa A2 assumiu uma tendência linear crescente, aumentando a porcentagem de acertos de acordo com a progressão das sessões. Foram apresentadas seis sessões nesse passo até que o critério de aprendizagem fosse atingido. Esse foi o menor número de sessões apresentadas em um passo de reversão até que o critério de aprendizagem fosse atingido. Quando o par B foi reintroduzido na sessão (A2/B2 do Passo 9) o desempenho diante do par A continuou elevado enquanto os índices de acertos diante do par B subiram gradativamente por 12 sessões até que o critério fosse atingido. Com exceção da 11ª sessão desse passo, o índice de acertos diante do par A foi sempre maior que diante do par B. No Passo 11 o par de estímulos A foi retirado da sessão enquanto a contingência de reforço era revertida para o par B (B1). Nota-se que a reaquisição da discriminação ocorreu rapidamente, com o critério de aprendizagem sendo atingido novamente na sexta sessão.

Na Fase V, com a inclusão do par C nas sessões (Passo 16), nota-se que o sujeito levou 13 sessões para atingir o critério diante desse par de estímulos. Para os outros dois pares, o critério já havia sido atingido na terceira sessão do Passo. No Passo 17, com a inversão da função dos estímulos e remoção do par A da sessão, o desempenho diante do par B caiu abruptamente nas primeiras sessões, enquanto o desempenho diante de C continuou em torno de 50% nas três primeiras sessões. A partir da quarta sessão o índice de acertos para os dois pares passou a aumentar gradativamente atingindo o critério na décima sessão. Com a reintrodução do par A na sessão (etapa A2/B2/C2 do Passo 17) o desempenho diante dos pares B e C continuaram elevados (acima de 83% de acertos), mas o desempenho diante do par A ficou em torno de 20% de acertos na primeira sessão, aumentando gradativamente até que o critério de aprendizagem fosse atingido na décima sessão. No Passo 18 a contingência foi novamente invertida para os



pares A e C enquanto o par B foi removido da sessão. Na primeira sessão de reversão o índice de acertos diante do par A caiu em comparação com o passo anterior, mas permaneceu bastante elevado para uma primeira sessão de reversão (61% de acertos) atingindo o critério já na terceira sessão. O desempenho diante do par C caiu para 16% na primeira sessão e aumentou gradativamente, atingindo o critério apenas na 14ª sessão. Com a reintrodução do par B (etapa A1/B1/C1 do Passo 18), o desempenho diante do par C deteriorou-se e a partir da terceira sessão os índices de acerto diante de B superaram os índices de acerto diante de C sem que o critério de aprendizagem tivesse sido estabelecido ao fim das cinco últimas sessões realizadas.

A Figura 9 representa o desempenho de Pepo e Aninha nas Fases em que mais de um par de estímulos eram apresentados durante a sessão. A configuração segue o padrão da Figura 8, com a inclusão de colunas marrons que indicam a porcentagem de acertos diante dos estímulos do par E. Não foram programadas sondas de formação de classes funcionais para esses sujeitos. O painel superior ilustra o desempenho de Pepo nas fases com apresentação concorrente de mais de um par de estímulos na mesma sessão e o painel inferior o desempenho de Aninha.

Em relação ao desempenho de Pepo nota-se que o índice de acertos apenas foi crescente ao longo das sessões nos Passos 9 e 10e. Nos demais passos, da primeira para a segunda sessão sempre ocorreu um aumento na porcentagem de acertos, mas da segunda para a terceira sessões a diminuição nos índices de acerto foi mais frequente (Passo 10b, 10c, 10d) independentemente do conjunto de estímulos correlacionado com reforço (Conjunto 1 ou conjunto 2). É possível observar também que o desempenho foi mais elevado quando os estímulos do conjunto 2 (A2/B2) tinham função discriminativa, mas os índices de acertos nessas condições (Passo 9, 10c e 10e) diminuíram ao longo das reversões. O contrário pode ser notado em relação aos passos em que os estímulos

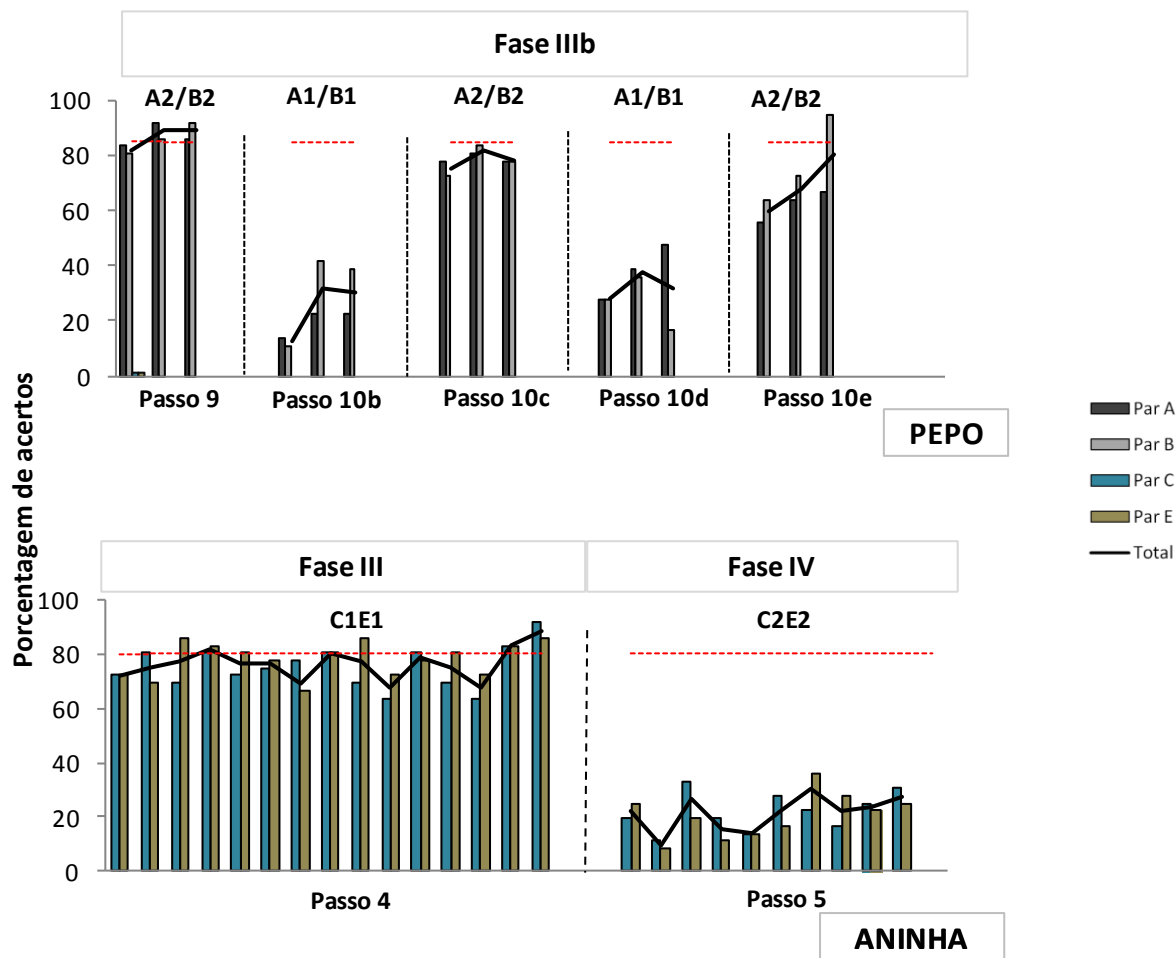


Figura 9. Desempenho de Pepo (painel superior) e Aninha (painel inferior) nas fases em que foram apresentados mais de um par de estímulos por sessão (discriminações simultâneas).

do conjunto 1 (A1/B1) tinham função de S+. Apesar de um número menor de passos nessa condição (dois de A1/B1 contra três de A2/B2) observa-se que no Passo 10b os índices de acertos foram menores que na próxima condição com configuração semelhante (Passo 10d). Além disso, nos passos em que A2/B2 tinham função de S+ nota-se que o desempenho diante dos pares A e B foi semelhante. Porém quando os estímulos A1/B1 eram correlacionados com reforço o desempenho oscilou: ora os acertos diante do par B foram maiores que diante do par A (duas últimas sessões do Passo 10b), ora esse padrão se inverteu (primeira sessão do Passo 10b e duas últimas sessões do Passo 10d).

Em relação ao desempenho de Aninha, nota-se que nas quatro primeiras sessões do Passo 4, o desempenho assumiu uma função crescente, com os índices aumentando gradativamente até atingir 80% de acertos para os dois pares de estímulos. A partir da quinta sessão os índices passaram a oscilar, ora aumentando ora diminuindo em relação à sessão anterior, voltando a subir apenas na 14<sup>a</sup> e 15<sup>a</sup> sessões, quando o critério de aprendizagem foi atingido. No Passo 5 ocorreu a primeira (e única) reversão das funções dos estímulos apresentada à Aninha e nele os índices de acerto caíram abruptamente nas primeiras sessões. Apesar das oscilações de uma sessão para outra, a porcentagem de acertos passou a aumentar gradativamente, mas sem que os valores chegassem a 35% de acerto após dez sessões nessa condição. De forma geral, nas duas Fases ilustradas na Figura 9 de Aninha, apesar de haver pouca diferença no desempenho em relação aos pares de estímulos, os índices de acertos diante do par E na Fase III foram maiores que diante do par C. Na Fase IV esse padrão se inverteu: na maior parte das sessões os índices de acerto foram maiores diante do par C que do par E, apesar de as diferenças nos escores serem pequenas.

### *Learning set*

Foram previstas três formas de avaliação do *learning set*: observando a quantidade de sessões necessárias a) para concluir cada passo e b) para concluir as fases em que pares de estímulos eram apresentados isoladamente, averiguando nos dois casos, se houve uma diminuição nessa quantidade ao longo do procedimento e c) observando a porcentagem de acertos na primeira e segunda sessões de cada reversão, averiguando se houve um aumento nesses valores ao longo das reversões.

A Figura 10 apresenta a primeira forma de analisar a formação de *learning set*: comparando a quantidade de sessões realizadas em cada passo das fases realizadas com Paçoca, Pepo, Mendigo e Aninha. As colunas em preto ilustram os passos em que estímulos do conjunto 1 eram correlacionados com reforço e as colunas em cinza passos em que estímulos do conjunto 2 tinham função de S+. As linhas tracejadas verticais separam as fases experimentais apresentadas aos sujeitos. Apenas foram incluídas na análise os passos concluídos, ou seja, aqueles em que o critério de aprendizagem foi atingido.

Observando o desempenho de Paçoca, nota-se que em todas as fases a aprendizagem da discriminação inicial ocorreu em um menor número de sessões quando comparada à aprendizagem das reversões. Além disso, apenas foi observada diminuição na quantidade de sessões da primeira para a segunda reversão da Fase III e da segunda para a terceira reversão da Fase IV. Em todas as outras Fases houve um aumento no número de sessões ao longo das reversões, contrariando o que seria esperado caso o sujeito apresentasse formação de *learning set*.

Em relação ao desempenho de Mendigo, nota-se que nas duas Fases a que foi exposto, a discriminação inicial levou um menor número de sessões para ser concluída que suas reversões. Além disso, na Fase I houve uma diminuição na quantidade de

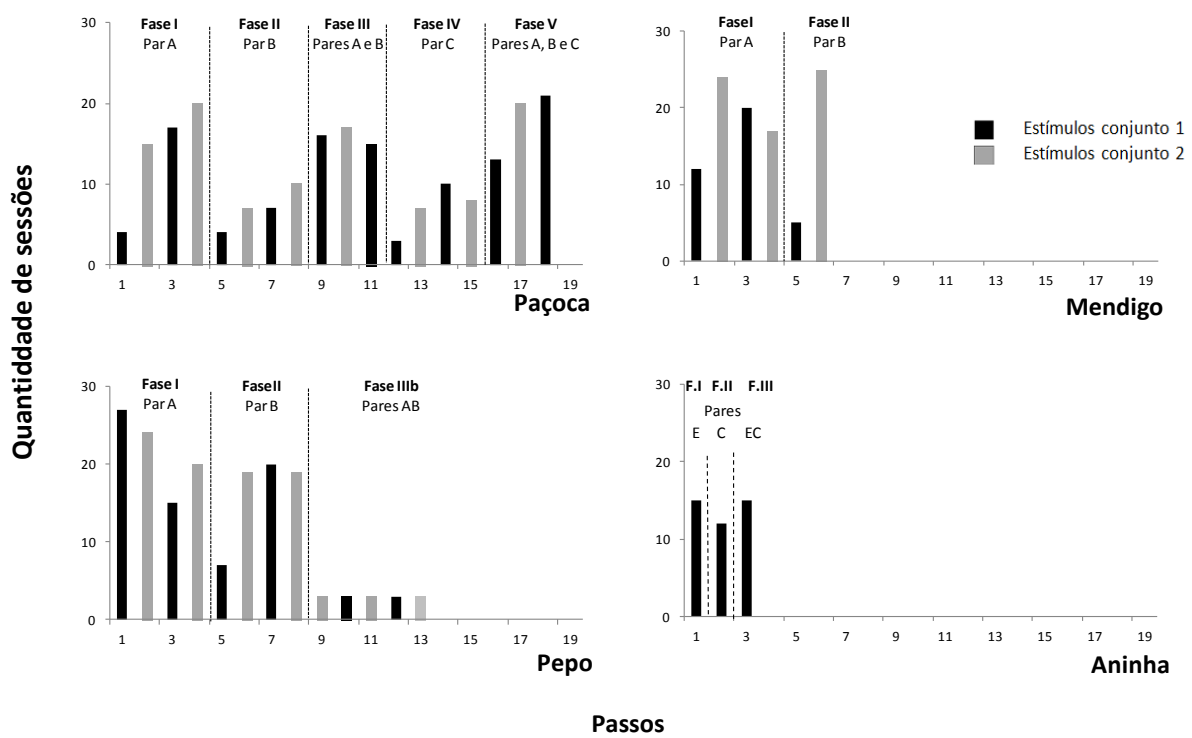


Figura 10. Quantidade de sessões realizadas por cada sujeito em cada passo experimental até que os critérios de aprendizagem fossem atingidos.

sessões ao longo das reversões, condizente com *learning set*. Porém, a Fase II, por estar incompleta, não permite que sejam feitas mais afirmações a respeito da consistência desse padrão.

Analisando o desempenho de Pepo observa-se que na Fase I a discriminação inicial levou um maior número de sessões para ser concluída que qualquer outro passo apresentado. Além disso, houve uma diminuição na quantidade de sessões da discriminação inicial para a primeira reversão e desta para a segunda reversão, condizentes com *learning set*. Na terceira reversão o número de sessões foi maior que nos passos anteriores, porém menor que na aprendizagem da discriminação inicial. Na Fase II os passos de reversão levaram mais sessões para ser concluídos que a discriminação inicial, porém entre as três reversões, o número de sessões necessário para concluir cada passo foi praticamente o mesmo, com uma sessão a mais apenas na segunda reversão. A Fase IIIb previa um número fixo de sessões por passo, portanto nenhuma afirmação sobre o *learning set* pode ser feita analisando os dados desta Fase.

Em relação ao desempenho de Aninha, houve uma diminuição na quantidade de sessões concluídas da aprendizagem da primeira discriminação (Fase I) para a segunda (FaseII) condizentes com *learning set*. Na Fase III a quantidade de sessões foi maior que a apresentada na Fase II, igualando-se a apresentada na Fase I.

A Figura 11 apresenta a segunda maneira de analisar a formação de *learning set*: comparando a quantidade de sessões necessárias para conclusão das fases em que os pares de estímulos eram apresentados isoladamente. Apenas foram incluídas as fases encerradas pelos sujeitos. Nota-se que para todos os sujeitos que concluíram a aprendizagem e reversão do segundo par de estímulos (Paçoca, Pepo e Aninha) houve uma diminuição na quantidade de sessões do segundo para o primeiro par de estímulos, conforme preveria a teoria do *learning set*. Para estes três sujeitos a diferença

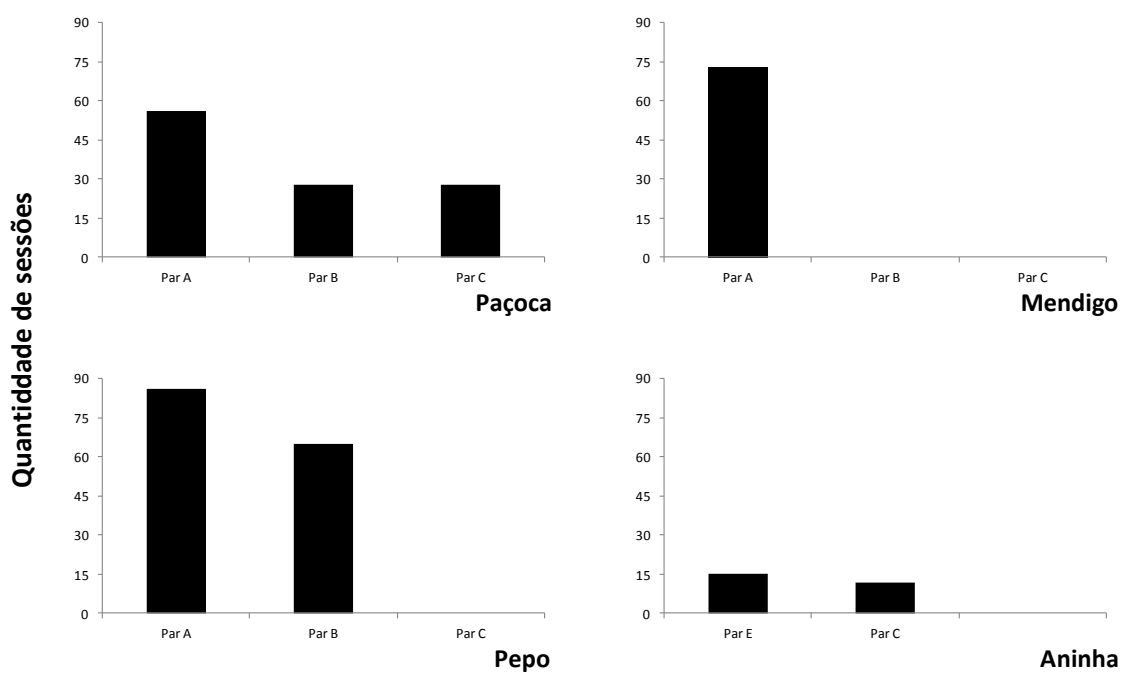


Figura 11. Quantidade total de sessões realizadas por cada sujeito para a aprendizagem da discriminação inicial e reversões de cada par de estímulos.

nos valores do primeiro para o segundo par foram significativas. Paçoca concluiu a aprendizagem do par B na metade das sessões (28 sessões) necessárias para concluir a aprendizagem do par A (56 sessões). Pepo precisou de 21 sessões a menos para encerrar a aprendizagem do par B (concluída em 65 sessões) que as necessárias para encerrar a aprendizagem do par A (concluída em 86 sessões). Aninha também precisou de menos sessões para concluir a aprendizagem do par C (12 sessões) do que para o par E (15 sessões). Para Paçoca, único sujeito que completou a aprendizagem do terceiro par de estímulos, a quantidade de sessões necessária para concluir essa aprendizagem foi igual à necessária para concluir a aprendizagem do segundo par de estímulos. Mendigo apenas concluiu a aprendizagem de um par de estímulos e nenhuma comparação sobre diferenças na quantidade de sessões entre pares de estímulos puderam ser feitas.

A Figura 12 apresenta a terceira forma de análise de *learning set* prevista: comparação entre as porcentagens de acerto dos sujeitos na primeira e segunda sessão de cada reversão ao longo das fases experimentais. As linhas pretas indicam os valores referentes à primeira sessão de cada reversão e as linhas cinzas os valores referentes à segunda sessão. De forma geral, nota-se que para todos os sujeitos, em todas as reversões, os valores da primeira sessão foram menores que os da segunda sessão. A única exceção ocorreu na Fase IV de Aninha em que o valor da primeira sessão foi maior que o da segunda sessão de reversão. As diferenças entre os valores da primeira e segunda sessões foi bastante significativa no desempenho de Paçoca, especialmente nas Fases I, II, III e IV. Na fase V os valores foram semelhantes chegando até a ser coincidentes na segunda reversão. Nota-se também, no caso de Paçoca, que a porcentagem de acertos ao longo das reversões foi aumentando de acordo com a progressão das fases experimentais, como prevê a teoria do *learning set*.



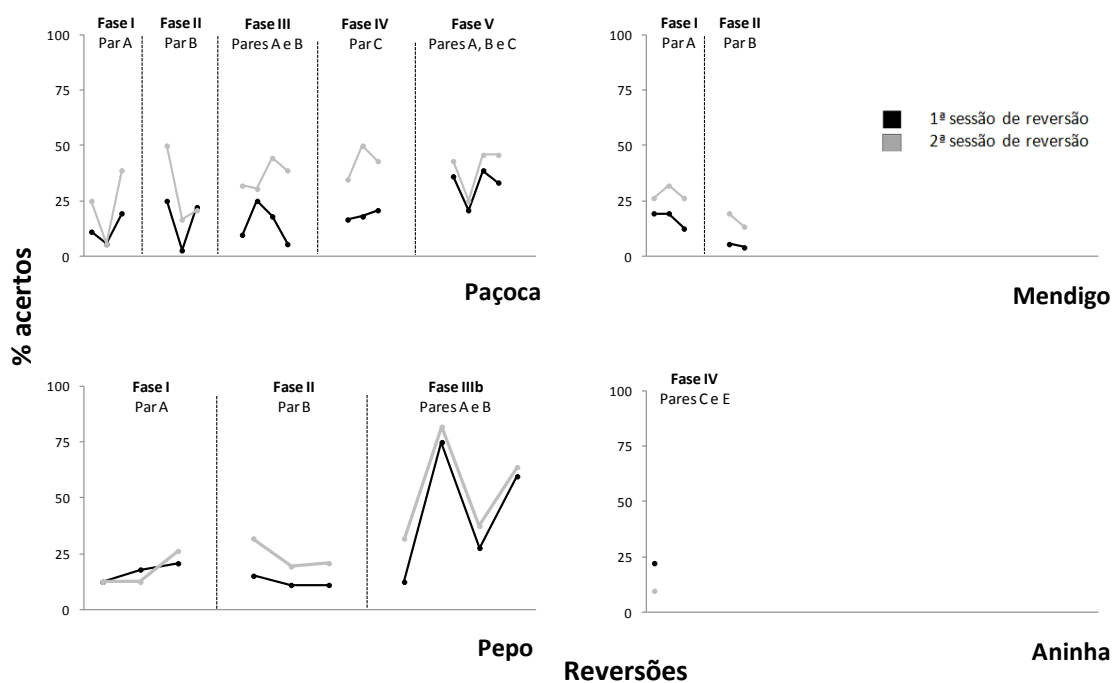


Figura 12. Porcentagem de acertos nas primeiras e segundas sessões de cada reversão ao longo das fases experimentais de cada sujeito.

No caso de Mendigo observa-se que a porcentagem de acertos na segunda sessão também foi relativamente superior às emitidas na primeira sessão. No entanto, foi observada uma diminuição nos índices de acertos ao longo das reversões, não evidenciando formação de *learning set*.

Por fim, em relação ao desempenho de Pepo, apesar de os valores referentes à primeira ou segunda sessão serem próximos ao longo de todas as Fases, nota-se que as porcentagens de acerto aumentaram de uma Fase experimental para outra, conforme preveria a teoria do *learning set*.

### *Equivalência funcional*

Na terceira e quinta Fases já seria possível observar indícios de formação de classes funcionais entre os estímulos caso, diante da reversão de um dos pares de estímulos, os animais respondessem de acordo com a nova contingência diante dos outros pares. O único sujeito a passar por essas fases foi Paçoca e seu desempenho diante de cada sonda programada é apresentado na Figura 13. As colunas cinza indicam as sondas em que houve acerto na primeira tentativa da sessão (primeiro critério adotado para constatação de formação de classe funcional) e as colunas em preto indicam as sessões em que houve erro na primeira tentativa do estímulo sondado. As linhas tracejadas em vermelho indicam o segundo critério de formação de classe funcional adotado: porcentagem de acertos igual ou superior à média das cinco últimas sessões em que o estímulo sondado havia sido apresentado no treino. Nota-se que em nenhuma das sondas Paçoca atingiu o critério de acertos adotado para o estímulo sondado. No entanto, observa-se que em duas das quatro sondas houve acertos na primeira tentativa. E que a partir da segunda sonda o desempenho de Paçoca assumiu uma tendência crescente, aumentando a porcentagem de acertos ao longo das sondas. A

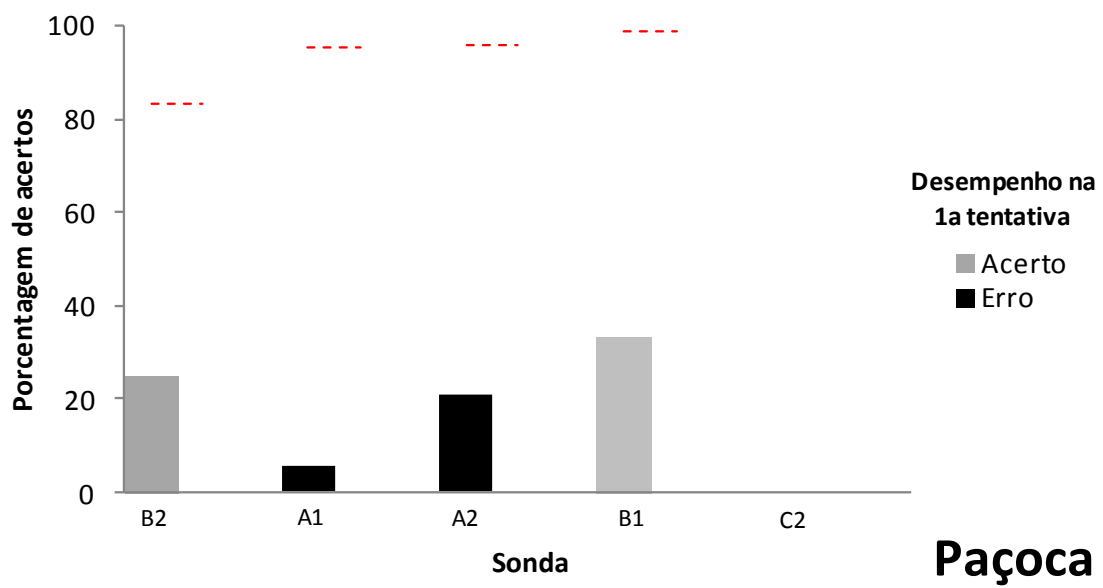


Figura 13. Porcentagem de acertos e desempenho na primeira tentativa de Paçoca nas sondas de formação de classe funcional.

última sonda programada não pode ser apresentada em função do encerramento da coleta de dados.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi investigar se um procedimento de reversões repetidas de discriminações simples simultâneas favoreceria a formação de classes de estímulos funcionalmente equivalentes em cães. Apesar de os resultados obtidos com o único sujeito a passar pelas fases que previam sondas da formação de classe funcional não serem conclusivos, alguns aspectos positivos sobre o procedimento proposto, os resultados obtidos e a formação de *learning set* devem ser destacados.

O primeiro aspecto importante a ser considerado refere-se ao comportamento operante ensinado. Com os procedimentos de modelagem empregados, os sujeitos aprenderam a tocar e a rastrear estímulos na tela de um monitor de computador. A tarefa programada e os reforçadores apresentados (ração diante de acerto e brincadeiras ao final da sessão), apesar de sua simplicidade, permitiram que a coleta de dados se estendesse por aproximadamente dois anos sem que os cães demonstrassem sinais de esquia. Além disso, a utilização de um *software* para apresentação dos estímulos antecedentes e consequentes resolve parte dos problemas encontrados em estudos conduzidos com cães que promovem tarefas que não controlam a alta sensibilidade desses animais para detectar e reagir a dicas sociais humanas. Portanto, o sucesso na instalação e manutenção do operante aqui adotado, por tanto tempo e com rigoroso controle experimental, viabiliza a condução de diversos tipos de investigações sobre uma ampla variedade de fenômenos relacionados com a aprendizagem operante, tendo cães como sujeitos experimentais.

Em segundo lugar, o procedimento realizado no Pré-treino com Paçoca e Pepo para apresentar o S+ e o S- de forma gradual, procurando facilitar a aquisição da discriminação (Etapa 5 do Pré-treino) parece ter sido bem sucedido, pelo menos para

Paçoca. Após dez sessões em que o S+ (A1) era apresentado individualmente em 75% das tentativas, enquanto o S- (A2) era apresentado em 25% das tentativas, o sujeito aprendeu a responder consistentemente ao S+ e a não responder, ou responder em qualquer área da tela, exceto no estímulo, diante do S- (em um procedimento semelhante ao *go/no-go*). Em função disso, já na primeira sessão experimental (Passo 1 da Fase I), Paçoca obteve 94,4% de acertos e necessitou de apenas quatro sessões de treino para atingir o critério de aprendizagem (ver Figura 7). O sucesso obtido ao empregar tal procedimento com Paçoca pode sugerir uma forma viável e econômica de ensinar discriminações simples a sujeitos não humanos. Entretanto, maior comprovação empírica em análises intersujeitos ainda se faz necessária.

Outra vantagem do procedimento empregado diz respeito ao desempenho apresentado diante das reversões das discriminações simples. Como pode ser observado em todas as reversões e para todos os sujeitos, quando a contingência que vinha sendo reforçada era invertida, as porcentagens de acertos obtidos pelos cães diminuía abruptamente. Esse padrão, sem a presença de reversões espontâneas do responder diante de reversão das contingências, indica que a fonte de controle do comportamento dos sujeitos foi de fato a contingência programada e não uma condicionalidade entre estímulos não manipulados ou outra relação não planejada, como pode ter ocorrido em alguns estudos que utilizaram o mesmo procedimento com animais (Costa, 2008; Dahás, 2009; Domeniconi et al., 2008). Apesar disso, o desempenho de Mendigo na aprendizagem inicial do segundo par de estímulos (Passo 5 da Fase II) lança dúvidas sobre o controle exercido pelo par de estímulos B apresentado a esse sujeito. Isso porque a velocidade de aprendizagem dessa relação não foi compatível com a aprendizagem de nenhuma outra relação ensinada a esse sujeito. Em média, Mendigo concluía um passo a cada 20 sessões. Por mais que fosse esperado que esse número

diminuísse na aprendizagem do segundo par de estímulos, concluir o passo em apenas cinco sessões sugeriria um *learning set* improvável ou alguma artificialidade no ensino. Observando os estímulos apresentados a esse sujeito (ver Figura 5), nota-se que os estímulos A2 (cuja escolha vinha sendo reforçada na fase anterior) era fisicamente semelhante ao estímulo B1b (cuja escolha passou a ser reforçada). A julgar pelas porcentagens de acertos obtidas na última sessão que apresentava o par A1/A2 e na primeira sessão que apresentava B1b/B2b, parece que uma mesma relação que vinha sendo reforçada ao final da Fase I continuou a ser reforçada no início da Fase II, corroborando a hipótese de uma possível semelhança física entre os estímulos ter controlado o comportamento do sujeito. No entanto, a grande quantidade de sessões necessária para concluir as reversões seguintes parece sugerir que o comportamento de escolha do animal novamente passou a ficar sob controle das contingências programadas.

O procedimento apresentado também pareceu favorecer a formação de *learning set*, especialmente se observarmos o desempenho de Paçoca. Embora a comparação entre a quantidade de sessões necessárias para concluir cada passo (Figura 10) não evidencie *learning set*, a comparação entre as porcentagens de acertos ao longo das reversões (Figura 12) o faz. Conforme o número de reversões aumentava, as porcentagens de acertos na primeira e, especialmente na segunda sessão, aumentavam também. Apesar de esse aumento ser discreto, é importante lembrar que em outros estudos que averiguaram o *learning set* em reversões de discriminações, os dados robustos sobre a velocidade da aprendizagem passaram a ser demonstrados a partir de um número muito maior de reversões. Harlow (1949), por exemplo, mostrou que somente a partir da 30ª reversão o desempenho dos sujeitos passou a ficar acima do acaso, enquanto no estudo de Vaughan (1989) os indícios de *learning set* passaram a ser

demonstrados apenas a partir da 20ª reversão. No caso de Paçoca, apesar das diferenças em diversos parâmetros do procedimento, após 12 reversões (Fase IV) foi possível observar um aumento na média de acertos da primeira para segunda sessão em cerca de 30%, como mostra a Figura 12.

Apesar de também ser possível constatar uma diminuição na quantidade de sessões necessárias para concluir a aprendizagem e reversões de cada par de estímulos (Figura 11), os diferentes critérios de aprendizagem exigidos na Fase I de Paçoca e no Passo 1 de Pepo podem ter sido os responsáveis por essa diminuição. Uma comparação mais segura poderia ser feita entre a aprendizagem dos pares B e C de Paçoca, pois nas duas fases o critério de aprendizagem adotado foi o mesmo. No entanto, o valor das sessões nessas duas condições foi semelhante, não corroborando o que seria previsto pela teoria do *learning set*. Os dados de Aninha, por outro lado, indicam uma redução na quantidade de sessões necessárias para concluir a aprendizagem do segundo par em relação ao primeiro, mesmo com o critério de aprendizagem sendo mantido igual nas duas fases. No entanto, como a redução foi discreta (queda de 15 sessões no primeiro par de estímulos para 12 no segundo par) e o treino de um terceiro par de estímulos não foi apresentado, é preciso ter cautela para interpretar esses dados como evidência de *learning set*.

Outro fator que pareceu influenciar o desempenho dos animais está relacionado ao que, em análise do comportamento, vem sendo denominado de *momentum* comportamental (Nevin, 1992). De acordo com a teoria do *momentum*, a mudança no padrão comportamental pré-estabelecido no organismo quando alguma condição é alterada dependeria diretamente da densidade dos reforçadores (taxa de reforçamento) apresentados diante do estímulo antecedente que controlava esse responder. Ou seja, a resistência a mudanças seria determinada prioritariamente pela relação de contingência



entre estímulo antecedente e consequência. Dube e McIlvane (2002) investigaram a aplicabilidade desse conceito na aprendizagem de reversões, apresentando a nove indivíduos com retardo mental tarefas de discriminações simples simultâneas. As discriminações eram ensinadas com o esvanecimento gradual do S- em duas condições: em uma delas a taxa de reforçamento dos acertos era alta, apresentando reforçadores para todas as respostas corretas, e na outra os acertos eram consequenciados em diferentes esquemas de reforçamento de razão variável (VR2 ou VR4). As reversões, nas duas condições, eram apresentadas em CRF. Se as diferentes condições produzissem diferenças no momento comportamental na discriminação inicial, então a condição com maior taxa de reforçamento produziria uma maior resistência comportamental, o que seria evidenciado por maior índice de erros na reversão. Os dados mostraram que para oito dos nove participantes a taxa de erros nas reversões foi maior na condição de alto reforçamento, como predito pela teoria do *momentum* comportamental.

No presente estudo, de acordo com a teoria do *momentum*, seria esperado que quanto mais reforços fossem relacionados com o responder a um estímulo, maior seria o número de respostas emitidas a esse estímulo, quando as respostas fossem colocadas em extinção. Portanto, na reversão, o estímulo antecedente que havia sido correlacionado com maior densidade de reforço durante a etapa de ensino da discriminação inicial, continuaria controlando o comportamento por mais tempo. Evidências de *momentum* comportamental seriam observadas caso o número de sessões nas reversões fosse maior que o número de sessões da discriminação inicial, o que foi, de fato, observado no desempenho de Paçoca, Pepo e Mendigo. Aninha não chegou a concluir nenhum passo de reversão por isso essa afirmação não se aplica a seus resultados.

Uma forma de evitar o efeito do *momentum* comportamental seria utilizar o mesmo procedimento proposto por Rico (2006) e aplicado por Costa (2008) e Dahás (2009) com macacos e cães, respectivamente, apresentando como S- nas reversões outro estímulo do mesmo conjunto, mas, não o estímulo imediatamente correlacionado com reforço na fase anterior. No entanto, como o maior interesse do presente estudo era averiguar a formação de classe funcional entre os estímulos, procurou-se priorizar, nos passos de ensino das discriminações, os pré requisitos comportamentais necessários para os passos de teste (sondas nas Fases III e V), de forma que fragilidades no repertórios pré-requisitos não fossem fontes de insucesso nas sondas de formação de classes funcionais. Assim, a prioridade nos passos de treino foi o ensino das discriminações e a promoção de uma flexibilidade do responder nas reversões. Para isso, era fundamental que os animais aprendessem a reverter o responder diante do mesmo estímulo que havia acabado de ser correlacionado com reforço na etapa anterior.

Em relação ao desempenho dos sujeitos nas fases em que mais de um par de estímulos era apresentado em uma mesma sessão (Fase III), a quantidade prévia de treino parece ter sido uma variável relevante. Para Paçoca, as relações treinadas nas Fases I e II foram reforçadas em quantidades diferentes: a escolha de A1, por exemplo, foi reforçada em cerca de 700 tentativas a mais que a escolha de B1. Quando as duas relações foram apresentadas simultaneamente na Fase III o desempenho do sujeito diante de A1 sempre foi superior ao desempenho diante de B1 (Passo 9 da Figura 8). O desempenho diante dos estímulos do conjunto 2 também foram reforçados por quantidades de tentativas diferentes (a escolha de A2 foi reforçada por cerca de 1300 tentativas a mais que as de B2). No entanto, as comparações formais entre os dois estímulos não puderam ser feitas, em função da remoção e reintrodução de um dos pares

em momentos diferentes em relação ao segundo par, como previa o procedimento de sondagem da formação de classes funcionais.

Com o avanço das fases, a discrepância entre a quantidade de reforços apresentados aos pares A e B diminuiu e não foram observadas diferenças significativas entre o desempenho diante de A ou B quando apresentados na mesma sessão (Fase V). Porém, o desempenho diante do par C parece ter sido influenciado ao menos em parte pela quantidade prévia de treino realizado com cada par de estímulos. No início da Fase V, Paçoca havia recebido aproximadamente 1300 reforços a mais para escolhas de A1 e 700 reforços a mais para escolhas de B1 quando comparados à quantidade de reforços obtidos para a escolha de C1. No Passo 16, quando os três pares foram apresentados simultaneamente, o desempenho diante de C1 foi expressivamente inferior ao desempenho diante de A1 e B1 (esses dois, por sua vez, foram semelhantes ao longo de todo passo). No Passo 18 a discrepância entre A1 e C1 ficou ainda mais evidente. As porcentagens de acertos diante de A1 atingiram o critério de aprendizagem a partir da segunda sessão de treino nesse passo, enquanto diante de C1 foram necessárias mais 12 sessões até que o mesmo critério fosse atingido. Entre os estímulos do conjunto 2, a relação entre quantidade de reforços e desempenho na Fase V não pode ser avaliada. Isso porque, em relação a A2, a única vez em que esse estímulo foi apresentado com os demais pares, tinha função de sonda, sendo removido e reintroduzido na sessão de forma diferente dos outros pares. Em relação a B2 e C2, embora o desempenho de C2 tenha sido superior a B2 no Passo 17, a função dos dois estímulos era oposta nas fases anteriores. Enquanto C2 tinha função de S+ no último passo em que havia sido apresentado ao animal antes da Fase V (Passo 15 da Fase IV), B2 tinha função de S- no último passo apresentado (Passo 16 da Fase V). Sendo assim, o desempenho superior diante de C2 em relação a B2 quando os dois foram apresentados na mesma sessão

parece ser condizente com a função prévia estabelecida e não com a quantidade de reforços obtida até então.

No caso de Pepo, os reforços apresentados diante de B2 foram superiores a B1 (cerca de 800 tentativas a mais para B2 na Fase II) e os reforços diante de A2 foram superiores a A1 (por aproximadamente 150 tentativas na Fase I). Quando, na Fase IIIb, mais de uma discriminação era apresentada na mesma sessão, o desempenho diante dos estímulos do conjunto 2 foi expressivamente superior ao desempenho diante do conjunto 1, com discreta superioridade de B em relação a A, fortalecendo a hipótese de que a quantidade de reforço apresentada a cada discriminação isolada pode exercer influência no desempenho quando mais de uma discriminação é apresentada de forma concorrente.

No caso de Aninha, apesar de a escolha de E1 ter sido reforçada por cerca de 200 tentativas a mais que C1, quando as duas discriminações foram apresentadas de forma concorrente nas Fases III e IV (Figura 9) o desempenho não foi mais acurado diante de nenhum estímulo de forma sistemática. Ao contrário, ao longo de todo o procedimento as porcentagens de acertos de Aninha oscilaram de uma sessão para a outra e esse padrão parece estar relacionado à idade de Aninha. Tapp et al. (2011) compararam o desempenho de quatro grupos de *beagles* de diferentes idades na aprendizagem inicial de uma discriminação entre estímulos de tamanhos diferentes e na reversão dessa discriminação (inicialmente o estímulo maior tinha função de S+ e na reversão o menor estímulo passava a ter essa função). Os dados mostraram uma diferença significativa entre os grupos em relação a quantidade de tentativas necessária para que o critério de aprendizagem fosse atingido nas duas etapas. Os animais do grupo jovem (média de 3,4 anos de idade) e adulto (média de 4,8 anos) apresentaram desempenho significativamente superior tanto na aquisição da discriminação inicial

quanto na reversão, enquanto os animais do grupo idoso (média de 10 anos) e sênior (média de 12 anos) apresentaram mais erros e precisaram de mais tentativas para que o critério de aprendizagem fosse atingido. Assim como observado no desempenho de Aninha (com 13 anos de idade) ao longo de todo experimento, os cães dos dois últimos grupos do estudo de Tapp et al. apresentavam melhora no desempenho, porém progressiva e lenta, precisando de um número muito maior de sessões para atingir o critério estabelecido quando comparado aos grupos de cães filhotes e adultos. Apesar de no presente estudo a quantidade de sessões necessárias para que Aninha atingisse o critério de aprendizagem não ter sido muito maior que a de Mendigo ou Pepo é importante lembrar que Aninha já havia tido experiência prévia com o tipo de tarefa apresentada. No estudo realizado anteriormente, Aninha havia aprendido uma discriminação simples em quatro sessões, mas após 50 sessões de reversão ainda não havia atingido o critério de aprendizagem de 80% de acertos. Diante de uma segunda discriminação, atingiu o critério de aprendizagem em 13 sessões, mas após 40 sessões o desempenho ainda ficava em torno de 70% de acertos.

As oscilação nas porcentagens de acertos de Mendigo e Pepo ao longo do procedimento parecem estar relacionadas não à idade (os dois cães seriam considerados adulto e jovem, respectivamente, de acordo com a divisão de Tapp et al., 2011) mas a problemas no acionamento do monitor sensível ao toque. Em muitas ocasiões, o toque dos animais não produzia o acionamento imediato da tela, em função da topografia da resposta emitida. Em função disso, os animais variavam as respostas emitidas, alternando o estímulo selecionado, tocando várias vezes no mesmo estímulo, com diferentes intensidade ou ângulo, etc. Em algumas dessas situações, o monitor acabava sendo acionado, produzindo um responder supersticioso. Por exemplo, na última etapa do Pré-treino de Mendigo, não foram programadas consequências diferenciais para

respostas ao S- (os procedimentos remediativos não estavam em vigor). No entanto, o animal emitia diversas respostas ao S+, sem a topografia adequada para acionar a tela, mas, quando virava-se em direção ao S-, a tela era inadvertidamente acionada. Nessa situação, a resposta ao S- era fortalecida. Assim, várias respostas ao S- não produziam consequência alguma, mas algumas delas eram relacionadas temporalmente ao acionamento da tela, reforçando toda a cadeia de respostas ao S-, assemelhando-se a um esquema de reforçamento intermitente de razão variável para esse responder. Com um desempenho compatível com um VR, o responder ao S- passou a ocorrer de forma sistemática e persistente. Esse desempenho foi mantido nas sessões iniciais do Passo 1, em que havia uma preferência pelo S-, não explicada pela contingência programada (reforço diferencial apenas para o S+). No decorrer das sessões experimentais (a partir da quinta sessão), com a vigência dos procedimentos remediativos, o responder passou a ficar sob controle da relação de contingência e não mais da relação de contiguidade entre a resposta e o acionamento do monitor.

A contiguidade entre a resposta e a consequência também pareceu controlar a topografia de resposta inadequada de Mendigo nos Passos posteriores e de Pepo ao longo de todo procedimento. Tanto o IET quanto o *timeout* eram ocasiões em que nenhuma consequência para o comportamento inadequado era apresentada. Com isso, qualquer comportamento emitido durante essas ocasiões poderia ser reforçado com a apresentação dos estímulos experimentais ao término do IET. No caso de Pepo, essa característica do procedimento, mais especificamente essa limitação do *software* utilizado, acabou por fortalecer o farejamento contínuo da tela de um lado para o outro. Vários procedimentos remediativos foram apresentados procurando corrigir esse padrão de respostas, mas apenas a apresentação da contenção física com o anteparo de madeira pareceu corrigir, de fato, o problema. A momentânea ausência de oscilação nas

porcentagens de acertos apresentadas de uma sessão para outra (no Passo 3 da Fase I) sugerem uma vez mais a eficácia do procedimento enquanto uma forma de diminuir o comportamento inadequado de Pepo durante os IETs. Apesar de visualmente ter sido observada uma melhora na topografia da resposta de Pepo com o uso do procedimento, ainda assim a oscilação nas porcentagens de acertos continuou ocorrendo nas Fases II e IIIb. Alterações no *software* de forma a inserir uma consequência punitiva para o toque na tela durante o *timeout* ou o IET, como a sobreposição de *timeouts*, por exemplo, poderia favorecer a topografia de resposta adequada, sem interferir no controle experimental.

O comportamento de Mendigo, por sua vez, parecia ser muito sensível a mudanças no custo da resposta exigido. Por essa razão, todas as mudanças do procedimento precisavam ser introduzidas gradualmente para evitar que o animal se esquivasse da sessão (deitando na sala de coleta até que os experimentadores encerrassem a sessão e o conduzissem de volta à sua baia), como ocorreu algumas vezes. A variabilidade do comportamento entre sessões observadas no treino e nas reversões com os estímulos do primeiro e do segundo par parece ter ocorrido em função do fortalecimento do comportamento de esquiva e do reforçador utilizado. Como o alimento não controlava o comportamento de Mendigo por muito tempo, optou-se por brincar com ele (apresentando carinho, atenção e outros reforços sociais) a cada resposta correta. No entanto, por mais que os experimentadores procurassem apresentar essa consequência apenas diante das respostas adequadas, muitas vezes essas consequências distraíam o animal da tarefa e reforçavam outros padrões de respostas, como deitar-se ou desviar-se do aparato, que em geral culminavam na atenção dos experimentadores.

Sobre o desempenho nas reversões, após experimentar uma ou duas sessões com a contingência invertida, os animais passaram a variar o desempenho, uma vez que responder diante do outrora S+ já não produzia mais reforçamento (desempenho típico diante da extinção). Uma das estratégias emitidas com frequência por Paçoca e Pepo foi a escolha persistente por uma das duas posições de apresentação dos estímulos. Com Paçoca, apesar de esse padrão ser apresentado em vários passos, ou as respostas em uma das posições não chegavam a ser emitidas em mais de 70% das vezes, ou essa estereotipia (controle por posição) não persistia por mais de uma sessão. Em ambos os casos o critério para apresentação do procedimento remediativo não chegou a ser atingido (ver procedimento). O único passo em que esse padrão foi tão persistente a ponto de ser necessária a adoção do procedimento remediativo, foi em uma sessão do Passo 3 (ver Figura 7). A distribuição majoritária do S+ na posição preterida, como previsto pelo procedimento de correção, foi suficiente para eliminar escolhas por posição para esse sujeito no passo referido. No restante das reversões, esse padrão de respostas, quando presente, foi abandonado espontaneamente com a exposição à contingência de reforço revertida. No caso de Pepo, procedimentos remediativos foram necessários em muitos passos. Em geral, o aumento da apresentação do S+ na posição preterida foi suficiente para que o responder voltasse a ficar sob controle do estímulo e não mais da posição. Ao contrário desses cães, nem Mendigo nem Aninha apresentaram preferência sistemática por uma das posições nas sessões iniciais de reversão. Por outro lado, seus desempenhos foram os mais instáveis entre os sujeitos, com grandes oscilações nas porcentagens de acertos entre as sessões.

Outro aspecto importante do procedimento a ser considerado diz respeito ao critério de aprendizagem adotado. Em geral, os estudos que apresentaram o procedimento de reversões repetidas das discriminações a animais utilizaram sessões



com um variado número de tentativas por sessão: sete, nove ou 11 (Harlow, 1949), 12 (Domeniconi *et al.*, 2008), 20 (Costa, 2008; Dahás, 2009), 72 (Goulart, Galvão & Barros, 2003), 80 (Vaughan, 1988) 90 ou 300 (Dube *et al.*, 1993). No entanto, grande parte deles utilizava um critério de aprendizagem de acertos consecutivos, com variações no número mínimo de acertos. No presente estudo, o número de tentativas por sessão (72) foi estabelecido levando-se em consideração a quantidade aproximada de unidades de ração consumida em cada refeição pelos animais. Um número maior poderia gerar saciação no animal antes do término da sessão e um número menor poderia levantar dúvidas sobre a efetiva aprendizagem das discriminações apresentadas. Além disso, como o desempenho de animais costuma ser muito sensível a variações no ambiente, procurou-se estabelecer um critério de progressão das etapas que pudesse ser atingido em dois dias, evitando que um desempenho excepcional pudesse ser confundido com um desempenho regular ou com evidência de aprendizagem. Por isso, foi estabelecido o critério inicial de 93% de acertos em três de quatro sessões consecutivas. No entanto, o desempenho de Paçoca na primeira fase do experimento indicou que a porcentagem de acertos era elevado após poucas sessões e que grande parte das sessões finais era necessária apenas para que o critério de aprendizagem fosse atingido. Manter o critério nessa situação poderia favorecer o controle experimental, mas por outro lado poderia produzir *momentum* comportamental e persistência ao erro nas reversões. Em função disso, optou-se por flexibilizar a exigência para progressão das etapas, aumentando a quantidade de erros permitidos por sessão (de 5 erros na Fase I para 10 erros nas demais fases) e exigindo que essa quantidade fosse apresentada em duas sessões consecutivas.

Em relação às sondas de formação de classes de estímulos funcionalmente equivalentes, os dados obtidos foram inconclusivos. Das quatro sondas apresentadas à

Paçoca, duas delas alcançaram o primeiro critério estabelecido (acerto na primeira tentativa), mas falharam no segundo critério (média de acerto igual ou superior que as últimas cinco sessões que a relação sondada era reforçada). As outras duas sondas não atingiram nem o primeiro nem o segundo critério adotado. Embora o primeiro tipo de critério adotado seja o mais comumente utilizado nas investigações sobre formação de classe funcional (Canovas, 2010; Costa, 2008; Dahás, 2009; Domeniconi et al., 2008; Goulart, Galvão & Barros, 2003 e Kastak, Schusterman & Kastak, 2001), considerou-se necessária a adoção de um critério complementar. Isso porque, no presente estudo, mesmo diante de uma grande quantidade de erros, os animais ainda tinham acesso ao alimento e à brincadeiras com os experimentadores ao final de cada sessão. Desta forma, o valor aversivo do erro parecia ser pequeno e respostas impulsivas ou “desatentas” diante dos estímulos eram frequentes e ocorriam principalmente no início e no final da sessão. Com isso, os acertos na primeira tentativa das sondas tanto poderiam indicar evidências de formação de classe funcional quanto respostas ao acaso. Com a adoção do segundo critério os dados apresentados por Paçoca não deixam dúvidas de que a fonte de controle das respostas do animal nas sessões de sonda era a última função assumida pelos estímulos sondados antes de serem removidos das sessões. Nesse caso, os dados positivos de Paçoca não podem ser tomados como evidências de formação de classe funcional.

Uma possível explicação para esses resultados relaciona-se às fases em que discriminações concorrentes eram apresentadas (Fases III e V). O desempenho de Paçoca nessas fases indica que as consequências apresentadas a um dos pares de estímulos influenciava o desempenho diante do outro par. Nessas fases, tanto o critério de aprendizagem nas reversões foram atingidos mais rapidamente que nas etapas com pares isolados, quanto foram obtidas as maiores porcentagens de acertos ao longo do

procedimento (100% de acertos diante dos pares A e B em várias sessões do Passo 16; dos pares B e C em sessões do Passo 17 e do par A em sessões do Passo 18). É possível que as consequências apresentadas a uma discriminação, de alguma forma tenham influenciado a aprendizagem de outra discriminação e isso pode ser um indício de que nas discriminações concorrentes um par de estímulos relacionava-se com o outro para além do simples compartilhamento temporal da sessão. Se isso for verdadeiro a quantidade de sessões em que os estímulos de um mesmo conjunto compartilham a mesma função pode ser determinante para a formação da classe funcional. O estudo de Vaughan (1988), por exemplo, apresentou aos pombos cerca de 800 sessões em que os estímulos do mesmo conjunto compartilhavam a mesma função até que a formação de classe funcional fosse documentada. No presente estudo, esse número variou entre 11 e 35 sessões nas Fases III e V, a depender do estímulo sondado. Estudos futuros poderiam apresentar um número maior de sessões com discriminações concorrentes e verificar se os resultados sobre a formação de classes difeririam dos aqui apresentados.

Outra possibilidade de manipulação experimental que poderia ser investigada envolve a forma de apresentação das discriminações simples. No presente estudo optou-se por apresentar as discriminações simples de forma simultânea principalmente pela dificuldade de ensinar os animais a não responder quando o S- fosse apresentado em tentativas de discriminações simples sucessivas (*go/no-go*). No entanto, além de a forma adotada ser mais complexa por exigir que o animal fique sob controle de dois estímulos apresentados ao mesmo tempo, ela pode ter dado origem a topografias de controle de estímulos diferentes para cada par de estímulos, conforme aponta Dube et al. (1993). Enquanto diante de um par de estímulos as escolhas poderiam ser controladas pela seleção do estímulo com função de S+, diante do outro par a escolha poderia ser determinada pela rejeição do estímulo com função de S-. Num caso desses, como os

estímulos de um mesmo conjunto não teriam compartilhado a mesma função, seria difícil, senão impossível, esperar que os animais demonstrassem formação de categorias funcionalmente equivalentes entre os estímulos de pares diferentes.

Outra alteração que poderia influenciar os resultados sobre formação de classes, diz respeito à modalidade dos estímulos adotada no presente estudo. Apesar de estudos prévios com cães demonstrarem a viabilidade do uso de estímulos visuais (Aust et al., 2008; Callahan, Ikeda-Douglas, Head, Cotman, & Milgram, 2000; Range et al., 2008), é sabido que o olfato e a audição são os sentidos mais desenvolvidos nesses animais (Miklósi, 2007). Nesse sentido, recorrer a discriminações auditivas ou olfativas tanto na apresentação de estímulos antecedentes quanto consequentes (com o uso de reforçadores específicos, por exemplo) poderia favorecer a constatação de repertórios emergentes. Mesmo que as discriminações visuais fossem mantidas, diferenças nos estímulos escolhidos como cores utilizadas (Range et al, 2008), tridimensionalidade (Kaminski et al, 2004; Pilley & Reid, 2011), formas, tamanho, movimento e distância entre o sujeito e o local em que os estímulos são apresentados (Callahan et al., 2000) poderiam ser fundamentais para favorecer tanto a aprendizagem das discriminações quanto a emergência de relações entre os estímulos treinados.

Apesar de problemas no controle experimental, Dahás (2009) obteve resultados positivos tanto em relação ao *learning set* quanto em relação à equivalência funcional e um dos motivos pode ter sido a topografia da resposta escolhida. Naquele estudo os cães emitiam respostas de busca por comida dentro de caixas de papelão, nas quais eram inseridos os estímulos reforçadores. Esse tipo de tarefa leva em consideração a relevância ecológica da resposta e difere bastante da resposta adotada no presente estudo. Exigir o focinhar na tela de um computador, apesar de favorecer o controle

experimental, pode ter dificultado o aprendizado da tarefa em função de sua distância das condições experimentadas pelos cães em ambientes naturais.

Por fim, parece razoável considerar que antes que relações entre estímulos dissimilares pudesse emergir e dar origem a formação de classes funcionais ( $A1=B1=C1$ ), essa mesma relação precisaria ser observada entre os estímulos quando comparados a eles mesmos ( $A1=A1$ , por exemplo, em uma relação próxima à reflexividade descrita por Sidman & Tailby, 1982). Dito de outra forma, o estímulo A1 apresentado na primeira tentativa de uma sessão precisaria ser tratado como sendo equivalente ao estímulo A1 apresentado na 72ª tentativa da mesma sessão. Caso isso ocorresse, o contato com a contingência revertida nas primeiras tentativas de uma sessão produziriam reversão no responder diante das demais tentativas da mesma sessão. Nesse caso, a porcentagem de acertos seria alta já nas primeiras sessões de reversão e o critério de aprendizagem seria atingido em poucas sessões. No presente estudo um padrão diferente foi observado. A porcentagem de acertos de uma sessão para outra progrediu lenta e gradativamente, sendo necessárias várias sessões até que o critério de aprendizagem fosse atingido. Esse padrão de aprendizagem cumulativa e gradual, em oposição a uma aceleração no índice de acertos condizente com a emergência de relações, sugere que os estímulos apresentados nas primeiras tentativas não eram funcionalmente equivalentes aos estímulos apresentados nas tentativas posteriores. Nesse sentido, parece precoce esperar indícios de equivalência funcional entre estímulos diferentes antes que esses indícios fossem observados diante do mesmo estímulo quando reapresentado em tentativas diferentes ao longo de uma mesma sessão.

Como apenas um dos sujeitos foi exposto a sondas de formação de classes funcionais, sem que a última delas fosse concluída, os dados ainda são incipientes para que afirmações a respeito da capacidade de cães responderem relacionalmente sejam

feitas. O que é possível afirmar, é que o procedimento de reversões repetidas de discriminações estabelece um repertório discriminativo complexo e flexível em cães. Pesquisas futuras indicarão se esse repertório é condição suficiente para demonstrar a emergência de comportamento simbólico em cães ou se novos ajustes, parâmetros ou teorias são necessários para uma melhor compreensão do fenômeno, ou ausência dele, em não humanos.

## REFERÊNCIAS

- Adachi, I., Kuwahata, H., & Fujita, K. (2007). Dogs recall their owner's face upon hearing the owner's voice. *Animal Cognition*, *10*, 17-21.
- Aust, U., Range, F., Steurer, M., & Huber, L. (2008). Inferential reasoning by exclusion in pigeons, dogs, and humans. *Animal Cognition*, *11*, 587-597.
- Callahan, H., Ikeda-Douglas, C., Head, E., Cotman, C. W., & Milgram, N. W. (2000). Development of a protocol for studying object recognition memory in the dog. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, *24*, 693-707.
- Canovas, D.S. (2010). *Discriminações simples –simultâneas e sucessivas – na formação de classes funcionais*. Dissertação de mestrado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Catania, A.C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. (Trad. D. G. Souza et al.) Porto Alegre: Artmed.
- Cooper, J.J., Ashton, C., Bishop, S., West, R., Mills, D. S., & Young, R. J. (2003). Clever hounds: Social cognition in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behavior Science*, *81*, 229-244.
- Costa, T.D. (2008). *Repetidas mudanças de discriminações simples e formação de classes funcionais em animais*. Tese de Doutorado. Belém: Universidade Federal do Pará.
- Costa, A.R.A. & Domeniconi, C. (2009). Análise do responder por exclusão em um cão treinado em tarefas de discriminação simples. *Revista Brasileira de Análise do comportamento*, *5*, 49-62.
- Dahás, L.J.S. (2009). *Formação de classes funcionais em cães domésticos (Canis familiaris)*. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará.

- de Rose, J.C.C. (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9, 283-303.
- Domeniconi, C., Bortoloti, R., Antoniazzi, L.C.K., & Mendes, T.E.N. (2008). Treinos de discriminações simples e formação de classes funcionais de estímulos por cães. *Interação em Psicologia*, 12, 235-243.
- Dube, W.V., & McIlvane, W.J. (1996). Some implications of a stimulus control topography analysis for emergent behavior and stimulus classes. In T. R. Zentall & P. M. Smeets (Eds.). *Stimulus class formation in humans and animals*. Amsterdam: Elsevier. 197-218.
- Dube, W.V., & McIlvane, W.J. (2002). Reinforcer rate and stimulus control in discrimination reversal learning. *The Psychological Record*, 52, 405-416.
- Dube, W.V., McIlvane, W.J., Callahan, T. D., & Stoddard, L.T. (1993). The search for stimulus equivalence in nonverbal organisms. *The Psychological Record*, 43, 761-778.
- Fiset, S., Landry, F., & Ouellette, M. (2006). Egocentric search for disappearing objects in domestic dogs: Evidence for a geometric hypothesis of direction. *Animal Cognition*, 9, 1-12.
- Fiset, S., & LeBlanc, V. (2007). Invisible displacement understanding in a domestic dogs (*Canis familiaris*): The role of visual cues in search behavior. *Animal Cognition*, 10, 211-224.
- Gácsi, M., Kara, E., Belényi, B., Topál, J., & Miklósi, A. (2009). The effect of development and individual differences in pointing comprehension of dogs. *Animal Cognition*, 12, 471-479.



- Gazit, I., Goldblatt, A., & Terkel, J. (2005). The role of context specificity in learning: The effects of training context on explosives detections in dogs. *Animal Cognition*, 8, 143-150.
- Goldiamond, I. (1966). Problem solving. In B. Kleinmuntz (Ed.). *Perception, language, and conceptualization rules*. New York: Wiley. 183-214.
- Goulart, P.R.K., Galvão, O.F., & Barros, R.S. (2003). Busca de formação de classes de estímulos via procedimento de reversões repetidas de discriminações simples em macaco-prego (*Cebus apella*). *Interação*, 7, 109-119.
- Hare, B., Call, J., & Tomasello, M. (1998). Communication of food location between human and dog (*Canis familiaris*). *Evolution of Communication*, 2, 137-159.
- Harlow, H.F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, 56, 51-65.
- Hayes, S.C. (1989). Nonhumans have not yet shown stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 385-392.
- Horowitz, A. (2009). Attention to attention in domestic dogs (*Canis familiaris*) dyadic play. *Animal Cognition*, 12, 107-118.
- Ittyerah, M., & Gaunet, F. (2009). The response of guide dogs and pet dogs (*Canis familiaris*) to cues of human referential communication (pointing and gaze). *Animal Cognition*, 12, 257-265.
- Kaminski, J., Call, J., & Fischer, J. (2004). Word learning in a domestic dog: Evidence for “fasting mapping”. *Science*, 304, 1682-1683.
- 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, 131-158.

- Lakatos, G., Soproni, K., Dóka, A., & Miklósi A. (2009). A comparative approach to dogs' (*Canis familiaris*) and human infants' comprehension of various forms of pointing gestures. *Animal Cognition*, *12*, 621-631.
- Lattal, K.A., & Doepke, K.J. (2001). Correspondence as conditional stimulus control: Insights from experiments with pigeons. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *34*, 127-144.
- Marshall-Pescini, S., Valsecchi, P., Petak, I., Accorsi, P.A., & Previde, E.P. (2008). Does training make you smarter? The effect of training on dogs' performance (*Canis familiaris*) in a problem solving task. *Behavioral Processes*, *81*, 439-446.
- Miklósi, A. (2007). *Dog behaviour, evolution and cognition*. Oxford University Press: New York.
- Miklósi, A., Polgárdi, R., Topál, J., & Csányi, V. (1998). Use of experimenter-given cues in dogs. *Animal Cognition*, *1*, 113-121.
- Nevin, J.A. (1992). An integrative model for the study of behavioral momentum. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *57*, 301-316.
- Osthaus, B., Lea, S.E.G., & Slater, A.M. (2005). Dogs (*Canis lupus familiaris*) fail to show understanding of means-end connections in a string-pulling task. *Animal Cognition*, *8*, 37-47.
- Pilley, J.W., & Reid, A.K. (2011). Border collie comprehends object names as verbal referents. *Behavioural Processes*, *86*, 184-195.
- Pongrácz, P., Vida, V., Bánhegyi, P., & Miklósi, A. (2008). How does dominance rank status affect individual and social learning performance in the dog (*Canis familiaris*)? *Animal Cognition*, *11*, 75-82.
- Range, F., Aust, U., Steurer, M., & Huber, L. (2008). Visual categorization of natural stimuli by domestic dogs. *Animal Cognition*, *11*, 339-347.

- Range, F., Horn, L., Bugnyar, T., Gajdon, G.K., & Huber, L. (2009). Social attention in keas, dogs and human children. *Animal Cognition*, *12*, 181-192.
- Rico, V. V. (2006). *Persistência Comportamental e Topografia de Controle de Estímulos Coerente em Treino de Discriminação Simples e Escolha Condicional por Identidade ao Modelo com Quatro Escolhas em Macacos-Prego (Cebus Apella)*. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará.
- Riedel, J., Buttelmann, D., Call, J., & Tomasello, M. (2006). Domestic dogs (*Canis familiaris*) use a physical marker to locate hidden food. *Animal Cognition*, *9*, 27-35.
- Riedel, J., Schumann, K., Kaminski, J., Call, J., & Tomasello, M. (2008). The early ontology of human-dog communication. *Animal Behavior*, *75*, 1003-1014.
- Rossi, A.P., & Ades, C. (2008). A dog at the keyboard: Using arbitrary signs to communicate requests. *Animal Cognition*, *11*, 329-338.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discriminations vs matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *37*, 5-22.
- Tapp, P. D., Siwak, C. T., Estrada, J., Head, E., Muggenburg, B. A., Cotman, C. W., & Milgram, N. W. (2011). Size and reversal learning in the beagle dog as a measure of executive function and inhibitory control in aging. *Learning & Memory*, *10*, 64-73.
- Topál, J., Byrne, R.W., Miklósi, A., & Csányi, V. (2006). Reproducing human actions and action sequences: “Do as I do” in a dog. *Animal Cognition*, *9*, 355-367.
- Udell, M.A.R., & Wynne, C.D.L. (2008). A review of domestic dogs’ (*Canis familiaris*) human-like behaviors: Or why behavior analysts should stop worrying and love their dogs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *89*, 247-261.

- Vaughan, W.Jr. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36-42.
- Velasco, S.M., & Picorone, A.M. (2008). *Stimulus control 1002*. Software desenvolvido para a condução de pesquisas com não humanos. Laboratório de Análise do Comportamento. São Paulo: IPUSP.

**ANEXO 1**

**PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
Comissão de Ética em Experimentação Animal  
Via Washington Luís, km. 235 - Caixa Postal 676  
Fones: (016) 3351.8109 / 3351.8110  
Fax: (016) 3361.3176  
CEP 13560-970 - São Carlos - SP - Brasil  
[propq@power.ufscar.br](mailto:propq@power.ufscar.br) - [www.propq.ufscar.br](http://www.propq.ufscar.br)

---

**Parecer da Comissão de Ética em Experimentação Animal**  
**nº 016/2010**

Protocolo nº. 007/2010

A Comissão de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de São Carlos - CEEA/UFSCar **APROVOU** o projeto sob título *“Um procedimento para investigar aprendizagem discriminativa e formação de classes funcionais em cães”* elaborado pela pesquisadora Tathiana Amorim Souza Montagnoli.

São Carlos, 22 de abril de 2010.

  
Profª. Dra. Keico Okino Nonaka

Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal