



Serviço Público Federal

Universidade Federal do Pará

Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento

Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

**Estudos sobre controle de estímulos em macacos-prego.**

*Ilara Reis Nogueira da Cruz*

Belém, PA

2011



Serviço Público Federal

Universidade Federal do Pará

Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento

Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

**Estudos sobre controle de estímulos em macacos-prego.**

*Ilara Reis Nogueira da Cruz*

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, como requisito para a obtenção do título de doutor.

Orientador: Prof Dr Romariz da Silva Barros.

Belém, PA

2011

## ÍNDICE

Índice .....	3
Resumo Geral.....	5
General Abstract .....	6
Apresentação.....	7
<b>CAPÍTULO 1 - Modelagem do estímulo-modelo para estabelecer relações condicionais arbitrárias em macacos-prego (<i>Cebus apella</i>).....</b>	<b>9</b>
Resumo .....	10
Abstract .....	11
Introdução .....	12
Experimento I.....	16
Método .....	16
Resultados e Discussão.....	20
Experimento II.....	24
Método.....	25
Resultados e Discussão.....	27
Discussão Geral.....	29
Referências.....	30
<b>CAPÍTULO 2 - Utilização da máscara na verificação de relações de controle de estímulos em macacos-prego.....</b>	<b>33</b>
Resumo .....	34
Abstract .....	35
Introdução .....	36
Método .....	39
Resultados .....	44

Discussão .....	45
Referências.....	46
<b>CAPÍTULO 3 - Formação de classes de estímulos através de reforçamento específico em <i>Cebus apella</i>.....</b>	<b>48</b>
Introdução .....	49
Método .....	62
Resultados.....	71
Discussão.....	90
Discussão Geral.....	93
Referências .....	97

Nogueira da Cruz, I. R. (2011). Estudos sobre controle de estímulos e formação de classes de equivalência em macacos-prego. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará, Belém, PA. 94 páginas.

#### RESUMO GERAL

Nos estudos sobre controle de estímulos com não-humanos, frequentemente verificam-se incoerências entre as relações de controle planejadas pelo experimentador e as relações de controle realmente estabelecidas ao longo do treino. Diante disto, a Escola Experimental de Primatas tem desenvolvido diferentes procedimentos de ensino, visando a facilitação no estabelecimento de relações condicionais em macacos-prego. O presente trabalho consiste em uma coletânea que envolve três relatos de pesquisa em forma de artigos. O Capítulo 1 descreve um estudo, envolvendo dois experimentos, que avaliou o procedimento de modelagem do estímulo como viabilizador do estabelecimento de relações condicionais arbitrárias. Neste estudo foram realizados dois experimentos. No Experimento I, dois macacos-prego, M12 e M15, adquiriram com rapidez as discriminações e um terceiro sujeito (M09) requereu longo treino. No Experimento II, o procedimento foi modificado e feito um novo treino com o sujeito M09, resultando em melhora no desempenho. Foram, entretanto, constatadas digressões de controle de estímulos dificultando o término do processo de modelagem. Dois macacos-prego participaram do experimento apresentado no Capítulo 2 que objetivou verificar, através do procedimento de máscara, se durante o treino de emparelhamento ao modelo por identidade estavam sendo desenvolvidas as relações de controle por seleção do S+, rejeição do S- ou ambas (controle misto). O sujeito M09 apresentou controle por rejeição inicialmente em uma das relações de identidade e controle misto nas outras relações testadas. O sujeito M16 apresentou controle misto em todas as relações testadas com a máscara. Ainda baseando-se no controle de estímulos, é apresentado no Capítulo 3 um estudo que visou verificar se a utilização de estímulos reforçadores específicos durante um treino de relações condicionais seria suficiente para que estes estímulos reforçadores se tornassem nodais para a formação de classes de equivalência em macacos-prego. Neste estudo ficou demonstrado que o reforçamento específico não foi suficiente para a formação de classes. É possível que propriedades semelhantes entre alguns estímulos de classes potenciais diferentes tenham dificultado o treino, além do fato de que os reforçadores específicos utilizados podem não ter sido suficientemente distintos para se tornarem nodais.

Palavras-chave: controle de estímulos; modelagem do estímulo modelo; máscara; reforçador específico; macaco- prego.

Nogueira da Cruz, I. R. (2011). Studies on stimulus control and equivalence class formation in capuchin monkeys. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará, Belém, PA. 94 pages.

#### GENERAL ABSTRACT

In stimulus control studies with non-humans, incoherence between the planned control relations and the actual stimulus control established in training is frequently found. For that reason, the Experimental School of Primates develops different teaching procedures, aiming to make easy the establishment of conditional relations in capuchin monkeys. The present work consists of one collection that comprises three research reports formatted as papers. Chapter 1 describes a study, comprising two experiments, evaluating the *stimulus shaping* procedure to establish arbitrary conditional relations. In Experiment I, two monkeys, M12 and M15, quickly acquired the discriminations, and a third subject (M09) required long train. In Experiment II, the procedure was modified and a new train was carried out with subject M09, resulting in a better performance. Stimulus control digression was however found, making difficult concluding the *stimulus shaping* process. Two capuchin monkeys participated in the study presented in Chapter 2, with the purpose of evaluating, through the *blank comparison* procedure, the stimulus control relations (selection of S+, rejection of S- or both – mix control) during identity matching training. Subject M09 firstly presented reject control, for one of the identity relations and mix control for the others tested relations. Subject M16 presented mix control for all tested relations with the *blank comparison*. Still on stimulus control, Chapter 3 presents a study to verify if the use of specific reinforcer stimuli in identity conditional relations is enough to make such reinforcement stimuli function as nodal in equivalence class formation with capuchins monkeys. The study demonstrated that specific reinforcement was not enough for class formation. Its possible that similar proprieties between stimuli belonging to different potential classes have made difficult the training, besides the fact that the specific reinforcers used may have not been enough distinct to function as nodal.

Key- words: stimuli control; stimulus shapping; blank comparison; specific reinforcers; capuchin monkeys.

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho consiste em uma coletânea composta por três unidades, todas tratando sobre controle de estímulos com macacos-prego como sujeitos, apresentados na forma de relatos de pesquisa no formato de artigo. O Capítulo 1 descreve um estudo conduzido para verificar se a utilização do procedimento de modelagem do estímulo-modelo é adequada para o estabelecimento de relações condicionais arbitrárias com três macacos-prego. O uso desse tipo de procedimento na pesquisa sobre controle de estímulos com animais como sujeitos é inovador. O estudo já publicado descreve três experimentos. Em cada um deles, os sujeitos foram submetidos a um treino no qual os estímulos-modelo, inicialmente idênticos aos estímulos de comparação, iam sendo gradualmente modificados de forma que as relações se configuravam como relações arbitrárias por fim.

Os dados relatados no experimento do Capítulo 2 são referentes a um estudo paralelo de avaliação de relações de controle de estímulos implementado meio às fases estabelecidas no delineamento experimental do estudo descrito no Capítulo 3 do presente trabalho. Portanto, o estudo relatado no Capítulo 2 consistiu na utilização de dois macacos-prego com o objetivo de verificar, através da utilização do procedimento de máscara, quais tipos de relações de controle foram estabelecidas durante o treino de emparelhamento ao modelo por identidade. Esse estudo complementa um estudo anterior do mesmo laboratório em que se usou pioneiramente o procedimento de máscara para avaliar relações de controle em não humanos, no contexto de discriminações simples. Ainda não havia sido relatado o uso do mesmo procedimento com animais para avaliação de relações de controle no contexto de discriminações condicionais (contexto no qual, aliás, o procedimento foi originalmente concebido para pesquisa com participantes humanos).

O Capítulo 3 relata um estudo sobre a utilização de estímulos reforçadores específicos de classes potenciais de equivalência, com o objetivo de avaliar se os mesmos funcionam

como estímulos nodais para classes de equivalência. Além da utilização dos reforçadores específicos, no estudo são descritas fases experimentais adicionais que se tornaram necessárias diante de desempenhos não condizentes com as contingências programadas ao longo do treino.

As três unidades do presente trabalho têm como viés o estabelecimento de procedimentos que visam a possível facilitação do desenvolvimento de um repertório comportamental de relações condicionais que possam ter propriedades de relações de equivalência.

## CAPÍTULO 1

Modelagem do estímulo-modelo para estabelecer relações condicionais arbitrárias em macacos-prego (*Cebus apella*) (1).

Ilara Reis Nogueira da Cruz

Katarina Bonfin Kataoka

Ana Cláudia de Oliveira Costa

Marilice Fernandes Garotti

Olavo de Faria Galvão

Romariz da Silva Barros

(1) Publicado em Arquivos Brasileiros de Psicologia (UFRJ), 2009, v. 61, p. 128-139.

## RESUMO

Discriminações condicionais arbitrárias são difíceis de obter com sujeitos não humanos. Este estudo avalia o procedimento de modelagem do estímulo. Foram realizados dois Experimentos. No Experimento I, dois macacos-prego, M12 e M15, adquiriram com rapidez as discriminações, e, um terceiro sujeito (M09) requereu longo treino. No Experimento II, o procedimento foi modificado feito um novo treino com o sujeito M09, resultando em melhora no desempenho do sujeito M09. Foram, entretanto, constatadas digressões de controle de estímulos dificultando o término do processo de modelagem. Discutem-se variáveis de procedimento que são cruciais na pesquisa de controle de estímulos com animais e pessoas com atraso, ou limitações, no desenvolvimento.

Palavras-chave: discriminação condicional, modelagem de controle de estímulos, *Cebus apella*.

## ABSTRACT

Arbitrary conditional discriminations are difficult to obtain in non-human subjects. This study evaluates the efficacy of sample stimulus shaping procedure. Two experiments were carried out. In Experiment I two capuchin monkeys, M12 and M15, acquired quickly the discriminations, and a third subject, M09, required longer training. In Experiment II, the procedure was modified and a new training with M09 was carried out, and M09 performance improved. However, lack of stimulus control coherence was found, precluding the conclusion of the shaping process. Key procedural variables in stimulus control research and intervention with non-humans and people with developmental disabilities are discussed.

Key-words: matching to sample, stimulus control shaping, *Cebus apella*.

Os primeiros estudos realizados na área de pesquisa posteriormente denominada de “aprendizagem sem erros” foram conduzidos por Terrace (1963). Em tais estudos, estratégias de ensino que utilizavam esvanecimento (*fading in* ou *out*) dos estímulos eram empregadas no treino de discriminações simples com pombos. Posteriormente, Sidman & Rosenberg (1967) documentaram a eficiência da técnica ao ensinar sequências de posições seriais a dois macacos rhesus. Ampliando a aplicação do procedimento, Sidman & Stoddard (1967) utilizaram, com sucesso, um programa de *fading* para ensinar crianças com deficiência mental a discriminar entre círculo e elipse. As crianças que participaram na condição de *fading* apresentaram menos erros, enquanto o desempenho das que não participaram indicou, inclusive padrões incompatíveis com o controle de estímulos adequado. Eles, assim, descreveram uma classe de procedimentos, usados para desenvolver novas relações estímulo-resposta, à qual chamaram de modelagem de estímulos.

As técnicas de aprendizagem sem erro foram estendidas ao ensino de discriminação condicional. Em um estudo de Schilmoeller, Schilmoeller, Etzel & Le Blanc (1979), quarenta crianças com idades entre quatro e cinco anos, divididas em grupos, aprendiam discriminações condicionais visuais com procedimentos de modelagem do estímulo (aqueles que modificam a forma dos estímulos ao longo das apresentações), com procedimentos de *fading* (que modificam a intensidade dos estímulos), e em aprendizagem por tentativa-e-erro. Os resultados documentaram maior efetividade da modelagem de estímulos quando comparada com *fading* e tentativa-e-erro. Indicaram, também, que uma história de treino com *fading* ou com tentativa-e-erro podia dificultar a aprendizagem modelagem de estímulo.

Como foram sendo desenvolvidas outras técnicas além do *fading*, McIlvane & Dube (1992) sugeriram a utilização do termo modelagem de controle de estímulos para referência, genérica, a uma gama de procedimentos que arranjam gradualmente mudanças progressivas (na forma, na intensidade, no tamanho dos estímulos) com a finalidade de produzir

transferência de controle de estímulos. Esses procedimentos têm sido utilizados na pesquisa com participantes humanos como uma proposta menos complexa e exaustiva do que a mera tentativa-e-erro, para viabilizar o estabelecimento de relações condicionais arbitrárias no repertório comportamental do sujeito.

Dentre os procedimentos de modelagem de controle de estímulos, está o de modelagem do estímulo-modelo, utilizado por Zygmunt, Lazar, Dube & McIlvane (1992) com participantes humanos. Por este procedimento, inicialmente efetua-se o treino de emparelhamento ao modelo por identidade com um dado conjunto de estímulos (B, por exemplo) e, então, a forma dos estímulos-modelo vai sendo modificada até que a relação entre modelo e comparação correta seja não mais por identidade, mas sim arbitrária. Assim, os estímulos-modelo inicialmente apresentados vão, em passos graduais, tendo sua forma modificada até que se transformem em um outro conjunto de estímulos (A, por exemplo), estabelecendo-se desta forma, no fim do treino, relações condicionais arbitrárias entre estímulos de um conjunto A e estímulos de um conjunto B.

O ensino de relações condicionais arbitrárias é necessário para a avaliação da emergência das propriedades comprobatórias da equivalência de estímulos (reflexividade, simetria e transitividade) de acordo com o modelo descritivo de Sidman & Tailby (1982, ver também Sidman, 2000). Desempenho preciso em discriminações condicionais arbitrárias é, contudo, difícil de obter com sujeitos não humanos e com participantes humanos com desenvolvimento atípico e severamente atrasado.

O objetivo do presente estudo foi aplicar o procedimento de modelagem do estímulo-modelo com sujeitos não-humanos, de maneira que se pudesse verificar a eficácia desta modalidade de ensino no estabelecimento de relações condicionais arbitrárias em três macacos da espécie *Cebus apella* (macaco-prego). Serão descritos a seguir dois experimentos. No primeiro deles, três macacos-prego foram submetidos ao procedimento de modelagem do

estímulo-modelo para treino de emparelhamento ao modelo arbitrário. No Experimento II, uma variação do procedimento utilizado no Experimento I foi utilizada em novo treino de emparelhamento arbitrário, com novos estímulos, com um dos sujeitos que já havia participado do Experimento I e que mostrou dificuldade de aprendizagem das relações condicionais através do procedimento usado. Em vez de modificar os estímulos inicialmente apresentados como modelo, estes tinham suas partes substituídas gradualmente por partes dos estímulos novos.

Assim, diante dos resultados obtidos no primeiro experimento com o sujeito M09, um dos objetivos do Experimento II foi avaliar se a utilização do procedimento de máscara (melhor descrito abaixo) ao longo do processo de modelagem do estímulo-modelo pode garantir o estabelecimento das relações de controle programadas.

Com relação às possíveis relações de controle que podem se desenvolver durante treino discriminativo, estudos para avaliar o estabelecimento de relações de controle por seleção e rejeição no desempenho de emparelhamento ao modelo demonstraram que o treino de discriminação condicional pode determinar que o sujeito escolha um estímulo de comparação através da rejeição de um outro estímulo de comparação (McIlvane, Kledaras, Munson, King, de Rose, & Stoddard, 1987).

O procedimento denominado de procedimento de máscara ou procedimento comparação vazia (McIlvane et al., 1987) é caracterizado pela substituição ora do estímulo estabelecido como positivo (S+) ora do estímulo negativo (S-) por um estímulo vazio (geralmente uma janela em branco).

Nessa direção, Goulart, Mendonça, Barros, Galvão & McIlvane (2005) realizaram um estudo utilizando pela primeira vez um procedimento de máscara com primatas não humanos da espécie *Cebus apella*. No primeiro experimento do estudo, o objetivo foi verificar as relações de controle que haviam sido estabelecidas durante um treino de discriminação

simples e no segundo experimento a máscara foi utilizada no treino para indução de controle misto (controle por seleção e rejeição ao mesmo tempo) com os mesmos sujeitos utilizados no experimento anterior.

Os desempenhos exibidos pelos sujeitos nesse estudo mostraram que o procedimento de máscara é útil não só para verificação, como também para induzir o estabelecimento de relações de controle no repertório de macacos-prego em procedimentos de discriminação simples.

Segundo Sidman (1987), em procedimentos de discriminação condicional, o uso de apenas dois estímulos de comparação facilita o desenvolvimento do controle apenas por rejeição nas relações treinadas. Considerando o uso bem sucedido do procedimento de máscara para avaliar e determinar relações de controle com macacos por Goulart et al. (2005, acima descrito) e considerando que, com o sujeito M09, no Experimento I, foram utilizados apenas dois estímulos de comparação, o objetivo do Experimento II foi o de avaliar a eficácia do procedimento de modelagem do estímulo-modelo com tripla escolha e com procedimento de máscara para facilitar o desenvolvimento de controle misto nas relações treinadas no emparelhamento ao modelo.

## EXPERIMENTO I

Este estudo foi uma tentativa de ensino de emparelhamento arbitrário ao modelo sem atraso e com duas escolhas a macacos-prego, usando o procedimento de modelagem do estímulo modelo (Zygmunt et al. 1992).

## MÉTODO

### 1. Sujeitos

Foram utilizados três macacos-prego adultos jovens, Guga (M09), Cotoh (M12) e Louis (M15). Todos os sujeitos possuíam história experimental em treino de mudanças repetidas de discriminações simples, emparelhamento ao modelo por identidade e testes de identidade generalizada. M15 também já tinha história de emparelhamento arbitrário através do procedimento de modelagem do estímulo-modelo e de teste de simetria. Cada um dos sujeitos era alojado em uma gaiola-viveiro de 2,5 x 2,5 x 2,5 m junto com outros três animais da mesma espécie. Eles tinham livre acesso a água e eram alimentados uma vez ao dia. A dieta consistia de uma variedade de frutas, legumes, raízes, castanhas, além de ovos, leite e complementos vitamínicos e ração. As condições de alojamento e manejo dos animais foram aprovadas junto a comitê de ética e ao IBAMA.

### 2. Situação e Equipamento

Foi utilizada uma câmara experimental medindo 0,80 x 0,80 x 0,70 m. Na parede frontal da câmara experimental, havia uma janela de 0,26 x 0,26 m, na qual estava acoplado um monitor de tela sensível ao toque, por meio do qual eram apresentados os estímulos e registradas as respostas. O assoalho, o teto e a parede lateral esquerda da câmara experimental foram construídos de tela de aço tipo moeda. Na parede lateral esquerda localizava-se uma porta de 0,35 x 0,20 m, que funcionava como entrada e saída do sujeito.

Acoplado à câmara experimental encontrava-se um micro computador AMD K6 150. As sessões eram programadas em um aplicativo intitulado Treino de Relações (TREL V. 2.1), para uso em experimentos envolvendo o treino de relações entre estímulos. Um dispensador automático de pelotas de açúcar sabor banana de 190 mg foi utilizado para conseqüenciar as escolhas corretas.

### 3. Procedimento

Todos os sujeitos passaram por um procedimento de modelagem do estímulo- modelo a partir de um procedimento de emparelhamento ao modelo por identidade. A apresentação dos estímulos modelo era sucessiva e a dos estímulos de escolha simultânea e sem atraso. O intervalo entre tentativas era de seis segundos. O procedimento de emparelhamento ao modelo por identidade consiste na apresentação de tentativas nas quais o participante deve escolher, entre os estímulos de comparação, aquele que é idêntico ao modelo. Cada tentativa se inicia com a apresentação do estímulo-modelo. Respostas ao estímulo modelo produziam a remoção deste e a apresentação de dois ou mais estímulos de comparação. Respostas de escolha do estímulo de comparação idêntico ao modelo (S+) eram reforçadas e a tentativa é encerrada. Respostas a quaisquer dos estímulos diferentes do modelo (S-) encerram a tentativa sem reforçamento. No procedimento de emparelhamento arbitrário ao modelo, tanto o S+ quanto os S- são diferentes do modelo e a relação modelo-comparação é arbitrariamente definida pelo experimentador.

Era exigido que o desempenho dos sujeitos atingisse precisão igual ou superior a 90% de acertos por três sessões consecutivas, para que fosse submetido ao passo seguinte da modelagem ou para que passasse de uma fase para outra do treino.

Quando o desempenho do sujeito não alcançava o critério estabelecido por três sessões consecutivas, eram realizados passos intermediários, com sessões compostas de tentativas apresentando tanto estímulos do passo de treino corrente quanto estímulos do passo anterior. Eventualmente era necessário modificar alguma(s) característica(s) do(s) estímulo(s) para facilitar a generalização entre o passo anterior e o passo corrente, ou ainda para evitar a generalização entre S+ e S-.

O procedimento de modelagem do estímulo-modelo empregado no Experimento I foi realizado em dez passos com os sujeitos M09 (Guga) e M12 (Cotoh), e em 13 passos com o

sujeito M15 (Louis). Em todos os casos, o ensino iniciou com um emparelhamento ao modelo por identidade e, em passos graduais, os estímulos apresentados como modelo do Conjunto B eram alterados em sua forma, de modo que se transformassem nos estímulos do Conjunto A. Desta forma, ao final do treino, os estímulos do Conjunto A eram apresentados como modelo e os do Conjunto B como comparação. Assim, através de modificações na dimensão “forma” dos estímulos, partia-se de uma discriminação por identidade para uma discriminação arbitrária. Nesse procedimento, naturalmente enquanto permanecem partes dos estímulos-modelo originais ou formas assemelhadas a eles, o responder pode ser controlado pela identidade ou semelhança entre essas partes e o correspondente estímulo de comparação. Quando não há mais partes (formas) remanescentes do estímulo modelo original, o emparelhamento é arbitrário. Obviamente, isso pode ocorrer antes mesmo do fim do processo de modelagem, ou seja, antes do estímulo em modificação (B, por exemplo) ser completamente transformado (em A, por exemplo).

A Tabela 1 ilustra o procedimento adotado, apresentando parcialmente as mudanças efetuadas nos estímulos ao longo do processo de modelagem. Os estímulos apresentados na Tabela 1 foram utilizados na modelagem com os sujeitos M09 (Guga) e M12 (Cotoh). Com o sujeito M15, o mesmo procedimento foi usado com outros estímulos, não apresentados na Tabela 1. Em todos os casos, as mudanças nas formas dos estímulos ocorreram simultaneamente para ambas as relações (B1 para A1 e B2 para A2).

Tabela 1. Passos da modelagem do estímulo-modelo para a transformação de B1 para A1 e de B2 para A2. O Passo 0 corresponde ao emparelhamento ao modelo por identidade (B1B1 e B2B2). A partir do Passo 1, a forma dos dois estímulos-modelo B1 e B2 foi sendo modificada. Para facilitar a apresentação, nem todos os passos são aqui apresentados, mas apenas os identificados com números pares.

Passo	Modelagem	
	de B1 para A1	de B2 para A2
0		
2		
4		
6		
8		
10		

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do Experimento I relativos aos sujeitos M12 e M15 são apresentados na Figura 1 e os relativos ao sujeito M09, na Figura 2. As figuras apresentam a precisão do desempenho dos sujeitos (em percentual de acertos) em cada um dos passos do procedimento de modelagem do estímulo-modelo, desde o Passo 0 (no qual o emparelhamento ao modelo era por identidade) até o passo final da modelagem (no qual o emparelhamento era completamente arbitrário).

O sujeito M12 concluiu os 10 passos de treino em 53 sessões. A precisão do desempenho caiu no Passo 4 (como mostra a Figura 1) e, então, foi necessário retornar ao Passo 3 e criar passos intermediários (Passos 3b e 3c) para que se pudesse avançar para o Passo 4 de maneira mais gradual. Ao longo de todo o processo, a precisão da discriminação envolvendo os estímulos B2 e A2 foi mais estável do que aquela envolvendo os estímulos B1 e A1 (ver Figura 1).

O sujeito M15 completou os 13 passos de treino em 58 sessões. A precisão do desempenho declinou na passagem do Passo 7 para o Passo 8. Por isso, foi necessário retornar ao Passo 7 e depois criar passos intermediários (Passos 7a e 7b, conforme Figura 1) nos quais foram realizadas mudanças mais sutis na forma dos estímulos, diminuindo a diferença entre os passos sete e oito. A partir de então, a precisão do desempenho manteve-se consideravelmente acima do nível de acaso, até o final do treino. Em semelhança ao observado com M12 e com M15, ao longo de todo o processo, a precisão da discriminação envolvendo os estímulos B2 e A2 foi mais estável do que aquela envolvendo os estímulos B1 e A1 (ver Figura 1).

Os resultados obtidos com M12 e M15 indicam que o procedimento foi eficaz para o treino das discriminações condicionais arbitrárias, considerando que o nível de precisão do desempenho ao longo do treino ficou freqüentemente acima de 50% (nível de acaso).

Os resultados permitem dizer que, em grande medida, o principal objetivo do procedimento, que era ensinar emparelhamento arbitrário com uma freqüência reduzida de erros, foi atingido, tal como relatado por Zygmunt et al. (1992). Além disso, o número total de sessões para conclusão do treino (53 para M12 e 58 para M15) foi substancialmente menor que o número de sessões necessárias para treinar o mesmo tipo de discriminação em experimento anterior sem o uso do procedimento de modelagem do estímulo-modelo (107

sessões para um dos sujeitos e 147 sessões para o outro) com dois outros macacos-prego da mesma espécie (ver Barros, 1998).

O sujeito M09 completou os 10 passos de treino em 112 sessões. Esse número é substancialmente maior que o que foi encontrado com os demais sujeitos (ver Figura 2) e é comparável ao número de sessões realizadas por Barros (1998), que não usou procedimento de modelagem de controle de estímulo para treinar emparelhamento arbitrário com macacos-prego.

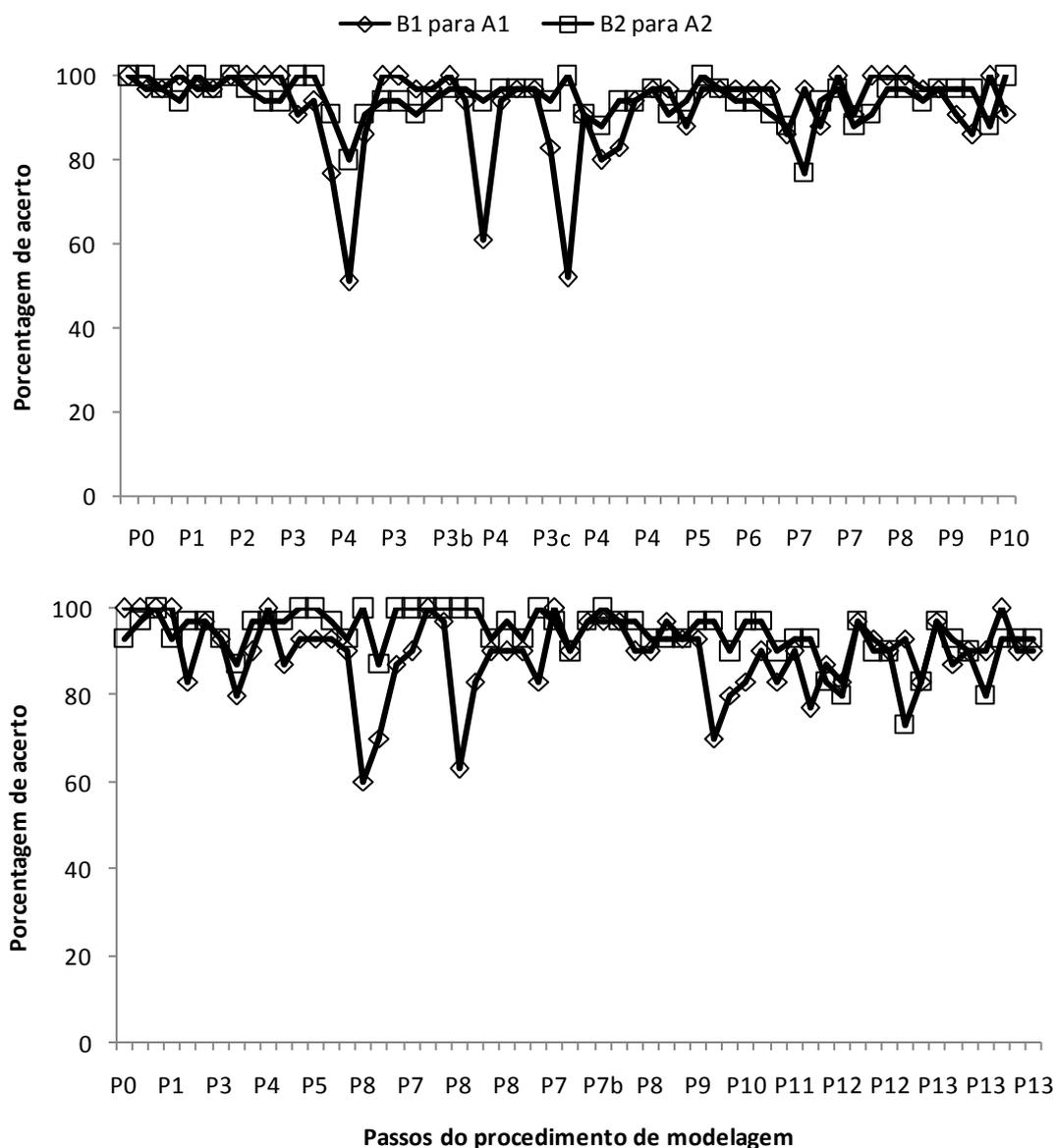


Figura 1. Precisão do desempenho dos sujeitos M12 (porção superior) e M15 (porção inferior) medida em percentuais de acertos ao longo de 13 passos de modelagem do estímulo-modelo com mudanças graduais de B1 para A1 e de B2 para A2. O eixo X do apresenta os passos (0 a 13) utilizados durante a modelagem. O eixo Y apresenta a porcentagem de acertos apresentados pelos sujeitos durante o treino.

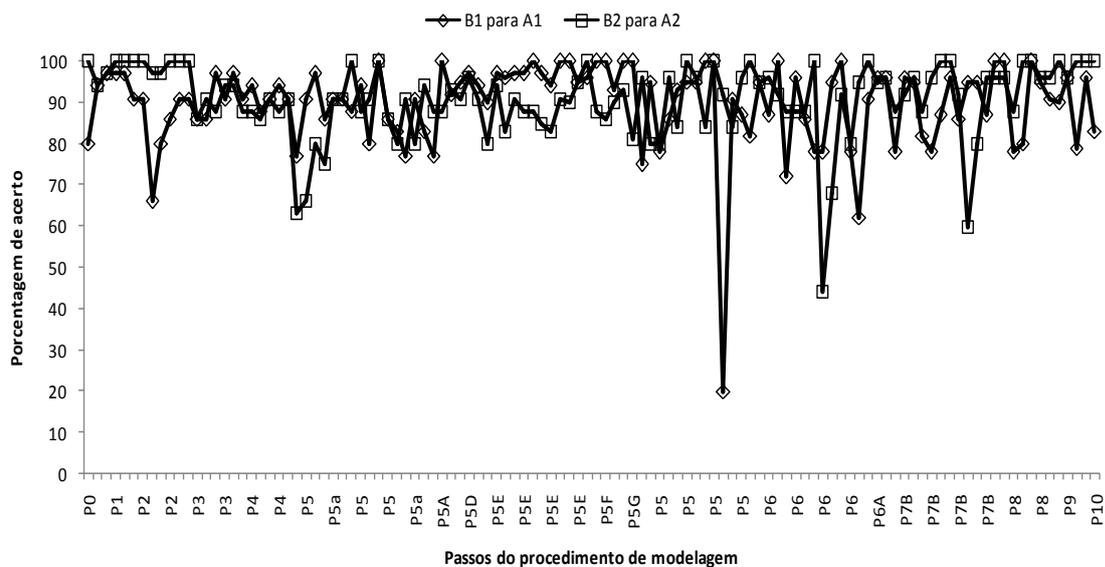


Figura 2. Precisão do desempenho do sujeito M09 medida em percentuais de acertos ao longo de 10 passos de modelagem do estímulo-modelo com mudanças graduais de B1 para A1 e de B2 para A2. O eixo X do apresenta os passos (0 a 13) utilizados durante a modelagem. O eixo Y apresenta a porcentagem de acertos apresentados pelos sujeitos durante o treino.

Apesar de M09 ter apresentado desempenho preciso no Passo 0 (treino de emparelhamento ao modelo por identidade) e do procedimento prever mudanças muito graduais nos estímulos, o processo de modelagem foi claramente mais difícil com ele. A precisão do desempenho ficava frequentemente acima do nível do acaso, mas, frequentemente abaixo do critério de 90% exigido para progressão ao passo seguinte (ver Figura 2), tendo sido, então, necessário utilizar etapas intermediárias nos Passos 5, 6 e 7. Ao longo de todo o processo de modelagem, houve alternâncias de momentos em que a precisão da discriminação B2-A2 era ligeiramente maior que B1-A1 e vice-versa.

A variabilidade observada durante o processo de aquisição das discriminações condicionais para M09 sugere que, neste caso, o procedimento não foi eficiente para reduzir os erros. A alta frequência de erros observada no desempenho de M09 no decorrer do procedimento de modelagem poderia, então, estar relacionada ao desenvolvimento de relações

de controle não programadas pelo experimentador, levando, portanto, à necessidade de graduar ainda mais os passos de modelagem para este sujeito.

## EXPERIMENTO II

Procedimentos de emparelhamento ao modelo com dois estímulos de comparação, ou de escolha possibilita o desenvolvimento de dois tipos de relações de controle entre o estímulo modelo e o de comparação correto (reforçado): controle por seleção do estímulo positivo (S+) ou controle por exclusão do estímulo negativo (S-) (Sidman, 1987). Em procedimentos de emparelhamento ao modelo, espera-se que o sujeito selecione a comparação correta sob controle por seleção. Porém, como o controle por exclusão do S-também produz reforçamento, para a escolha, leva ao reforçamento da escolha, Assim, dado um determinado estímulo-modelo, o sujeito pode responder excluindo o estímulo de comparação negativo e tocando no outro estímulo exibido, mesmo que seu desempenho não esteja sob controle das características desse estímulo. Esse tipo de relações de controle foi descrito por Johnson & Sidman (1993) e já foi documentado em macacos-prego (Goulart et al. 2005). Se controle por rejeição ocorre, as mudanças graduais na forma dos estímulos tornam-se inefetivas, considerando que, por várias tentativas, apesar da precisão do desempenho ser alta, o desempenho do sujeito pode não estar sob controle das características do estímulo que está sendo gradualmente modificado, o que pode produzir falhas em passo seguinte, quando o controle por aquele estímulo se tornar provável, em função dessas flutuações de relações de controle que podem ocorrer.

O Experimento II do presente estudo explora essas duas possibilidades explicativas para o desempenho de M09. Adicionalmente, no Experimento II, o procedimento de modelagem de controle de estímulos foi um pouco mais gradual que nos experimentos anteriores, sendo realizado em 15 passos.

## MÉTODO

### 1. Sujeito

Foi utilizado como sujeito o macaco M09 (Guga), descrito no Experimento I

### 2. Situação Experimental e Equipamento

Os mesmos do Experimento I.

### 3. Procedimento

No Experimento II o sujeito foi submetido a treino das relações condicionais com novos estímulos (C1D1, C2D2 e C3D3), através de um procedimento de modelagem de controle de estímulo realizado em 15 passos, nos quais os estímulos inicialmente apresentados como modelo (Conjunto D) tinham suas partes substituídas por partes dos estímulos do Conjunto C, de modo que, ao final do processo, a discriminação fosse arbitrária CD (ver Tabela 2). Diferentemente do experimento anterior, eram apresentados dois conjuntos com três estímulos de comparação cada um e o sujeito deveria apresentar desempenho igual ou maior que 90% em cada uma das discriminações condicionais em uma única sessão para que fosse submetido a um teste de relação de controle com o procedimento de máscara e, só então, avançava para o passo seguinte do treino. Os estímulos utilizados neste experimento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Passos da modelagem do estímulo-modelo para a transformação dos estímulos D1 para C1, D2 para C2 e D3 para C3. O Passo 0 corresponde ao emparelhamento ao modelo por identidade (D1D1, D2D2 e D3D3). A partir do Passo 1, a forma dos três estímulos modelo D1, D2 e D3 foi modificada gradualmente. Para facilitar a apresentação, nem todos os passos são aqui apresentados, mas apenas os identificados com números ímpares.

Passo	Modelagem de D1 para C1	De D2 para C2	de D3 para C3
0			
1			
3			
5			
7			
9			
11			
13			
15			

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sujeito M09 concluiu 12 dos 15 passos previstos para modelagem de controle de estímulos em 13 sessões. A precisão do desempenho do sujeito ficou entre 90% e 100% de acertos do Passo 1 ao Passo 12 (ver Figura 3). Em todos esses passos, portanto, foi executada apenas uma sessão de treino em cada um dos passos para alcançar o critério de precisão de forma que, na sessão seguinte, o sujeito era submetido aos testes de relações de controle que intercalavam os passos.

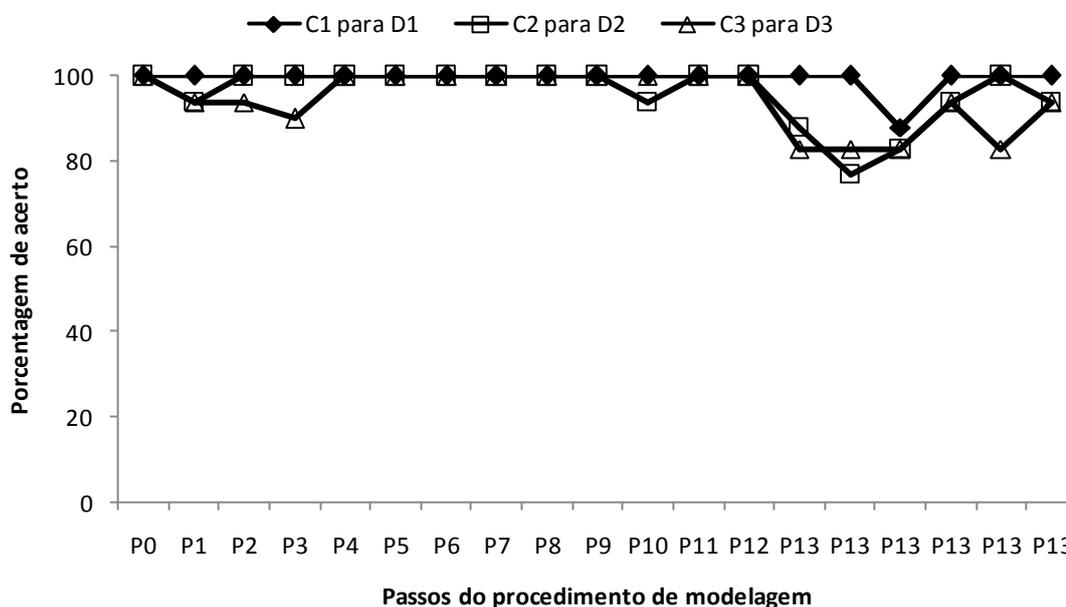


Figura 3. Precisão do desempenho do sujeito M09 medida em percentuais de acertos ao longo de 13 passos de modelagem do estímulo-modelo com mudanças graduais nos estímulos, de C1 para D1, C2 para D2 e de C3 para D3.

No Passo 13, a precisão do desempenho do sujeito declinou e foram necessárias seis sessões para que fosse submetido ao teste de relações de controle. Os erros registrados eram freqüentemente nas relações C2D2 e C3D3. Quando realizado, por sua vez, o teste de relações de controle não evidenciou controle misto, o que remeteu à criação de um passo intermediário composto por 50% de tentativas do Passo 12 e 50% do Passo 13. Mesmo após retomar rapidamente (em apenas uma sessão) o Passo 13, o sujeito continuava a responder de forma

consistente à relação C1D1 e errar sistematicamente nas duas outras relações. Em função dos erros persistentes, o sujeito M09 não foi submetido aos dois passos subseqüentes da modelagem.

Esses dados sugerem que, em alguma medida, as mudanças de procedimento em relação ao Experimento I (quais sejam, o uso de tripla escolha, a verificação de relações de controle ao longo do procedimento de modelagem e a maior gradação), com o sujeito M09, podem ter sido favoráveis no sentido de reduzir a frequência de erros na aquisição de discriminações condicionais arbitrárias, o que foi observado nos Passos 1 a 12. A transição por esses 12 passos de treino com M09 foi bem mais rápida no Experimento II quando comparado com o Experimento I.

Contudo, os erros sistemáticos observados no desempenho de M09 no Passo 13 nos fez atentar para uma característica do procedimento que pode justificar esses erros. Diferentemente do Experimento I, no Experimento II as mudanças nos estímulos consistiam em substituições de faixas do estímulo original por porções correspondentes do estímulo substituto. Esse processo foi efetuado, iniciando-se pelas porções mais inferiores dos estímulos até a substituição total com as trocas das porções mais superiores dos estímulos, nos passos finais da modelagem.

Esse fato pode ter determinado que, ao longo do processo de modelagem, o desempenho do sujeito fosse controlado mais fidedignamente pelas porções não modificadas dos estímulos (porções superiores) as quais permaneceram inalteradas até os passos finais da modelagem. Essa característica do procedimento pode, portanto, ter determinado uma digressão de controle de estímulos não programada pelo experimentador. Fatos como esse podem ser comuns em outros procedimentos de treino discriminativo (com ou sem modelagem), mas freqüentemente não são detectados. O uso de técnicas de esmaecimento (*fading in* ou *fading out*) pode, de maneira similar, permitir a manutenção do controle do

comportamento pelos aspectos dos estímulos que estão sendo esmaecidos tanto quanto possível, de maneira que erros persistentes podem surgir em um ponto muito avançado do procedimento.

### DISCUSSÃO GERAL

A pesquisa sobre variáveis de procedimento que podem contribuir para dificuldades de produzir repertórios como o emparelhamento ao modelo em sujeitos não humanos pode gerar conhecimento importante para evitar conclusões precipitadas sobre a suposta incapacidade de determinadas espécies (ou indivíduos) para aprender certos repertórios. A postulação de limites biológicos para aprendizagem de repertórios discriminativos como os aqui relatados (e principalmente repertórios generalizados ou emergentes como a identidade generalizada e a formação de classes de equivalência) deveria ser precedida de uma verificação cuidadosa sobre se existem variáveis de procedimento que estejam dificultando a aquisição de tais repertórios. Em outras palavras, somente se forem descartadas variáveis de procedimento que estejam dificultando a aprendizagem dos repertórios é que se poderá, fidedignamente, falar em limites biológicos de determinadas espécies para aprender este ou aquele repertório.

O presente estudo é parte do esforço corrente no sentido de prover procedimentos mais adequados para o ensino de repertórios como o de emparelhamento arbitrário ao modelo com sujeitos com pouca história de treino discriminativo em condições comparáveis àquelas do laboratório, como é o caso dos macacos-prego cativos usados nos experimentos aqui relatados. O desenvolvimento de tecnologia de ensino desse tipo de repertório com sujeitos não humanos com pouca ou nenhuma digressão de controle de estímulos pode favorecer grandemente (1) a pesquisa sobre a formação de classes de estímulos com animais, a qual é importante para, por exemplo, dirimir a controvérsia teórica sobre o papel da linguagem na formação de classes de equivalência (ver, por exemplo, Sidman, 2000) e (2) a pesquisa e a

intervenção com crianças com desenvolvimento severamente atrasado e repertório verbal rudimentar.

Estudos subseqüentes aos aqui relatados deverão explorar a possibilidade do desenvolvimento de controle do comportamento restrito às porções não modificadas de um estímulo em um procedimento com modificações graduais de estímulo, como hipotetizado acima. Além disso, em estudos posteriores sobre procedimento de modelagem do estímulo modelo no treino de relações arbitrárias, é recomendável o uso (1) do procedimento de máscara ao longo dos passos de modelagem para avaliar e determinar relações de controle compatíveis com o planejamento experimental; (2) de pelo menos três estímulos de comparação como alternativas de escolha no procedimento de emparelhamento ao modelo; (3) de mudanças globais nos estímulos ao longo de todo o processo de modelagem, com o objetivo de evitar o controle do comportamento exclusivamente por partes não modificadas dos estímulos ao longo de diversos passos.

#### REFERÊNCIAS

BARROS, R. S. **Controle do comportamento por relações entre estímulos em *Cebus apella***. 1998. Tese (Doutorado em Psicologia Experimental) Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

GOULART, P. R. K.; MENDONÇA, M. B.; BARROS, R. S.; GALVÃO, O. F.; McILVANE, W. J. A note on select- and reject-controlling relations in the simple discrimination of capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Behavioural Processes**, London, v. 69, n. 3, p. 295-302, 2005.

JOHNSON, C.; SIDMAN, M. Conditional discrimination and equivalence relations: control by negative stimuli. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 59, p. 333-347, 1993.

MCILVANE, W. J.; DUBE, W. V. Stimulus control shaping and stimulus control topographies. **The Behavior Analyst**, Michigan, v. 15, p. 89-94, 1992.

MCILVANE, W. J.; KLEDARAS, J. B.; MUNSON, L. C.; KING, K. A.; DE ROSE, J. C.; STODDARD, L. T. Controlling relations in conditional discrimination and matching by exclusion. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 48, p. 187-208, 1987.

SCHILMOELLER, G. L.; SCHILMOELLER, K. J.; ETZEL, .C.; LEBLANC, J. M. Conditional discrimination after errorless and trial-and-error training. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 31, p. 405-420. 1979.

SIDMAN, M. Two choices are not enough. **Behavior Analysis**, Washington, v. 22, n. 1, p. 11-18, 1987.

\_\_\_\_\_. Equivalence relations and the reinforcement contingency. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 74, p. 127-146, 2000.

\_\_\_\_\_; ROSENBERG, P. B. (1967). Several methods for teaching serial position sequences to monkeys. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 10, p. 467-478, 1967.

SIDMAN, M.; STODDARD, L. T. The effectiveness of fading in programming a simultaneous form discrimination for retarded children. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 10, p. 3-15, 1967. ]

SIDMAN, M.; TAILBY, W. Conditional discriminations vs matching to sample: an expansion of the testing paradigm. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 37, p. 5-22, 1982.

TERRACE, H. S. Discrimination learning with and without "errors". **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 6, p. 1-27, 1963.

ZYGMMONT, D. M.; LAZAR, R. M.; DUBE, W. V.; MCILVANE, W. J. Teaching arbitrary matching to sample via stimulus- control shaping to young children and mentally retarded individuals: a methodological note. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Indiana, v. 57, p. 109-117, 1992.

## CAPÍTULO 2

Utilização da máscara na verificação de relações  
de controle de estímulos em macacos-prego (1).

Ilara Reis Nogueira da Cruz

Carlos Rafael Fernandes Picanço

Romariz da Silva Barros

(1) Submetido à Revista Brasileira de Análise do Comportamento.

## RESUMO

Nos estudos que envolvem controle de estímulos complexos com participantes humanos com desenvolvimento severamente atrasado e sujeitos não humanos frequentemente ocorrem diferenças sutis entre as relações de controle programadas pelo experimentador e aquelas que realmente foram estabelecidas nos treinos discriminativos, e grande parte das vezes só é possível identificar essas diferenças no momento das testagens. No presente estudo foram utilizados dois macacos-prego com o objetivo de verificar, através da utilização do procedimento de máscara, se durante o treino de emparelhamento ao modelo por identidade estavam sendo desenvolvidas as relações de controle necessárias ao real desempenho de emparelhamento ao modelo. O sujeito M09 apresentou controle por rejeição inicialmente em uma das relações de identidade (A1A1) e controle misto nas outras relações testadas. O sujeito M16 apresentou controle misto em todas as relações testadas com a máscara. Com os achados, o procedimento de máscara pode ser considerado uma importante ferramenta para verificação de relações de controle, bem como um instrumento de estabelecimento destas mesmas relações ao longo do treino e não apenas no momento de testagem, em estudos futuros.

Palavras-chave: máscara; emparelhamento ao modelo por identidade; *Cebus apella*.

## ABSTRACT

Studies that involving complex stimuli control with several retard development human participants and no humans subjects, is very often occur subtles differences between control relations programmed by the experimenter and that really established on discriminative trains, and the most time is just possible to verify these differences on the test moment. In the present study was used two monkeys with the objective to verify, by the blank comparison procedure, if throughout the identity matching train the necessary control relations for the real matching performance was been developed. The subject M09 presented reject control with one tested relation (A1A1) and mixed control with the others relations. The subject M16 presented mixed control with all the tested relations. With the findings the blank comparison procedure can be considered one important tool to the control relations verification as well as an instrument for establishment of control relations throughout the train and not just on the testing moment on future studies.

Key- words: mask; identity matching; *Cebus apella*.

Um dos desafios para a pesquisa sobre controle de estímulos complexo com sujeitos não-humanos ou com participantes humanos com desenvolvimento severamente atrasado é que freqüentemente as relações de controle efetivamente estabelecidas nos treinos discriminativos é diferente das relações de controle planejadas pelo experimentador, e em grande parte difíceis de se detectar (Barros, Galvão, Brino, Goulart, & McIlvane, 2005).

Por exemplo, o controle não programado pela posição dos estímulos foi relatado por Iversen, Sidman e Carrigan (1986 – ver também Iversen, 1997 e Lionello & Urcuioli, 1998). Nestes estudos, era treinado o emparelhamento ao modelo por identidade, com o estímulo modelo sendo apresentado em uma janela central (entre três janelas alinhadas horizontalmente) e os estímulos de comparação nas duas janelas laterais. Uma vez aprendidas as discriminações, os experimentadores passavam a apresentar os estímulos modelo em quaisquer das três janelas, e os estímulos de comparação nas duas janelas remanescentes. A mudança na posição dos estímulos produziu a deterioração das discriminações mostrando que as relações de controle efetivamente estabelecidas no treino incluíam as posições dos estímulos e eram diferentes do verdadeiro emparelhamento ao modelo por identidade planejado pelos experimentadores.

Um tipo de digressão de relações de controle ainda mais sutil foi relatado por Sidman (1987). Ele identificou que dois tipos de relações de controle podem ser inferidos quando um participante mostra precisão em uma tarefa discriminativa (como o emparelhamento ao modelo por identidade acima exemplificado): o *controle por seleção* e o *controle por rejeição*. A seleção de um estímulo positivo é definida como a escolha deste estímulo sob controle de suas próprias propriedades. A rejeição, ao contrário, como a escolha de um estímulo positivo sob controle das propriedades dos estímulos negativos.

A problemática ao se obter desempenhos de rejeição é que no momento que o sujeito é exposto a uma situação onde o estímulo negativo não está disponível, ainda mais quando as

funções dos estímulos modelo e comparação positiva se substituem, a base para um responder apropriado não está mais presente, se o aprendizado não envolveu a correspondência entre estímulo modelo e estímulo de comparação positivo.

Isto pode explicar pelo menos parte dos fracassos obtidos nos testes das propriedades comprobatórias da equivalência de estímulos com sujeitos não-humanos e com participantes humanos com desenvolvimento severamente atrasado. A Teoria da Coerência de Topografia de Controle de Estímulos, cuja precursora foi Ray (1969), foi retomada e estendida por McIlvane e Dube (1992), e Dube e McIlvane (1996), mostrando como podemos relacionar os fracassos para se documentar classes de equivalência à especificação inadequada por parte do experimentador das topografias de controle de estímulos do comportamento do sujeito.

Para verificar as relações de controle estabelecidas em treinos discriminativos de relações condicionais em estudos com participantes humanos com desenvolvimento severamente atrasado, McIlvane, Kledaras, Munson, King, De Rose e Stoddard (1987), desenvolveram um procedimento que chamaram de *blank comparison* (máscara). Neste procedimento, a máscara (MK) substitui em igual número de vezes ora o estímulo de comparação positivo ora o estímulo de comparação negativo. A partir daí, pode-se verificar se o treino aplicado foi eficaz no estabelecimento dos dois tipos de relação de controle no repertório treinado. Se a omissão do estímulo de comparação positivo (S+) produz queda da precisão do desempenho, considera-se esse fato como uma evidência de controle por seleção. Se a omissão do estímulo de comparação negativo (S-) produz queda da precisão do desempenho, considera-se esse fato como uma evidência de controle por rejeição. Registrado um desempenho preciso tanto nas tentativas com omissão do estímulo comparação positivo quanto do negativo, um controle misto é documentado, ou seja, controle tanto por rejeição quanto por seleção.

Nesta mesma direção, Goulart, Mendonça, Barros, Galvão e McIlvane (2005), conduziram um estudo utilizando pela primeira vez o procedimento de máscaras com macacos prego. No primeiro experimento do referido estudo havia dois arranjos de estímulos, sendo que na primeira fase do treino, o estímulo A1 era definido como S+ e A2 como S-. Quando os sujeitos alcançavam um critério de acertos  $\geq$  (“maior ou igual que”) 90%, as funções discriminativas eram revertidas e assim sucessivamente. Após três blocos consecutivos dentro do critério, eles eram expostos às tentativas de teste com máscara, tendo cada bloco 18 tentativas de linha de base, nove de controle por seleção e nove de controle por rejeição, com todas as respostas corretas seguidas de reforço. Na fase II do mesmo experimento, os sujeitos eram expostos a um treino de discriminação sem reversões com os arranjos B1 + e B2-, havendo redução na probabilidade de reforço quando os sujeitos atingiam o critério de acertos  $\geq$  90%, tendo duas sessões subseqüentes compostas por 64 tentativas de linha de base e oito de teste (máscara) nas quais cada uma testava um tipo de controle. Nesta fase não havia reforço programado para as tentativas de teste. Os resultados obtidos na fase I do treino demonstraram que um dos sujeitos apresentou desempenho consistente com o controle por seleção, mas não de rejeição, e outro sujeito não apresentou desempenho consistente com nenhum tipo de controle, selecionando tanto um estímulo quanto o outro em igual proporção. Contudo, quando as funções discriminativas encontravam-se revertidas e o teste de relações de controle era aplicado foi verificado que ambos os sujeitos apresentaram desempenhos consistentes com o controle por rejeição e com deterioração da linha de base. Já na fase II do treino, houve pouca evidência de controle por rejeição com os dois sujeitos, demonstrando que uma história de treino com a máscara poderia ser um facilitador no estabelecimento das relações de controle.

Outro experimento dentro deste estudo foi implementado com o objetivo de responder a algumas questões geradas a partir dos resultados encontrados no experimento I, tais como:

1) se a utilização do reforçamento intermitente da segunda fase poderia ser utilizada em todo o experimento; 2) se a utilização da máscara ao longo do treino poderia ser uma ferramenta útil para o estabelecimento das relações de controle planejadas; 3) se as relações de controle seriam demonstradas a partir do uso de novos estímulos substituindo a máscara, uma vez que esta já estava sendo implementada durante o treino. Para responder a estas questões, os mesmos sujeitos foram utilizados, desta vez expostos a um treino que, inicialmente, utilizou três tipos de tentativas- B1+/B2-, B1+/MK-, e MK+/B2-. Assim que os sujeitos alcançavam o critério de acertos  $\geq 90\%$  por três sessões consecutivas, cinco tipos de tentativas eram inseridos B1+B2-, B1+/MK-, MK+/B2-, B1+/C2- e C1+/B2-. Neste novo experimento ambos os sujeitos apresentaram desempenho consistente tanto na linha de base quanto nas tentativas de teste. Os achados do estudo de Goulart et al. (2005) demonstraram que a utilização da máscara pode ser uma ferramenta útil para verificação de relações de controle, possibilitando que o experimentador possa adequar seu procedimento de treino para viabilizar o estabelecimento de relações de controle misto, e ainda que a utilização da MK no momento de treino e não apenas de teste pode ser um facilitador para o estabelecimento destas mesmas relações verificadas.

Também utilizando macacos- prego como sujeitos, o objetivo do presente estudo foi o de verificar através da utilização do procedimento de máscara se durante um treino de emparelhamento ao modelo por identidade estavam sendo desenvolvidas as relações de controle necessárias para o real desempenho de emparelhamento ao modelo.

Este estudo se diferencia do de Goulart et al. (2005) no que concerne ao modelo de discriminação utilizado, no primeiro os sujeitos eram submetidos a um treino de discriminação simples e no presente estudo o treino utilizado era o de discriminação condicional.

## MÉTODOS

## 1.0 Sujeitos

Foram utilizados dois macacos prego adultos jovens Guga (M09) e Bongo (M16). Os dois sujeitos possuíam história experimental em treino de mudanças repetidas de discriminações simples, emparelhamento ao modelo por identidade e testes de identidade generalizada. Cada um dos sujeitos era alojado em uma gaiola-viveiro de 2,5 x 2,5 x 2,5 m em conjunto com outros três animais da mesma espécie. Eles tinham livre acesso a água e eram alimentados uma vez ao dia. A dieta consistia de uma variedade de frutas, legumes, raízes, castanhas, além de ovos, leite, complementos vitamínicos e ração. As condições de alojamento, cuidados veterinários e manejo dos animais, bem como os procedimentos experimentais aqui descritos foram aprovados junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Animais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. O biotério no qual os animais foram mantidos é um criadouro e foi autorizado pelo IBAMA para fins científicos.

## 2.0 Equipamento e estímulos

Foi utilizada uma câmara experimental medindo 0,80 x 0,80 x 0,70 m. Na parede frontal da câmara experimental, havia uma janela de 0,26 x 0,26 m, na qual estava acoplado um monitor de tela sensível ao toque, por meio do qual eram apresentados os estímulos e registradas as respostas. O assoalho, o teto e a parede lateral esquerda da câmara experimental foram construídos de tela de aço tipo moeda. Na parede lateral esquerda localizava-se uma porta de 0,35 x 0,20 m, que funcionava como entrada e saída do sujeito.

Acoplado à câmara experimental, encontrava-se um micro computador AMD K6 150. As sessões eram programadas em um software intitulado de EAM 4.0.04 (desenvolvido por Dráusio Copabianco, com financiamento do CNPq), para uso em experimentos envolvendo o treino de relações entre estímulos. Um dispensador automático de pelotas de açúcar sabor

banana de 190 mg foi utilizado para consequenciar as respostas consideradas pelo experimentador como corretas.

Os estímulos utilizados eram formas abstratas desenhadas em preto sobre fundo quadrado (5 x 5 cm) branco e, em algumas ocasiões conforme descrito a seguir, apenas o fundo branco era apresentado, funcionando como o que é chamado de máscara, ou mais propriamente comparação vazio.

Abaixo, nas tabelas 1 e 2 pode-se visualizar os três conjuntos de estímulos utilizados ao longo do treino de emparelhamento ao modelo por identidade com os dois sujeitos, bem como suas combinações com a máscara.

Tabela 1. Estímulos utilizados no treino de emparelhamento ao modelo por identidade com os conjuntos A, B e C.

Estímulos			
	A1	A2	A3
Conjunto A			
	B1	B2	B3
Conjunto B			
	C1	C2	C3
Conjunto C			

Tabela 2. Tipos de tentativas utilizadas nos testes de relações de controle (com a utilização da máscara) com os sujeitos M09 e M16. São apresentadas as relações testadas e o tipo de controle verificado, “S” indica controle por seleção, “R” indica controle por rejeição.

MODELO	Contingências			Tipo de Controle verificado
	S+	S-	S-	
A1 	MK 	A2 	A3 	S
A1 	A1 	MK 	A3 	R
A1 	A1 	A2 	MK 	R
A2 	MK 	A1 	A3 	S
A2 	A2 	MK 	A3 	R
A2 	A2 	A1 	MK 	R
A3 	MK 	A1 	A2 	S
A3 	A3 	MK 	A2 	R
A3 	A3 	A2 	MK 	R

### 3.0 Procedimento

Os dois sujeitos foram inicialmente submetidos a um treino de emparelhamento ao modelo por identidade com três conjuntos de três estímulos cada. Cada sessão era composta por 48 tentativas, sendo 16 para cada relação (A1A1, A2A2 e A3A3). Cada tentativa se iniciava com a apresentação de um estímulo modelo (por exemplo, A1). Respostas de tocar este estímulo produziam sua retirada e a apresentação dos três estímulos de comparação (A1, A2, A3). Respostas de tocar o estímulo de comparação idêntico ao modelo (S+) eram consideradas corretas e produziam o acionamento do comedouro e um intervalo entre tentativas (IET) de seis segundos. Respostas a quaisquer dos estímulos diferentes do modelo (S-) eram consideradas erros e produziam o encerramento da tentativa e o IET (intervalo entre tentativas), sem o acionamento do comedouro. O critério de aquisição das discriminações estabelecido era de obtenção de número de acertos  $\geq$  a 90% do total de tentativas de uma sessão.

Após a aquisição das discriminações condicionais acima descritas, foram treinadas as discriminações com os estímulos dos conjuntos B (B1B1, B2B2 e B3B3) e C (C1C1, C2C2 e C3C3) seguindo o mesmo procedimento.

Durante todo o experimento, respostas a A1, B1 e C1 (quando estes funcionavam como S+) eram conseqüenciadas com R1 (reforço 1); respostas a A2, B2 e C2 (quando funcionavam como S+) produziam R2 e respostas a A3, B3 e C3 (quando funcionavam como S+) eram conseqüenciadas com R3.

Logo em seguida a alcançar o critério no treino de identidade ao modelo com cada um dos conjuntos de estímulos, os sujeitos eram expostos ao teste de relação de controle.

Para a realização dos testes de relações de controle foi utilizado o procedimento de máscara (MK) ou comparação vazio (McIlvane, Kledaras, Munson, King, de Rose, & Stoddard, 1987). Eram apresentados blocos de 48 tentativas, sendo 12 idênticas à linha de

base anteriormente descrita e 36 tentativas com máscara. Dentre as 36 tentativas com máscara, doze eram do tipo A1A1, doze do tipo A2A2 e as demais eram do tipo A3A3, e da mesma forma para os testes com os estímulos dos outros dois conjuntos. Para cada tipo de relação, a máscara substituiu oito vezes o estímulo positivo e quatro vezes o estímulo negativo, de maneira imprevisível para o sujeito. Durante o teste todas as escolhas corretas eram seguidas de reforço. A fase seguinte do treino iniciava-se se relações de controle misto (controle por seleção e rejeição em uma mesma relação) fossem encontradas. O critério para que o controle misto estivesse estabelecido era de que o sujeito acertasse três das quatro tentativas de cada relação verificada e que não errasse na primeira tentativa também de cada relação.

## RESULTADOS

No treino de emparelhamento ao modelo por identidade, o sujeito M09 apresentou desempenho entre 86% e 94% de acertos em três sessões, alcançando o critério estabelecido e sendo submetido, então, ao mesmo treino com os estímulos do Conjunto B, no qual foram realizadas duas sessões com 88% e 97% de escolhas corretas do sujeito.

Quando o mesmo sujeito foi exposto ao treino de identidade com os estímulos do Conjunto C, alcançou o critério em uma única sessão e então foi submetido a sete sessões de treino de identidade com todos os estímulos dos três conjuntos dentro de uma mesma sessão, nas quais o sujeito apresentou 97% de acertos na primeira sessão e 100% em seis sessões subsequentes.

Em relação ao sujeito M16, o desempenho apresentado foi entre 55% e 100% de acertos em quatro sessões de emparelhamento ao modelo por identidade, alcançando, assim, o critério estipulado e passando para o mesmo treino com os estímulos do Conjunto B, no qual foi obtido desempenho de 97% em uma única sessão.

Quando exposto ao treino de identidade com os estímulos do Conjunto C, o sujeito precisou de uma única sessão para alcançar o critério de precisão com 94 % de acertos.

Assim que os sujeitos alcançavam o critério em cada um dos conjuntos de estímulos treinados eram submetidos aos testes de relações de controle. O desempenho apresentado pelos sujeitos nestes testes está descrito nas tabelas abaixo correspondentes a cada um dos treinos.

Tabela 3. Desempenho dos sujeitos M09 e M16 na sessão de teste de relações de controle nas relações de identidade AA. Para cada sujeito, são apresentados, por relação, o percentual de acerto e as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram. “C” indica resposta ao S+ (acerto). Respostas a S- são indicadas com a apresentação do S- escolhido em lugar de S+. “S” indica controle por seleção. “R” indica controle por rejeição. “M” indica controle misto.

Sujeito	Tipo de tentativa	de Contingências (Mod-S+, S-, S-)	Seqüência de escolhas	de % de acerto	de Tipo de Controle		
M09	Linha de Base	A1-A1+, A2-, A3-	C, C, A3	66,66			
		A2-A2+, A1-, A3-	C, A3, A3	33,33			
		A3-A3+, A1-, A2-	C, C, C	100			
	Teste	A1-A1+, A2-, MK-	C, C, MK, MK	50	R		
		A1-A1+, MK-, A3-	C, C, MK, C	75			
		A1-MK+, A2-, A3-	C, C, C, C	100			
		A2-A1-, A2+, MK-	C, C, C, C	100	M		
		A2-A1-, MK+, A3-	C, C, C, C	100			
		A2-MK-, A2+, A3-	C, C, C, C	100			
		A3-A1-, A2-, MK+	C, C, C, C	100			
		A3-A1-, MK-, A3+	C, C, C, C	100	M		
		A3-MK-, A2-, A3+	C, C, C, C	100			
		M16	Linha de Base	A1-A1+, A2-, A3-	C, C, C	100%	
				A2-A2+, A1-, A3-	C, C, C	100%	
A3-A3+, A1-, A2-	C, C, C			100%			
Teste	A1-A1+, A2-, MK-		C, C, C, C	100%	M		
	A1-A1+, MK-, A3-		C, C, C, C	100%			
	A1-MK+, A2-, A3-		C, C, C, C	100%			
	A2-A2+, MK-, A3-		C, C, C, C	100%	M		
	A2-A2+, A1-, MK-		A1, C, C, C	75%			
	A2-MK+, A1-, A3-		C, C, C, MK	75%			
	A3-A3+, A1-, MK-		C, C, C, C	100%	M		
	A3-A3+, MK-, A2-		C, C, C, C	100%			
A3-MK+, A1-, A2-	C, C, C, MK	75%					

Tabela 4. Desempenho dos sujeitos M09 e M16 na sessão de teste de relações de controle nas relações de identidade BB. Para cada sujeito, são apresentados, por relação, o percentual de acerto e as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram. “C” indica resposta ao S+ (acerto). Respostas a S- são indicadas com a apresentação do S- escolhido em lugar de S+. “S” indica controle por seleção. “R” indica controle por rejeição. “M” indica controle misto.

Sujeito	Tipo de tentativa	Contingências (Mod-S+, S-, S-)	Seqüência de escolhas	de % de acerto	Tipo de Controle
M09	Linha de Base	B1-B1+, B2-, B3-	C, C, C	100%	
		B2-B2+, B1-, B3-	C, C, C	100%	
		B3-B3+, B1-, B2-	C, C, C	100%	
	Teste	B1-B1+, B2-, MK-	C, C, C, C	100%	
		B1-B1+, MK-, B3-	C, C, C, C	100%	M
		B1-MK+, B2-, B3-	C, C, C, C	100%	
		B2-B2+, B1-, MK-	C, C, C, C	100%	
		B2-B2+, MK-, B3-	C, C, C, C	100%	M
		B2-MK+, B1-, B3-	MK, C, C, C	75%	
		B3-B3+, B1-, MK-	C, C, C, C	100%	
		B3-B3+, MK-, B2-	C, C, C, C	100%	M
		B3-MK+, B1-, B2-	C, C, MK, C	75%	
M16	Linha de Base	B1-B1+, B2-, B3-	C, C, C	100%	
		B2-B2+, B1-, B3-	C, C, C	100%	M
		B3-B3+, B1-, B2-	C, C, C	100%	
	Teste	B1-B1+, B2-, MK-	C, C, C, C	100%	
		B1-B1+, MK-, B3-	C, C, C, C	100%	M
		B1-MK+, B2-, B3-	C, C, C, C	100%	
		B2-B2+, B1-, MK-	C, C, C, C	100%	
		B2-B2+, MK-, B3-	C, C, C, C	100%	M
		B2-MK+, B1-, B3-	C, MK, C, C	75%	
		B3-B3+, B2-, MK-	C, C, C, C	100%	
		B3-B3+, B1-, MK-	C, C, C, C	100%	M
		B3-MK+, B1-, B2-	C, C, C, C	100%	

Tabela 5. Desempenho dos sujeitos M09 e M16 na sessão de teste de relações de controle nas relações de identidade CC. Para cada sujeito, são apresentados, por relação, o percentual de acerto e as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram. “C” indica resposta ao S+ (acerto). Respostas a S- são indicadas com a apresentação do S- escolhido em lugar de S+. “S” indica controle por seleção. “R” indica controle por rejeição. “M” indica controle misto.

Sujeito	Tipo de tentativa	Contingências (Mod-S+, S-, S-)	Seqüência de escolhas	% de acerto	Tipo de Controle
M09	Linha de Base	C1-C1+, C2-, C3-	C, C, C	100%	
		C2-C2+, C1-, C3-	C, C, C	100%	
		C3-C3+, C1-, C2-	C, C, C	100%	
	Teste	C1-C1+, C2-, MK-	C, C, C, C	100%	
		C1-C1+, MK-, C3-	C, C, C, C	100%	M
		C1-MK+, C2-, C3-	C, C, C, C	100%	
		C2-C2+, C1-, MK-	C, C, C, C	100%	
		C2-C2+, MK-, C3-	C, C, C, C	100%	M
		C2-MK+, C1-, C3-	MK, C, C, C	75%	
		C3-C3+, C1-, MK-	C, C, C, C	100%	
		C3-C3+, MK-, C2-	C, C, C, C	100%	M
		C3-MK+, C1-, C2-	C, C, MK, C	75%	
M16	Linha de Base	C1-C1+, C2-, C3-	C, C, C	100%	
		C2-C2+, C1-, C3-	C, C, C	100%	
		C3-C3+, C1-, C2-	C, C, C	100%	
	Teste	C1-C1+, C2-, MK-	C, C, C, C	100%	
		C1-C1+, MK-, C3-	C, C, C, C	100%	M
		C1-MK+, C2-, C3-	C, C, C, C	100%	
		C2-C2+, C1-, MK-	C, C, C, MK	75%	
		C2-C2+, MK-, C3-	C, C, C, C	100%	M
		C2-MK+, C1-, C3-	C, C, C, C	100%	
		C3-C3+, C1-, MK-	C, C, C, MK	75%	
		C3-C3+, MK-, C2-	C, C, C, C	100%	M
		C3-MK+, C1-, C2-	C, C, C, C	100%	

Como pôde ser observado nas tabelas de teste, o sujeito M09 apresentou controle por rejeição em um momento da testagem, respondendo à máscara quando esta substituía um dos estímulos de comparação negativo em três das tentativas na relação A1A1, contudo, apresentou controle misto em todas as outras relações testadas com os estímulos do mesmo conjunto e dos outros conjuntos (B e C). No que concerne ao sujeito M16, este apresentou

controle misto em todas as relações testadas, demonstrando que o treino havia viabilizado que um repertório verdadeiro de emparelhamento ao modelo por identidade houvesse sido estabelecido durante o treino das contingências requeridas. Com os dois sujeitos o repertório de linha de base manteve-se consistente durante todas as sessões de teste de relações de controle, o que evidencia que os testes não causaram nenhuma deterioração nas relações estabelecidas ao longo do treino.

## DISCUSSÃO

O treino de emparelhamento ao modelo empregado neste estudo viabilizou que os sujeitos apresentassem desempenho acurado na linha de base e testagem, contudo, M09, ao ser submetido ao teste de relações de controle com os estímulos do Conjunto A, apresentou controle por rejeição, respondendo três vezes à máscara, quando esta sobrepunha um dos estímulos de comparação negativos, o que poderia refletir: 1) o sujeito ter aprendido quais estímulos não deveriam ser selecionados diante do modelo e não a relação entre o estímulo modelo e o de comparação positivo; 2) ou ainda, que o fato da máscara não ter sido introduzida ao longo do treino possa ter corroborado para a “preferência” de escolha do sujeito pela máscara, já que esta configurava-se como uma novidade inicialmente, e nos teste subsequentes com os outros conjuntos e até mesmo com tentativas de outras relações AA, o sujeito apresentou desempenho consistente com as contingências programadas. No estudo de Goulart et al. (2005), os sujeitos também, inicialmente, apresentaram deterioração no desempenho com a introdução da máscara, e posteriormente no segundo experimento do estudo, no qual a máscara ou introdução de estímulos novos já não representavam uma novidade, os mesmos sujeitos mostraram desempenho consistente.

Quanto ao sujeito M16, este apresentou controle misto em todos os testes empregados e manteve sua linha de base com a mesma acurácia consistente que apresentava durante o treino.

Mesmo com o desempenho inconsistente de M09 diante de uma das relações, o panorama geral do desempenho dos dois sujeitos refletiu um bom estabelecimento de relações de controle de estímulos, o que é dificilmente obtido com sujeitos não humanos.

A utilização do procedimento de máscara mostrou-se uma estratégia de grande utilidade na verificação do estabelecimento destas relações de controle durante o treino empregado, uma vez que torna possível que ao longo do treino possamos adequar o procedimento de forma mais efetiva, caso seja detectado que o desempenho dos sujeitos não esteja sendo compatível com as relações de controle de estímulos estabelecidas previamente.

Os achados obtidos neste estudo nos dá a possibilidade de pensar na aplicação deste mesmo procedimento de testagem das relações de controle, com a máscara, em estudos futuros conduzidos com treino de emparelhamento ao modelo arbitrário, ou até mesmo de utilizar a máscara como uma ferramenta auxiliar no próprio treino para o desenvolvimento de relações de controle, a introduzindo ao longo das sessões para desde já garantir as relações de controle e evitar que a mesma represente algum tipo de novidade para o sujeito facilitando que este responda de forma aleatória à máscara.

#### Referências

Barros, R.S., Galvão, O.F., Brino, A.L.F., Goulart, P.K. R. & McIlvane, W. 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, 15-25.

Dube, W. V. & McIlvane, W. J. (1996). Some implications of a stimulus control topography analysis for emergent stimulus classes. In T.R. Zentall & P.M. Smeets (Eds.), *Stimulus class formation in humans and animals*, (Pp. 197-218). Amsterdam, NL: Elsevier North Holland.

Goulart, P. R. K.; Mendonça, M. B.; Barros, R. S.; Galvão, O. F.; McIlvane, W. J. (2005). A note on select- and reject-controlling relations in the simple discrimination of capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Behavioural Processes*, v 69, n. 3, p. 295-302.

Iversen, I.H., Sidman, M. & Carrigan, P. (1986). Stimulus definition in conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 2097-304.

Iversen, I.H. (1997). Matching-to-sample performance in rats: a case of mistake identity? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 27-45.

Lionello, K.M. & Urcuioli, P.J. (1998). Control by location in pigeons matching-to-sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 235-251.

McIlvane, W. J. & Dube, W. V. (1992). Stimulus control shaping and stimulus control topographies. *The Behavior Analyst*, 15, 89-94.

McIlvane, W. J.; Kledaras, J. B.; Munson, L. C.; King, K. A.; de Rose, J. C.; Stoddard, L. T. (1987). Controlling relations in conditional discrimination and matching by exclusion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, v. 48, p. 187-208.

Ray, B. A. (1969). Selective attention: The effects of combining stimuli which control incompatible behavior. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 12, 539-550.

Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, Washington, v. 22, n. 1, p. 11-18.

### CAPÍTULO 3

Formação de classes de estímulos através de reforçamento específico em *Cebus apella*.

Ilara Reis Nogueira da Cruz

Carlos Rafael Fernandes Picanço

Romariz da Silva Barros

Sidman e Tailby (1982) propuseram um modelo descritivo para avaliar a formação de classes de estímulos equivalentes. Adotando um conceito matemático de equivalência entre conjuntos, propuseram uma maneira de avaliar experimentalmente, por meio de testes comportamentais, a formação de classes entre estímulos relacionados em procedimentos de emparelhamento ao modelo, que envolviam o treino de contingências de quatro termos. Neste modelo descritivo, relações entre estímulos diretamente treinadas deveriam apresentar as seguintes propriedades comprobatórias da formação de classes: reflexividade, simetria e transitividade. Estas propriedades eram inferidas a partir de testes comportamentais de relações condicionais emergentes, também realizados através de procedimentos de emparelhamento ao modelo.

De acordo com esse modelo, a partir do estabelecimento de relações condicionais diretamente treinadas, por exemplo, entre os estímulos de um Conjunto A e estímulos de um Conjunto B (relações AB) e relações condicionais entre os estímulos dos Conjuntos B e C (relações BC), a propriedade de reflexividade seria atestada pela emergência das relações AA, BB e CC (a relação treinada entre estímulos dissimilares A, B e C implica a emergência da relação do estímulo com ele mesmo); a propriedade de simetria implicaria e emergência de relações BA e CB, nas quais as funções dos estímulos modelo e de comparação se apresentariam revertidas no que concerne às relações originalmente treinadas; a propriedade de transitividade consistiria na emergência da relação direta entre estímulos indiretamente relacionados no treino (relação AC), em função da relação de cada um deles a um membro comum. Uma verificação final e completa da formação de classes de equivalência poderia ser feita através de um teste combinado das propriedades de simetria e transitividade (teste CA), denominado de teste de equivalência.

Até a década de 80, a verificação da formação de classes de equivalência estava atrelada ao procedimento de emparelhamento ao modelo. Sidman (1990) defendia a hipótese

de que relações de equivalência seriam produtos diretos de contingências de reforçamento, mas ainda assim, defendia que aquelas só seriam produzidas como resultado de contingências de quatro termos, as quais envolviam o treino de relações condicionais entre estímulos.

Estendendo sua teoria, Sidman (1994; 2000) continua a apresentar a suposição de que a formação de classes seria um processo básico, resultante diretamente de contingências, mas, desta vez, não restringe a qualidade de membro potencial de uma classe de equivalência a estímulos condicionais e discriminativos relacionados, incluindo também as respostas e os estímulos reforçadores que compõem qualquer contingência de reforçamento. Desta forma, propõe que todos os elementos positivamente relacionados em contingências de reforçamento (incluindo os reforçadores e as respostas) seriam membros potenciais de classes, as quais poderiam, desta forma, resultar também de contingências de três termos. Essa posição teórica sobre as origens das classes de equivalência amplia a gama de procedimentos experimentais que podem ser usados para avaliar a capacidade dos organismos de relacionar arbitrariamente os eventos que estão vinculados em contingências de reforçamento.

Anteriormente à proposta sidmaniana de inclusão de reforçadores na classes de estímulos, Dube, McIlvane, Mackay e Stoddard (1987) conduziram um estudo pioneiro ao demonstrar a formação de classes de estímulos envolvendo reforçadores como membros das classes. Para isto, foram conduzidos três experimentos com dois adultos com atraso no desenvolvimento como participantes. No primeiro experimento, foram estabelecidas unidades comportamentais de quatro termos através de um procedimento de emparelhamento ao modelo com quatro conjuntos de dois estímulos, cada. Os conjuntos de estímulos eram compostos palavras faladas (N1 e N2), símbolos impressos (S1 e S2), objetos (O1 e O2) e itens de comida (F1 e F2). O procedimento partia de um emparelhamento ao modelo por identidade e em seguida os participantes eram expostos a dois tipos de tarefa de emparelhamento ao modelo arbitrário. Nessas tarefas, os sujeitos eram treinados a selecionar

S1 e S2 condicionalmente a N1 e N2 e também a selecionar O1 e O2 condicionalmente a S1 e S2. A única relação entre S1, N1 e O1 é que tinham sido relacionados a F1. A única relação entre S2, N2 e O2 é que tinham sido relacionados a F2. Os resultados do Experimento I apontaram que todas as respostas nas tentativas de teste eram consistentes com o desempenho de simetria e transitividade (Dube et al., 1987).

Dube et al. (1987) realizaram um segundo experimento em seu estudo, com o objetivo de verificar se seria possível adicionar novos membros às classes originadas no experimento 1: N1O1S1 e N2O2S2. Então, novos objetos (X1 e X2) foram incorporados às tentativas de emparelhamento ao modelo por identidade com o reforçamento específico. As novas classes avaliadas seriam formadas, desta maneira, pelos seguintes membros: X1N1O1S1 e X2N2O2S2. Estas classes ampliadas seriam o resultado da associação de cada um de seus membros a um reforçador comum, específico para cada classe. Os participantes apresentaram desempenho consistente com a formação de classes nos teste de expansão das classes.

Com a finalidade de garantir que os novos estímulos não tivessem sido incorporados às classes devido a uma história extensa de *matching* (emparelhamento ao modelo), um último experimento foi realizado, utilizando o mesmo procedimento do Experimento II, porém revertendo os estímulos reforçadores para as relações de X1 e X2. Como resultado, os participantes apresentaram desempenho consistente no emparelhamento ao modelo por identidade com reversão. Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que quando contingências programadas estabelecem unidades comportamentais de quatro termos com diferentes estímulos reforçadores, todos os estímulos de cada unidade podem tornar-se membros da mesma classe.

Posteriormente, Dube, McIlvane, Maguire, Mackay e Stoddard (1989) replicaram o estudo (Dube et al., 1987) para verificar a expansão de classes de estímulos. O treino de linha de base iniciava com um emparelhamento ao modelo por identidade com todos os estímulos

dos Conjuntos A, B, C e D. Respostas corretas a A1, B1, C1 e D1 eram seguidas de R1 (Reforço 1); respostas corretas a A2, B2, C2 e D2 produziam R2 (Reforço 2). A seguir, os participantes eram ensinados a desempenhar o emparelhamento arbitrário ao modelo AB e BC com reforçamento específico. Alcançado o critério estabelecido, tentativas das relações AB e BC eram misturadas com tentativas de identidade (AA, BB, CC e DD), e após estabelecida a linha de base, sessões de teste para verificar a formação de classes de estímulos eram realizadas.

Após as relações emergentes terem sido testadas, as contingências de reforçamento específico eram revertidas em todas as tentativas de emparelhamento por identidade na relação DD. Seleções corretas a D1 eram seguidas de R2 e aquelas a D2 eram seguidas de R1, todas as outras contingências permaneciam como antes.

Os resultados obtidos por Dube et al. (1989) apontaram que, quando as contingências para o estímulo D foram revertidas, os resultados mostraram que a classe daquele estímulo também tinha sido revertida, dando suporte à conclusão de que o estímulo D dependia da relação estímulo-reforço específico.

Diante dos resultados obtidos por Dube et al. (1989), Schenk (1994) levantou as seguintes questões: 1) Em que grandeza os reforçadores específicos podem contribuir para a formação de classes de equivalência? 2) Se os sujeitos relacionam estímulos arbitrários baseados nas relações compartilhadas com os estímulos reforçadores, qual, então, é o *status* do estímulo reforçador na unidade de quatro termos proposta por Sidman (1986)?

Tentando verificar essas questões levantadas, Schenk (1994) conduziu um estudo que teve como proposta inicial replicar o segundo experimento de Dube et al. (1989), com crianças de cinco anos de idade, que nunca haviam participado de experimentos anteriormente e que podiam discriminar cores.

Oito crianças pré-escolares participaram do primeiro experimento. Quatro pares de estímulos visuais foram apresentados em um emparelhamento ao modelo por identidade (AA, BB, CC e DD).

Durante o treino de identidade, reforços específicos para cada classe potencial de estímulos foram apresentados para quatro participantes. Respostas corretas aos estímulos de comparação A1, B1, C1 e D1 eram seguidas por R1 (reforço 1), e respostas corretas a A2, B2, C2 e D2 eram seguidas por R2; enquanto que para os outros quatro participantes as respostas corretas a A1, B1, C2 e D2 eram seguidas por R1 e respostas a A2, B2, C1 e D1 seguidas por R2. Alcançados todos os critérios da fase descrita, os participantes eram submetidos a um treino de emparelhamento arbitrário ao modelo AB e BC. Uma vez alcançado o critério, as tentativas de identidade eram misturadas às tentativas arbitrárias.

A fase seguinte era de teste para formação de classes de equivalência de estímulos, no qual para quatro dos participantes as classes esperadas eram A1, B1, C1, D1 e A2, B2, C2 e D2; e para os outros quatro participantes as classes esperadas eram A1, B1, C2 e D2 e A2, B2, C1 e D1. Inicialmente, todos os participantes recebiam 16 tentativas de simetria BA e 16 CB, em seguida ao teste de simetria, os participantes recebiam 16 tentativas de transitividade CA e 16 tentativas AC, para que posteriormente fossem implementadas sessões de *matching* arbitrário envolvendo D1 e D2, nas quais os participantes primeiro recebiam 16 tentativas AD e DA, seguidas por 16 tentativas BD e 16 DB e finalmente 16 tentativas CD e 16 DC.

Neste primeiro experimento, Schenk (1994) obteve como resultado: 1) todos os participantes aprenderam as tarefas de emparelhamento ao modelo por identidade com reforçamento específico; 2) todos os participantes aprenderam as tarefas de emparelhamento arbitrário com reforçamento específico em uma ou duas sessões; 3) apenas um dos participantes não apresentou transitividade e; 4) os resultados do teste de expansão da classe

indicaram que, exceto para dois dos participantes, as classes de estímulos A, B, C tinham expandido para quatro membros cada.

Schenk (1994) conduziu em seu estudo um segundo experimento, no qual o primeiro objetivo era investigar se um treino AA, BB, CC e DD com reforçamento específico fornecia base suficiente para todos os desempenhos emergentes e o estabelecimento de uma classe de equivalência de estímulos de quatro membros. Uma segunda investigação ainda foi implementada, que consistia em examinar o estabelecimento de relações entre o estímulo de escolha e seus respectivos reforçadores.

Para realização do segundo experimento, oito novos participantes com idade de cinco anos e sem nenhuma participação em treinos experimentais foram submetidos a um treino de emparelhamento, em que para quatro deles suas respostas a A1, B1, C1 e D1 eram seguidas de R1 (com R2 para A2, B2, C2 e D2) e para os outros quatro participantes, as respostas a A2, B2, C1 e D1 eram seguidas por R2 (com R1 para A1, B1, C2 e D2).

Os testes de formação de classe eram conduzidos da mesma maneira que no Experimento 1. Posteriormente aos testes de formação de classes de equivalência, os participantes recebiam tentativas com os estímulos ora reforçadores R1 e R2 apresentados como modelo visual ou como estímulo de comparação para os estímulos A, B ou C, na tentativa de verificar se estes participantes eram hábeis para escolher cada forma a seu estímulo R (reforçador) visual correspondente.

De acordo com os resultados obtidos neste segundo experimento, foi sugerido que a formação de classes de equivalência de quatro membros tinha ocorrido para seis participantes. Schenk (1994) aponta que os participantes que falharam em apresentar relações emergentes entre A, B, C e D também falharam em demonstrar as relações de *matching* de R1 e R2. Para seus resultados, Schenk (1994) discute algumas questões: 1) o treino de emparelhamento ao modelo por identidade com muitos arranjos de estímulos com consequências específicas pode

se configurar uma base suficiente para a emergência de relações condicionais não treinadas entre estímulos que foram seguidos por consequências em comum; 2) a apresentação contígua de consequências específicas seguindo a seleção da comparação correta pode ser condição suficiente para a aquisição de relações entre estímulos e seus reforçadores; 3) os estímulos R que eram utilizados como consequência durante o treino, podem se tornar membros das classes de equivalência e podem ter o mesmo *status* como qualquer outro estímulo da sua respectiva classe.

Em direções semelhantes, Dube e McIlvane (1995), conduziram mais dois experimentos que objetivavam verificar a possibilidade do desempenho de *matching* resultar apenas de relações estímulo-reforçador estabelecidas por contingências específicas, porém limitando o treino de linha de base a um emparelhamento ao modelo por identidade.

Dube e McIlvane (1995) estenderam o estudo de Schenk (1994) em duas perspectivas: a) os participantes eram pessoas com retardo mental de moderado a severo; b) as consequências específicas eram limitadas a apresentação dos itens reforçadores e assim não envolviam a compreensão verbal ou emparelhamento arbitrário. Além disso, (c) foram incluídos no estudo alguns participantes experimentalmente ingênuos e outros que possuíam um histórico de emparelhamento arbitrário com o aparato experimental em estudos anteriores. Com a utilização de um grupo de participantes com essas características, era possível avaliar os resultados levando em consideração uma história imediata e remota de emparelhamento arbitrário.

No treino de linha de base todos os participantes alcançaram o critério em apenas uma sessão, já no emparelhamento arbitrário ao modelo, apenas quatro dos participantes atingiram o critério, tendo estes selecionado consistentemente as novas contingências revertidas na fase de reversão realizada.

Dube e McIlvane (1995) discutiram as falhas de *matching* arbitrário com três dos quatro participantes que não foram expostos a uma história pré- experimental de *matching* arbitrário, atrelando-as à possibilidade de que, ao serem submetidos apenas a um treino de emparelhamento ao modelo por identidade, esse delineamento pudesse contribuir para que o participante, na situação de *matching* arbitrário, respondesse sob controle das relações de identidade.

Levando em conta os resultados e suposições do Experimento I, Dube e McIlvane (1995) realizaram um segundo experimento, no qual entre os objetivos encontrava-se verificar se os participantes que não haviam apresentado emparelhamento arbitrário emergente no experimento anterior apresentariam este desempenho se a linha de base de emparelhamento ao modelo por identidade se expandisse para o emparelhamento arbitrário ao modelo. No referido treino de emparelhamento arbitrário ao modelo, as mesmas tentativas da relação AB do experimento anterior eram utilizadas e, ocasionalmente, tentativas de identidade eram interpostas em número pequeno.

Como resultado, no treino AB, dois dos participantes não adquiriram o emparelhamento arbitrário ao modelo e os outros dois adquiriram através da modelagem do estímulo modelo em seis e 10 sessões. No teste de simetria, os dois participantes alcançaram o critério e no teste de emparelhamento arbitrário ao modelo, um dos participantes não alcançou o critério.

Dube e McIlvane (1995) apontaram que quatro dos participantes apresentaram emparelhamento arbitrário ao modelo emergente depois do treino com reforçadores específicos, mostrando que a manutenção da linha de base do emparelhamento arbitrário ao modelo não é necessária para reforçadores específicos funcionarem como estímulo nodal na emergência de *matching* arbitrário, e ainda, que o estímulo reforçador pode funcionar da mesma forma que os estímulos modelo e de comparação nos procedimentos de discriminação

condicional. Para os resultados negativos obtidos neste estudo, Dube e McIlvane (1995) levantaram algumas hipóteses, dentre elas que: 1) o estímulo reforçador utilizado pudesse não ter sido funcional para os participantes; 2) os participantes poderiam ter tido uma história extra-experimental com emparelhamento ao modelo não documentado que possa ter influenciado negativamente o resultado do treino e testes; 3) os procedimentos não exigiram explicitamente os mesmos tipos de discriminações simultâneas e sucessivas com os estímulos reforçadores como era exigido para os estímulos modelo e de comparação.

Ainda com o objetivo de demonstrar a inclusão de reforçadores na formação de classes de estímulos, Barros, Lionello-DeNolf, Dube e McIlvane (2005) conduziram um experimento, utilizando duas crianças diagnosticadas com autismo. Inicialmente, foi dado aos participantes um treino de discriminação simples com itens de comida. Após realizado esse treino, foi efetuado treino discriminações simples simultâneas com estímulos visuais dos conjuntos A (A1 e A2), B (B1 e B2) e C (C1 e C2) e reversões. Quando A1, B1, C1 ou D1 funcionavam como estímulo positivo, escolhas corretas eram conseqüenciadas com um som S1 e comida F1; quando A2, B2, C2 ou D2 eram estímulos positivos, escolhas corretas eram conseqüenciadas com um som S2 e comida F2. Também foi realizado treino de emparelhamento ao modelo por identidade AA, BB e CC com os mesmos reforçadores específicos. Com os estímulos do Conjunto D, apenas treino de discriminação simples e reversões foi realizado. Os participantes eram expostos aos testes de relações emergentes após alcançarem o critério de 35 acertos em 36 tentativas por duas sessões consecutivas em cada linha de base. O procedimento utilizado para cada teste era o de emparelhamento ao modelo arbitrário com atraso zero para as relações AB, BA, AC e CA, AD e DA. O critério para demonstrar cada relação testada era o de sete acertos de oito tentativas. No teste AB inicial, os dois participantes apresentaram forte evidência de formação de classes de estímulos, porém no segundo teste BA, um dos participantes apresentou mudança quanto à preferência de

reforçadores e emitia alguns comportamentos de agressivos antes e depois das sessões, o que acarretou na suspensão de sua participação no experimento. Já o segundo participante apresentou desempenho consistente com todas as relações, evidenciando formação de classe inclusive com os estímulos do Conjunto D, apresentados apenas com o procedimento de reversão de discriminação simples.

Barros et al. (2005) apontam que seus resultados configuram forte evidência de que estímulos reforçadores específicos para classes podem servir como estímulos nodais nas classes de equivalência e o que ratifica a posição de Sidman (2000) de que todos os elementos positivamente relacionados nas contingências pode integrar as classes de equivalência. Além disso, o estudo sugere que as relações de equivalência podem ser estabelecidas na ausência de emparelhamento arbitrário ao modelo e até mesmo no contexto de discriminações simples (Barros et al., 2005).

Essa linha de pesquisas aponta procedimentos mais simples que os procedimentos clássicos para se acessar a formação de classes de equivalência. Essa característica dos estudos pode ser útil para a pesquisa sobre a formação de classes de equivalência em sujeitos não humanos, com os quais apenas raramente são encontradas evidências inequívocas do fenômeno.

Com sujeitos infra-humanos Kastak, Schusterman e Kastak (2001) realizaram um estudo, tendo com um dos objetivos verificar se dois leões marinhos eram capazes de diferenciação de classes funcionais a partir de um largo conjunto de estímulos. Para tal, realizaram três experimentos, entre os quais, um deles é de significativa relevância para o presente estudo, dado que verificou a influência da utilização de reforçadores específicos como facilitador para o alcance desse objetivo.

Os sujeitos utilizados possuíam história experimental com procedimentos de *matching*, e o aparato experimental consistia em um *display* tridimensional em forma de painel. Em cada

tentativa ao longo dos três experimentos, assistentes eram instruídos por fones de ouvido a colocarem os estímulos requeridos nos seus painéis apropriados, de forma simultânea. Respostas corretas dos sujeitos produziam um tom acústico, seguido de um pedaço de peixe, ao mesmo tempo em que respostas incorretas eram seguidas por um sinal vocal: NÃO.

No desenho experimental dois conjuntos com dez estímulos (letras e número) eram utilizados. E cada sessão do treino consistia na apresentação de quatro blocos de dez tentativas cada e o critério exigido era de que os sujeitos apresentassem 90% em uma ou duas sessões consecutivas. Os sujeitos foram submetidos a cinco fases: 1) na primeira fase, os estímulos eram apresentados em pares e configurava-se em reversões repetidas de discriminações simples de duas escolhas, cada conjunto ora tinha a função positiva, ora a função negativa; 2) na segunda fase, as reversões eram realizadas com pares de estímulos misturados, ou seja, qualquer estímulo positivo podia ser apresentado com qualquer outro estímulo negativo, aumentando, desta forma, o número de combinações de um total de dez para cem combinações de tentativas; 3) esta fase é de grande relevância para o presente estudo, uma vez que em seu delineamento os reforçadores específicos eram implementados, as reversões continuavam como antes, mas os reforçadores específicos estavam em vigor, nesta condição, respostas corretas a um dado conjunto de estímulos produziam um tom de 587 Hz, seguido por um pedaço de peixe, e respostas corretas a um outro conjunto de estímulos produziam tom de 293 Hz e um pedaço de outro tipo de peixe diferente do que era produzido pelas respostas ao primeiro conjunto. Vale ressaltar que nesta fase houve um aumento na acurácia do desempenho dos dois sujeitos; 4) na quarta fase do experimento havia a remoção dos reforçadores específicos, e os resultados obtidos apontam declínio significativo no desempenho dos sujeitos; 5) na quinta fase os reforçadores específicos eram reintroduzidos e novamente o desempenho de ambos os sujeitos apresentaram acurácia maior. Neste experimento, os resultados obtidos demonstram que a utilização dos estímulos reforçadores

específicos foi significativa no aumento da acurácia do desempenho dos dois sujeitos no treino, no momento em que eram introduzidos o desempenho apresentava-se era mais acurado, quando eram removidos o desempenho deteriorava para os dois sujeitos.

Ainda utilizando reforçadores específicos temos o estudo de Costa (2008), na Escola Experimental de Primatas (UFPA), que submeteu dois macacos-prego a um treino de reversões repetidas de discriminação simples, objetivando a formação de classe, em dois experimentos, sendo que em um deles os reforçadores específicos constituíam o delineamento experimental e no segundo experimento o reforçador único era implementado como forma de medir a contribuição dos reforçadores específicos. No primeiro experimento o procedimento geral consistia na utilização de seis caixas como estímulos discriminativos, tendo que caixas de cor azul(A1), amarela(B1) e preta(C1) configuravam o grupo 1 de estímulos, e caixas de cor vermelha (A2), verde(B2) e lilás (C2) representavam o grupo 2 de estímulos. Na parte superior destas caixas encontravam-se réplicas de frutas em cera, e na parte frontal superior de cada caixa, havia uma abertura, protegida por uma pequena cortina que servia para impossibilitar que o sujeito visualizasse o conteúdo da caixa. A comida era deixada apenas nas caixas positivas, respostas corretas ao primeiro grupo de estímulos eram conseqüenciadas com cereal de chocolate, e respostas corretas aos estímulos do grupo 2 de estímulos eram seguidas de biscoito. A fase inicial do experimento eram utilizadas duas escolhas, e em cada uma das fases até a terceira o número de escolhas aumentavam para mais duas, tendo a quarta fase configurada como teste de formação de classes funcionais. Neste primeiro experimento os resultados apontam formação de classes funcionais.

No segundo experimento do estudo de Costa (2008), um dos sujeitos utilizados no Experimento 1 era submetido a um treino de discriminação simples com seis escolhas e reversões das mesmas aconteciam na primeira fase, e em seguida a segunda fase do experimento, que consistia no teste de formação de classes funcionais, era implementada.

Uma característica diferente do segundo experimento foi a utilização do reforçador único (pedaços de pipoca doce), como forma de avaliar a influência dos reforçadores específicos nos resultados de formação de classes funcionais no primeiro experimento. Os resultados deste último experimento também apontam formação de classes funcionais, contudo nos demonstra que mesmo que os sujeitos no segundo experimento tenham formado classes de estímulos, assim como no Experimento 1, ainda assim, as tarefas eram concluídas com menor quantidade de sessões quando os reforçadores específicos estavam em vigor. Reafirmando, desta forma, o estudo de Kastak et al. (2001), em que obtiveram resultados acurados quando os reforçadores específicos vigoravam em algumas fases do experimento.

Outro estudo com macacos-prego, realizado na Escola Experimental de Primatas, foi conduzido por Kataoka (2008), neste estudo um macaco pego foi submetido a duas fases de experimento, nas quais eram vinculando reforçadores específicos a duas classes de estímulos. A primeira fase do estudo consistiu em um *overtraining* de emparelhamento ao modelo por identidade com as duas classes de estímulos, sendo que ao longo desta primeira fase, sessões em que o procedimento de máscara era implementado alternavam-se com sessões sem a máscara. A segunda fase consistia na preparação para o teste de simetria e teste de simetria, sendo que o que configurava a preparação para o teste era a redução gradual da probabilidade de reforço para do experimento para 0.75, o que correspondia a 12 tentativas sem reforço programado. Já na sessão de teste de simetria o sujeito era exposto a 48 tentativas sem máscara, sendo quatro tentativas para cada relação testada. Os resultados obtidos no estudo de Kataoka (2008) dão indícios de quem em duas das relações testadas (B2A2 e B3A3) o desempenho do sujeito foi consistente com o esperado, o que pode indicar emergência de relações simétricas. Os resultados negativos com a relação B1A1 apontam ainda que embora a formação de classes não tenha sido obtida ainda assim os dados indicam que os reforçadores

específicos empregados tenham se incorporado como membros das classes, tornando-se, assim, prováveis facilitadores da formação das mesmas.

Indo ao encontro da teoria sidmanina de incorporação dos estímulos reforçadores nas classes de estímulos, o presente estudo foi baseado, inicialmente, no experimento realizado por Barros et al. (2005), com objetivo de verificar se um treino de emparelhamento ao modelo por identidade com reforçadores específicos poderia tornar viável um desempenho de *matching* emergente em sujeitos não-humanos. Além da utilização de reforçadores específicos, outras fases de treino contendo estratégias adicionais foram incluídas visando também a facilitação o estabelecimento das relações condicionais.

## MÉTODO

### *Sujeitos*

Foram utilizados dois macacos machos da espécie *Cebus apella* (M09 e M16), adultos jovens, de aproximadamente três anos e meio de idade, com história de treino de identidade e discriminação simples.

### *Condições de Manutenção*

O biotério onde os sujeitos eram acomodados era constituído por quatro gaiolas, 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 sua área coberta por um telhado. Dentro de cada gaiola havia, na parte alta, dois abrigos medindo 0,47 X 0,49 X 0,47 m. Anexas a uma das laterais de cada gaiola, existiam quatro gaiolas de contenção (0,60 X 0,50 X 0,50 m), para que fosse possível isolar os animais para receberem a comida, contê-los durante a limpeza das gaiolas ou para manejo experimental e veterinário. Existia ainda, outra gaiola medindo 0,40 X

0,40 X 0,40 m, localizada na mesma lateral das outras que serviam para retirar os sujeitos da gaiola e transportá-los para a sala experimental.

Quanto à alimentação, os sujeitos recebiam refeição composta por frutas e legumes, uma vez ao dia. Uma vez por semana os sujeitos recebiam vitaminas sob orientação veterinária, tendo água com livre acesso em um bebedouro de bico de aço. Os animais eram mantidos sob supervisão e cuidados veterinários constantes e o biotério foi registrado junto ao IBAMA como criadouro autorizado de animais silvestres para fins científicos. Os procedimentos de manejo e manutenção dos animais foram aprovados pelo comitê de ética em pesquisa com animais do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará.

### *Equipamento*

Foi utilizada uma câmara experimental medindo 0,80 x 0,80 x 0,70 m. Na parede frontal da câmara experimental havia uma janela de 0,26 x 0,26 m, na qual estava acoplado um monitor de tela sensível ao toque, por meio do qual foram apresentados os estímulos. O assoalho, o teto e a parede lateral esquerda da câmara experimental, eram construídos de tela de aço tipo moeda. Na parede lateral esquerda localizava-se uma porta de 0,35 x 0,20 m, que funcionava como entrada e saída do sujeito.

Acoplado à câmara experimental, havia um micro computador 486 DX2 66, no qual as respostas eram registradas. As sessões eram programadas em um software intitulado EAM, desenvolvido para experimentos envolvendo treino de relações entre estímulos, por Dráusio Capobianco. Um dispensador automático de pelotas de 190 mg era utilizado para consequenciar as escolhas corretas. Algumas classes de respostas tinham suas escolhas corretas consequenciadas manualmente, pois os reforçadores escolhidos não tinham medidas que fossem compatíveis com os dispensadores automáticos da câmara experimental utilizada.

### *Estímulos*

Foram utilizados três conjuntos de três estímulos. Os estímulos eram formas abstratas desenhadas em preto sobre um fundo branco, originadas através do aplicativo “Paint” do sistema Windows95 as quais eram projetadas em quaisquer três das nove “janelas” (posições) de uma matriz 3x3 na tela do computador. Cada janela quadrada media 3,8 cm de lado na tela do monitor. A distribuição dos estímulos nas posições era randômica e balanceada de modo que acontecesse a apresentação de cada estímulo em todas as posições possíveis, sem que houvesse repetição da posição em tentativas consecutivas. Os três conjuntos serão aqui nomeados de Conjunto A (A1, A2, A3), Conjunto B (B1, B2, B3), Conjunto C (C1, C2, C3).

Os estímulos utilizados no presente estudo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Estímulos utilizados com os sujeitos M09 e M16 ao longo do experimento.

Estímulos			
	A1	A2	A3
Conjunto A			
	B1	B2	B3
Conjunto B			
	C1	C2	C3
Conjunto C			

#### *Procedimento Geral (M09 e M16).*

As sessões experimentais eram realizadas diariamente (cinco dias por semana), com duração máxima de 25 minutos cada uma ou com término determinado pela conclusão de um número de tentativas estipuladas pelo experimentador.

Respostas corretas dos sujeitos em uma determinada tentativa produziam a liberação de pelotas de alimento de 190 mg com sabor framboeza, uma mini bolacha sabor água e sal ou uma unidade de pipoca salgada (para o sujeito M16 foi necessário uma troca do reforçador bolacha para uma unidade de cereal sabor chocolate). A liberação de cada reforço citado dependia da classe de estímulos para a qual os sujeitos apresentassem a resposta correta. Juntamente com cada tipo de reforçador “comida” era apresentado um som específico correspondente a uma nota musical, através do acionamento manual pelo experimentador de um miniteclado musical. O reforçador som era utilizado visando fornecer de uma forma mais imediata o reforçamento das respostas corretas, uma vez que a liberação manual do reforço comida não conseguia ter a mesma imediatividade. Respostas incorretas não tinham consequência programada a não ser encerrar a tentativa.

O experimento era composto, inicialmente, por quatro fases, que serão descritas a seguir. Além destas fases, outras fases adicionais de treino, também descritas no procedimento, foram introduzidas para facilitar o treino em decorrência dos resultados que foram sendo obtidos.

Como a partir da Fase 8, o desempenho de cada um dos sujeitos requereu modificações específicas no procedimento, após esta fase serão apresentadas fases diferentes para cada um deles.

#### FASE 1. Treino de Discriminação Simples

Essa fase era dividida em duas subfases e realizada com os três conjuntos de estímulos. A partir dessa fase até o fim do experimento, respostas a A1, B1 e C1 (quando funcionando como S+) eram conseqüenciadas com R (reforço)<sup>1</sup>; respostas a A2, B2 e C2 (quando S+) produziam R2 e respostas a A3, B3 e C3 (quando S+) eram conseqüenciadas com R3.

##### FASE 1.1: Treino de Discriminação Simples com três escolhas

Esta fase consistiu em uma sessão inicial, em que todas as tentativas apresentavam apenas o S+ (estímulo positivo) A1, e de sessões em que 12 das tentativas apresentavam S+ e S- (estímulos A2 e A3), ou seja, tentativas de discriminação simultânea. O critério de encerramento desta fase era de que o sujeito acertasse as seis tentativas finais das oito de discriminação simultânea da sessão, por três sessões consecutivas.

##### FASE 1.2: Reversão da Discriminação Simples.

A função dos estímulos da fase anterior era revertida. A sessão inicial consistiu na apresentação apenas do S+ (A2 ou A3) em todas as tentativas. As demais sessões apresentavam S+ e S- em 12 das tentativas. O critério de encerramento da fase era o mesmo da anterior. A nova reversão de função (para o estímulo seguinte) ocorria quando o sujeito apresentava, seis acertos em oito das tentativas finais de discriminação por duas sessões

consecutivas, tendo efetuado no mínimo três sessões. Assim que as duas reversões fossem efetuadas, a fase dava-se por encerrada e o sujeito era submetido à fase seguinte do experimento.

#### FASE 2: Treino de Emparelhamento ao Modelo por Identidade:

Nessa fase, eram utilizados os mesmos estímulos dos conjuntos das fases anteriores.

Era treinado o desempenho de escolher o estímulo de comparação pela sua igualdade física com o estímulo modelo apresentado. No início de cada tentativa, um estímulo modelo era apresentado e a resposta de observação (toque no estímulo) produzia o desaparecimento do estímulo modelo e a apresentação de três estímulos de comparação. A resposta de tocar o estímulo de comparação idêntico ao estímulo apresentado anteriormente como modelo (aqui considerada como resposta correta) era conseqüenciada com uma pelota de comida e o som correspondente, juntamente a um intervalo entre tentativas de 6 segundos. As respostas incorretas (respostas ao estímulo de comparação diferente ao estímulo modelo) eram seguidas apenas do intervalo entre tentativas (IET). Cada sessão era composta por 48 tentativas, sendo 16 para cada relação. O critério estabelecido para mudança de relação era de que o sujeito apresentasse número de acertos igual ou acima de 90% do total de tentativas em uma única sessão. Nesta fase, ocorria a redução da probabilidade de reforço de 1.0 para 0.75. Com isso, o desempenho do sujeito poderia se adaptar ao não reforçamento durante as sessões de linha de base, o que viria a ser uma das características da sessão do teste de emergência de novas relações.

Esse treino era realizado com os três conjuntos de estímulos (A, B e C) em sessões separadas e em seguida com os estímulos dos três conjuntos em uma mesma sessão.

Após o treino de emparelhamento ao modelo por identidade acima descrito, foi realizado teste de relações de controle através do procedimento de comparação vazio (ou máscara) para avaliar se controle por seleção havia sido obtido ao longo do treino. A aplicação desse tipo de

procedimento para avaliar relações de controle em discriminações condicionais em não-humanos é inovadora e por isso, esses testes foram descritos como um estudo aparte já submetido para publicação e aqui apresentado no Capítulo 2.

#### FASE 3: Teste de Formação de Classe.

Essa fase era realizada em uma sessão, composta por 27 tentativas de linha de base e 12 de teste AB (4 A1B1, 4 A2B2 e 4 A3B3). Não havia reforço programado para a primeira tentativa de teste de cada relação. O resultado do teste era considerado positivo se obtidos pelo menos três acertos nas quatro tentativas de cada relação testada, além de escolha correta na primeira tentativa de cada nova relação testada.

#### FASE 4. Treino de identidade AA, BB e CC com atraso entre 0,5 e 2 s.

Como os sujeitos não apresentassem desempenho compatível com os critérios estabelecidos para determinar a formação de classes de estímulos, foram re-expostos ao treino conjunto de identidade AA, BB, CC com o atraso entre a remoção do modelo e a apresentação das comparações variando entre 0,5 e 2 s. Esse procedimento foi introduzido como uma tentativa de aumentar o controle do comportamento dos sujeitos pelo estímulo modelo, possivelmente reduzindo erros na escolha do estímulo de comparação correspondente.

#### FASE 5. Re-teste de formação de classes de estímulos AB.

O re-treino do emparelhamento ao modelo por identidade acima descrito, foi seguido da reapresentação do teste de formação de classes de estímulos, utilizando o mesmo formato do primeiro teste.

#### FASE 6. Treino arbitrário AB com blocos de tentativas de dupla e tripla escolha.

Resultados negativos nos testes de formação de classe acarretaram a realização de um treino arbitrário AB com o objetivo de verificar se uma história de repertório arbitrário facilitaria o responder quando os sujeitos fossem expostos ao teste de simetria BA, uma vez que treinando exclusivamente repertório de identidade pode-se dificultar a resposta a um estímulo diferente do modelo no momento do teste.

O procedimento de treino das relações arbitrárias consistiu na utilização de blocos em que as primeiras tentativas eram compostas por dupla escolha e as últimas por tripla escolha, sendo que o estímulo a ser utilizado em um bloco como positivo não compunha a tentativa de dupla escolha do bloco seguinte, o que não permitia que o desempenho dos sujeitos ficasse sob controle do reforço atrelado ao S+ da tentativa anterior.

Esta fase era composta por três etapas. Na primeira eram utilizados blocos de seis tentativas, tendo as quatro primeiras tentativas de dupla escolha e as duas últimas de tripla escolha; na segunda etapa, eram utilizados blocos de três tentativas, tendo a primeira com dupla escolha e as duas últimas com tripla escolha; a última etapa era composta por blocos de três tentativas, todas de tripla escolha.

FASE 7. Retomada do treino arbitrário AB randomizado.

Quando os sujeitos alcançavam o critério da fase anterior eram submetidos novamente a um treino arbitrário AB, em que as tentativas eram apresentadas de forma randomizada.

*Guga (M09)*

FASE 8. Treino arbitrário AB com blocos de dupla e tripla escolha.

Nesta fase, M09 foi submetido ao mesmo delineamento experimental da Fase 6

*Bongo (M16)*

FASE 8. Teste de Simetria BA.

Alcançado o critério estabelecido para a fase anterior, procedeu-se o teste de simetria BA. O teste era composto por 27 tentativas de linha de base e 12 tentativas BA, com as mesmas características do teste AB anteriormente descrito. O critério adotado para que o sujeito passasse no teste era de que não apresentasse nenhum erro na primeira tentativa de cada relação testada e que não apresentasse mais de um erro nas tentativas subseqüentes da mesma relação.

FASE 9. Treino de emparelhamento ao modelo com tentativas AB, BA e CC.

Em um primeiro momento desta fase foram realizadas sessões que eram compostas por tentativas AB e BA de forma randomizada e posteriormente tentativas de identidade CC eram adicionadas, visando a manutenção da linha de base de identidade, uma vez que objetivava-se testar as relações AC.

FASE 10. Teste AC.

Uma vez alcançado o critério da Fase 9, procedeu-se o teste para verificar o possível desempenho emergente das relações AC. O teste tinha as mesmas características e critérios dos testes AB e BA descritos anteriormente. Em caso da formação de classes não ser documentada no primeiro teste, o planejamento experimental incluía um re-teste após retomada da linha de base.

FASE 11. Treino arbitrário das relações AC com blocos de 16, 4 e 3 tentativas.

Nesta fase o sujeito era exposto a um treino arbitrário AC, em que as tentativas eram apresentadas em bloco de 16 tentativas. Desempenho preciso nessas 16 tentativas determinavam a progressiva redução dos blocos para 4, depois 3 tentativas por bloco até que finalmente toda a sessão fosse apresentada de forma randomizada.

FASE 12. Teste CA.

Alcançado o critério nas sessões randomizadas da Fase 11 o sujeito foi exposto à testagem das relações CA. O procedimento de teste foi idêntico ao descrito anteriormente

para os testes AB, BA e AC. O planejamento experimental previa o re-teste das relações CA após retomada da linha de base, caso não fossem encontradas evidências da formação de classes no primeiro teste.

## RESULTADOS

### FASE 1. Treino de discriminação simples

Foram necessárias 27 sessões nesta fase para que os sujeitos M09 e M16 alcançassem o critério nas discriminações simples de todos os conjuntos de estímulos e suas respectivas reversões. Nas Fases 1.1 e 1.2 (Treino de Discriminação Simples com três escolhas e Reversão da Discriminação Simples, respectivamente) os sujeitos alcançaram o critério em três sessões consecutivas em cada uma delas.

### FASE 2. Treino de Emparelhamento ao Modelo por Identidade

O sujeito M09 apresentou desempenho entre 86% e 94% de acertos em três sessões de emparelhamento por identidade, alcançando o critério estabelecido e sendo submetido, então, ao mesmo treino com os estímulos do Conjunto B, no qual foram realizadas duas sessões com 88% e 97% de escolhas corretas do sujeito.

Quando o mesmo sujeito foi exposto ao treino de identidade com os estímulos do Conjunto C, alcançou o critério em uma única sessão e então foi submetido a sete sessões de treino de identidade com todos os estímulos dos três conjuntos dentro de uma mesma sessão, nas quais o sujeito apresentou desempenho de 100% de acertos em seis das sessões e 97% na primeira sessão desse tipo realizada.

Em relação ao sujeito M16, o desempenho apresentado foi entre 55% e 100% de acertos em quatro sessões de emparelhamento ao modelo por identidade, alcançando, assim, o critério estipulado e passando para o mesmo treino com os estímulos do Conjunto B, no qual foi obtido desempenho de 97% em uma única sessão.

Quando exposto ao treino de identidade com os estímulos do Conjunto C, o sujeito precisou de uma única sessão para alcançar o critério de precisão com 94 % de acertos, e então foi submetido a sete sessões de treino de identidade com todos os estímulos dos três conjuntos dentro de uma mesma sessão, nas quais o sujeito apresentou desempenho de 100% de acertos em seis das sessões e 97% na primeira sessão desse tipo realizada. Ao longo dessas sete sessões dessa fase de treino, para os dois sujeitos, houve a redução gradual da probabilidade e reforçamento de 1.0 para 0.75.

### FASE 3. Teste de Formação de Classe.

Após os treinos de identidade e os testes de relação de controle, os sujeitos foram expostos ao teste de formação de classes de estímulos AB, no qual apresentaram desempenho apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 2. Desempenho dos sujeitos M09 e M16 nas sessões de teste de formação de classes de equivalência. Para cada sujeito, são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S-(erro).

Sujeito	Tipo de tentativa	Contingências (Mod-S+, S-, S-)	Seqüência de escolhas	% de acerto	Escolhas Incorretas
M09	Linha de Base	A1A1	CCC	100%	
		A2A2	CCC	100%	
		A3A3	CCC	100%	
		B1B1	CCC	100%	
		B2B2	CCC	100%	
		B3B3	CCC	100%	
		C1C1	CCC	100%	
		C2C2	CCC	100%	
		C3C3	CCC	100%	
	Teste	A1B1	XXXX	0,0%	3B2, 1B3
		A2B2	CCCC	100%	
		A3B3	CXXX	0,25%	2B1, 1B2
M16	Linha de Base	A1A1	CCC	100%	
		A2A2	CCC	100%	
		A3A3	CCC	100%	
		B1B1	CCC	100%	
		B2B2	CCC	100%	
		B3B3	CCC	100%	
		C1C1	CCC	100%	
		C2C2	CCC	100%	
		C3C3	CCC	100%	
	Teste	A1B1	XXXX	0,0%	4 B3
		A2B2	CCXX	50%	1B1, 1B3
		A3B3	CXXX	25%	1B1

Os dados obtidos no teste mostram que a linha de base foi preservada embora a precisão das respostas de escolhas nas tentativas de teste tenha sido baixa, não evidenciando, portanto, propriedades de relações de equivalência.

FASE 4. Treino de identidade AA, BB e CC com atraso entre 0,5 e 2 s.

Como os sujeitos não apresentaram desempenho correspondente aos critérios estabelecidos para determinar a formação de classes de estímulos, foram re-expostos ao treino de identidade (AA, BB e CC dentro da mesma sessão) com o atraso variando entre 0,5 e 2 s. Nesta fase, os desempenhos dos sujeitos M09 e M16 alcançaram o critério de precisão respectivamente em 11 e 13 sessões.

#### FASE 5. Re-teste de formação de classes de estímulos AB.

Os sujeitos foram mais uma vez expostos ao teste de formação de classes de estímulos, partindo de um treino de identidade. Os desempenhos dos sujeitos no re-teste estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 3. Desempenho dos sujeitos M09 e M16 nas sessões de reteste de formação de classes de equivalência. Para cada sujeito, são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas apresentadas. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa	Contingências (Mod-S+, S-, S-)	Seqüência de escolhas	% de acerto	Escolhas Incorretas
M09	Linha de Base	A1A1	CCC	100%	
		A2A2	CCC	100%	
		A3A3	CCC	100%	
		B1B1	CCC	100%	
		B2B2	CCC	100%	
		B3B3	CCC	100%	
		C1C1	CCC	100%	
		C2C2	CCC	100%	
		C3C3	CCC	100%	
	Teste	A1B1	CXXX	0,25%	1B2, 3B3
		A2B2	CCCC	100%	
		A3B3	CCCC	100%	
M16	Linha de Base	A1A1	CCC	100%	
		A2A2	CCC	100%	
		A3A3	CCC	100%	
		B1B1	CCC	100%	
		B2B2	CCC	100%	
		B3B3	CCC	100%	
		C1C1	CCC	100%	
		C2C2	CCC	100%	
		C3C3	CCC	100%	
	Teste	A1B1	XXXX	0,0%	4 B3
		A2B2	CCXX	50%	2B1
		A3B3	CXXX	25%	1B1, 3B3

Os dados obtidos no re-teste também não evidenciaram a emergência das relações condicionais.

FASE 6. Treino arbitrário AB com blocos de tentativas de dupla e tripla escolha.

A não obtenção da formação de classes determinou que se realizasse o treino direto das relações arbitrárias AB com o objetivo de verificar se com uma história de relações arbitrárias, os sujeitos poderiam responder a comparações diferentes do modelo quando

fossem expostos ao teste de simetria BA, uma vez que o treino exclusivo de repertório de identidade pode ter dificultado a resposta a um estímulo diferente do modelo no teste de formação de classes AB.

Nesta fase o sujeito M09 foi submetido a 12 sessões, nas quais apresentou desempenho de acertos variando entre 61% e 88%, não alcançando desta forma o critério estabelecido de igual ou acima de 90% de acertos na sessão. O sujeito M16 foi submetido a 10 sessões, nas quais teve desempenho de acertos variando entre 38,88% e 83%, não alcançando, desta forma, assim como o sujeito M09, o critério estabelecido.

Em função do baixo desempenho dos sujeitos nas sessões de treino arbitrário, e ainda da persistência dos sujeitos em responder ao estímulo que era positivo na tentativa anterior, o treino arbitrário passou por algumas modificações, conforme descrito na seção de procedimento. Ambos os sujeitos alcançaram precisão de desempenho do procedimento de blocos de tentativas.

#### FASE 7. Retomada do Treino Arbitrário AB randomizado.

Após terem alcançado o critério estipulado, os sujeitos foram expostos novamente a um treino arbitrário AB randomizado. O sujeito M09 apresentou um percentual entre 55% e 80% de acertos, e o sujeito M16 uma média de 90% de acertos nas últimas 15 das 16 sessões realizadas para que o sujeito conseguisse alcançar o critério nesta fase. Na figura abaixo é possível visualizar os desempenhos dos sujeitos nas relações treinadas.

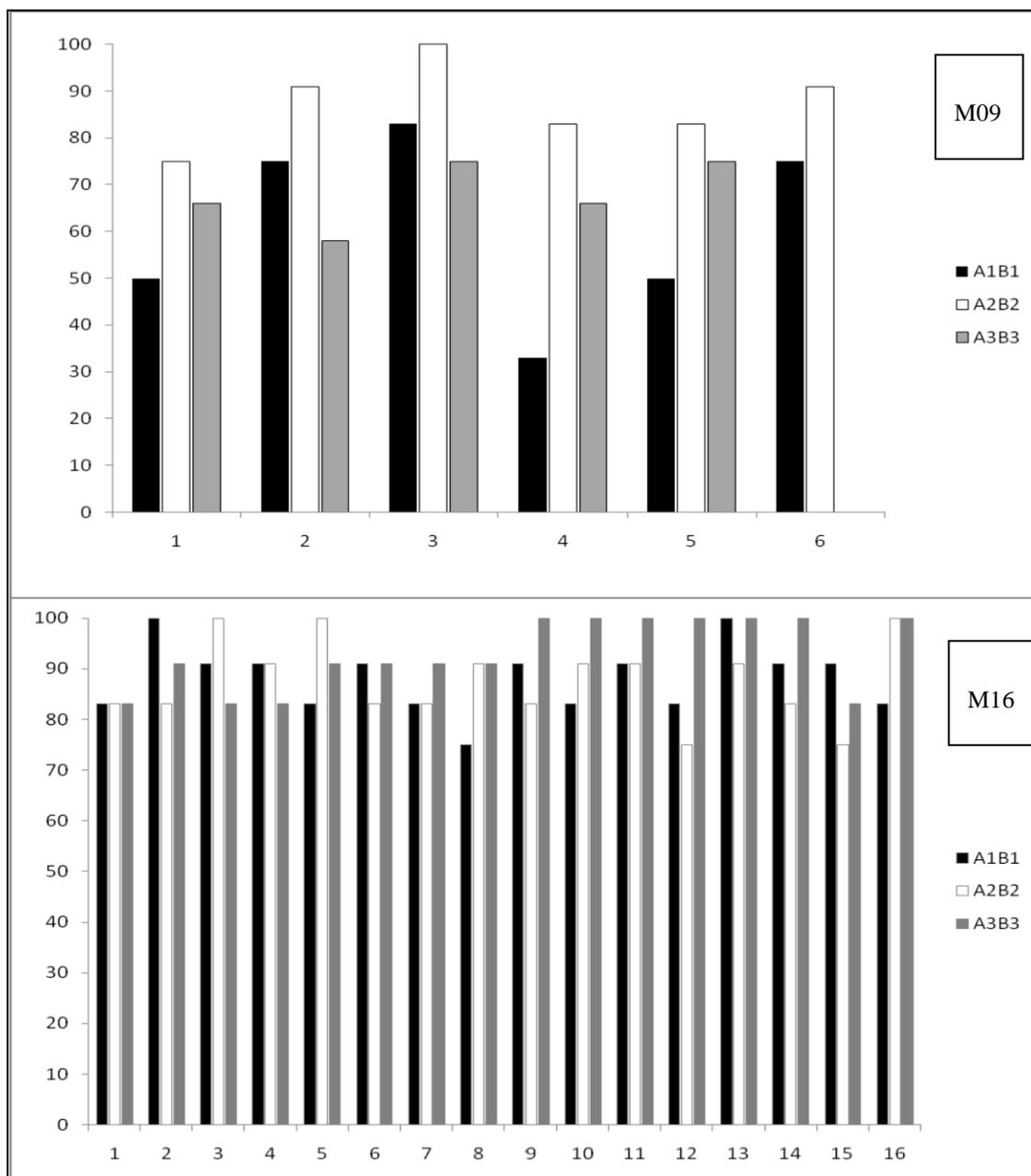


Figura 1. Precisão do desempenho dos sujeitos M09 (porção superior) e M16 (porção inferior) medida em percentuais de acertos no treino arbitrário AB randomizado.

Na Figura 1, pode ser observado que M09 apresentava maior número de acertos na relação A2B2. Ao longo das sessões, por 21 vezes o sujeito escolheu a comparação B1 quando o modelo era A3. É possível que esses erros estivessem sendo determinados por

generalização entre B1 e A3, o que acarretaria em um desempenho por identidade e não arbitrário, como esperado.

Como depois da Fase 7 o procedimento foi modificando-se diferentemente para cada um dos sujeitos em função do desempenho distinto dos mesmos, a partir daqui os resultados passam a ser descritos separadamente para cada um.

### *SUJEITO M09*

FASE 8. Treino arbitrário AB com blocos de dupla e tripla escolha.

Com a imprecisão de desempenho do sujeito nas relações A1B1 e A3B3, antes que qualquer modificação fosse efetuada nos estímulos, foi efetuado novamente um treino arbitrário AB com blocos de dupla e tripla escolha. Nesta fase obteve-se entre 25% e 89% de acertos nas relações A1B1 e A3B3, como pode ser observado na figura abaixo.

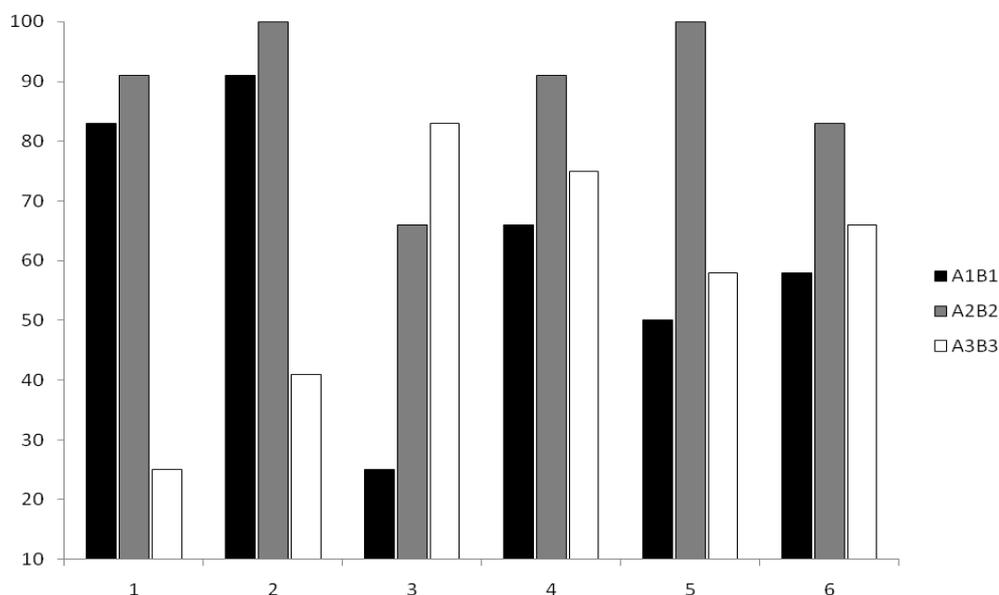


Figura 2. Percentual de acertos emitidos por M09 nas sessões de treino arbitrário AB com blocos de três tentativas.

Diante do baixo desempenho do sujeito e do responder persistente a B1, modificaram-se os estímulos da relação A1B1, e a partir de então foram realizadas sessões de treino

arbitrário AB com blocos de dupla e tripla escolha. Ao todo o sujeito passou por 4 sessões neste segundo momento da Fase 10 do experimento, apresentando desempenho entre 40% e 88% de acertos na relação A3B3 e entre 78% e 100% na relação A2B2 , como pode ser observado na Figura 3.

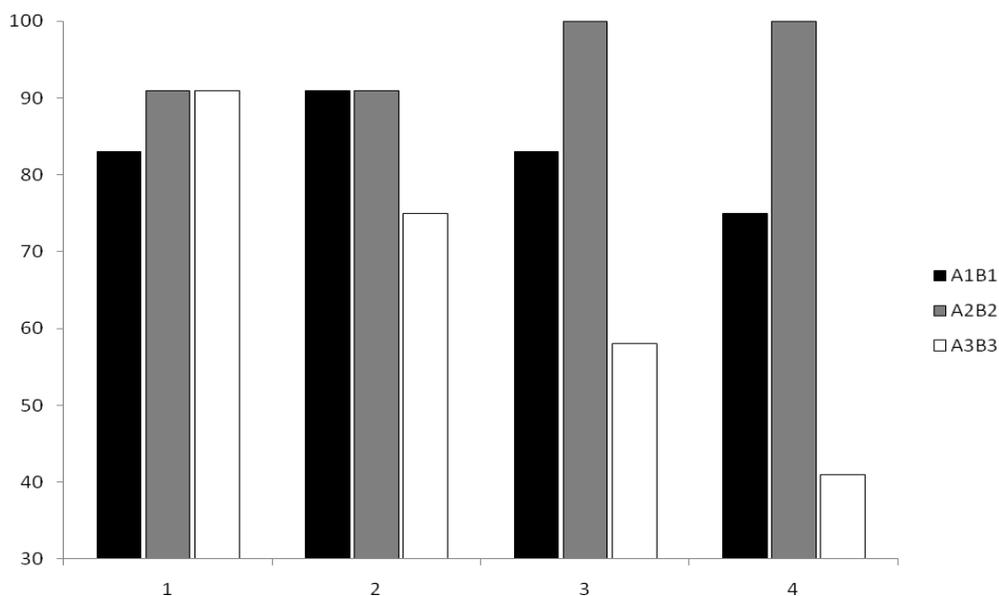


Figura 3. Percentual de acertos emitidos por M09 nas sessões de treino arbitrário AB, utilizando novos estímulos A1B1 em blocos de três tentativas.

O sujeito M09 não conseguiu atingir o critério em todas as relações treinadas para que desse prosseguimento ao treino, mesmo com a utilização do procedimento de blocos. Como o sujeito já havia passado por um treino longo e sem sucesso no estabelecimento do repertório necessário para que fosse submetido ao teste de simetria BA, sua participação no experimento foi descontinuada.

### *SUJEITO M16*

#### FASE 8. Teste de Simetria BA.

Alcançado o critério de treino de linha de base, o sujeito M16 foi submetido ao teste de simetria BA e os resultados obtidos podem ser visualizados na tabela abaixo.

Tabela 4. Desempenho emitido por M16 no Teste de Simetria BA. Para este sujeito são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas apresentadas aos estímulos que respondeu. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa		Seqüência de escolhas	% de acerto	Escolhas Incorretas
M16	Linha de Base	A1B1	CCXCXCXCC	66%	3 B2
		A2B2	CCXCCCCC	88%	1 B1
		A3B3	CCCCCCCC	100%	
	Teste	B1A1	CCXX	50%	1 A2; 1 A3
		B2A2	CXCX	50%	1A1, 1A3
		B3A3	CCCC	100%	

Embora o sujeito tenha mostrado desempenho preciso na primeira tentativa de teste de cada relação, os dados do Teste BA não evidenciam a formação de classes. Com isso, foi efetuada a retomada do Treino AB em uma única sessão para que o sujeito fosse, então, novamente exposto ao teste BA.

O sujeito apresentou apenas 50% de acertos em duas das relações testadas, tendo seus erros direcionados ao mesmo estímulo de comparação (A3), acertando 100% das tentativas da outra relação, como pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 5. Desempenho emitido por M16 no Reteste de Simetria BA. Para este sujeito são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas apresentadas aos estímulos que respondeu. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa		Seqüência de escolhas	% de acerto	Escolhas Incorretas
M16	Linha de Base	A1B1	CCCCCCCC	100%	
		A2B2	XCCCCCCC	87%	1 B1
		A3B3	CCCCCCCC	100%	
	Teste	B1A1	CCXX	50%	2A3
		B2A2	CXCX	50%	2A3
		B3A3	CCCC	100%	

FASE 9. Treino de emparelhamento ao modelo com tentativas AB, BA e CC.

Como não foram encontradas evidências da propriedade de simetria com M16 no teste BA, foi realizada uma nova modificação no procedimento de treino. O sujeito foi exposto a um treino randomizado que continha tentativas arbitrárias AB e BA. Essa nova fase era composta por 16 tentativas cada bloco e tinha o objetivo treinar diretamente relações condicionais simétricas.

Foram realizadas oito sessões com este formato para o sujeito M16. O desempenho foi preciso nas relações AB (anteriormente treinadas), mas impreciso nas relações BA, oscilando entre 16% e 66% de acertos na relação B2A2.

Visando posteriormente testar a relação AC, foram incluídas neste treino tentativas de identidade CC. Foram realizadas duas sessões deste treino no formato randomizado, e o desempenho do sujeito variou entre 16 e 100% de acertos nas relações arbitrárias BA.

Diante da inconsistência no desempenho do sujeito nas relações BA, novamente foram necessárias mudanças no procedimento de treino. A partir daqui foram utilizados blocos de 16 tentativas de tripla escolha, que continham em cada um deles tentativas de um mesmo conjunto de reforçadores (por exemplo, A1B1, B1A1 e C1C1), com o objetivo de verificar se esta variável facilitaria no estabelecimento do repertório simétrico ABBA.

Utilizando esta nova configuração de treino, o sujeito apresentou 100% de acertos nas relações BA, AB e apenas um erro na relação C2C2 em uma única sessão. Com este desempenho, o sujeito foi exposto ao mesmo procedimento de blocos, porém com blocos reduzidos gradualmente de 16 para oito e depois quatro tentativas, sendo por fim a sequência das tentativas completamente randomizada. O desempenho do sujeito nas relações de identidade CC se manteve com precisão de 100% de acertos, portanto, na figura abaixo será demonstrado apenas o desempenho relacionado às tentativas arbitrárias AB e BA.



Tabela 6. Desempenho do sujeito M16 nas relações de linha de base e de teste AC. Para este sujeito são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas apresentadas aos estímulos que respondeu. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa		Seqüência de escolhas	% de acerto	Escolhas Incorretas
M16	Linha de Base	A1B1	CCCCCC	100%	
		A2B2	CCCCCC	100%	
		A3B3	CCCCCC	100%	
		B1A1	CXC	66%	1 A2
		B2A2	CCC	100%	
		B3A3	CCC	100%	
		C1C1	CCC	100%	
		C2C2	CCC	100%	
	Teste	A1C1	CXCX	50%	2 C2
		A2C2	CCXX	50%	1 C3; 1C1
A3C3		CCCC	100%		

FASE 11. Treino arbitrário com tentativas AC com blocos de 16, 4 e 3 tentativas.

A ausência de evidências de formação de classes no teste AC, de acordo com o critério estabelecido, determinou o retorno ao treino de linha de base por quatro sessões para que fosse submetido novamente ao teste AC. A figura a seguir, apresenta os dados dessa retomada da linha de base, excluindo as tentativas de identidade CC, onde o desempenho foi de 100% de acertos.

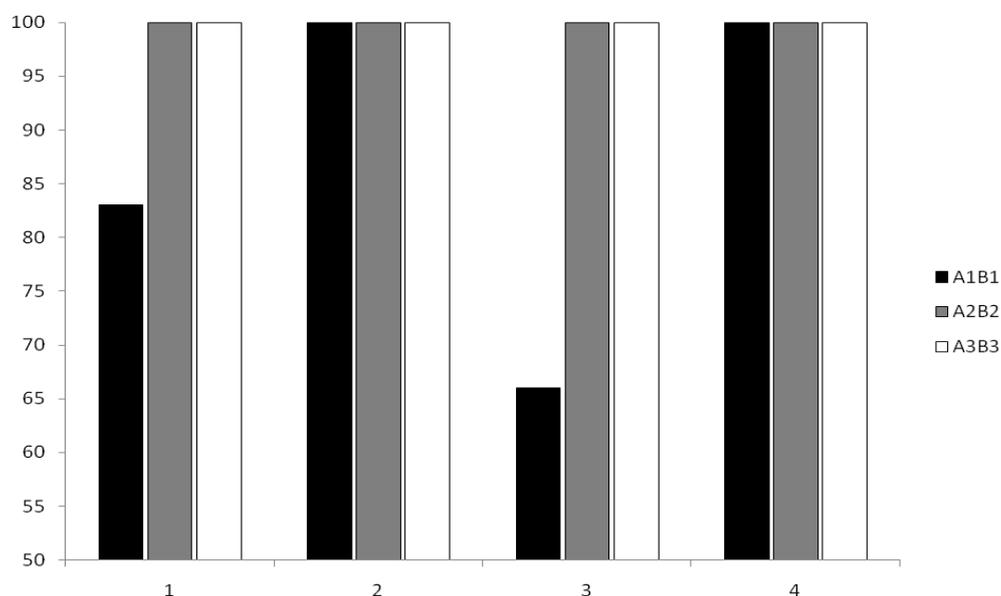


Figura 5. Precisão do desempenho do sujeito M16 medida em percentuais de acertos nas sessões de retomada de linha de base AB, BA.

Nas três primeiras sessões de retomada de linha de base, o sujeito apresentou desempenho impreciso, como pode ser observado na Figura 6, contudo, na quarta sessão alcançou o critério estabelecido em todas as relações, o que o levou a ser submetido novamente ao teste AC. Os dados do re-teste são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7. Desempenho do sujeito M16 nas relações de linha de base e de reteste AC. Para este sujeito são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas apresentadas aos estímulos que respondeu. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa	Sequência de escolhas	% de acertos	Escolhas Incorretas	
M16	Linha de Base	A1B1	CCC	100%	
		A2B2	CCC	100%	
		A3B3	XCC	66%	
		B1A1	CXC	66%	1 A2
		B2A2	CCC	100%	
		B3A3	CCC	100%	
		C1C1	CCC	100%	
		C2C2	CCC	100%	
		C3C3	CCC	100%	
	Teste	A1C1	CXCC	75%	1 C3
		A2C2	CXXX	25%	2 C3; 1C1
		A3C3	CXCC	25%	1 C2

No segundo teste AC, o desempenho do sujeito apresentou mais erros do que no primeiro, o que reforça a hipótese de que as relações condicionais estabelecidas não ter propriedades de relações de equivalência.

Diante destes resultados, iniciou-se o treino AC, através de blocos de 16 tentativas cada, para que gradualmente, os blocos fossem reduzidos até que o sujeito fosse exposto a um

treino randomizado novamente, da mesma forma como já foi descrito acima no treino anterior.

FASE 12. Treino arbitrário das relações AC com blocos de 16, 4 e 3 tentativas.

O treino AC começou com a utilização de blocos de 16 tentativas que eram gradualmente reduzidos, desde que o critério de precisão fosse atingido, até que a sequência de tentativas na sessão fosse totalmente randomizada. Com esse treino, os resultados obtidos foram os demonstrados na Figura 6.

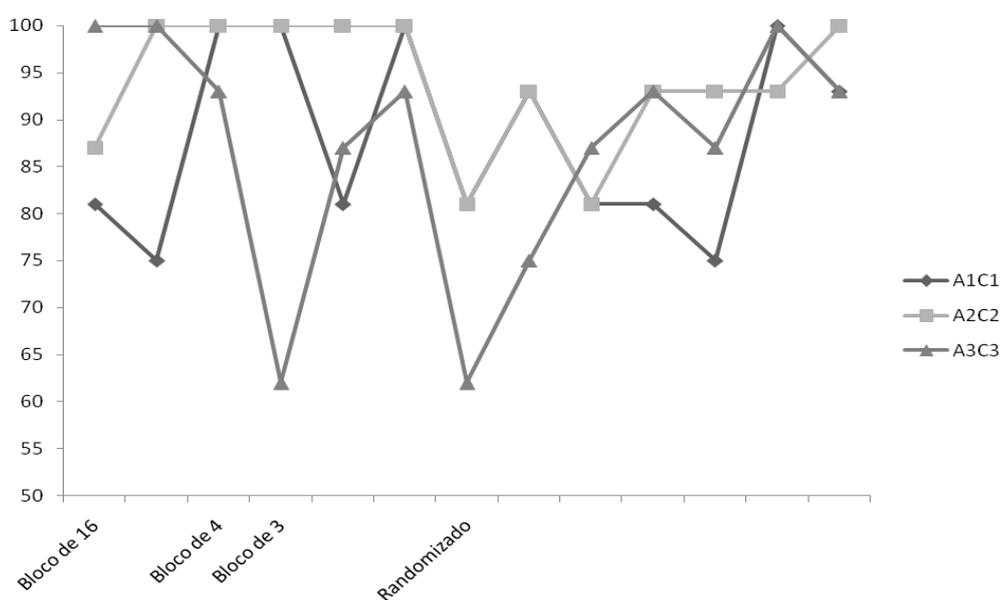


Figura 6. Precisão do desempenho do sujeito M16 medida em percentuais de acertos nas sessões de treino AC com a utilização de blocos de 16, oito, quatro, três tentativas e randomizado.

Na Figura 7 pode-se notar que a partir da terceira sessão do treino randomizado, o desempenho do sujeito apresentou uma deterioração brusca em relação às duas sessões anteriores, contudo, faz-se importante esclarecer que neste momento de treino houve uma mudança de câmara e sala experimental, o que provavelmente influenciou a queda de desempenho do sujeito. Foi necessário realizar uma fase de adaptação ao ambiente experimental, incluindo o local onde os reforçadores eram liberados, diferente do anterior; a

força que precisava empregar para que seus toques à tela fossem efetivos, dentre outras características que tornaram o ambiente novo e o desempenho abaixo do esperado.

A adaptação consistiu em retomar a utilização de blocos de 16 tentativas, sendo necessárias seis sessões para que o sujeito alcançasse o critério e fosse submetido às sessões de blocos de quatro tentativas. Neste caso a mudança foi menos gradual devido ao fato do sujeito já ter sido exposto a esse procedimento de blocos em um intervalo muito pequeno de tempo e seu desempenho ter se mostrado dentro do critério antes que o ambiente experimental mudasse. Da utilização dos blocos de quatro tentativas para o treino randomizado foram necessárias apenas três sessões.

Uma vez alcançado o critério com o procedimento de blocos, o sujeito foi submetido a sessões em que as tentativas eram apresentadas de forma randômica. Foram necessárias 16 sessões de treino para que o sujeito, então, alcançasse o critério. O desempenho de M16 nessas 16 sessões está representado na figura abaixo.

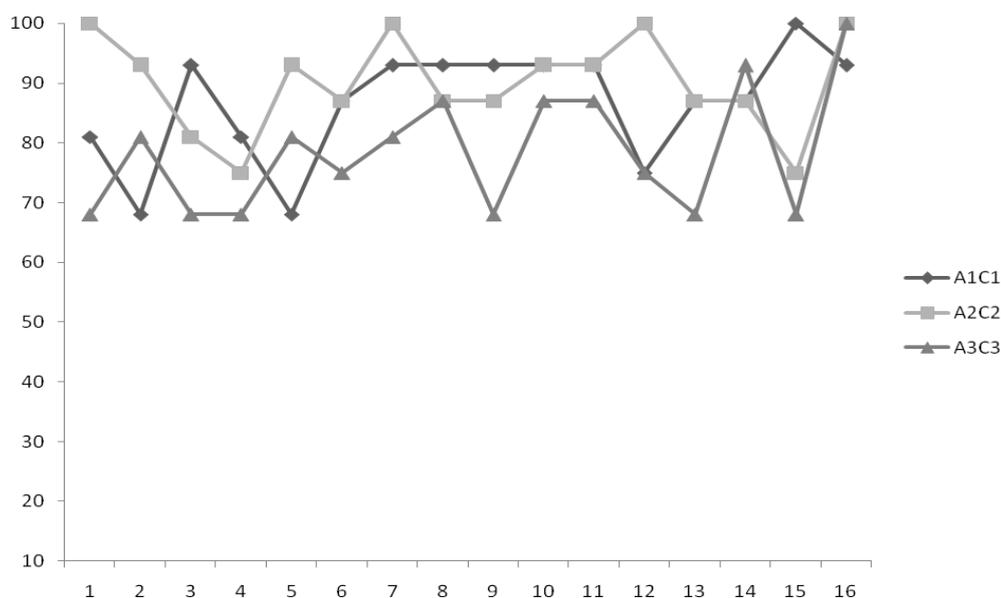


Figura 7. Precisão do desempenho do sujeito M16 medida em percentuais de acertos nas sessões de treino randômico AC.

## FASE 13. Teste CA.

Após alcançar o critério da fase anterior, o sujeito foi exposto à sessão de teste CA e seu desempenho pode ser visualizado na Tabela 8.

Tabela 8. Desempenho do sujeito M16 nas tentativas de linha de base e de sonda no teste de simetria CA. Para este sujeito são apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas apresentadas aos estímulos que respondeu. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa		Seqüência de escolhas	% de acertos	Escolhas Incorretas
M16	Linha de Base	A1C1	CCCCCCXC	88%	1 C2
		A2C2	CCCCCCCC	100%	
		A3C3	CCXCCCCC	88%	1 C2
	Teste	C1A1	XCXX	25%	2 A2; 1A3
		C2A2	CXCX	50%	1 A1; 1 A3
		C3A3	CCCC	100%	

Neste teste, o sujeito M16 apresentou três erros na relação C1A1, dois na relação C2A2, contudo na relação C3A3, acertou em todas as tentativas de teste. Como os resultados apresentados neste teste não evidenciaram formação de classes, foi realizada uma retomada do treino AC para que um novo teste de simetria CA fosse empregado com o sujeito. Nessa retomada foram necessárias três sessões para que o sujeito novamente alcançasse o critério estipulado, variando entre 87% e 97% de acertos.

Sendo novamente exposto ao teste CA, os resultados obtidos encontram-se demonstrados na Tabela 9.

Tabela 9. Desempenho apresentado por M16 nas tentativas de linha de base e de sonda, no reteste de simetria CA. São apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas. “C” indica resposta ao S+ (acerto) e “X” indica resposta a S- (erro).

Sujeito	Tipo de tentativa	Sequencia de escolhas	% de acertos	Escolhas Incorretas	
M16	Linha de Base	A1C1	XCXCCCCCX	66%	1 C2; 2 C3
		A2C2	CCCCCCCCC	100%	
		A3C3	CCCCCCCCC	100%	
	Teste	C1A1	CXCX	50%	1 A2; 1A3
		C2A2	CCCC	100%	
		C3A3	CCCC	100%	

No reteste, o sujeito M16 apresentou apenas dois erros e em uma das relações apenas (C1A1), o que fez com o resultado mais uma vez fosse negativo. Porém, como o sujeito acertou todas as tentativas das outras duas relações testadas, optou-se por realizar uma retomada de linha de base AC em três sessões para que pudéssemos, então, submeter M16 a um teste de verificação de relações de controle, com o objetivo de identificar sob quais relações entre estímulos o desempenho do sujeito pudesse estar sendo controlado.

Os dados do teste de relações de controle são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Desempenho do sujeito M16 na sessão de teste de relações de controle AC. São apresentados, por relação, o percentual de acerto, as respostas de escolha na seqüência em que ocorreram e as escolhas incorretas. Na coluna seqüência de escolhas “C” indica resposta ao S+ (acerto). Respostas a S- são indicadas com a apresentação do S-, e respostas à máscara (encobrendo o estímulo positivo ou negativo) são indicadas por MK.

Sujeito	Tipo de tentativa	Seqüência de escolhas	% de acertos	Escolhas incorretas	
M16	Linha de Base	A1C1	CCXC	75%	1 C3
		A2C2	CCCC	100%	
		A3C3	CXCC	75%	1 C2
	Teste	A1 MK C2 C3	CCXMK	50%	1 C3; 1 MK
		A1 C1 MK C3	XCCC	75%	1 C3
		A1 C1 C2 MK	CCMKC	75%	1 MK
		A2 MK C1 C3	CCXX	50%	1 C1; 1 C3
		A2 C2 MK C3	XCCC	75%	1 C3
		A2 C2 C1 MK	CCCC	100%	
		A3 MK C1 C2	XXXX	0%	4 C2;
		A3 C3 MK C2	XCCC	75%	1 C2
		A3 C3 C1 MK	CCCMK	75%	1 MK

O teste de relações de controle com máscara sugere que o controle de estímulos estabelecido nas relações AC parece se caracterizar como controle por seleção. A precisão do desempenho cai para o nível de acaso (relações A1C1 e A2C2) ou inferior (A3C3) quando o S+ é substituído pela máscara. A precisão de desempenho é de 75% ou superior quando a máscara substitui quaisquer dos S-.

Os dados obtidos aqui, portanto, mostram que apesar de as relações condicionais arbitrárias AC terem características que permitem dizer que são relações condicionais do tipo modelo-S+ conforme planejado pelo experimentador, elas não têm propriedades de relações de equivalência.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo com os dois sujeitos nos levam à discussão de alguns aspectos importantes. Um deles responde diretamente um dos objetivos do estudo. Diferentemente dos dados obtidos no experimento de Barros et al. (2005), uma história de treino partindo apenas de discriminações simples e condicionais de identidade com reforçadores específicos não foi suficiente para o estabelecimento de relações de equivalência que se pudesse evidenciar pelo teste de relações condicionais emergentes, com o tipo de população experimental utilizada neste estudo.

No que concerne à mesma questão, o repertório apenas de relações de identidade parece, na verdade, ter dificultado o desempenho dos sujeitos durante o teste, na medida em que o treino intensivo de escolha da comparação idêntica ao modelo (e, portanto, não reforçamento de escolha de comparação diferente do modelo) pode ter funcionado como uma barreira no emparelhamento arbitrário, no qual as respostas de escolha não deveriam estar sob controle da igualdade física entre os estímulos modelo e de comparação.

Diferente de resultados obtidos nos estudos de Kastak et al. (2001); Costa (2008) e Kataoka (2008), a utilização de reforçadores específicos no treino, para os dois sujeitos no presente estudo parece não ter sido a variável determinante no estabelecimento das relações treinadas. Discutindo casos em que há falha em demonstrar relações de equivalência, Sidman (2000) aponta que devemos levar em consideração os fatores que envolvem o procedimento. É preciso garantir que o procedimento aplicado estabeleceu efetivamente as relações condicionais planejadas ao invés de outras relações de controle que, embora diferentes daquelas planejadas, são efetivas no sentido de produzir altos índices de acertos e alta taxa de reforçamento durante o treino da linha de base.

Nesta direção, vale arrolar alguns aspectos do próprio arranjo experimental do presente estudo que podem ter colaborado para esta questão. Um desses aspectos pode ter

sido o intervalo de tempo gasto entre a resposta do sujeito ao estímulo de comparação correto e a liberação manual do estímulo reforçador. Sabe-se que quanto menor o tempo entre a resposta e o reforço, melhor a primeira estará estabelecida.

Outro aspecto relevante pode ter sido o teclado de sons utilizado durante o experimento. A acústica dos sons específicos a cada conjunto de reforçadores talvez não tivesse a qualidade necessária para que se tornasse um aspecto relevante no estabelecimento de repertório dos sujeitos.

Ainda relacionado aos reforçadores apetitivos utilizados, estes podem não ter sido diferenciados o suficiente para que os sujeitos discriminassem que pertenciam a classes de reforçadores diferentes, por exemplo, cereal e pelota são estímulos de sabor doce. Talvez para estes sujeitos os dois estímulos estivessem agrupados como sabores muito próximos um do outro, o que não facilitaria na aprendizagem de que pertenciam a classes distintas.

Uma característica do experimento que se mostrou eficaz para um dos sujeitos (M16) foi a utilização de blocos com tentativas de dupla e tripla escolha, pois o sujeito deixou de persistir no responder ao estímulo de comparação que havia sido positivo na tentativa anterior. Contudo, esta variável de procedimento parece ter tido sucesso em um primeiro momento, quando os blocos eram compostos por muitas tentativas, porém não parece ter sido efetiva para minimizar os erros quando o sujeito era exposto a blocos de menor número de tentativas ou quando as sessões de treino eram randomizadas.

Outra variável deste mesmo procedimento de blocos foi a utilização dos mesmos com todas as tentativas de tripla escolha, novamente com o sujeito M16 este parece ter sido um procedimento eficaz quando comparados a outros procedimentos já utilizados visando o estabelecimento de relações condicionais arbitrárias.

Os dados obtidos neste estudo também indicam que quando o sujeito era exposto a sessões de treino em que as tentativas eram compostas de relações AB e BA, o mesmo

respondia de forma consistente quando estas tentativas encontravam-se no mesmo bloco (por exemplo: A1B1, B1A1, C1C1) o que pode nos levar a pensar que talvez o sujeito possa ter aprendido a responder de forma simétrica, mesmo que de forma não emergente, como o esperado. No entanto, apenas investigações futuras poderiam responder se este seria um repertório apresentado devido ao controle de estímulos programado pelo experimentador ou se este mesmo repertório poderia ter sido controlado por variáveis espúrias.

A permanência da utilização do teste de verificação de relações de controle com máscara poderia ter sido muito útil para identificar as relações de controle que iam se estabelecendo ao longo do experimento, pois poder-se-ia desde cedo ter programado alterações visando o estabelecimento do repertório correspondente ao controle de estímulos adequado para as relações treinadas.

## DISCUSSÃO GERAL

Os três estudos relatados no presente trabalho trazem contribuições para a literatura no que concerne à implementação de procedimentos inovadores e achados que agregam conhecimento para o avanço do uso dos referidos procedimentos em pesquisa básica e translacional futura.

No primeiro capítulo foi relatado um estudo, no qual a modelagem do estímulo-modelo fora utilizada para o treino de relações condicionais arbitrárias a sujeitos não-humanos. As primeiras pesquisas realizadas com este procedimento utilizaram participantes humanos, o que as diferencia do estudo relatado no Capítulo 1.

Os resultados obtidos a partir da utilização deste procedimento com não-humanos o apontam como promissor para o estabelecimento do ensino de relações condicionais arbitrárias. Contudo, incompatibilidades entre o delineamento experimental de arranjo de ensino e o desempenho real do sujeito dentro deste delineamento podem acontecer, limitando a eficácia do procedimento.

Um estudo realizado na Escola Experimental de Primatas por Brino, Barros, Galvão, Garotti, da Cruz, Santos, Dube e McIlvane (2011) apontou que alguns arranjos utilizados neste modelo de ensino podem favorecer o estabelecimento de controles de estímulos espúrios, como o controle restrito, por exemplo. Neste estudo, Brino et al. (2011) desenvolveram um teste de verificação de controle restrito, demonstrando que o desempenho supostamente de emparelhamento arbitrário era na verdade um desempenho de emparelhamento por identidade. Os testes mostraram que o desempenho do sujeito estava sob controle de pequenas partes do modelo que ainda eram remanescentes no processo de modelagem e que, portanto, ainda eram idênticas à comparação correta. O desempenho obtido é melhor descrito como um emparelhamento por identidade entre partes específicas do modelo e a comparação correta.

O Capítulo 2 do presente estudo também reflete uma característica de inovação no que diz respeito à utilização do procedimento de máscara como verificador de relações de controle de estímulos em primatas não-humanos em desempenho de discriminação condicional. Os resultados alcançados no estudo relatado neste capítulo nos permitem apontar a utilização da máscara como ferramenta útil na avaliação no que concerne ao sujeito estar realmente respondendo sob controle dos mesmos arranjos programados pelo experimentador, já que nem sempre um percentual elevado de acertos emitidos é resultado das relações de controle programadas, o que é verificado, grande parte das vezes, apenas quando o sujeito é exposto aos testes de formação de classes de equivalência.

Estudos realizados anteriormente a este na Escola Experimental de Primatas, sobre o mesmo tema, relatam também a utilização do procedimento de máscara, contudo a diferença entre os mesmos e o relatado no segundo capítulo é que em um deles os resultados bem sucedidos com este procedimento foram obtidos em discriminação simples (Goulart et al., 2005) enquanto que em outro estudo realizado por Bezerra (2008), os resultados apontaram inconsistência no desempenho dos sujeitos nos testes de verificação de relações de controle de estímulos com a máscara, e para tal fora levado em consideração a possibilidade de que a falta de repertório destes sujeitos para lidar com a máscara pudesse ter determinado o desempenho inconsistente apresentado.

O terceiro capítulo do presente trabalho aplica uma possibilidade de procedimento derivada de uma expansão da teoria sidmaniana no que tange à formação de classes de equivalência: a possibilidade de que todos os elementos da contingência, incluindo os estímulos reforçadores, participem das classes. O estudo relatado neste capítulo mostrou que, pelo menos com sujeitos não-humanos, a aplicabilidade da possibilidade de procedimentos que envolvam essa perspectiva requer atenção a alguns aspectos, por exemplo, com: 1) a interferência da história de reforçamento da escolha dos estímulos de comparação baseada na

igualdade física com os modelos sobre a escolha arbitrária que é requerida no teste de formação de classes, fazendo-se necessário que seja gerado um contexto mínimo de relações arbitrárias para que seja possível testar com maior probabilidade de sucesso a formação de classes a partir de relações por identidade com reforçadores como nodais; 2) e ainda com a magnitude dos estímulos reforçadores utilizados no delineamento experimental com os sujeitos.

Neste estudo apesar de os sujeitos não terem atendido aos requisitos necessários para que a formação de classes de estímulos se configurasse, ainda assim podemos verificar que o sujeito M16, quando exposto aos testes de formação de classes de estímulos a partir da Fase 8 do experimento, apresentava uma precisão maior nas relações que envolviam os estímulos do grupo do reforçador 3, o que pode evidenciar que de alguma forma a utilização desse reforçador em comum para esse grupo de estímulos pode ter facilitado o desempenho nestas relações. Ainda devemos levar em conta que por mais que ambos os sujeitos não tenham apresentado as propriedades comprobatórias das relações de equivalência nos testes específicos para tal, com M16 a utilização de reforçadores específicos parece ter viabilizado um treino menos exaustivo no estabelecimento de relações condicionais arbitrárias entre estímulos, comparado a alguns outros estudos com essa mesma população utilizando outros procedimentos, como por exemplo no Experimento 1 com um dos sujeitos do estudo de Nogueira da Cruz, Kataoka, Costa, Garotti, Galvão e Barros (2009), no qual o delineamento experimental envolvia um procedimento de aprendizagem sem erros.

A comparação de aquisição de relações condicionais compatíveis com a formação de classes (por exemplo, relações simétricas ou transitivas a relações anteriormente treinadas) *versus* outras relações condicionais tem sido usada para inferir a formação de classes sem a necessidade dos testes formais das propriedades de acordo com o modelo descritivo original (ver, por exemplo, Velasco e Tomanari, 2009). Seguindo esse argumento, o fato de as

relações condicionais simétricas às anteriormente treinadas terem sido aprendidas mais rapidamente que as originais, pode indicar alguma tendência à formação de classes.

Ainda no estudo do Capítulo 3, um outro diferencial foi a implementação dos blocos de tentativas para treinar as relações arbitrárias, inicialmente como remediação para os erros apresentados aos estímulos de comparação que tinham função positiva nas tentativas anteriores, e posteriormente utilizados para a facilitação do estabelecimento das relações condicionais arbitrárias. O desempenho do sujeito M16 quando exposto ao treino arbitrário randomizado logo após ter sido submetido ao delineamento com os blocos de tentativas era notavelmente mais preciso do que quando o mesmo não era exposto a essa variação, o que configura este procedimento como uma das contribuições do terceiro estudo apresentado.

Os dados obtidos com a utilização dos reforçadores específicos no estudo descrito no Capítulo 3 se diferenciaram daqueles obtidos por Schusterman et al. (2001); Costa (2008) e Kataoka (2008), nos quais a inclusão dos reforçadores específicos no delineamento experimental indicou consistente influência na viabilização dos objetivos propostos, configurando-os como membros potenciais das classes de estímulos, assim como na teoria sidmaniana.

Embora resultados negativos na formação de classes de estímulos tenham sido encontrados no estudo apresentado no último capítulo, ainda assim não são dados suficientes para que a teoria sidmaniana seja refutada no que concerne à inclusão dos estímulos reforçadores nas classes de estímulos, mas apontam algumas das problemáticas encontradas no estabelecimento dessas classes, contribuindo para futuras investigações do mesmo tema.

## REFERÊNCIAS

Barros, R. S., Lionello- DeNolf, K. M., & McIlvne, W. J. (2006). Equivalence class formation via identity matching to sample and simple discrimination with class specific consequences. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2 (1), 79-92.

Bezerra, D. S. (2008). Procedimentos para determinação e identificação de relações de controle em tarefas de IDMTS em *Cebus apella*. Dissertação (Mestrado em Teoria e Pesquisa do Comportamento) Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento da Universidade Federal do Pará.

Brino, A. L., Barros, R. S., Galvão, O. F., Garotti, M., da Cruz, I. R., Santos, J. R., Dube, W. & McIlvane, W. (2010). Sample stimulus control shaping and restricted stimulus control in capuchin monkeys: a methodological note. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 387-398.

Costa, T. D. (2008). Reversões repetidas de discriminações simples e formação de classes em animais. Tese (Doutorado em Teoria e Pesquisa do Comportamento) Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento da Universidade Federal do Pará.

Dube, W. V. & McIlvane, W. J. (1995). Stimulus-reinforcer relations and emergent matching to sample. *The Psychological Record*, 45, 591-612.

Dube, W. V., McIlvane, W. J., Mackay, H. A. & Stoddard, L. T. (1987). Stimulus class membership established via stimulus-reinforcer relations. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 47, 159-175.

Dube, W. V., McIlvane, W. J., Maguire, R. W., Mackay, H. A. & Stoddard, L. T. (1989). Stimulus class formation and stimulus-reinforcer relations. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 51, 65-76.

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.

Nogueira da Cruz, I. R., kataoka, K., Costa, A.C., Garotti, M.F., Galvão, O. F. & Barros, R. S. (2009). Modelagem do estímulo- modelo para estabelecer relações condicionais arbitrárias em macaco-prago (*Cebus apella*). *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, v.61, n.3, 128-139.

Velasco, S. M. & Tomanari, G. A. Y. (2009). Efeitos do treino de discriminações condicionais sobre a aquisição de relações simétricas e transitivas. *Acta Comportamentalia*, 17, 97-116.

Schenk, J. J. (1994). Emergent relations of equivalence generated by outcome-specific consequences in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 44, 537-558.

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. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, 22, 11-18.

Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior.: A research history*. Boston: Authors Cooperative.

Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.