



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO

**Reversões Repetidas de Discriminações Simples e Formação de
Classes Funcionais em Animais**

THIAGO DIAS COSTA

Belém, Pará

2008



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO

**Reversões Repetidas de Discriminações Simples e Formação de Classes Funcionais
em Animais**

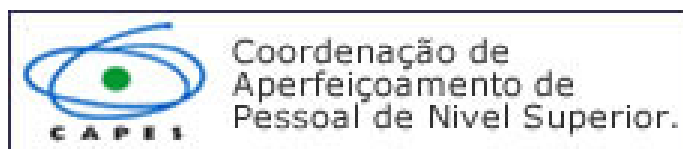
THIAGO DIAS COSTA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento (área de Concentração: Psicologia Experimental) como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Romariz da Silva Barros

Belém, Pará

2008



Este trabalho foi subvencionado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior, através de bolsa de doutorado ao autor.

Dedico este trabalho

A Katarina, minha esposa, por todo o amor, compreensão, carinho e por ter me dado o privilégio de compartilhar a sua vida comigo.

A minha mãe, modelo de persistência, trabalho e inteligência que me fez chegar onde estou. Obrigado por tudo Mãe.

Ao meu irmão André, grande orgulho da família.

Ao meu irmão Paulo, grande futuro da família.

Aos meus padrinhos, pelo suporte e exemplos de vida.

Agradeço a

Romariz Barros, mestre e amigo, pela paciência e pela orientação que fizeram de mim um verdadeiro pesquisador e um ser humano melhor.

Olavo Galvão, pela amizade e pelos direcionamentos precisos em momentos essenciais.

A Deisy e Júlio por todo o suporte e atenção despedida nestes últimos anos e por terem me iniciado no caminho da Ciência.

A Maria de Jesus, pela amizade e orientação nos meus últimos anos São Carlenses.

Ao Didi, Patricia e Aline por toda a ajuda na coleta de dados.

Aos meus amigos Paulos, Delage e Goulart, pela companhia, pelo suporte e pela ajuda nestes últimos quatro anos.

Aos meus amigos baianos Leo e Deman, pelas boas conversas, boas risadas e ótimas histórias.

Aos meus queridos e saudosos amigos da UFSCar, Aninha, Camila, Vicente, Beto, Erik e Aline pela mais pura e verdadeira amizade.

Aos queridos amigos da Escola Experimental de Primatas, Glauci, Juju, Miguel, Rubi, Dilon e todos os outros que faziam meu dia mais rico.

Às minhas amigas Aline, Amanda, Gislaine, Liane, Mariana e Nilzabeth por terem feito parte da minha vida.

A todas as pessoas que, diretamente ou indiretamente, foram responsáveis por este momento.

ÍNDICE

RESUMO	ix
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO.....	01
EXPERIMENTO I.....	16
MÉTODO.....	20
Sujeitos.....	20
Equipamento	21
Estímulos	22
Procedimento	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
EXPERIMENTO II	53
MÉTODO.....	55
Sujeito	55
Equipamento	55
Estímulos	55
Procedimento	56
RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
DISCUSSÃO GERAL.....	66
REFERÊNCIAS	73
ANEXO 1	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Equipamento de coleta do Experimento I	23
Figura 2. Desempenho do sujeito Adam (M18) durante o treino de repetidas reversões de discriminação simples simultânea com quatro escolhas	37
Figura 3. Desempenho do sujeito Tico (M25) durante o treino de repetidas reversões de discriminação simples simultânea com quatro escolhas.....	39
Figura 4. Desempenho do sujeito M18 nas sessões de repetidas reversões de discriminação simples simultâneas com seis escolhas.....	41
Figura 5. Desempenho do sujeito M23 nas sessões de repetidas reversões de discriminação simples simultâneas com seis escolhas.....	45
Figura 6. Respostas do sujeito Adam (M18) na sessão anterior a reversão, durante a reversão com quatro escolhas e nas tentativas de teste com os seis estímulos.....	48
Figura 7. Respostas do sujeito Tico (M23) na sessão anterior a reversão, durante a reversão com quatro escolhas e nas tentativas de teste com os seis estímulos.....	50
Figura 8. Desempenho do sujeito M18 nas sessões de repetidas reversões de discriminação simples simultâneas com seis escolhas.....	61
Figura 9. Respostas do sujeito Adam (M18) na sessão anterior a reversão, durante a reversão com quatro escolhas e nas tentativas de teste com os seis estímulos.....	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Contingências em vigor e posição de cada estímulo durante as três fases do experimento.....	27
Tabela 2. Contingências em vigor e posição dos estímulos durante Testes A1, B1 e C1....	33
Tabela 3. Número de sessões realizadas e número de tentativas processadas (nesta ordem) até obtenção do critério de precisão do desempenho em cada etapa do treino de discriminação simples com duas escolhas.....	35
Tabela 4. Contingências em vigor e posição dos estímulos durante Testes A1, B1 e C1....	58

Costa, Thiago Dias (2008). Reversões Repetidas de Discriminações Simples e Formação de Classes Funcionais em Animais. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará. 85 pp.81

RESUMO

Aspectos metodológicos podem ser direta ou indiretamente responsáveis pela diferença entre dados obtidos com sujeitos não-humanos e participantes humanos quando submetidos a estudos sobre a formação de classes. O presente trabalho investigou o efeito do uso de reversões repetidas de discriminações simples na aquisição de comportamentos condizentes com a formação de classes funcionais de estímulos com *Cebus apella* em cativeiro. No Experimento I, dois macacos-prego foram submetidos a treino de repetidas reversões de discriminações simples simultâneas com seis pares de estímulos visuais em um contexto de forrageamento. Respostas nos estímulos (caixas de madeira de cores diferentes) designados como S+ eram conseqüenciadas por achar comida em seu interior. Um tipo diferente de comida para cada uma das duas classes potenciais de estímulos foi usado como reforço. Testes de formação de classes funcionais foram efetuados ao fim de repetidas reversões: Os testes consistiram na reversão de contingência para quatro (dois de cada classe potencial) dos seis estímulos (com os dois estímulos remanescentes ausentes) e reinserção dos estímulos ausentes após precisão de desempenho na reversão. A primeira escolha dos sujeitos frente ao par de estímulos reintroduzido era analisada: se a resposta fosse condizente com as contingências revertidas, então era considerada uma evidência de formação de classes. Múltiplos testes foram efetuados, cada vez com um par diferente de estímulos sendo removido. Em todos os testes o desempenho foi o previsto pela formação de classes de estímulos. No Experimento II, um dos sujeitos foi submetido a um treino onde a posição dos estímulos era alterada diariamente e os reforços específicos foram suspensos: um terceiro reforçador foi utilizado como conseqüência para ambos os grupos de estímulos. Depois de mudanças sucessivas nas contingências entre os dois grupos de estímulos, os mesmos testes descritos no Experimento I foram realizados. Nestes testes, entretanto, a posição das caixas também era alterada diariamente. O desempenho do sujeito nos testes também indica formação de classes.

Palavras-chave: discriminações simples, reversões, classes funcionais, Cebus apella.

Costa, Thiago Dias (2007). Simple Discrimination Reversals and Functional Classes Formation in animals. Doctoral Dissertation. Programa de Pós-graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará. Belém, Pará. 81 pp.

ABSTRACT

Methodological aspects may be direct or indirectly responsible for the difference between data obtained with non-human subjects and human participants when submitted to studies on class formation. The present study investigated the effect of the use of repeated reversals of simple discriminations on the acquisition of behavior compatible with functional class formation with captive *Cebus apella*. In Experiment I, two capuchin monkeys (*Cebus apella*) were given simultaneous simple discrimination training and reversals with six pairs of visual stimuli in the context of foraging. Responses to the stimuli (differently colored wooden boxes) assigned as S+ were reinforced with food available in the boxes. One different kind of food for each potential stimulus class was used as reinforcer. After repeated reversals in the contingencies between the two stimulus groups, tests for functional class formation were carried out. Each test consisted of a contingency reversal with four (two of each potential class) out of the six stimuli (with the remaining two stimuli kept absent) and later reinsertion of the absent stimuli, after highly accurate performance on the reversed discriminations. The first choice response to the reintroduced pair of stimuli was analyzed: if this response was consistent with the reversed contingencies, this was considered as an evidence of class formation. Multiple tests were carried out, each time with one different stimulus pair being removed. Evidence of class formation was found in all tests. In Experiment II, one of the subjects was given simultaneous simple discrimination training with shifts of the stimulus positions between sessions and class-specific reinforcer was removed: a third reinforcer was employed in both classes. The same tests described in Experiment I were conducted but with shifts of stimulus positions between sessions and no class-specific reinforcer. Evidence of class formation was found, again, in all tests.

Key-words: simple discriminations, reversals, functional classes, *Cebus apella*.

Os estudos sobre formação de classes de estímulos têm possibilitado à Análise do Comportamento criar e ampliar um espaço teórico no qual podem ser tratados conceitos classicamente estudados por teóricos cognitivistas, quais sejam: formação de conceitos, abstração, relação significado-significante, comportamento simbólico entre outros (Barros, Galvão, Brino e Goulart, 2005; Sidman, 1994).

Um modelo comportamental descritivo da formação de classes de estímulos foi proposto por Sidman e Tailby (1982). Para estes autores, as relações condicionais treinadas de formas específicas no contexto do procedimento de “matching-to-sample” (MTS), podem também ser relações de equivalência se apresentarem três propriedades formais: (1) reflexividade (relações condicionais dos estímulos com eles mesmos); (2) simetria (relações condicionais bidirecionais entre dois diferentes estímulos) e (3) transitividade (relações condicionais entre diferentes estímulos relacionados a um ou mais de um estímulo comum). Assim, quando um organismo aprende a selecionar um estímulo comparação B, condicional à presença de um estímulo modelo A (relação AB) ou A na presença de B (relação BA), e a selecionar outro estímulo de comparação (C), condicionalmente à presença do estímulo modelo A (relação AC), ou A na presença de C (relação CA), se as relações entre estímulos forem relações de equivalência, ele selecionará B condicionalmente a C (relação CB) e C condicionalmente a B (relação BC), sem qualquer treino adicional, o que será uma evidência direta da propriedade de transitividade. Quando ocorre a demonstração das propriedades citadas anteriormente, pelo modelo descritivo, diz-se que os estímulos A, B, e C tornaram-se equivalentes entre si, no sentido de que são intercambiáveis, substituíveis no contexto de relações condicionais ao modelo.

A despeito de a documentação de equivalência de estímulos ser vasta na literatura com participantes humanos (de Rose, McIlvane, Dube, Galpin, & Stoddard, 1988; Sidman, Kirk & Willson-Morris, 1985; Sidman & Tailby, 1982), tem sido difícil documentar o mesmo fenômeno em sujeitos não humanos. Um dos relatos iniciais desta dificuldade foi de Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby e Carrigan (1982), empregando procedimentos de discriminação condicional com macacos rhesus, babuínos e crianças. Depois de tarefas de emparelhamento ao modelo com duas escolhas, os sujeitos passaram por testes a fim de se verificar a emergência da propriedade de simetria. A maioria das crianças passou nos testes, enquanto que nenhum dos macacos (rhesus ou babuínos) apresentou o mesmo desempenho. Discutindo seus dados, os autores concluíram que o procedimento utilizado no estudo poderia não ser o ideal para ensinar este tipo de tarefa a sujeitos não-humanos. Aparentemente, o treino MTS é eficiente para gerar um desempenho condizente com a tarefa, mas não garante que os sujeitos sejam capazes de responder de acordo com as propriedades de equivalência durante os testes.

D'Amato, Salmon, Loukas e Tomie (1985), em uma série de experimentos com procedimentos de MTS, também não encontraram resultados convincentes em todos os testes de propriedades emergentes de classes de estímulos em macaco-prego (*Cebus apella*) e pombos. Ainda que os macacos tenham demonstrado transitividade em um dos experimentos, nenhum dos animais (macacos e pombos) demonstrou simetria. Kuno, Kitadate e Iwamoto (1994) documentaram transitividade em somente um de quatro pombos.

Além dos testes de transitividade, resultados negativos em testes de simetria têm sido descritos como os mais comuns em sujeitos não humanos (Lionello-DeNolf & Urcuioli, 2002; Richards, 1988; Sidman et al., 1982).

De forma geral, testes de simetria e transitividade têm sido negativos em boa parte da literatura da área com sujeitos não-humanos (Dugdale & Lowe, 2000; Lipkens, Kop, & Matthijs, 1988; Richards, 1988).

Algo em comum na maioria destes trabalhos é a constatação de que a aprendizagem de relações condicionais, como ocorre em humanos, não possibilita necessariamente desempenhos condizentes às propriedades definidoras de classes equivalentes em sujeitos não-humanos. Aparentemente, nestes trabalhos, somente relações “se... então” são aprendidas. Isso não parece garantir, entretanto, que as relações condicionais estabelecidas durante o treino apresentem as propriedades de simetria e transitividade.

Dube, McIlvane, Callahan e Stoddard (1993) afirmam que há duas interpretações possíveis para o freqüente sucesso na demonstração de equivalência com humanos e as dificuldades em fazer o mesmo com não humanos. A primeira interpretação relaciona a diferença de desempenho acima citada à diferenças qualitativas entre processos comportamentais de humanos e não humanos. A equivalência, neste caso, requereria associações ou redes neurais que seriam desenvolvidas somente no sistema nervoso central humano.

A segunda interpretação relaciona a diferenças entre métodos, procedimentos e testes que seriam inapropriados para estudar tal processo em sujeitos não humanos. Desta forma, deve-se levar em conta, ao se desenvolver um procedimento apropriado, que a

equivalência envolve pré-requisitos comportamentais que humanos, mas não animais de laboratório, possuem em sua história pré-experimental. Esta última interpretação favorece a pesquisa analítico-comportamental sobre o assunto.

Na busca de procedimentos mais apropriados para documentar a formação de classes de estímulos em sujeitos não-humanos, deve se considerar que a formação de classes de estímulos não é, entretanto, um fenômeno restrito ao contexto de discriminações condicionais. De fato, independentemente do procedimento empregado, quando estímulos distintos controlam a mesma classe de respostas, afirma-se que eles pertencem a uma mesma classe de estímulos. Tais estímulos seriam, assim, intercambiáveis e substituíveis funcionalmente (Goldiamond, 1966). Desta forma, o símbolo em forma de placa de trânsito com a palavra "PARE" e a luz vermelha presente em um semáforo poderiam ser considerados estímulos membros de uma mesma classe, na medida em que eles estariam controlando, no motorista experiente, uma mesma classe de respostas: ações que levem à parada do veículo no cruzamento onde os estímulos são apresentados.

A formação de classes de estímulos também pode ser observada em procedimentos de discriminação simples (de Rose, et al., 1988; Sidman, Wynne, Maguire, & Barnes, 1989; Vaughan, 1988); em procedimentos empregando responder seqüencial (Green, Sigurdardottir, & Saunders, 1991); em tarefas de categorização (Schaeffer & Ellis, 1970); e equivalência adquirida (Honey & Hall, 1988, Urcuioli & Lionello-DeNolf, 2005). Além disso, outros trabalhos (por exemplo Manabe, Kawashima, & Staddon, 1995; Savage-Rumbaugh, 1984) sugerem possíveis relações emergentes sem, contudo, permitir testar as propriedades de equivalência nos termos propostos por Sidman e Tailby (1982).

Dada a importância da questão, muitos têm sido os esforços para a demonstração de equivalência de estímulos em sujeitos não humanos. O objetivo principal da maioria desses estudos, nos últimos anos, tem sido identificar e descrever aspectos metodológicos que possam ser, direta ou indiretamente, responsáveis pelas diferenças de resultados encontradas entre espécies, antes que se possa afirmar categoricamente que existiriam diferenças intransponíveis entre o desempenho humano e o de outros animais, que tornariam impossível a formação de classes de estímulos por estes últimos.

Através de adaptações do procedimento tradicional de MTS, evidências de equivalência de estímulos têm sido descritas em três diferentes espécies não-humanas (Frank & Wasserman 2005, com pombos; Kastak, Schusterman, & Kastak, 2001; Schusterman & Kastak, 1993, com leões marinhos; Manabe, et al., 1995, com periquitos). De forma geral, as principais semelhanças metodológicas encontradas nestes trabalhos foram a quantidade de treino empregado, a maneira de inserção de estímulos novos em testes e, com exceção de Schusterman e Kastak (1993), a utilização de outros testes de emergência que não os das propriedades definidoras no formato proposto por Sidman e Tailby (1982).

Schusterman e Kastak (1993) publicaram dados positivos em testes de propriedades emergentes de equivalência com um leão-marinho em tarefas de pareamento ao modelo. Os autores submeteram o sujeito a um treino extenso de relações condicionais AB com 30 pares de estímulos. Em seguida, foram realizados testes de simetria BA utilizando 12 desses 30 pares de estímulos. Como não foram encontradas evidências de simetria, foi efetuado treino das relações simétricas. Então as relações condicionais BC foram treinadas e testes de simetria CB foram realizados. Nesse caso, foram encontradas fortes

evidências de simetria. Então testes de transitividade AC e simetria da transitividade CA foram efetuados com resultados positivos. Por fim, Testes de equivalência com os 18 pares de estímulo remanescentes (dos 30) foram efetuados. Os autores argumentam que o treino inicial com relações de simetria explicitamente reforçadas poderia ter facilitado o desempenho do sujeito em tarefas subseqüentes com novos estímulos.

Um exemplo da constatação de formação de classes de estímulos com o emprego de procedimentos que não permitem a execução de testes padrão de emergência é o trabalho de Manabe, et al. (1995). Três periquitos foram, em um primeiro experimento, submetidos a um treino de emissão de uma vocalização de frequência alta na presença de um determinado estímulo colorido (e.g. na presença de um estímulo colorido C1, emitir “chamado C1”) e a emitir uma vocalização de frequência baixa na presença de um estímulo de outra cor (se C2, então “chamado C2”). Em um segundo experimento, os sujeitos eram submetidos a um procedimento de MTS onde os modelos eram formas geométricas (F1 e F2) e as comparações eram os estímulos coloridos C1 e C2. Quando um dos modelos era apresentado, o sujeito devia emitir qualquer vocalização para que as comparações surgissem. Assim, dado F1, o sujeito deveria emitir uma vocalização para produzir C1 e C2. Bicar em C1, neste caso, era reforçado.

Ainda que nenhum tipo específico de chamado fosse exigido para produzir as comparações depois que o modelo era apresentado, dois pássaros, na medida em que foram adquirindo as relações condicionais entre os estímulos visuais, passaram a emitir o “chamado C1” na presença de F1 e o “chamado C2” na presença de F2.

Em um terceiro experimento, foram utilizados dois dos três sujeitos experimentais, incluindo o animal que havia falhado na tarefa de pareamento cor/forma. A tarefa consistia em emitir, na presença de C1, o “chamado C1” e na presença de C2 o “chamado C2” para produzir duas novas comparações (F3 e F4). Após a aprendizagem das discriminações C1-F3 e C2-F4, os sujeitos foram submetidos a um treino de pareamento por identidade. Na presença dos estímulos modelo F3 e F4, qualquer vocalização produzia as comparações F3 e F4. Responder no estímulo comparação F3 dado o modelo F3 era reforçado e vice-versa. Os resultados mostraram que ambos os animais emitiam o “chamado C1” diante ao modelo F3 e o “chamado C2” na presença de F4.

Mesmo que os dados apontem para uma clara demonstração de desempenhos vocais emergentes, com estímulos arbitraria e indiretamente relacionados se tornando substituíveis no controle das respostas vocais, nenhum teste de emergência das propriedades definidoras de classes de estímulos equivalentes nos termos propostos por Sidman e Tailby (1982) foi conduzido. De qualquer forma, os resultados demonstram duas classes de respostas (vocalizações) sendo controladas por estímulos muito distintos entre si (formas e cores).

Adicionalmente, Frank e Wasserman (2005) encontraram fortes evidências de simetria em um estudo com pombos usando o procedimento de MTS sucessivo (go/no-go). Em um primeiro experimento, relações condicionais arbitrárias AB foram treinadas junto com relações condicionais por identidade AA e BB. Testes de simetria subsequentes encontraram fortes evidências da propriedade. No experimento seguinte, o pareamento arbitrário AB foi treinado na ausência de pareamento por identidade e nenhuma evidência de simetria foi encontrada em testes subsequentes. Num terceiro

experimento, o pareamento arbitrário foi inicialmente feito na ausência de pareamento por identidade e, como os testes de simetria replicaram os resultados do experimento anterior, foi efetuado o treino MTS por identidade junto com a retomada do pareamento arbitrário AB. Quando os testes de simetria foram refeitos, foram encontradas evidências de simetria para um dos dois sujeitos. O estudo sugere que o treino de MTS por identidade junto com o MTS arbitrário parece favorecer a obtenção de simetria, mas ainda não há clareza, em termos de controle de estímulos, sobre como um repertório pode interferir no outro.

Barros (1998) afirma que a definição formal de equivalência proposta por Sidman e Tailby (1982) permitiu que grande parte da imensa massa de dados produzidos nos anos subsequentes fosse bastante comparável entre si, mas foi um tanto restritiva. De fato, uma vez que o modelo descritivo vigente se baseava na verificação das propriedades de equivalência através do emprego de procedimentos de MTS, nem todos os estudos acima descritos podiam ser enquadrados naquela definição. Ainda na década de 80, Lipkens et al. (1988) já sugerem a utilização de outros procedimentos além do MTS para o estudo de formação de classes de estímulos em animais.

Vaughan (1988) foi o primeiro a discutir o estudo de formação de classes de estímulos equivalentes em sujeitos não-humanos utilizando um procedimento sem a demonstração explícita das propriedades definidoras de equivalência nos termos propostos por Sidman e Tailby (1982). Os estímulos empregados neste trabalho foram 40 slides com figuras de árvores que foram aleatoriamente divididos em dois subconjuntos de 20 cada e apresentados em seqüência randômica aos sujeitos. Seis pombos experimentalmente ingênuos foram submetidos a um treino de reversões repetidas de

discriminação simples (RRDS) sucessiva. Assim, no início do treino, os estímulos pertencentes ao Subconjunto 1 tinham função de S+ enquanto os estímulos do Subconjunto 2 tinham função de S-. Quando um estímulo pertencente ao grupo designado como positivo era apresentado, bicar duas vezes na chave de resposta, em um intervalo de dois segundos, era reforçado com comida. Em contrapartida, se uma resposta fosse emitida na presença de um estímulo S- neste período de dois segundos, o estímulo continuava sendo apresentado por mais dois segundos. Não responder na presença de um estímulo designado como S- por dois segundos encerrava a tentativa. Quando os sujeitos aprendiam esta discriminação, a contingência era revertida (membros do Subconjunto 1 passavam a exercer a função de S- e membros do Subconjunto 2 se tornavam S+). Novamente, assim que os sujeitos aprendiam a nova discriminação, a contingência voltava a ser revertida. As reversões foram realizadas diversas vezes. Cada pombo recebeu aproximadamente 800 sessões de treino.

Observando os resultados depois de reversões repetidas, o autor descreveu mudanças no responder, na presença de todos os estímulos, tão logo os primeiros estímulos programados na nova condição eram apresentados. Assim, ao ser submetido à reversão das contingências para os slides apresentados no começo de uma sessão, o sujeito passava a reverter as discriminações para os demais membros.

Através desse trabalho, Vaughan (1988) mostrou que pombos eram capazes de classificar um grande grupo de estímulos em dois subgrupos funcionalmente equivalentes, baseados somente no compartilhamento das histórias de reforçamento dos estímulos. Para o autor, esta seria uma demonstração da efetividade deste procedimento em produzir classes de estímulos equivalentes em sujeitos não-humanos, conhecida como

classes funcionais de estímulos. O autor sugere que, matematicamente, as classes de estímulos funcionais formadas em seu trabalho diferem das classes de estímulos equivalentes obtidas via procedimentos de MTS somente pela forma de demonstração das propriedades definidoras de equivalência. Ao invés da demonstração de relações de simetria e transitividade, as classes em seu estudo poderiam ser constatadas pela partição do conjunto de estímulos.

Sidman (1994, 2000), discutindo o trabalho de Vaughan (1988), afirma que, matematicamente, a formação de classes funcionais implicaria na formação de classes de equivalência. Sidman et al.(1989) demonstram que, em sujeitos humanos, esta igualdade seria válida. Utilizando treino de RRDS, classes funcionais foram obtidas. Além disso, dois, de um total de três sujeitos, apresentaram as propriedades de simetria e de transitividade no formato do procedimento de MTS de maneira coerente com as classes de estímulos formadas via procedimento de RRDS.

De fato, nos últimos 15 anos, Sidman (1994, 2000) tem proposto a ampliação do modelo de classes de equivalência. A equivalência, neste novo modelo, continua a ser compreendida como resultado do contato direto com contingências de reforçamento, mas acrescenta-se a especificação de que das classes de equivalência participam todos os elementos (estímulos discriminativos, respostas ou reforçadores) que são arbitrária e positivamente relacionados nessas contingências. Assim, estímulos antecedentes, respostas e reforçadores, quando positivamente relacionados em uma contingência de reforçamento consistente, tornam-se substituíveis. A principal implicação desta expansão do modelo de equivalência é a abertura das possibilidades de procedimentos que podem ser utilizados para estudar o fenômeno que não somente o MTS. Entre as possibilidades

descritas pelo autor, está o procedimento de repetidas reversões de discriminações simples descrito por Vaughan (1988).

Sidman (2000) defende a importância teórica de se esclarecer experimentalmente se classes funcionais de estímulos apresentam ou não as mesmas propriedades formais das classes de estímulos equivalentes. O autor acredita que, se esta igualdade não for confirmada, a definição comportamental derivada do modelo matemático que subjaz a teoria da formação de classes de estímulos equivalentes, embora não pudesse ser totalmente rejeitada, sofreria um profundo empobrecimento em termos de sua aplicabilidade como instrumento teórico.

Considerando que a maioria dos estudos da área tem usado a discriminação condicional para treino e posterior teste das propriedades definidoras de equivalência, seria um avanço metodológico fundamental sabermos mais sobre formação de classes funcionais. Primeiramente, quais os fatores que facilitam ou dificultam a formação das classes funcionais de estímulos. Ao mesmo tempo, desenvolver procedimentos que possam testar a emergência de relações que deveria teoricamente ser observada em classes de estímulos equivalentes.

Mesmo que classes equivalentes e classes funcionais tenham sido colocadas sob a mesma “rubrica” (Sidman, 2000 – pág 142) são muitas as críticas e questões levantadas a respeito do uso do procedimento de reversões repetidas.

Hayes (1989) aponta que, no estudo de Vaughan (1988), além de não terem sido conduzidos explicitamente testes das propriedades das classes de estímulos equivalentes, o procedimento de reversões poderia ser entendido como um treino das relações de

simetria. Como no trabalho de Vaughan (1988), as tentativas com os estímulos eram apresentadas em ordem variada, todas as relações poderiam ser diretamente reforçadas, já que o estímulo apresentado na tentativa anterior poderia estar exercendo algum tipo de controle condicional sobre a resposta na próxima tentativa. Mesmo tendo usado um grande número de membros em cada classe, a crítica feita por Hayes ainda seria válida, considerando o vasto treino pelo qual passaram todos os sujeitos (Galvão, 1993). Apesar da convincente demonstração de classes de estímulos em não-humanos e do trabalho de Sidman et al. (1989), Hayes (1989) defende que classes funcionais não deveriam ser confundidas com classes de equivalência.

A questão sobre a diferença entre classes funcionais e classes de equivalência parece ter sido em grande parte resolvida com o trabalho de Kastak et al. (2001). Utilizando dois leões-marinhos como sujeitos, os autores demonstraram, no Experimento 1, a formação de classes funcionais de estímulos através do procedimento de RRDS. Um conjunto de 20 estímulos visuais (letras e números) foi dividido em dois subconjuntos de 10 estímulos cada (o conjunto de letras e o conjunto de números). Em um procedimento de discriminação simples simultâneo com duas escolhas, cada tentativa incluía a apresentação de um estímulo de cada subconjunto. Quando os estímulos pertencentes ao subconjunto de letras eram designados como positivos (S+), os estímulos do conjunto de números eram S- e vice-versa. Cada sessão experimental tinha 40 tentativas. Em cada tentativa, responder no estímulo S+ (por exemplo, letra) era consequenciado com um sinal sonoro e um pedaço de peixe. Responder no estímulo negativo (por exemplo, número) era consequenciado com sinal vocal “não” e com o final da tentativa. Quando os sujeitos aprendiam esta discriminação, as contingências eram revertidas de forma que os

estímulos pertencentes ao subconjunto de letras tornavam-se S- enquanto que os estímulos pertencentes ao subconjunto de números tornavam-se S+. Novamente, quando os sujeitos aprendiam a discriminação, as contingências eram revertidas.

Reversões entre as funções de letras e números foram realizadas repetidas vezes durante seis fases experimentais. Em cada fase, alguma mudança no arranjo experimental era efetuada (por exemplo, uso de múltiplos S- para um mesmo S+, reforçamento específico para as classes potenciais, reversões intra ou inter-sessões, etc). Desta forma, nas fases com reforços específicos, o responder nos estímulos do subconjunto de letras, quando estes eram S+, era consequenciado com um tipo de peixe. Responder nos estímulos do subconjunto de números, quando estes eram designados como positivos, era consequenciado com um outro tipo de peixe.

Ambos os sujeitos demonstraram indícios de formação de classes de estímulos funcionais. Após terem experimentado a reversão das contingências com alguns membros de cada subconjunto, os dois sujeitos alteraram seu responder para os demais membros. Isso se deu, entretanto, somente nas fases experimentais que previam o uso de reforçadores específicos.

No Experimento 2, os autores resolveram testar se as classes funcionais estabelecidas em um procedimento de RRDS poderiam ser ainda observadas em tarefas de discriminação condicional através do procedimento de MTS. Apresentando um estímulo modelo de uma das classes (por exemplo, uma letra) e comparações de ambas as classes (uma letra e um número), os autores descreveram a transferência das mesmas relações estabelecidas no procedimento de discriminação simples em um contexto de

discriminação condicional. Posteriormente à adaptação ao novo procedimento de MTS, os sujeitos foram submetidos a testes de propriedades definidora de classes equivalentes com sucesso.

Por fim, no Experimento 3, um novo par de estímulos foi inserido ao contexto experimental através do procedimento de MTS. Depois que as relações condicionais foram estabelecidas (cada estímulo novo relacionado a um estímulo conhecido), o procedimento de RRDS voltou a ser adotado. Quando os estímulos inseridos às classes de equivalência apareceram no contexto de RRDS, os sujeitos foram capazes de discriminá-los como parte das classes funcionais em vigor. Assim, ambos os sujeitos foram capazes de incluir um novo par de estímulos às classes já existentes via MTS e continuaram a tratar estes estímulos como membros das classes funcionais quando o procedimento de repetidas reversões de discriminações simples foi empregado.

Lionello-DeNolf, Canovas, de Souza, Barros e McIlvane (2008), empregando RRDS em crianças com desenvolvimento normal e autistas com repertório verbal mínimo, relatam que o procedimento foi eficaz na formação de classes funcionais com todas as crianças com desenvolvimento normal e com algumas autistas. Esses resultados sugerem que o procedimento de RRDS pode vir a ser uma ferramenta promissora quando as variáveis críticas a ele forem melhor compreendidas com sujeitos não verbais.

Com a demonstração experimental de Kastak, et al. (2001) de que classes funcionais e de equivalência são, na verdade, o mesmo fenômeno comportamental acessado *via* procedimentos diferentes, resta saber quais seriam, entretanto, as variáveis críticas no procedimento de RRDS que permitiriam um treino eficiente das relações, com

um número mínimo de sessões e de reversões, permitindo o estabelecimento de classes funcionais de estímulos em outros sujeitos não verbais.

Desta forma, considerando a necessidade de se estudar procedimentos alternativos para se obter corriqueiramente a formação de classes de estímulos em organismos não verbais, o objetivo deste trabalho é explorar este fenômeno de acordo com o modelo de partição, tradicionalmente apontado como modelo de classes funcionais. Utilizando o procedimento de RRDS, o presente trabalho teve duas frentes de estudo em dois diferentes experimentos.

O Experimento I investigou o uso de procedimentos menos arbitrários para macacos-prego do que os procedimentos usuais que se caracterizam pela apresentação de formas não representacionais bidimensionais em telas sensíveis de computador (por exemplo, Goulart, Galvão, & Barros, 2003). Desta forma, este experimento buscou procedimentos que se aproximem mais de repertórios ecologicamente relevantes como o de busca de alimento, ou forrageio, na formação de classes funcionais em macacos-prego (*Cebus apella*).

O Experimento II, por sua vez, buscou refinar o conhecimento obtido no Experimento I, através de controles experimentais para determinar quais propriedades dos estímulos estavam, de fato, controlando o comportamento de escolha dos sujeitos durante as tarefas de forrageio.

EXPERIMENTO I

O Procedimento de RRDS tem sido descrito como um meio para produzir classes funcionais de estímulos em sujeitos não-humanos, até o presente momento, com leões-marinhos (Kastak et al., 2001) e com pombos (Vaughan,1988). Numa tentativa de replicar estes dados com *Cebus apella*, Goulart et al. (2003) utilizou estímulos bidimensionais (caracteres arbitrários), apresentados na tela de um computador. Três conjuntos de dois estímulos cada foram empregados em um procedimento de RRDS (A1/A2, B1/B2, C1/C2). Cada sessão tinha, no máximo, 72 tentativas ou 25 minutos de duração. Inicialmente, foi realizado o treino de discriminações simples simultâneas com cada conjunto de estímulos isoladamente. Cada tentativa começava com a apresentação de um par de estímulos, por exemplo, do conjunto A. Um deles, por exemplo A1, era definido pelo experimentador como correto (S+) e o outro, A2, como (S-). Respostas a S+ eram registradas pelo monitor sensível ao toque e conseqüenciadas com uma pelota de comida e intervalo entre tentativas. Respostas a S- eram conseqüenciadas apenas com intervalo entre tentativas. Quando o desempenho do sujeito atingisse o critério de 6 tentativas corretas consecutivas, a discriminação era considerada como treinada e então a função dos estímulos era invertida (A1 passava a ser S- e A2 passava a ser S+, em turnos). O mesmo procedimento foi repetido com os estímulos dos conjuntos B e C.

Na fase seguinte, todos os estímulos eram apresentados em uma mesma sessão. Mas, mais uma vez, somente um par de estímulos era apresentado em cada tentativa. Três estímulos, um de cada conjunto, funcionavam como S+ e os outros três como S-. Ou seja, quando A1 era S+, B1 e C1 também funcionavam como S+ e A2, B2 e C2 funcionavam

como S-. Essas funções eram invertidas conjuntamente, de forma que, na reversão, A2, B2 e C2 passavam a funcionar como S+ ao mesmo tempo.

Por fim, no teste de formação de classes, a sessão tinha início com a apresentação de dois conjuntos de estímulos, durante 20 tentativas, com as funções dos estímulos revertidas quando comparada a sessão anterior. Quando o critério de aprendizagem era alcançado nestas tentativas, o conjunto restante era apresentado.

Os autores não tiveram dados conclusivos a respeito de formação de classes funcionais. Mesmo depois de 37 sessões de reversão, o sujeito apresentou um desempenho condizente com formação de classes em somente um dos seis testes conduzidos.

Como o desempenho do sujeito não alcançou o critério ainda em algumas fases de treino, um Experimento II foi conduzido para garantir que o desempenho do sujeito estivesse estável em todas as discriminações (A1+A2-, B1+B2-, C1+C2- e suas reversões) antes dos testes. Entretanto, mesmo depois de 63 sessões de reversão, os dados dos testes não foram conclusivos para formação de classes.

Neste sentido, o uso de procedimentos experimentais menos arbitrários pode ser útil, empregando aspectos ecologicamente relevantes da espécie para maximizar as possibilidades de sucesso nas tarefas de discriminação.

Um destes aspectos relevantes à filogenia do *Cebus apella* é o comportamento de forrageio. De acordo com Sampaio (2004), o macaco-prego, em ambiente natural, despende 50% de seu tempo entre forrageio e o consumo do alimento encontrado. Dentre

as espécies do gênero, o *Cebus apella* é conhecido por usar habilidades manipulativas e por sua força durante o forrageio para explorar recursos que normalmente não estão disponíveis para outras espécies de primatas (Fernandes & Aguiar, 1993). Esses animais também utilizam proto-instrumentos que os habilitam a abrir frutos encapsulados batendo-os contra as árvores (Ferrari & Lopes, 1995; Ottoni & Mannu, 2001; Peres, 1991; Visalberghi, 1987).

Outra característica marcante nesta espécie é sua capacidade de ajustar seu comportamento de forrageio às variações sazonais no clima e disponibilidade de recursos (Brown & Zunino, 1990; Phillips, 1995; Siemers, 2000), o que lhes confere uma alta capacidade em se adequar a diferentes tipos de *habitats* (Fragaszy, Visalberghi, & Robinson, 1990). De fato, é bem documentado na literatura o aumento do tempo de procura por determinados alimentos como tubérculos e insetos durante a estação das secas e a mudança do padrão de forrageamento por frutas na estação das chuvas (Rimoli, 2001; Siemers, 2000; Terborgh, 1983).

Sua capacidade em alternar padrões de forrageamento é acompanhada pela habilidade em discriminar locais onde há ou não alimentos. Em um estudo com *Cebus apella* em ambiente natural foi demonstrada a capacidade destes animais em discriminar o local onde a comida fica localizada com somente uma experiência (Garber & Paciulli, 1997). Nesse estudo, 13 plataformas foram montadas ao longo da reserva onde os animais viviam. Duas vezes ao dia, bananas eram dispostas em cinco das 13 plataformas, enquanto que bananas de plástico eram colocadas nas demais. As bananas verdadeiras eram depositadas no mesmo conjunto de plataformas durante cinco dias, quando, após este período, mudavam para um segundo conjunto de plataformas por mais cinco dias e

para um terceiro conjunto por mais cinco dias. Observaram-se novos padrões de busca a cada mudança no conjunto de plataformas, mas a primeira experiência em uma nova plataforma contendo as frutas verdadeiras era suficiente para garantir que aquela plataforma fosse visitada novamente no dia seguinte. Em um segundo momento do experimento, caixas amarelas eram colocadas nas plataformas que continham as bananas verdadeiras. Depois de seis tentativas, alguns animais passaram a visitar somente as plataformas com as caixas, independentemente de onde elas estivessem.

De acordo com Potì (2000), estes padrões de busca sofisticados são possíveis por que o *Cebus apella* utiliza, durante o forrageamento, o que ele chamou de *quadros de referência* ou dicas para determinar onde um alimento específico se encontra. Entre esses quadros de referência, o macaco-prego pode utilizar marcos ou objetos (referência externa) para especificar a posição do alimento como árvores, montanhas, pedras e rios. Em uma série de manipulações experimentais com *Cebus apella* (Garber & Paciulli, 1997; Janson, 1998; Potì, 2000), concluiu-se que dicas externas como marcos foram utilizadas pelos macacos-prego para procurar por alimento mesmo quando estes animais viviam em cativeiro.

Em outro trabalho com macacos-prego em cativeiro, De Lillo, Aversano, Tuci e Visalberghi (1998) afixaram caixas nos tetos das gaiolas de cada animal. Em cada uma das sessões experimentais, as caixas eram arranjadas em configurações distintas (em linha, em círculo ou em matriz). Os resultados demonstram a habilidade destes animais em emitir comportamentos de forrageio de maneira organizada e flexível em configurações como linhas, círculos e matrizes.

Todas estas habilidades descritas experimentalmente no *Cebus apella* constituem uma adaptação crítica para este tipo de animal que precisa localizar não só comida, mas também parceiros sexuais, predadores e possíveis grupos rivais em um ambiente que apresenta diferentes configurações de acordo com a estação climática do ano.

O presente trabalho teve como objetivo, desta maneira, empregar o procedimento de RRDS em *Cebus apella* em cativeiro. Mas este procedimento foi utilizado em um contexto que, em alguma medida, se assemelha a situações de busca de alimento. Assim, o repertório de forrageio da espécie poderia favorecer o bom desempenho na tarefa. Esperou-se, desta forma, facilitar a formação de classes funcionais em um ambiente controlado mais próximo ao de laboratório.

Reforços específicos foram empregados para facilitar a formação de classes de estímulos (Sidman, 2000; Kastak et al., 2001) e como forma de aproximar o contexto experimental à vigência de estações climáticas no contexto natural¹.

MÉTODO

Sujeitos

Foram utilizados dois macacos-prego, da espécie *Cebus apella*. O sujeito Adam (M18) era um macho adulto, com 5 anos e 7 meses no início do experimento, que já havia sido submetido história prévia de treinos de DSMS e de DCI com um conjunto de estímulos bidimensionais (Rico, 2006) e um conjunto tridimensional (Souza & Fonseca,

¹ No contexto natural, o sujeito dispõe de diferentes tipos de alimento dependendo da estação climática vigente.

2006). O sujeito Tico (M23) era um infante de 3 anos e seis meses no início do experimento, também com história de treino de discriminação condicional via procedimento de *matching to sample*.

Ambiente Experimental

Os animais foram alojados em grupos de 4 a 5 animais em gaiolas-viveiro, com medidas de 2,50 X 2,50 X 2,50 m e constituídas por tubos e tela de ferro galvanizado sobre uma base de alvenaria, tendo metade de suas áreas coberta por um telhado. Anexas a uma das laterais da gaiola-viveiro, encontravam-se cinco gaiolas de contenção (0,60 X 0,50 X 0,50 m), usadas para separar os animais não só para receberem a comida, mas para contê-los durante a limpeza das gaiolas, visitas do veterinário e para o manejo experimental. Os sujeitos M18 e M23 viviam em gaiolas-viveiro diferentes e junto com outros animais da mesma espécie.

Os sujeitos eram alimentados duas vezes ao dia. O acesso à água era livre. A dieta dos sujeitos era composta por frutas, legumes e, uma vez por semana, por complexo vitamínico adicionado a 150 ml de leite.

Equipamento

O aparato experimental consistia de seis caixas de madeira, pintadas de cores diferentes, medindo 0,32 x 0,17 x 0,14 m cada. Réplicas de frutas fabricadas em cera (mamão, coco, pinha, maçã, melancia e carambola) foram acopladas na parte superior de cada caixa e protegidas por uma cúpula plástica. Na parte frontal superior de cada caixa, havia uma abertura, protegida por uma pequena cortina para impossibilitar que o sujeito tivesse acesso visual ao conteúdo da caixa. A abertura dava ao sujeito acesso ao interior

do recipiente. Na parte traseira inferior da caixa havia uma outra abertura que permitia ao experimentador depositar alimento em uma cuia encaixada em seu interior. As caixas eram afixadas num suporte de madeira, medindo 1,75 x 1,27 m. Este suporte foi construído de modo a ser facilmente acoplado às gaiolas-viveiro dos animais e possibilitar seu acesso às caixas (Figura 1).

Estímulos

Discriminativos: As caixas de madeira foram arbitrariamente divididas em dois grupos. O Grupo 1 foi constituído pela Caixa Azul (A1), pela Caixa Amarela (B1) e pela Caixa Preta (C1), enquanto que o Grupo 2 foi constituído pela Caixa Vermelha (A2), Caixa Verde (B2) e Caixa Lilás (C2). As caixas foram dispostas no suporte de madeira em seis posições distintas de forma a ficar a 77 cm de distância horizontal uma da outra e a 48 cm de distância vertical (Figura 1). O número de caixas a ser usada variava de acordo com a fase do experimento, mas a posição que elas ocupavam no suporte continuava a mesma em todas as etapas experimentais.

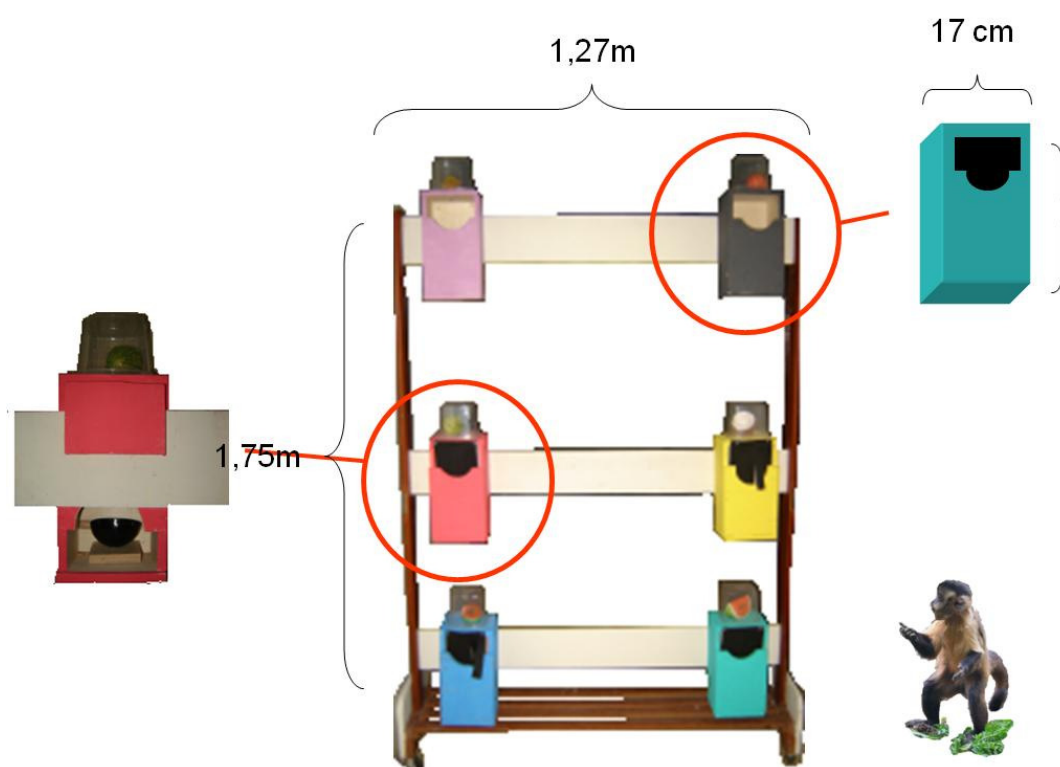


Figura 1. Equipamento de coleta do Experimento I.

Reforçadores: Um teste de preferência (Fisher, Piazza, Bowman, Hagopian, Owens, & Slevin, 1992) foi realizado com cada sujeito experimental para determinar que estímulos reforçadores seriam empregados. Após o teste, dois itens alimentícios foram selecionados como reforçadores específicos: biscoito de água e sal e cereal de chocolate. Todos os itens alimentícios escolhidos para fazerem parte do teste tinham como característica em comum o fato de serem secos e não sujarem demasiadamente o equipamento.

Procedimento

Procedimento Geral

As sessões experimentais ocorriam uma vez ao dia, de segunda a sexta-feira, aproximadamente uma hora antes de sua segunda e principal refeição, o que tornava desnecessário a manutenção dos sujeitos em esquema de privação.

As sessões experimentais foram conduzidas utilizando um procedimento de reversões repetidas de discriminações simples.

Antes de cada sessão, todos os animais da gaiola-viveiro eram alocados nas gaiolas de contenção com exceção do sujeito experimental, que ficava solto no espaço amplo da gaiola-viveiro. Durante cada tentativa, o equipamento, que inicialmente se encontrava afastado, era colocado rente à gaiola-viveiro permitindo o acesso do sujeito às caixas. Ao final de cada tentativa, o equipamento era afastado. O intervalo entre tentativas foi, em média, de 15 segundos e variava de acordo com o tempo que o experimentador necessitava para recolocar os reforços dentro das caixas. Ao recolocar as comidas no

interior das caixas, o pesquisador colocava a mão no interior de cada uma das caixas presentes no aparato, apesar de deixar comida apenas nas caixas S+, de maneira que o fato do experimentador inserir a mão em uma determinada caixa não funcionava como um preditor de que havia comida no seu interior.

Quando quaisquer caixas do Grupo 1 (A1, B1 e C1) eram designadas como S+, respostas de exploração nestas caixas foram conseqüenciadas por encontrar cereal de chocolate em seus interiores. Quando as caixas do Grupo 2 (A2, B2 e C2) eram designadas como S+, biscoito foi o reforçador.

Foi considerada resposta ao estímulo a inserção da mão do sujeito dentro da caixa, não sendo considerada como resposta de escolha olhar a caixa ou tocá-la pelo lado de fora. Quando o sujeito respondia somente nas caixas designadas como S+ e se afastava do equipamento, um outro reforçador era oferecido como *bônus* por um experimentador no lado da gaiola oposto ao equipamento. O *bônus* era mais um reforçador igual a contingência em vigor, a saber; um cereal de chocolate quando os estímulos do Grupo 1 eram S+ e um pedaço de biscoito quando os estímulos do Grupo 2 eram S+. Responder em qualquer um dos estímulos S-, mesmo que após a resposta a todos os S+, era conseqüenciado com o fim imediato da tentativa e a não apresentação do *bônus*.

O registro das respostas de escolha dos sujeitos durante as sessões foi manual, utilizando um protocolo de coleta específico para cada fase experimental (ANEXO 1). Além disso, uma filmadora foi utilizada para registrar cada sessão experimental, de maneira que a precisão do registro manual podia ser avaliada.

Cada sessão experimental tinha, no máximo, 20 tentativas. A sessão era encerrada quando o sujeito atingia o critério de aprendizagem ao final da vigésima tentativa. O critério de aprendizagem, para todas as fases experimentais, consistia na apresentação de seis respostas corretas consecutivas. Por resposta correta entende-se a exploração das caixas designadas como S+ afastando-se do equipamento em seguida sem explorar as caixas designadas como S-.

Quando a sessão experimental se encerrava, o equipamento era retirado, mas o experimentador ainda interagiu com o sujeito por alguns minutos oferecendo a ele mais seis pedaços dos alimentos que foram previamente utilizados como reforçadores na sessão. Em cada sessão, apenas um tipo de reforçador estava em uso.

A Tabela 1 mostra o número de estímulos empregado e a posição de cada um nas diversas fases do experimento.

Tabela 1

Contingências em vigor e posição de cada estímulo durante as três fases do experimento.

Fase 1. Duas escolhas				
Contingência	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.
	A1+	B2+	B1+	A2+
	B2-	B1-	A2-	A1-
Posição				
Fase 2. Quatro escolhas				
Contingência	2.1.	2.2.		
	A1, B1+	A2, B2+		
	A2, B2-	A1, B1-		
Posição				
Fase 3. Seis escolhas				
Contingência	3.1.	3.2.		
	A1, B1, C1+	A2, B2, C2+		
	A2, B2, C2	A1, B1, C1-		
Posição				

Fase 1. Treino de discriminação simples com duas escolhas

A Fase era composta por quatro etapas. Em cada uma delas, somente duas caixas eram apresentadas ao sujeito por sessão experimental.

Respostas na caixa S+ eram conseqüenciadas por achar cereal de chocolate em seu interior quando a caixa em questão pertencia ao Grupo 1 ou por achar biscoito quando a caixa pertencia ao Grupo 2. A resposta no estímulo designado como positivo também era conseqüenciada pela emissão de um *prompt* auditivo (um assovio) que indicava a disponibilidade do *bônus*. Se, após a resposta ao S+ e a apresentação do *prompt*, o sujeito se afastasse do equipamento, um *bônus* era oferecido no outro lado da caixa. Respostas no S- encerravam a tentativa no momento em que ocorriam e não eram seguidas de apresentação de *bônus*.

Caso o critério de precisão de desempenho fosse alcançado (seis respostas corretas consecutivas), o S+ era retirado, o S- era designado como S+ e um novo estímulo era designado como S- e, então, uma nova etapa de treino se iniciava no dia seguinte. Caso o critério não fosse alcançado na sessão, uma outra sessão, com a mesma contingência, era realizada no dia seguinte. Este procedimento de retirada do antigo S+ foi originalmente descrito por Rico (2006), com o intuito de minimizar os erros em tarefas de repetidas reversões de discriminações simples.

Nesta fase do experimento, somente quatro caixas, duas de cada grupo, foram utilizadas (A1, B1, A2 e B2). A ordem e posição na qual elas eram apresentadas foram descritas na Tabela 1.

Fase 2. Treino de discriminação simples simultânea com quatro escolhas

Nesta fase do Experimento, as quatro caixas utilizadas na Fase 1 (A1, B1, A2 e B2) foram apresentadas simultaneamente ao sujeito em cada tentativa. Quando os estímulos A1 e B1 tinham a função de S+, A2 e B2 eram designados como S- e vice-versa.

Uma resposta correta para esta fase do experimento era pegar os alimentos nas duas caixas designadas como positivas e se afastar do equipamento. Quando isso ocorria, o sujeito recebia um *bônus* do outro lado da gaiola. Qualquer resposta nas caixas que tinham função de S- encerrava a tentativa sem a apresentação do *bônus*.

Ao final de dez sessões de sucessivas reversões das contingências, foram analisados indícios de formação de classes. Essa análise foi principalmente baseada na resposta de escolha seguinte ao primeiro acerto em cada sessão. Foi considerado indício de formação de classes quando, após o primeiro acerto, a próxima resposta de escolha era emitida ao S+ da mesma classe potencial do S+ ao qual o sujeito respondeu no primeiro acerto. Para dar um exemplo, considere-se que o par vigente como S+ numa sessão prévia tenha sido A1 e B1. Na sessão de reversão, o par vigente então era A2 e B2. Suponha-se que, após responder algumas vezes a A1 e B1 (S+ da sessão anterior), o sujeito responda a B2+ (primeiro acerto). Se a próxima resposta fosse a A2+ (e não a A1 ou B1), isso era tomado como indício de formação de classes. Em dez sessões de reversão havia, portanto, nove ocasiões como essa para se avaliar indícios de formação de classes. Quanto mais a probabilidade de resposta a S+ após o primeiro acerto se afastar do nível de acaso, mais fortes são as evidências de classes. Além disso, a análise considerou a manutenção do responder aos S+ ao longo da sessão após o primeiro acerto.

Fase 3. Treino de discriminação simples simultânea com seis escolhas

Nesta fase experimental, todas as seis caixas (A1, B1, C1 e A2, B2, C2) eram apresentadas simultaneamente ao sujeito, sendo que três delas eram designadas como positivas e três como negativas. Quando as caixas do Grupo 1 (A1, B1, C1) tinham a função de S+, o reforço era cereal de chocolate. Quando as caixas do Grupo 2 (A2, B2, C2) eram positivas, o reforço foi biscoito. Foi considerada uma resposta correta a exploração das três caixas designadas como S+ para aquela sessão e o afastamento do equipamento sem colocar a mão dentro de nenhuma das caixas negativas. Quando isso ocorria, o sujeito recebia um *bônus* do outro lado da gaiola. Responder a qualquer momento em qualquer uma das caixas com função de S- encerrava a tentativa e sem a apresentação do *bônus*.

O critério de precisão do desempenho era a apresentação de seis respostas corretas consecutivas, ou seja, seis tentativas onde o sujeito explorava as caixas S+ e se afastava do equipamento obtendo o *bônus* sem explorar qualquer nenhuma das caixas S-. Mais uma vez, se o critério não era alcançado dentro das 20 tentativas, a sessão era repetida no dia seguinte. Quando o critério era alcançado, a sessão era encerrada imediatamente e uma nova sessão, com contingências revertidas, era programada para o dia seguinte.

Foram programadas sucessivas reversões das condições experimentais e foram analisados indícios de formação de classes nesta fase nas últimas seis sessões experimentais. O procedimento para análise dos indícios de formação de classe era semelhante ao descrito para a fase anterior, exceto que, nesta fase, as duas respostas de

escolha seguintes (e não apenas uma) ao primeiro acerto eram consideradas. Esta fase foi encerrada quando os indícios de formação de classes se tornaram freqüentes.

Fase 4. Testes de formação de classes funcionais

Nesta fase, cada teste de formação de classes de estímulos ocorria com um par de caixas (uma de cada grupo) por vez. As funções de cada grupo eram revertidas quando comparadas ao dia anterior, enquanto duas caixas, uma de cada grupo, estavam ausentes.

A sessão tinha início, portanto, com até 20 tentativas de discriminações simples simultâneas com quatro escolhas. Foi considerada uma resposta correta, a escolha das duas caixas designadas como positivas para aquela sessão e o afastamento do sujeito em relação ao equipamento sem colocar a mão dentro de nenhuma das caixas com função de S-. Quando isso ocorria, o sujeito recebia um *bônus* do outro lado da gaiola. Responder em qualquer caixa designada como S- descontinuava a tentativa sem a apresentação do *bônus*.

Dado o critério de seis respostas corretas consecutivas em uma sessão, as duas caixas restantes eram, então, imediatamente re-introduzidas e a primeira escolha entre estas duas caixas era analisada: se a resposta fosse condizente com as contingências revertidas (ainda que as duas caixas não tivessem sido apresentadas durante as tentativas de reversão precedentes), então isso era considerado uma evidência de formação de classes; se a resposta fosse condizente com as contingências em vigor quando da última exposição àquele par de estímulos (ou seja, contingências não revertidas e inconsistentes com as contingências de reforçamento agora vigentes), isso era considerada como

evidência negativa de formação de classes. Em ambos os casos, a sessão continuava até que seis respostas consecutivas fossem apresentadas ou 20 tentativas tivessem sido completadas. Assim como nas demais fases do experimento, o responder na caixa designada como S+ (do par reinserido no contexto experimental) era conseqüenciado por achar comida em seu interior. Respostas na caixa designada como S- descontinuavam a tentativa.

Entre um teste e outro, um treino de discriminação simples com seis escolhas, conforme descrito na Fase 3, era programado. Um outro teste, então, era programado para a próxima sessão se a anterior tivesse sido concluída com seis respostas corretas consecutivas.

Seis testes foram empregados, cada um com um par diferente de estímulos sendo removido, como descrito a seguir, na Tabela 2. A Tabela 2 mostra a contingência e a posição dos estímulos no Teste C1, Teste B1 e Teste A1. Os demais testes (Teste A2, B2 e C2) eram feitos da mesma maneira, mas com as contingências revertidas. Assim, se durante o Teste C1, os estímulos designados como positivos eram A1, B1 e C1, a única diferença deste teste para o Teste C2 era a contingência em vigor. No Teste C2 a posição dos estímulos era a mesma do Teste C1, mas a contingência em vigor designava como S+ os estímulos A2, B2 e C2.

Tabela 2

Contingências em vigor e posição dos estímulos durante Testes A1, B1 e C1.

	A1		B1		C1	
	Reversão	Teste	Reversão	Teste	Reversão	Teste
Contingência	B1, C1+	A1, B1, C1+	A1, C1+	A1, B1, C1+	A1, B1+	A1, B1, C1+ A2, B2, C2-
	B2, C2-	A2, B2, C2-	A2, C2-	A2, B2, C2-	A2, B2-	
Posição	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> C2</div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> B1</div> <div style="display: flex; gap: 5px;">C1 B2</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;">A1 C2</div> <div style="display: flex; gap: 5px;">A2 B1</div> <div style="display: flex; gap: 5px;">C1 B2</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;">A1 C2</div> <div style="display: flex; gap: 5px;">A2 </div> <div style="display: flex; gap: 5px;">C1 </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;">A1 </div> <div style="display: flex; gap: 5px;">A2 B1</div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> B2</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; gap: 5px;">A1 C2</div> <div style="display: flex; gap: 5px;">A2 B1</div> <div style="display: flex; gap: 5px;">C1 B2</div> </div>	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Treino de discriminação simples com duas escolhas

Como indicado na Tabela 3, o critério de 6 tentativas corretas consecutivas em 20 tentativas foi atingido para todos os conjuntos de estímulos.

O procedimento de retirada do antigo S+ do contexto experimental parece ter sido efetivo para minimizar possíveis erros durante as reversões repetidas das discriminações simples programadas para esta fase.

De acordo com a Tabela 3, um número mais elevado de tentativas processadas até se atingir o critério de aprendizagem somente foi observado nas sessões iniciais. Uma possível explicação para este dado é a inexistência, no procedimento do presente estudo, de uma fase de modelagem da resposta de exploração às caixas. Além disso, a aprendizagem da tarefa de explorar uma das caixas e se afastar do equipamento ocorreu já durante a etapa de discriminação (A1+/ B2-). Assim, esta tarefa foi sendo aprendida durante o treino de discriminação simples com duas escolhas, o que explicaria o desempenho de ambos os sujeitos ter se tornado mais preciso a partir da terceira sessão de treino.

Através dos registros visuais provenientes da filmagem das sessões, foi possível verificar a eficiência do *prompt* auditivo para indicar a disponibilidade do *bônus*. Para ambos os sujeitos, o comportamento de se aproximar ao segundo experimentador e assim obter o *bônus* parece ter ficado sob controle do assovio já no final da segunda sessão experimental. Este recurso, entretanto, foi utilizado somente nesta fase experimental. Sua retirada foi feita de forma gradual. Nas últimas sessões desta fase, o uso do *prompt* foi

restringido ao início das sessões, sendo descontinuado à medida em que sessão ia chegando ao final. Este processo não parece ter, entretanto, interferido na precisão do desempenho dos animais na tarefa.

Tabela 3

Número de sessões realizadas e número de tentativas processadas (nesta ordem) até obtenção do critério de precisão do desempenho em cada etapa do treino de discriminação simples com duas escolhas.

Sujeito	(A1+ / B2-)	(B2+ / B1-)	(B1+ / A2-)	(A2+ / A1-)	Total
M18	2 (29)	2 (27)	1 (9)	1 (10)	6
M23	2 (32)	1 (8)	1 (8)	1 (8)	5

Treino de Discriminação Simples Simultânea com Quatro Escolhas

O sujeito M18 passou por 10 sessões de treino da discriminação A1-B1/A2-B2 (Figura 2). O desempenho menos preciso foi observado na segunda sessão experimental, na qual houve a primeira reversão das contingências com quatro escolhas. A porcentagem de acerto para esta sessão foi de 25% e somente cinco respostas corretas foram emitidas. Esta sessão foi a única nesta fase experimental em que respostas erradas foram observadas distribuídas durante todas as tentativas. A partir da sétima sessão experimental as respostas erradas eram concentradas no início de cada sessão e não eram mais observadas nas tentativas finais.

Mesmo com os erros mais concentrados no início de cada sessão, a precisão do desempenho do sujeito M18 variou muito nestas dez sessões experimentais. Na terceira sessão, sua precisão foi de 71,4%. Nas três sessões que se seguiram, entretanto, a precisão do desempenho não passou de 40%, voltando a subir nas quatro últimas sessões.

Através da análise dos registros visuais, sessões experimentais com baixa precisão parecem apresentar três padrões de resposta distintos. O primeiro, exemplificado pela segunda sessão, é o que foi denominado neste trabalho de padrão aleatório: o sujeito explora com igual probabilidade as diferentes caixas sem demonstrar estar sob controle das contingências em vigor. O segundo padrão de resposta é o extensivo: o sujeito explora as caixas designadas como S+ para aquela sessão, mas também explora uma caixa S-, o que encerra aquela tentativa. Este padrão de procura é melhor representado pela quinta sessão. Por fim, ainda pode ser observado um padrão de resposta que, aparentemente, foi mantido pela história do sujeito na sessão anterior. Neste tipo de sessão, o sujeito escolhe insistentemente as caixas designadas como positivas na sessão experimental do dia anterior. Esse padrão pode ser visto na quarta sessão.

A despeito no número de erros apresentado pelo sujeito, indícios de formação de classes de estímulos puderam ser observados nas últimas quatro sessões experimentais. Nestas sessões, quando o sujeito escolhia um estímulo designado como S+, ele escolhia em seguida o estímulo pertencente à mesma classe potencial. Da mesma forma, quando a resposta de explorar uma caixa designada como negativa não era reforçada, o sujeito não apresentava resposta de procura pelo outro estímulo também designado como negativo na tentativa seguinte.

Sessão	Contingências	ac./tot.	% de ac.	Tentativas																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		14/18	77,7	S+	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				S-	■	■						■	■										
2		5/20	25	S+				■	■	■		■	■		■	■	■		■			■	■
				S-	■	■	■	■		■	■		■	■		■	■	■		■	■	■	■
3		10/14	71,4	S+			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				S-	■	■			■			■											
4		7/20	35	S+														■	■	■	■	■	
				S-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5		6/15	40	S+			■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				S-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6		6/19	31,5	S+															■	■	■	■	
				S-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7		7/9	77,7	S+			■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				S-	■	■		■															
8		16/20	80	S+		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				S-	■		■																
9		8/9	88,8	S+	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
				S-		■																	
10		9/15	60	S+	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
				S-	■		■	■															

Figura 2. Desempenho do sujeito Adam (M18) durante o treino de repetidas reversões de discriminação simples simultânea com quatro escolhas. Para cada sessão, são apresentadas as contingências em vigor, bem como a precisão do desempenho expressa pelo número de tentativas concluídas sem erro por total de tentativas (ac./tot.) e respectivo percentual (% de ac.). Também são apresentadas as seqüências de respostas a S+ e S- para cada uma das 20 tentativas de uma sessão. Os quadrados são preenchidos com as cores dos estímulos selecionados pelo sujeito em cada tentativa. Respostas corretas em cada tentativa são representadas, na ordem em que ocorreram, na coluna correspondente à tentativa, na área destinada às respostas à S+. Respostas em S- são apresentadas, na cor em que ocorreram, na última posição de cada coluna, na área designada às respostas a S-. A ordem das respostas é apresentada de cima para baixo.

O sujeito M23 foi submetido a 11 sessões de treino nesta fase experimental (Figura 3), uma sessão de treino a mais quando comparado ao sujeito M18. Isso se deu devido ao fato de a décima sessão ter ocorrido no início de um feriado prolongado. Assim, o experimentador decidiu realizar mais uma sessão nesta fase, depois do feriado, antes de iniciar uma nova fase.

O sujeito M23 também apresentou variações na precisão do desempenho durante toda a fase com quatro escolhas. Apesar de atingir as seis tentativas corretas consecutivas em cada sessão, o número de erros manteve-se alto ao longo de toda a fase experimental.

Durante a coleta de dados com este sujeito, o segundo experimentador, que ficava do outro lado da gaiola viveiro e oferecia o bônus, não era sempre o mesmo. Assim, o desempenho do sujeito parecia variar muito de acordo com o segundo experimentador presente no contexto experimental. De forma geral, quando este segundo experimentador era novo no contexto experimental, o desempenho do sujeito tornava-se menos preciso. Na medida em que o segundo experimentador continuava o mesmo por algumas sessões experimentais, o desempenho do sujeito passava a ser mais preciso, voltando a cair quando um novo experimentador participava da coleta.

Por mais que não tenham sido programadas manipulações de variáveis para verificar esta hipótese, este dado fez com que houvesse a preocupação, a partir deste momento, de manter sempre a mesma dupla de experimentadores.

Sessão	Contingências	ac./tot.	% de ac.	Tentativas																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		10/20	50	S+																			
				S-																			
2		8/9	88,9	S+																			
				S-																			
3		11/20	55	S+																			
				S-																			
4		10/15	66,6	S+																			
				S-																			
5		4/20	20	S+																			
				S-																			
6		13/19	68,4	S+																			
				S-																			
7		8/18	44,4	S+																			
				S-																			
8		8/10	80	S+																			
				S-																			
9		12/20	60	S+																			
				S-																			
10		6/12	50	S+																			
				S-																			
11		8/14	57	S+																			
				S-																			

Figura 3. Desempenho do sujeito Tico (M23) durante o treino de repetidas reversões de discriminação simples simultânea com quatro escolhas. Para cada sessão, são apresentadas as contingências em vigor, bem como a precisão do desempenho expressa pelo numero de tentativas concluídas sem erro por total de tentativas (ac./tot.) e respectivo percentual (% de ac.). Também são apresentadas as seqüências de respostas a S+ e S- para cada uma das 20 tentativas de uma sessão. Os quadrados são preenchidos com as cores dos estímulos selecionados pelo sujeito em cada tentativa. Respostas corretas em cada tentativa são representadas, na ordem em que ocorreram, na coluna correspondente à tentativa, na área destinada à respostas à S+. Respostas em S- são apresentadas, na cor em que ocorreram, na última posição de cada coluna, na área designada a respostas a S-. A ordem das respostas é apresentada de cima para baixo.

Mesmo que o critério de seis respostas corretas consecutivas não tenha sido alcançado na sétima sessão, a primeira resposta do sujeito em um estímulo designado como positivo foi acompanhado pela escolha do outro estímulo S+.

De fato, indícios de formação de classes para este sujeito puderam ser observados nas seis últimas sessões desta fase.

Ao final desta fase experimental, a precisão do desempenho dos sujeitos era freqüentemente alta após algumas tentativas com as contingências revertidas. O desempenho de ambos os sujeitos, após algumas reversões, apresentou indício de formação de classes (ver duas primeiras tentativas das sessões 7 e 8, Figura 2; Tentativa 3, sessão 9, Figura 3). O desempenho de M23, entretanto, não está tão claramente condizente a formação de classes quanto ao apresentado por M18.

Treino de Discriminação Simples Simultânea com Seis Escolhas

O sujeito M18 passou por 12 sessões de treino de discriminação simples simultânea com seis escolhas. O desempenho menos preciso do sujeito M18 nesta fase foi observado na primeira sessão (Figura 4).

Sessão	Contingências	ac./tot	% de ac.	Trials																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		8/18	44,5	S+																							
				S-																							
2		7/9	77,8	S+																							
				S-																							
3		6/12	50	S+																							
				S-																							
4		7/8	87,5	S+																							
				S-																							
5		8/13	61,5	S+																							
				S-																							
6		7/11	63,7	S+																							
				S-																							
7		9/12	75	S+																							
				S-																							
8		10/13	79,2	S+																							
				S-																							
9		6/6	100	S+																							
				S-																							
10		6/6	100	S+																							
				S-																							
11		7/10	70	S+																							
				S-																							
12		6/6	100	S+																							
				S-																							

Figura 4. Desempenho do sujeito M18 nas sessões de repetidas reversões de discriminação simples simultâneas com seis escolhas. Para cada sessão, são apresentadas as contingências em vigor, bem como a precisão do desempenho expressa pelo número de tentativas concluídas sem erro por total de tentativas (ac./tot.) e respectivo percentual (% de ac.). Também são apresentadas as seqüências de respostas a S+ e S- para cada uma das 20 tentativas de uma sessão. Os quadrados são preenchidos com as cores dos estímulos selecionados pelo sujeito em cada tentativa. Respostas corretas em cada tentativa são representadas, na ordem em que correm, na coluna correspondente à tentativa, na área destinada à respostas à S+. Respostas em S- são apresentadas, na cor em que ocorreram, na última posição de cada coluna, na área designada a respostas a S-.

Esta queda de desempenho pode estar relacionada à inserção de C1 e C2 (caixas preta e lilás) no contexto experimental. Responder na presença de seis caixas ao invés de quatro pode ter determinado algumas das dificuldades iniciais encontradas nesta fase. Além disso, nenhum dos sujeitos havia tido qualquer contato com os estímulos C1 e C2 até este momento.

Passada esta variação de desempenho inicial, entretanto, a precisão do desempenho passou ser maior e mais estável durante o restante das sessões desta fase. Tal qual ocorreu durante o treino com quatro escolhas, é possível observar que o desempenho do sujeito M18 durante o treino com seis escolhas foi se tornando mais preciso à medida que ele era submetido a repetidas reversões das contingências. Assim, o número de tentativas para atingir o critério de 6 corretas consecutivas diminuiu a ponto de haver 3 sessões sem erro (ver sessões 9, 10 e 12 na Figura 4). De fato, após a oitava sessão, passou a ser frequente a observação de respostas condizentes com a formação de classes funcionais. (Ver, por exemplo, Figura 4, sessão 8, tentativa 2)

No procedimento de RRDS, na sessão anterior a uma reversão, as respostas dos sujeitos ao conjunto de estímulos designado, para aquele momento, como positivo são reforçadas. Quando o grupo positivo torna-se negativo na sessão seguinte, é esperado que a precisão dos sujeitos caia nas primeiras tentativas. Entretanto, se cada estímulo fosse tratado como um problema independente, a precisão do sujeito deveria se manter baixa nas tentativas seguintes. Isso se daria uma vez que a maioria das respostas que os sujeitos emitissem para cada estímulo seria, agora, incorreta. Se, entretanto, classes funcionais (abrangendo os membros de cada conjunto de estímulos) se formam via procedimento

RRDS, a exposição a um membro do conjunto deve influenciar a resposta dada aos demais membros do mesmo conjunto. Assim, se tomarmos a oitava sessão do sujeito M18 como exemplo (Figura 4), explorar a caixa lilás deveria indicar, se houvesse formação de classes, que responder nos demais membros do grupo seria igualmente não reforçado. Da mesma forma, indicaria que, se os estímulos de um conjunto são negativos agora, os estímulos do outro conjunto são positivos. Responder nos estímulos do outro conjunto na tentativa seguinte seria, assim, a resposta esperada nesta hipótese.

O desempenho de 100% de acerto encontrado nas sessões 9, 10 e 12 pode ser explicado da mesma forma. Como a primeira resposta do sujeito foi emitida em um estímulo designado como S+ para aquela sessão e, conseqüentemente, reforçada, esta resposta predizia a escolha dos demais estímulos. Esta explicação seria plausível, contudo, se assumíssemos a possibilidade deste sujeito ter formado classes de estímulos a medida que era inserido em sessões de RRDS.

Outra possível explicação para este fenômeno está no arranjo experimental diário da sessão. Para prender os demais animais que vivem na gaiola-viveiro juntamente com o sujeito experimental, os experimentadores usavam o mesmo alimento utilizado como reforço naquela sessão. O sujeito experimental invariavelmente tinha acesso a este alimento durante o processo. Este estímulo reforçador, desta forma, pode ter controlado condicionalmente as respostas de escolha, estabelecendo, portanto uma relação condicional diretamente treinada entre o alimento que o animal tinha acesso antes da sessão e a caixa a ser escolhida na primeira tentativa. A exclusão dessa possibilidade de explicação dos dados é importante para a manutenção da defesa dos dados aqui relatados

como evidências de formação de classes. Isso será objeto do segundo experimento deste trabalho.

O sujeito M23 passou por 11 sessões de treino de discriminação simples simultânea com seis escolhas (Figura 5). A diferença entre os desempenhos do sujeito M18 e do M25 foi a quantidade de erros durante as sessões experimentais. M25 escolhia freqüentemente um estímulo negativo depois de já ter explorado todos os estímulos positivos. Esse padrão de resposta fez com que o experimentador programasse no contexto experimental um *time-out* de 40 segundos a partir da sétima sessão. Desta forma, quando o sujeito respondia em um estímulo negativo, além da suspensão no bônus, o intervalo entre tentativas era acompanhado por um *time-out* de 40 segundos.

O emprego do *time-out* parece ter sido eficiente para diminuir o número de erros apresentados por este sujeito a partir da décima sessão. Para testar esta hipótese, mais uma sessão experimental foi programada antes da realização dos testes finais. Mais uma vez, na décima primeira sessão, o número de erros se limitou a dois em oito tentativas.

M23 também demonstrou indícios de formação de classes funcionais. Esses indícios são mais freqüentemente encontrados no meio da fase experimental, entre a quinta e a sétima sessão, voltando ainda a ocorrer na décima sessão (ver, por exemplo, Figura 5, sessão 5, tentativas de 1 a 4).










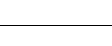

Sessão	Contingências	ac./tot.	% de ac.	Tentativas																							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1		12/20	60	S+																							
				S-																							
2		14/25	56	S+																							
				S-																							
3		12/17	70	S+																							
				S-																							
4		7/14	50	S+																							
				S-																							
5		8/13	61,5	S+																							
				S-																							
6		6/8	75	S+																							
				S-																							
7*		10/18	55,5	S+																							
				S-																							
8		10/17	58,8	S+																							
				S-																							
9		10/16	62,5	S+																							
				S-																							
10		7/8	87,5	S+																							
				S-																							
11		6/8	75	S+																							
				S-																							

Figura 5. Desempenho do sujeito M23 nas sessões de repetidas reversões de discriminação simples simultâneas com seis escolhas. Para cada sessão, são apresentadas as contingências em vigor, bem como a precisão do desempenho expressa pelo número de tentativas concluídas sem erro por total de tentativas (ac./tot.) e respectivo percentual (% de ac.). Também são apresentadas as seqüências de respostas a S+ e S- para cada uma das 20 tentativas de uma sessão. Os quadrados são preenchidos com as cores dos estímulos selecionados pelo sujeito em cada tentativa. Respostas corretas em cada tentativa são representadas, na ordem em que correm, na coluna correspondente à tentativa, na área destinada à respostas à S+. Respostas em S- são apresentadas, na cor em que ocorreram, na última posição de cada coluna, na área designada a respostas a S-. *Emprego de *time-out*.

Testes de formação de Classes Funcionais

O objetivo dos testes de formação de classes era constatar se, após a reversão das contingências para quatro dos seis estímulos, os sujeitos também reverteriam a discriminação quando os estímulos ausentes fossem reintroduzidos, confirmando ou não as evidências de formação de classes anteriormente obtidas.

Os dados de todos os testes do sujeito M18 foram positivos para a formação de classes funcionais de estímulos (Figura 6). No teste A1 (Azul), por exemplo, a contingência do dia anterior designava o subconjunto 2 como S+ (caixas Vermelha, Verde e Lilás). No dia do teste, a sessão começava com as caixas Azul (subconjunto 1) e Vermelha (subconjunto 2) ausentes do contexto experimental e as demais com contingências revertidas. Assim, os estímulos do conjunto 1 passavam a ter a função de S+ enquanto que as caixas do conjunto 2 passavam a ter função de S-. Quando o sujeito aprendeu a tarefa, o que ocorreu na sexta tentativa, as caixas ausentes foram reinseridas no contexto experimental. O sujeito, então, escolheu, entre as caixas reinseridas, a caixa que pertencia ao grupo designado como S+ durante a reversão (caixa Azul). Já que na sessão anterior, a função destes estímulos estava invertida, responder no estímulo com função de S+ na sessão de teste seria mais favoravelmente explicado se assumíssemos que foram estabelecidas classes de estímulos resultantes do treino ao qual o sujeito foi submetido na Fase 3. Esta seria a explicação mais parcimoniosa uma vez que a única razão para o sujeito escolher a caixa designada como S+ nesta sessão seria o fato dele estar sob controle da experiência prévia com os demais estímulos pertencentes a mesma

classe. Desta forma, assim como foi descrito em Vaughan (1988), quando alguns membros do subconjunto de caixas 1 se tornaram discriminativos para responder, respostas no membro remanescente também deveriam mudar de forma apropriada.

Teste		Sessão anterior	Reversão	Sessão de teste
A1 (Azul)	S+			
	S-			
A2 (Vermelho)	S+			
	S-			
B1 (Amarelo)	S+			
	S-			
B2 (Verde)	S+			
	S-			
C1 (Preto)	S+			
	S-			
C2 (Lilás)	S+			
	S-			

Figura 6. Respostas do sujeito Adam (M18) na sessão anterior a reversão, durante a reversão com quatro escolhas e nas tentativas de teste com os seis estímulos.

O mesmo resultado ocorreu com todos os demais testes para este sujeito. Em todos os testes, o sujeito invariavelmente respondia nos estímulos re-introduzidos de forma condizente a contingência de reforçamento em vigor.

A Figura 7 mostra o desempenho do sujeito Tico (M23) durante as sessões de teste. Assim como o sujeito M18, o sujeito M23 realizou todas as tarefas de teste com precisão. A reversão de alguns membros de cada conjunto controlou a mudança da função discriminativa dos demais membros em todos os testes realizados.

No teste B1, foi registrada uma resposta a um S- já na quinta tentativa. Isso não invalida, todavia, o dado de que a primeira resposta ao estímulo re-inserido no contexto experimental se deu de forma condizente à formação de classes funcionais. Além disso, como pode ser observado na Figura 7, a resposta ao S- se deu ao final da tentativa, quando todos os estímulos designados como S+ já haviam sido escolhidos.

Assim, o uso de repetidas reversões de discriminações simples simultâneas parece ser um modelo promissor para o estudo de formação de classes de estímulos funcionais em *Cebus apella*. Entretanto, tão importante quanto a utilização deste procedimento, foi o arranjo experimental no qual ele foi introduzido. Realizar a coleta de dados na gaiola viveiro em um contexto de forrageio parece ter sido uma variável determinante para a obtenção de dados consistentes como os aqui apresentados. Como já foi dito anteriormente, macacos-prego são conhecidos por mudarem seu padrão de forrageamento de acordo com as estações do ano e esta habilidade parece ter sido uma variável ecologicamente relevante durante a coleta.

Teste		Sessão anterior	Reversão	Sessão de teste	
A1 (Azul)	S+				
	S-				
A2 (Vermelho)	S+				
	S-				
B1 (Amarelo)	S+				
	S-				
B2 (Verde)	S+				
	S-				
C1 (Preto)	S+				
	S-				
C2 (Lilás)	S+				
	S-				

Figura 7. Respostas do sujeito Tico (M23) na sessão anterior a reversão, durante a reversão com quatro escolhas e nas tentativas de teste com os seis estímulos.

Ainda que os resultados do presente estudo sugiram que se obteve a formação de classes funcionais, é necessário verificar se o mesmo desempenho pode ser obtido com variações das posições dos estímulos e o uso de reforçador único para ambas as classes potenciais. A primeira manipulação poderá afastar possíveis explicações alternativas dos dados por controle proprioceptivo que tenha determinado ao sujeito percorrer uma determinada trajetória fixa na busca de comida no aparato, o que o levaria a responder sempre nas caixas do mesmo conjunto após responder a uma primeira caixa desse conjunto. A segunda manipulação, o uso de reforçador único para ambos os conjuntos, poderá afastar possíveis explicações alternativas do comportamento dos sujeitos, recorrendo ao controle condicional pela comida apresentada antes da primeira tentativa, conforme descrito anteriormente.

Adicionalmente, o procedimento aqui descrito não permitiu definir quais as propriedades dos estímulos que estavam, de fato, controlando o comportamento de escolha do sujeito. Cada estímulo tinha, pelo menos, três aspectos que poderiam estar controlando individualmente ou em conjunto, o comportamento do sujeito: a cor da caixa, a fruta afixada na parte superior de cada caixa e a posição em que cada caixa se encontrava. Entre as hipóteses levantadas através dos registros visuais das sessões, a posição e a cor das caixas parecem ter sido propriedades que mais controlaram o comportamento de escolha dos sujeitos, além do possível controle condicional exercido pelos reforçadores específicos.

Desta maneira, um segundo experimento foi programado com um dos sujeitos experimentais onde a posição das caixas foi modificada diariamente. Além disso, o uso

de reforçadores específicos foi suspenso. Um terceiro reforçador foi utilizado para ambos os grupos de estímulos.

EXPERIMENTO II

O procedimento de reversões sucessivas de discriminações simples é classicamente usado para o estudo de formação de classes funcionais (Kastak et al., 2001, Vaughan, 1982). No primeiro experimento aqui apresentado, adotou-se um procedimento pioneiro para treino de discriminações simples simultâneas conjugadas no qual o repertório de busca de alimento (forrageio) dos sujeitos é útil na aquisição das discriminações. O procedimento partiu do princípio de que, em um contexto de forrageio em ambiente natural, fontes de alimento como as árvores estão sempre no mesmo lugar. Assim, os estímulos empregados durante o trabalho estavam sempre na mesma posição. Outra característica do experimento foi o uso de dois tipos de reforçadores específicos na tentativa de simular um ambiente onde diferentes conjuntos de árvores oferecem diferentes tipos de alimento.

Como descrito anteriormente, os dados produzidos pela aplicação desse procedimento são promissores no que diz respeito a documentar a formação de classes funcionais, mas essas duas características do procedimento (posição dos estímulos e reforçadores específicos) deixam perguntas que ainda ficaram sem ser respondidas. O fato dos estímulos estarem sempre na mesma posição teria facilitado o sucesso da execução da tarefa? O responder obtido no experimento seria meramente produto de uma responder seqüencial determinado por uma possível trajetória fixa percorrida pelo sujeito em função das posições fixas dos estímulos? Qual seria o papel dos reforçadores específicos nesta tarefa? Estariam os reforçadores específicos facilitando o processo de

formação de classes ou estariam exercendo controle condicional sobre as respostas de escolha das caixas?

O experimento a seguir, é uma tentativa de responder a essas perguntas. Duas variáveis (a posição dos estímulos e o uso de reforçador único) foram manipuladas simultaneamente. A decisão em adotar duas mudanças experimentais simultâneas foi baseada na hipótese de que estes aspectos, posição fixa e o uso de reforçadores específicos, não foram determinantes para a obtenção do padrão de responder que se observou no experimento anterior. Em outras palavras, é possível que o mesmo padrão de respostas seja obtido na ausência de ambos os elementos acima citados. De forma geral, caso o desempenho do sujeito se mantivesse neste segundo experimento, tal dado comprovaria que o uso de posições fixas e reforçamento específico não constituíram um artefato que poderia ter simulado a formação de classes de estímulos.

MÉTODO

Sujeito

Um dos dois sujeitos do Experimento I, o sujeito M18 (Adam), foi empregado neste segundo estudo. Adam estava com 5 anos e 10 meses no início do experimento.

Equipamento e Ambiente Experimental

O equipamento de coleta utilizado no segundo experimento e o ambiente experimental foi exatamente os mesmos dos descritos no Experimento I (Figura 1).

Estímulos

Discriminativos: Os estímulos discriminativos são os mesmos empregados no Experimento I. Entretanto, a posição de cada estímulo variava a cada sessão experimental.

Reforçadores: Somente um estímulo reforçador foi utilizado, pedaços de pipoca doce, e era comum para ambos os grupos de estímulos.

Procedimento

Procedimento Geral

Quando quaisquer caixas do Grupo 1 (A1, B1 e C1) eram designadas como S+, respostas de exploração nestas caixas eram conseqüenciadas por encontrar pedaços de pipoca em seus interiores. Diferentemente do Experimento I, o mesmo reforçador foi utilizado quando as caixas do Grupo 2 (A2, B2 e C2) eram designadas como S+.

Respostas em qualquer um dos estímulos S- eram seguidas pelo fim imediato da tentativa sem a apresentação do *bônus*. Além disso, respostas em S- também eram seguidas por um *time-out* de 15 segundos (em média), além do intervalo entre tentativas de mais 15 segundos.

Cada sessão experimental tinha, no máximo, 20 tentativas. A sessão era encerrada quando o sujeito apresentava seis respostas consecutivas ou ao final da vigésima tentativa.

Fase 1. Treino de discriminação simples com seis escolhas

O Experimento II teve início com sessões de RRDS com seis escolhas. Quando o critério de seis respostas corretas consecutivas era obtido, a sessão se encerrava.

No dia seguinte, uma nova sessão experimental era programada com contingências revertidas. Além disso, a posição dos estímulos era alterada. As caixas eram posicionadas de maneira distinta da sessão anterior de forma que pelo menos dois

estímulos designados como S+ na nova sessão não ocupassem o mesmo lugar dos estímulos designados como S+ na sessão anterior. A posição das caixas não era alterada entre tentativas, somente no início de cada sessão experimental.

Foram programadas sucessivas reversões das condições experimentais e foram analisados indícios de formação de classes nesta fase nas últimas seis sessões experimentais. Esta fase foi encerrada quando os indícios de formação de classes se tornaram freqüentes, ou seja, pelo menos três indícios de formação de classes na últimas seis sessões. Os mesmos critérios para avaliação dos indícios de formação de classes descritos no estudo anterior foram aqui adotados.

Fase 2. Testes de formação de classes funcionais

O teste de formação de classes funcionais se deu da mesma maneira descrita no Experimento I (Fase 4). A diferença fundamental entre os testes era a variação da posição dos estímulos e o uso de reforçador único.

Seis testes foram empregados, cada um com um par diferente de estímulos sendo removido, como descrito a seguir na Tabela 4, que mostra a contingência e a posição dos estímulos no Teste C1, Teste B1 e Teste A1.

Tabela 4

Contingências em vigor e posição dos estímulos durante Testes A1, B1 e C1.

	A1		B1		C1	
	Reversão	Teste	Reversão	Teste	Reversão	Teste
Contingência	B1, C1+	A1, B1, C1+ A2, B2, C2-	A1, C1+	A1, B1, C1+	A1, B1+	A1, B1, C1+ A2, B2, C2-
	B2, C2-		A2, C2-	A2, B2, C2-	A2, B2-	
Posição						
	A2		B2		C2	
	Reversão	Teste	Reversão	Teste	Reversão	Teste
Contingência	B2, C2+	A2, B2, C2+	A2, C2+	A2, B2, C2+	A2, B2+	A2, B2, C2+
	B1, C1-	A1, B1, C1-	A1, C1-	A1, B1, C1-	A1, B1-	A1, B1, C1-
Posição						

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sujeito M18 foi submetido a 26 sessões de treino de discriminação simples simultânea com seis escolhas (Figura 8). O critério de seis respostas corretas consecutivas foi atingido em todas as sessões experimentais, ou seja, o sujeito foi submetido a 25 reversões das contingências nesta fase. A precisão de desempenho do sujeito variou muito, de 85,7 a 40%, durante toda a fase experimental. Entretanto, ele se tornou mais estável a partir da vigésima sessão.

Entre as propriedades dos estímulos no segundo experimento (cor das caixas e frutas afixadas acima de cada uma), o sujeito parece ter ficado sob controle da cor das caixas. Esta hipótese foi levantada de acordo com os erros apresentados pelo sujeito nesta fase. A partir da vigésima sessão, a maioria dos erros apresentados pelos sujeitos ocorreu nas tarefas de discriminação entre a caixa azul e a lilás. Os estímulos azul e lilás pertencem a grupos distintos de estímulos. Assim, escolher um deles seguido pela escolha do outro resulta em uma resposta incorreta. Após a 20ª sessão, a probabilidade de o sujeito escolher o estímulo azul depois do lilás foi 0.78. O esperado de uma resposta incorreta ao acaso seria de 0.2. Desta forma, a maioria dos erros que ocorreram depois da escolha da caixa azul, se deu com a caixa lilás e vice-versa.

Como as frutas afixadas acima de cada caixa diferiam enormemente uma da outra (uma carambola e um pedaço de mamão), a propriedade cor da caixa parece estar controlando mais o comportamento do sujeito.

Esta aparente linha de confusão envolvendo a discriminação entre os estímulos azul e lilás ainda aparece de forma mais acentuada nas últimas duas sessões desta fase. Na vigésima quinta sessão, a primeira resposta ocorre no estímulo lilás, mas a resposta seguinte ocorre no azul. Na tentativa seguinte, entretanto, o sujeito não erra mais.

Da mesma forma, o sujeito deixa de errar depois da segunda tentativa da sessão seguinte, 26ª sessão (Figura 8). O erro da segunda tentativa, mais uma vez, envolve a escolha do estímulo lilás. Após esta tentativa, o sujeito não errou mais.

Nas duas últimas sessões desta fase, foram obtidos indícios de formação de classes. A experiência que o sujeito teve com alguns membros de um grupo de estímulos

nas primeiras tentativas alterou seu responder na presença dos membros remanescentes daquele grupo. Na 25^a sessão (Figura 8), o sujeito passa a emitir respostas corretas depois da primeira tentativa. Na 26^a sessão (Figura 8), isso se deu depois da segunda tentativa. No final desta fase, o sujeito já estava respondendo apropriadamente depois de algumas tentativas após a reversão das contingências (ver, por exemplo, sessão 20, Figura 8).

Continuação da Figura 8

Sessão	Contingências	ac./tot	% de ac.		Trials																								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
25		6/7	85,7	S+																									
				S-																									
26		6/8	75	S+																									
				S-																									

Testes de formação de classes funcionais

O objetivo dos testes de formação de classes era, assim como no primeiro experimento, constatar se, após a reversão das contingências para quatro dos seis estímulos, o sujeito também reverteria a discriminação quando os estímulos ausentes fossem reintroduzidos. Os dados de todos os testes do sujeito M18 foram positivos para a formação de classes funcionais de estímulos (Figura 9). A Figura 9 mostra, para cada teste, o desempenho do sujeito na sessão do dia anterior, a reversão com quatro estímulos no dia do teste e seu desempenho quando os estímulos ausentes eram reintroduzidos no contexto experimental.

Assim, no caso do teste A1, a sessão anterior ao teste tinha como contingência vigente os estímulos vermelho, verde e lilás como positivos. O critério de seis respostas corretas consecutivas foi alcançado, nesta sessão, na décima tentativa. Quando isso ocorreu, a sessão foi encerrada. A sessão seguinte teve início com quatro estímulos

somente, dois de cada grupo. A contingência era revertida quando comparada à sessão anterior e, desta forma, os estímulos amarelo e preto eram positivos enquanto que verde e lilás eram negativos. O critério nesta sessão foi alcançado em seis tentativas.

Logo após o sujeito ter alcançado o critério, os estímulos ausentes foram reinsertados no contexto experimental com a mesma contingência. Os estímulos amarelo e preto continuavam sendo designados como S+ enquanto que as caixas verde e amarela continuam sendo S-. A primeira resposta aos estímulos reinsertados foi analisada. O fato de o sujeito ter escolhido, entre os estímulos que voltaram a aparecer no contexto experimental, a caixa azul foi considerado como indício de formação de classes. A caixa azul havia sido designada como S- na sessão do dia anterior. Responder nela agora seria melhor explicado pela experiência que o sujeito teve com os estímulos do mesmo grupo. Assim, a experiência que o sujeito teve com as caixas amarela e preta teriam alterado a função discriminativa do estímulo azul quando ele voltou a aparecer.

O sujeito apresentou o mesmo desempenho em todos os outros cinco testes programados. Em todos eles, a primeira resposta emitida na presença dos estímulos reinsertados foi condizente com a formação de classes (ver Figura 9).

Teste		Sessão anterior	Reversão	Sessão de teste
A1 (Azul)	S+			
	S-			
A2 (Vermelho)	S+			
	S-			
B1 (Amarelo)	S+			
	S-			
B2 (Verde)	S+			
	S-			
C1 (Preto)	S+			
	S-			
C2 (Lilás)	S+			
	S-			

Figura 9. Respostas do sujeito Adam (M18) na sessão anterior a reversão, durante a reversão com quatro escolhas e nas tentativas de teste com os seis estímulos.

DISCUSSÃO GERAL

Os resultados do Experimento I e do Experimento II documentam a formação de classes funcionais em dois macacos-prego (*Cebus-apella*). A medida empregada para verificar a formação de classes é possivelmente segura pela forma como o teste é conduzido; o indício de formação de classes é baseado na primeira tentativa na qual os estímulos aparecem juntos novamente depois da reversão. A probabilidade de o sujeito escolher ao acaso a caixa correta entre as duas caixas reinsertidas na primeira tentativa de teste é de 0.50. Contudo, a probabilidade disso ocorrer seis vezes consecutivas em seis testes diferentes é de 0,015. O conjunto dos dados obtidos nos seis testes mostra um responder muito acima do nível de acaso.

O sujeito Adam (M18) precisou de 26 sessões para concluir a tarefa de discriminação simples com seis escolhas no Experimento II. Quando comparado ao Experimento I, isso representa mais que o dobro de sessões necessárias para realizar a tarefa. Além disso, diferentemente do desempenho observado no Experimento I, a precisão do sujeito M18 só se torna um pouco mais estável a partir das seis últimas sessões.

Este dado indica que a tarefa pode ter se tornado mais complexa quando comparada ao estudo anterior. A explicação para esta diferença pode estar relacionada às propriedades dos estímulos neste segundo estudo. Os estímulos do Experimento II deixaram de ter duas das quatro propriedades que tinham no Experimento I: a posição e o tipo de reforço encontrado no interior de cada grupo de estímulos. Isso significa dizer que um número menor de dicas estava disponível ao sujeito para responder. Assim, para a

execução desta tarefa no Experimento II, o sujeito deveria estar sob controle das duas propriedades restantes (a cor dos estímulos e as frutas de brinquedo afixadas em cima de cada caixa).

Todavia, ainda que o sujeito tenha necessitado de mais sessões experimentais para concluir esta fase quando comparado ao estudo anterior, a tarefa foi aprendida com êxito. O sujeito discriminou entre um grupo e outro de estímulos a despeito da posição dos mesmos ter variado de sessão para sessão. Além disso, a tarefa foi concluída sem a utilização de reforços específicos.

Mesmo com 26 sessões de treino no segundo experimento, a quantidade de sessões experimentais para alcançar o critério de aprendizagem no presente trabalho é muito menor que outros descritos na literatura. O número elevado de sessões de treino parece ser uma característica comum entre os que se dispõem a descrever formação de classes funcionais em animais (Kastak, et al., 2001; Vaughan, 1988). Cada pombo do trabalho de Vaughan recebeu aproximadamente 800 sessões até documentar a formação de classe. Assumindo que o autor realizava 6 sessões semanais, em média, o experimento deve ter tido uma duração de aproximadamente 3 anos. Os leões-marinhos do trabalho de Kastak, por sua vez, passaram por 160 sessões de treino, em média, cada um.

Ainda que o número de estímulos empregado nesses estudos tenha sido maior que o do presente trabalho, o número de tentativas por sessão também foi. O trabalho de Vaughan tinha 80 tentativas por sessão. Em outras palavras, os sujeitos desse trabalho passaram por, aproximadamente, 64000 tentativas ao final do experimento. Cada sessão experimental do trabalho de Kastak, et al. (2001) tinha 40 tentativas. Da mesma forma, os

sujeitos desse trabalho foram submetidos a, aproximadamente, 7400 tentativas de treino. O número de tentativas apresentado por ambos os trabalhos é muito superior às 520 tentativas de treino do presente trabalho.

Os resultados do Experimento II permitem ainda compreender melhor que propriedades dos estímulos estavam, de fato, controlando o comportamento de escolha dos sujeitos no Experimento I. Além disso, permite compreender qual o papel da cor dos estímulos e dos reforços específicos na realização de tarefas de RRDS em *Cebus apella*.

O *Cebus apella*, como a maioria dos primatas do Novo Mundo, possui visão de cores polimórfica caracterizada por diferenças de gênero. Em outras palavras, todos os machos e uma parcela das fêmeas apresentam uma de três formas variantes de dicromacia. Em qualquer das três variações, a dicromacia do *Cebus apella* macho implica em uma percepção visual caracterizada pela incapacidade de discriminar entre certos matizes normalmente discriminados por indivíduos tricromatas somente com base em variações de comprimentos de onda (e.g., Jacobs, 2006).

A despeito disso, ambos os sujeitos atingiram o critério de discriminação neste arranjo experimental, provavelmente porque outras propriedades dos estímulos além do matiz, como brilho, podem ter assumido controle. De fato, o desempenho do sujeito M18 no segundo experimento sugeriu que a cor – caracterizada pela composição matiz, brilho e saturação – pode ser uma propriedade útil em tarefas de discriminação. Esta propriedade é particularmente importante quando os estímulos têm sua posição modificada sessão a sessão como aconteceu no segundo estudo.

Em situações nas quais o brilho e a saturação variam, como ocorre em ambiente natural, é comum que um animal dicromata seja capaz de discriminar entre cores que contenham matizes que de outra forma seriam indiscrimináveis para ele. Entretanto, tendo em vista as constantes erros ocorridos entre os estímulos azul e lilás no segundo experimento, é possível que esse par de estímulos tenha sido inadvertidamente definido com cores indiscrimináveis para o M18. É plausível supor que os problemas de discriminação entre os estímulos azul e lilás se devam a uma forma variante de dicromacia que tornaria o animal insensível ao componente de comprimentos de ondas longas que diferenciaria o azul do lilás.

Entretanto, a dicromacia destes animais acaba por impor limitações que podem gerar linhas de confusão. Os constantes erros ocorridos entre os estímulos azul e lilás no segundo experimento exemplificam este fenômeno. *Cebus apella* machos são desprovidos de cones L. A ausência destas células fotoreceptoras torna o macaco-prego insensível ao componente de comprimentos de ondas longas que diferencia o azul do lilás gerando possíveis linhas de confusão.

Os resultados do segundo experimento também permitem compreender o papel do reforçador específico em tarefas de RRDS. Kastak et al. (2001) documentaram que o desempenho dos sujeitos submetidos a fases de RRDS com reforços específicos para cada grupo de estímulos era bem melhor do que em fases que não tinham reforços específicos programados. De forma semelhante, a retirada de reforçadores específicos também pode explicar a diferença entre o número de sessões necessárias para concluir a fase de RRDS com seis escolhas no primeiro e no segundo estudo.

Comparações com o estudo de Kastak et al. (2001) devem, entretanto, ser feitas com ressalvas. A decisão em manipular duas variáveis simultaneamente no presente estudo (posição dos estímulos e uso de reforçadores específicos), não permite atestar qual o real papel dos reforçadores. Entretanto, mesmo não tendo condições de afirmar que a retirada dos reforços específicos tornou a tarefa mais complexa, pode-se afirmar que ela não tornou a tarefa mais fácil. De qualquer forma, o sujeito realizou a tarefa a despeito da ausência de reforços específicos, mesmo sendo necessária uma maior quantidade de treino para isso. De fato, o uso de reforçadores específicos pode facilitar mas não é obviamente uma condição para a formação de classes (Sidman, 2000).

Resta ainda discutir outras possibilidades, que não a formação de classes de estímulos, para o desempenho dos sujeitos nos Experimentos I e II. Uma vez que os sujeitos não tinham acesso visual ao interior das caixas, poder-se-ia argumentar que as respostas de escolha estivessem sendo controladas pelo cheiro dos reforçadores. Desta forma, ao se aproximarem de um estímulo, os animais poderiam, através do olfato, discriminar se havia um reforçador em seu interior.

Esta hipótese, contudo, foi descartada por dois motivos. O primeiro deles se dá pelo próprio procedimento. Como as reversões eram diárias, os alimentos usados como reforçadores estavam constantemente sendo depositados no interior de todas as caixas. Isso, por si só, já deixaria um cheiro residual de ambos os reforçadores nas caixas, o que impossibilitaria qualquer discriminação. Além disso, o uso de informações olfativas durante o forrageio parece ser uma adaptação para animais de hábitos noturnos, o que não é o caso do *Cebus apella* (Bolen & Green, 1997). Em tarefas de achar comida escondida em recipientes que não permitiam acesso visual ao seu interior, espécies de primatas de

hábitos noturnos escolhiam os recipientes que continham comida com uma precisão muito acima do acaso, enquanto que o *Cebus apella* não.

Aparentemente, o emprego de um procedimento menos arbitrário envolvendo variáveis ecologicamente relevantes como comportamento de forrageio parece ter sido eficaz para o treino de RRDS. Entretanto, o emprego deste tipo de procedimento menos arbitrário, mesmo sendo útil, possui deficiências que devem ser levadas em consideração em futuros trabalhos. O fato da coleta ocorrer na gaiola viveiro do sujeito fazia com que seu desempenho se alterasse muito dependendo de elementos como: qual macaco (se um dominante ou outro animal) ficava preso na gaiola de contenção próxima ao equipamento; o segundo experimentador que oferecia o bônus; as pessoas que, por ventura, entravam na área dos viveiros dos animais; barulho de obras; pessoas que olhavam a coleta pela janela; etc.

Mesmo que a presença de tantas variáveis estranhas não tenha comprometido o desempenho geral dos dois sujeitos, faz-se necessário maior controle experimental. Tal controle permitiria ao experimentador compreender melhor o fenômeno de formação de classes neste contexto. Desta forma, em futuros trabalhos, seria interessante empregar meios para minimizar as variáveis estranhas em ação tais como restringir o acesso ao viveiro durante as sessões experimentais e empregar somente dois experimentadores durante todo o procedimento.

De forma geral, a situação de treino de discriminações simples usada mostrou-se efetiva para obter o desempenho rápida e precisamente. O próximo passo será a adaptação do procedimento para possibilitar o estudo de formação de classe via

procedimento de MTS. Neste trabalho, uma das caixas de um dos subconjuntos (A1, por exemplo) seria mostrada no centro do equipamento como estímulo modelo, enquanto as demais estariam cobertas. Após a resposta ao modelo, as comparações (B1 e C2) seriam reveladas. Tal procedimento permitira programar e realizar os testes de formação de classes de estímulos no formato proposto por Sidman e Tailby (1982). Dados positivos neste contexto iriam fortalecer a literatura que documenta classes funcionais e equivalentes como sendo os mesmos processos comportamentais (Kastak et al., 2001; Vaughan, 1988).

Se a equivalência de estímulos envolve pré-requisitos comportamentais que humanos, mas não animais de laboratório, possuem em sua história pré-experimental, o presente trabalho pode ter contribuído com a compreensão de alguns desses pré-requisitos levando em consideração variáveis ecologicamente relevantes do sujeito em questão.

O comportamento de forrageio pode envolver fenômenos muito mais complexos que responder ao meio ambiente via receptores sensoriais. Uma vez que a orientação dos receptores do macaco podem mudar entre um encontro e outro com a fonte de comida, achar alimento de forma efetiva deve envolver a tendência de generalizar, classificar ou, de alguma forma, responder de uma forma similar a objetos e eventos encontrados previamente (Schusterman & Kastak, 2002). O presente trabalho mostrou que esta habilidade pode e deve ser utilizada em contextos experimentais para o estudo de formação de classes de estímulos.

REFERÊNCIAS

- Barros, R. S. (1998). Controle do comportamento por relações entre estímulos em *Cebus apella*. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Barros, R. S. ; Galvão, O. F.; Brino, A. L. F.; Goulart, P. R. K. ; Mcilvane, William J. (2005). Variáveis de procedimento na pesquisa sobre classes de equivalência: contribuições para o estudo do comportamento simbólico. Revista Brasileira de Análise do Comportamento, 1, 15-27,
- Bolen, R. H., & Green, S. M. (1997). Use of olfactory cues in foraging by owl monkeys (*Aotus nancymai*) and capuchin monkeys (*Cebus apella*). Journal of Comparative Psychology, 111, 152-158.
- Brown, A., & Zunino, G. E. (1990). Dietary Variability in *Cebus apella* in Extreme Habitats: Evidence for Adaptability. Folia Primatologica, 54, 187-195.
- D'Amato, M. R., Salmon, D. P., Loukas, E., & Tomie, A. (1985). Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys. Journal of the Experimental Analysis Behavior, 44, 35-47.
- De Lillo, C., Aversano, M., Tuci, E., & Visalberghi, E. (1998) Spatial constraints and regulatory functions in monkey's (*Cebus apella*) search. Journal of Comparative Psychology, 112 (4), 353-362

- De Rose, J. C., McIlvane, W. J., Dube, W. V., Galpin, V. C., & Stoddard, L. T. (1988). Emergent simple discrimination established by indirect relation to differential consequences. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 50, 1-20.
- 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.
- Dugdale, N. A., & Lowe, C. F. (2000). Testing for symmetry in the conditional discriminations of language-trained chimpanzees. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 73, 5-22.
- Fernandes M. E. B., & Aguiar, N. O. (1993). Evidências sobre a adaptação de primatas neotropicais em áreas de mangue com ênfase no macaco-prego *Cebus apella*. In: Yamamoto, M. E., & Souza, M. B. Cordeiro de (orgs). A primatologia no Brasil IV,. Editora Universitária da UFRN, Natal. Pp.: 67-80
- Ferrari, S. F., & Lopes, M. A., 1995. A rejeição de frutos de macacos-pregos (*Cebus apella*) durante a predação de sementes de *Cariniana micrantha* (Lecythidacea): comportamento de forrageamento Sub-ótimo ou apenas “Esbanjador” (Resumo). Em: Sociedade Brasileira de Primatologia (Org), Anais, VII Congresso Brasileiro de Primatologia, Natal, Rio Grande do Norte. Resumo C23, p. 59.
- Fisher, W. W., Piazza, C. C., Bowman, L. G., & Amari, A. (1996). Integrating caregiver report with a systematic choice assessment to enhance reinforcer identification. American Journal of Mental Retardation, 101, 15-25.

- Fragasy, D., Visalberghi, E., & Robinson, J. G. (1990). Variability and adaptability in the genus *Cebus*. Folia Primatologica, 54, 114-118.
- Frank, A. J., & Wasserman, E. A. (2005). Associative symmetry in the pigeon after successive matching-to-sample training. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 84, 147-165.
- Galvão, O. F. (1993). Classes funcionais e equivalência de estímulos. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 9, 547-554.
- Garber, P. A., Paciulli, L. M. (1997). Experimental field study of memory and spatial learning in wild capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). Folia Primatologica, 68, 236 – 253.
- Goldiamond, I. (1966). Perception, language, and conceptualization rules. In B. Kleinmuntz (Org.), Problem solving (pp. 183-224). New York: Wiley.
- 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.
- Green, G., Sigurdardottir, Z. G., & Saunders, R. R. (1991). The role of instructions in the transfer of ordinal functions through equivalence classes. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55, 287–304.
- Hayes, S. C. (1989). Nonhumans have not yet shown stimulus equivalence. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 51, 385-392.

- Honey, R. C., & Hall, G. (1988). Acquired equivalence and distinctiveness of cues. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 15, 338–346.
- Jacobs, G. H. (2006). New World monkeys and color. International Journal of Primatology, 28, 729-759
- Janson, C. H. (1998). Experimental evidence for spatial memory in foraging wild capuchin monkeys, *Cebus apella*. Animal Behavior, 55, 1229-1243
- 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.
- Kuno, H., Kitadate, T., & Iwamoto, T. (1994). Formation of transitivity in conditional matching to sample by pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 62, 399–408.
- Lionello-DeNolf, K. M.; Canovas, D. S.; de Souza, D. G.; Barros, R. S., & McIlvane, W. J. Reversal Learning Set and Functional Equivalence in Children With and Without Autism. Psychological Records, 58, 15-36
- Lionello-DeNolf, K. M., & Urcuioli, P. J. (2002). Stimulus control topographies and tests of symmetry in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 78, 467–495.

- Lipkens, R., Kop, P. F. M., & Matthijs, W. (1988). A test of symmetry and transitivity in the conditional discrimination performances of pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 49, 395-409.
- Manabe, K., Kawashima, T., & Staddon, J. E. R. (1995). Differential vocalization in budgerigars: Towards an experimental analysis of naming. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 63, 111-126.
- Otoni, E. B., & Mannu, M. (2001). Semi-free ranging tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*) spontaneously use tools to crack open nuts. International Journal of Primatology, 22, 347-358.
- Peres, C. A. (1991). Seed predation of *Cariniana micrantha* (Lecythidaceae) by Brown capuchin monkeys in Central amazonia. Biotropica, 23, 262-270.
- Phillips, K. A., 1995. Resource patch size in wild white-faced capuchins (*Cebus capucinus*). International Journal of Primatology, 16, 509-519
- Potì, P. (2000). Aspects of spatial cognition in capuchins (*Cebus apella*): frames of reference and scale of space. Animal Cognition, 3, 69-77
- Richards, R. W. (1988). The question of bi-directional associations in pigeons' learning of conditional discrimination tasks. Bulletin of the Psychonomic Society, 26, 577-579.
- 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, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

Rímoli, J. (2001). Ecologia de macacos-prego (*Cebus apella nigritus*, Goldfuss, 1809) na Estação Biológica de Caratinga (MG): implicações para a conservação de fragmentos de Mata Atlântica. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

Sampaio, D. T. (2004) Ecologia de macaco-prego (*Cebus apella apella*) na ilha de Germoplasma, Usina Hidrelétrica de Tucuruí-PA. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

Savage-Rumbaugh, E. S. (1984). Verbal behavior at a procedural level in the chimpanzee. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 41, 223–250

Schaeffer, B., & Ellis, S. (1970). The effects of overtraining on children's nonreversal and reversal learning using unrelated stimuli. Journal of Experimental Child Psychology, 10, 1–7.

Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A california sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. The Psychological Record, 43, 823-839.

Schusterman, R. J., & Kastak, D. (2002). Problem solving and memory. In A. R. Hoelzel (Ed.), *Marine mammal biology: An evolutionary approach* (pp. 371-387). Oxford, UK: Blackwell Publishing.

- Sidman, M. (1994). Equivalence relations and behavior: A research story. Boston, MA: Authors Cooperative, Inc., Publishers.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74, 127-146.
- Sidman, M., Kirk, B., & Willson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedures. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 43, 21-42.
- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W., & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 23-44.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching-to-sample: An expansion of the testing paradigm. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 5-22.
- Sidman, M., Wynne, C.K., Maguire, R.W., & Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 52, 261-274.
- Siemers, B. M. (2000). Seasonal variation in food resource and forest strata use by brown capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a disturbed forest fragment. Folia Primatologica, 71, 181-184.

- Terborgh, J. (1983). Five New World Primates, a study in comparative ecology. Princeton University Press, 260 pp.
- Urcuioli P. J., & Lionello-DeNolf, K. M. (2005) The role of common reinforced comparison responses in acquired sample equivalence. Behavioral Processes, 69, 207–222
- Vaughan Jr., W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 14, 36-42.
- Visalberghi, E. (1987). Acquisition of nut-cracking behaviour by 2 capuchin monkeys (*Cebus apella*). Folia Primatologica, 49, 168–181.

ANEXO 1

Tico ____/____/____

2.1 - A1 B1C1/A2 B2C2

Cereal

							Obs
1-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
2-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
3-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
4-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
5-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
6-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
7-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
8-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
9-	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
10	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
11	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
12	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
13	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
14	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
15	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
16	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
17	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
18	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
19	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	
20	A1 Ama	B1Azul	C1 Preto	A2 VM	B2Verde	C2 Lilás	