



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO

TESTES DE SIMETRIA E TRANSITIVIDADE EM MACACO-PREGO

Raquel Leite Castro de Lima

Setembro

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO

TESTES DE SIMETRIA E TRANSITIVIDADE EM MACACO-PREGO

Raquel Leite Castro de Lima

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de mestre em Neurociências e Comportamento, sob a orientação da Prof. Dra. Ana Leda de Faria Brino e coorientação da Prof. Dra. Maria Luísa da Silva.

Setembro

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação- na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central da UFPA

Lima, Raquel Leite Castro de, 1981-

Testes de simetria e transitividade em macaco-prego / Raquel Leite Castro de Lima : orientadora. Ana Leda de Faria Brino, co-orientadora, Maria Luísa da Silva. - 2016.

52 f. : il. ; 29 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento. Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento, 2016.

1. Testes de equivalência. 2. Equivalência de estímulos. 3. Psicologia experimental. 4. Procedimentos de matching-to-sample (MTS). 5. Animais – Comportamento. I. Brino, Ana Leda de Faria, orientadora. II. Silva, Maria Luísa da, co-orientadora. III. Título.

CDD – 22 ed. 153.93

DADOS DA DEFESA E BANCA

TESTES DE SIMETRIA E TRANSITIVIDADE EM MACACO-PREGO.

Candidata: Raquel Leite Castro de Lima

Data da defesa: 29/09/2016

Resultado:

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Ana Leda de Faria Brino (UFPA), Orientadora

Prof. Dra. Maria Luísa da Silva (UFPA), Coorientadora

Prof. Dra. Camila Domeniconi, Membro

Prof. Dr. Olavo de Faria Galvão, Membro

Prof. Dr. Paulo Roney Kilpp Goulart, Suplente

DEDICATÓRIA

Ao meu Pedrinho.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e meu irmão por todo amor e incentivo.

Ao meu filho por toda alegria.

Ao meu marido por estar presente em todos os momentos.

À minha família, em especial ao meu tio Emílio e a minha sogra por toda ajuda.

À minha orientadora por ter me ensinado tanto em tão pouco tempo e por todo o seu carinho e dedicação ao meu trabalho.

À minha coorientadora por me mostrar outras formas de entender a ciência.

A todos os meus professores, em especial ao Paulo Goulart, Olavo Galvão, Rosângela Darwich e Camila Domeniconi por suas contribuições.

À toda equipe do laboratório em especial à Tamyres, Leandro, Ícaro, Lucas, Érica, Eduardo, Belanny e S. Didi (Edilson Pastana) por toda ajuda durante a coleta de dados.

SUMÁRIO

1. RESUMO	ii
2. ABSTRACT	iii
3. INTRODUÇÃO	1
4. MÉTODO	10
4.1. Sujeito e Alojamento	10
4.2. Equipamento e Ambiente Experimental	11
4.5. Procedimento Geral	12
4.6. Fases Experimentais	15
4.6.1. Fase 1. Retomada de linha de base	15
4.6.2. Fase 2. Treino de relações arbitrária alternadas a relações de identidade	16
4.6.3. Fase 3. Redução de probabilidade de reforçamento	16
4.6.4. Fase 4. Testes de desempenho emergente	16
4.6.4.1. Relações C-A	16
4.6.4.2. Relações B-C	17
4.6.4.3. Relações C-B	18
5. RESULTADOS	18
5.1. Fase 1. Retomada de linha de base	18
5.2. Fase 2. Treino de relações arbitrárias alternadas a relações de identidade	22
5.3. Fase 3. Redução de probabilidade de reforçamento	24
5.4. Fase 4. Testes de desempenho emergente	26
6. DISCUSSÃO	38
7. REFERÊNCIAS	47

RESUMO

Lima, R. L. C. Testes de Simetria e Transitividade em Macaco-Prego. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Comportamento. Universidade Federal do Pará. 2016. 52 páginas.

Uma das formas de investigação do comportamento simbólico e seus pré-requisitos envolve o ensino de relações arbitrárias entre estímulos em um modelo de treino de escolha condicional visando à aplicação de testes de desempenhos emergentes. O objetivo deste estudo foi testar desempenho emergente de simetria e transitividade em um macaco-prego, programando-se antes dos testes, condições de ensino aplicadas em estudos que obtiveram desempenho emergente em não humanos. O sujeito experimental foi um macaco-prego da Escola Experimental de Primatas (NTPC-UFPA), macho adulto, com ampla experiência em tarefas de escolha. Na fase 1 do experimento, foram retreinadas relações arbitrárias A-B, B-A e A-C, estabelecidas em experimento prévio, alternando-se o treino dessas relações em procedimentos de *matching-to-sample* (MTS) simultâneo e com atraso. Na fase 2, foram treinadas, na mesma sessão, tentativas das mesmas relações arbitrárias A-B, B-A e A-C intercaladas à tentativas das relações de identidade A-A, B-B e C-C, também com alternância de procedimentos. Na fase 3, foi reduzida a probabilidade de reforçamento nesse tipo de sessão, como preparação para as sessões de testes que envolveriam algumas tentativas aplicadas sem reforço programado. Na fase 4, foram testadas as relações C-A, B-C e C-B. Em todas as fases de treino, o critério exigido era de desempenho mínimo de 90% de acertos e, no máximo, um erro por relação treinada. Os desempenhos foram avaliados em termos de porcentagens de acerto no total de tentativas. Na Fase 1, o sujeito apresentou os desempenhos mais precisos no MTS com atraso (mínimo de 75% e máximo de 100% de acertos), provavelmente em função de que sua história experimental prévia envolvia geralmente o treino nessa tarefa; no MTS simultâneo, a variação de desempenho ficou entre 64,44% e 97,78%, sendo o total de sessões para critério maior no MTS simultâneo. Foram aplicadas 23 sessões na Fase 2, com desempenho médio de 89,32% de acertos no MTS com atraso (total de seis sessões) e 87,75% (em 11 sessões) no MTS simultâneo. O sujeito encontrou mais dificuldades nas tentativas de MTS simultâneo, particularmente nas de treino das relações de identidade, em que dois estímulos iguais permaneciam na tela do computador. Essa configuração de tentativa gerou erros que foram sanados por restrições dos locais de apresentação do modelo. Na Fase 3, foram necessárias apenas 7 sessões experimentais para o alcance do critério, sendo o desempenho médio de 91,66% no MTS simultâneo em quatro sessões e 91,10% no MTS com atraso, em três sessões. Na Fase 4, os testes mostraram dados negativos para a emergência das relações C-A. A média de acertos nestas tentativas foi de 23,33%. Foi observada ainda queda no desempenho na linha de base e reações emocionais no sujeito provavelmente em razão da ausência de reforçamento, que foram sanadas com sessões com correção e entrega de duas pelotas para cada acerto. Nos testes das relações B-C, a média de acertos nas tentativas de teste foi de 71%, indicando desempenhos emergentes. Os resultados nos testes das relações C-B foram negativos. O desempenho nessas tentativas de teste teve média de apenas 12% de acertos. O procedimento utilizado foi suficiente para que se verificasse a emergência apenas de relações transitivas (B-C). Consistente com a literatura, não humanos parecem apresentar a emergência de relações transitivas mais prontamente do que de relações simétricas. Estudos futuros envolverão o treino das relações C-A e posterior re-teste da emergência de relações C-B.

Palavras-chave: equivalência de estímulos, *matching-to-sample* com atraso, *matching-to-sample* simultâneo, simetria, transitividade, *Sapajus* sp.

ABSTRACT

Lima, R. L. C. Symmetry and transitivity tests in capuchin monkey. Master Thesis. Belém: Graduate Program of Neurosciences and Behavior. Federal University of Pará. 2016. 52 pages.

One way of exploring symbolic behavior and its prerequisites is to teach arbitrary relations with a conditional choice training model, with the purpose of verifying the emergence of new relations between pairs of stimuli used in training. The objective of this study was to test the emergence of symmetry and transitivity in a capuchin monkey, applying before tests teaching conditions used in studies that obtained emergent performance in non-humans. An adult male capuchin monkey from the Experimental School of Primates (NTPC-UFPA) with substantial experience in choice tasks served as subject. In phase 1 of the study, the arbitrary relations A-B, B-A and A-C, established in a previous experiment, were retrained in both delayed and simultaneous matching-to-sample (MTS) procedures. In phase 2, the same arbitrary relations A-B, B-A and A-C were trained interpolated with identity trials A-A, B-B and C-C. In phase 3, the reinforcement probability was reduced, in preparation for the testing sessions that would involve trials with no programmed reinforcement. In Phase 4, the emergence of the relations C-A, B-C and C-B were tested. Performance was accessed in terms of the percentage of success across all trials. In training session, the performance criteria were 90% minimum of correct choices and, at most, one error per trained relation. In Phase 1, the subject performed with most precision in the delayed MTS (minimum 75% and maximum 100% of correct choices), probably due to its previous experience with this task; in simultaneous MTS, the performance varied between 64,44% and 97,78% and the number of sessions to criteria was higher than in the simultaneous MTS. In Phase 3, there were 23 sessions to criteria, with an average performance of 89,32% of correct choices in the delayed MTS (6 sessions total) and 87,75% in simultaneous MTS (11 sessions). The subject had difficulties with the simultaneous MTS in which two identical stimuli appeared on the computer screen. This training model induced to errors and was corrected by restricting the location where the sample was presented. In Phase 3, only 7 experimental sessions were enough to criteria, with an average performance of 91,66% correct in 4 sessions of simultaneous MTS and 91,10% in 3 sessions of the delayed MTS. In Phase 4, the tests were negative for the emergence of C-A relations. The average number of correct trials was 23,33%. A drop in the baseline performance and emotional reactions in the subject were observed, probably due to the absence of reinforcement. In B-C test, the average number of correct choices was 71%, demonstrating emergent behavior. C-B relations tests were also negative. Performance on these trials average only 12% of correct choices. The procedure was efficient to document the emergence of transitive relations (B-C). According to the literature, the study suggest that non humans seem more ready to present the emergence of transitive than symmetric relations. Future studies shall engage in training C-A relations and retesting the emergence of C-B relations.

Key-words: stimulus equivalence, delayed matching-to-sample, simultaneous matching-to-sample, symmetry, transitivity, *Sapajus* sp.

Para Barros, Galvão, Brino e Goulart (2005), parte do que se entende por comportamento simbólico pode caracterizar-se como comportamento controlado por relações entre estímulos arbitrariamente relacionados em contingências de reforçamento, que se tornam substituíveis no controle do comportamento. Segundo essa suposição, o símbolo e seu referente exercem a mesma função no controle de repertórios específicos do organismo em dados contextos. Por exemplo, a palavra “fogo” pode fazer com que uma pessoa emita um comportamento de fuga, sem necessariamente estar diante de uma chama.

Para pessoas que apresentam déficits de desenvolvimento cognitivo, desempenhos corriqueiros, como saber identificar um ônibus ou responder a uma prova, são tarefas complicadas, uma vez que envolvem a leitura, ou seja, a capacidade de responder a símbolos que substituem algo que não está presente (por exemplo, o nome do bairro para o qual o ônibus seguirá). Sendo assim, quanto mais ampliarmos o conhecimento sobre os pré-requisitos do comportamento simbólico e sobre como ensinar estas pessoas, maiores serão os ganhos para que esta parcela da sociedade tenha, de fato, os seus direitos garantidos e seja capaz de exercer a cidadania. Desta forma, superar a deficiência simbólica pode significar um grande passo para a inclusão social, uma vez que possibilita que tenham mais autonomia nas atividades cotidianas e, conseqüentemente, maior participação na comunidade.

Segundo de Rose (1993), o pensamento e a linguagem requerem a capacidade de agrupar estímulos em classes, respondendo a eles de forma similar, e os limites destas classes, para os humanos, são estabelecidos através de práticas de reforço aplicadas pela comunidade verbal. Algumas classes são formadas com base em similaridade entre seus elementos, ou seja, na presença de atributos comuns, e para outras, as bases das relações podem ser arbitrárias, envolvendo correlações convencionadas. Alguns tipos de relações arbitrárias podem dar origem a classes de equivalência quando as funções adquiridas por um estímulo se transferem para outros estímulos, e, desta forma, o indivíduo aprende mais do que aquilo que

foi diretamente ensinado (Sidman, 1994). Para Melo e Hanna (2014), o desenvolvimento de classes de estímulos seria a base de fenômenos complexos como pensar, conhecer e perceber.

Sidman e Tailby (1982) apresentaram um modelo experimental para a verificação de formação de classes de equivalência, tratando o fenômeno como base para o comportamento simbólico. Este modelo consiste em um sistema descritivo da formação de classes de equivalência que se caracteriza pelo treino de relações arbitrárias entre estímulos e avaliação da emergência de novas relações que refletiriam, no nível comportamental, três propriedades da matemática elementar: reflexividade, simetria e transitividade. Desta forma, após um treino de relações A-B e B-C, por exemplo, emergiriam relações reflexivas se fossem observadas relações de identidade entre os estímulos de treino (A-A, B-B, C-C), ou seja, a relação do estímulo com ele mesmo; a simetria seria observada se o sujeito fosse capaz de responder corretamente à reversão da função de modelo e comparação dos estímulos do treino (B-A, e C-B) e a transitividade seria inferida de novas relações entre modelo e comparações, unidos por um elemento comum do treino, por exemplo, A-C. O modelo permite ainda que se verifique de forma econômica a emergência de uma relação simétrica da relação transitiva, por meio do teste C-A, denominado teste de equivalência. A emergência destas relações indicaria que as relações condicionais treinadas são de equivalência e que, portanto, os estímulos que as compõem seriam substituíveis no controle do comportamento, como ocorre com os símbolos e seus referentes.

A literatura existente sobre a formação de classes em não humanos indica uma tendência em se utilizar modelos animais para se estudar comportamentos pré-simbólicos com os objetivos de compreender a base do comportamento simbólico humano complexo e de desenvolver tecnologias de ensino de comportamento simbólico para humanos com déficits de desenvolvimento cognitivo (Grisante, de Rose & McIlvane, 2014; Benitez, & Domeniconi, 2016). McIlvane, Dube, Lionello-DeNolf, Barros e Galvão (2011) sugeriram que primatas

não humanos tem características comportamentais que podem servir de modelo às características observadas em crianças com desordens severas do neurodesenvolvimento, dentre elas a considerável variabilidade entre participantes em resposta aos procedimentos de ensino, a atenção superseletiva frente a estímulos visuais complexos, a baixa tolerância ao erro, a inflexibilidade comportamental ao ajustar-se às mudanças nas contingências, o comportamento estereotipado substancial, a aquisição pobre ou inexistente de discriminações condicionais (exemplo, identidade, arbitrárias) via métodos de tentativa e erro, e o sucesso substancial na aprendizagem relacional quando métodos de ensino programado são aplicados.

Buscando compreender o comportamento simbólico e seus pré-requisitos um dos ramos de pesquisa da Escola Experimental de Primatas (EEP) da Universidade Federal do Pará (Delage, Goulart, Brino, Borges, e Galvão, 2012; Galvão, Barros, Rocha, Mendonça e Goulart, 2002) tem trabalhado sobre o ensino de relações arbitrárias entre estímulos em um modelo de treino de discriminações condicionais, visando à aplicação posterior de testes para verificar a formação de classes de equivalência entre os estímulos correlacionados nas contingências de treino, proposto por Sidman (1994) adaptado e desenvolvido para o controle de diversas variáveis, poderia ser uma alternativa para a pesquisa em equivalência com animais (Galvão et al, 2005). Os procedimentos pretendem funcionar como um modelo simplificado de condições para o ensino de relações condicionais a humanos que apresentam ou não déficit cognitivo. Parte-se do princípio de que esses estudos diminuem a variabilidade individual e aumentam o nível de acertos para 100% ou quase, podendo vir a constituir um modelo sobre como organizar essas condições de ensino sem instruções verbais para indivíduos com deficiência, se forem capazes de levar macacos-prego a exibirem repertórios relacionais complexos.

O procedimento geralmente utilizado para o ensino de discriminações condicionais é o *matching-to-sample* - MTS, descrito por Cumming e Berryman (1965). A maior parte dos

estudos desenvolvidos na EEP (Brino, Campos, Galvão & McIvane, 2014; Brino, Galvão, Picanço, Barros & Souza, 2014; Campos *et al.*, 2013) têm utilizado o procedimento de MTS com atraso. Uma tentativa consiste na apresentação de um estímulo modelo que permanece na tela até a resposta de observação ao modelo, que então desaparece, sendo apresentados os estímulos de comparação. O estímulo modelo determina qual o estímulo de comparação deve ser escolhido para que haja a liberação de reforço. Há um intervalo de tempo pré-estabelecido entre o desaparecimento do modelo e a apresentação dos comparações. Após a escolha do sujeito, usualmente segue-se a consequência e a tentativa é encerrada. Em uma tentativa de MTS simultâneo, um estímulo modelo é apresentado e após uma resposta de observação, os comparações são apresentados, mantendo-se o modelo no display de escolha. Após a escolha do comparação correta, usualmente há a liberação de uma consequência e a tentativa é encerrada.

Os protocolos iniciais de ensino na EEP partiam da discriminação simples para estabelecer responder relacional por identidade (Rico, Goulart, Brino, & Galvão, no prelo) e de aplicação de testes de identidade generalizada (Barros *et al.*, 2002; Galvão *et al.*, 2005;); por fim, discriminações condicionais arbitrárias como linha de base eram estabelecidas para testar desempenhos emergentes (Campos, Brino & Galvão, 2013; Galvão, Rocha, Mendonça & Goulart, 2002).

Em relação à emergência de relações simétricas em não humanos, Lionello-DeNolf (2009) realizou uma revisão dos estudos que avaliaram desempenho simétrico em pombos, ratos, primatas e leões marinhos, conduzidos no período de 1982 a 2007. A autora verificou que dos 24 estudos publicados, 11 falharam em demonstrar evidências de simetria, dez apontaram evidências não muito robustas e apenas três encontraram evidências fortes de simetria. Desta forma, é importante que novos estudos sejam realizados para que se busque um maior esclarecimento acerca de que tipos de procedimentos podem ser suficientes para

que se identifique a emergência de simetria em animais não humanos, supondo-se que contingências de ensino programadas cuidadosamente são suficientes para gerar a formação de classes (McIlvane & Dube, 2003).

A seguir, traremos a descrição dos três estudos apontados pela autora que apresentaram resultados positivos de desempenho simétrico, enfatizando as características que podem ter sido relevantes para a obtenção dos resultados positivos.

Schusterman e Kastak (1993) realizaram um experimento sobre a formação de classes de equivalência em dois leões-marinhos (*Zalophus californianus*), usando o procedimento de MTS simultâneo. Foi testada a formação de 30 classes de estímulos compostas por três membros cada. Para as primeiras doze classes potenciais, aplicou-se o treino relacional A-B e B-C, testando-se desempenhos simétricos e transitivos. Os resultados iniciais dos testes de simetria (relações B-A) foram negativos (O sujeito acertou apenas três dos seis problemas apresentados). Porém, no teste seguinte, após o treino dos seis primeiros problemas B-A, o desempenho nos novos problemas aumentou para cinco acertos em seis, totalizando oito acertos nas primeiras 12 relações B-A. No teste das relações simétricas C-B, o sujeito acertou 10 dos 12 problemas apresentados. No teste das relações transitivas A-C, o resultado também foi positivo (11 acertos dos 12 problemas), assim como no teste C-A (acertou 10 dos 12 problemas). Após esta fase, seguiu-se então o treino de 18 novas relações A-B e 18 B-C, e o sujeito acertou 16 das 18 tentativas no teste de equivalência C-A.

Duas questões podem ter sido relevantes para o bom desempenho nos testes de um dos sujeitos de Schusterman & Kastak (1993): 1) O treino de exemplares de relações e suas simétricas, implicando em testes cumulativos; 2) Os estímulos das relações arbitrárias treinadas nesse estudo já terem sido utilizados em treino prévio de identidade e testes de identidade generalizada, sendo que essa história prévia poderia facilitar a emergência de

relações simétricas porque, na tentativa de MTS de identidade, cada elemento é apresentado como modelo e comparação, suprimindo as discriminações simples sucessivas e simultâneas necessárias aos testes (Saunders & Spradlin, 1989); 3) O alto índice de acertos na linha de base, indicando a topografia de controle tipo *true matching-to-Sample* (Sidman, 1994).

Kastak, Schusterman e Kastak (2001) realizaram um novo experimento com os mesmos sujeitos do estudo anterior (Schusterman & Kastak, 1993) para avaliar a capacidade dos mesmos dois leões marinhos, Rocky e Rio, em classificar estímulos em classes funcionais em um modelo descrito por Vaughan (1988), usando o procedimento de discriminação simples e reversão. No caso de Kastak *et al.* (2001), uma variável manipulada entre as condições foi o uso ou não de reforçadores específicos para cada classe potencial. Foi realizado um treino com vinte estímulos (letras e números) para cada sujeito, 10 em cada classe potencial. Os autores observaram a formação de duas classes funcionais de 10 membros cada. Foi então realizado um segundo estudo, para verificar se as classes funcionais estabelecidas pela reversão de discriminações simples poderiam render discriminações condicionais no procedimento de MTS. Os autores observaram transferência de desempenho para o MTS entre os estímulos das classes funcionais estabelecidas no primeiro estudo. Adicionalmente, verificou-se, em um terceiro experimento, que a inclusão de novos membros nas classes funcionais por meio do procedimento de discriminações simples era suficiente para gerar emergência de relações no MTS. Um dado adicional desses estudos apontou para a importância de reforçadores comuns no estabelecimento das classes funcionais e de equivalência. Os resultados demonstraram que leões marinhos podem formar classes por meio de procedimentos de discriminação simples e condicional e que isso ocorre quando reforçadores específicos são usados para as diferentes classes de estímulos

Em um experimento com pombos, Frank e Wasserman (2005) aplicaram o procedimento de MTS sucessivo (go/no go), para treinar relações arbitrárias entre estímulos e

testar simetria em pombos. No Experimento I, mesclaram às tentativas do treino arbitrário, tentativas de identidade com os mesmos estímulos usados no treino arbitrário. No Experimento II, utilizaram apenas o treino arbitrário. O Experimento III foi realizado com o mesmo delineamento do Experimento II, mas com outros sujeitos da mesma espécie. Os testes de simetria foram positivos apenas para os sujeitos do Experimento I, sugerindo que a alternância de tentativas de identidade e arbitrárias na mesma sessão, parece ter sido a variável relevante do treino para a emergência de simetria.

Urcuioli (2008) relatou cinco experimentos para avaliar a simetria em pombos. Nos primeiros três experimentos (1A, 1B e 2) aplicou o procedimento MTS com atraso com duas escolhas e com os estímulos aparecendo em diversas localizações. Nesses experimentos, não foram encontradas evidências de simetria. Nos Experimentos 3 e 4 replicou o estudo de Frank & Wasserman (2005), aplicando o MTS sucessivo (*go/no go*), e treino concorrente de identidade; nesses experimentos, foi verificada a emergência de desempenho simétrico. A teoria da formação de classes de equivalência em pombos, proposta pelo autor, argumenta que as classes de equivalência não estão além da capacidade de animais não humanos.

A partir dos resultados apresentados nos estudos acima descritos e em experimentos realizados ao longo dos anos na Escola de Primatas, podemos listar algumas características de procedimento favoráveis à demonstração de simetria em não humanos: 1) o treino prévio (Schusterman & Kastak, 1993) ou mesclado (Frank & Wasserman, 2005; Urcuioli, 2008) de identidade com os estímulos usados no treino arbitrário; 2) a aplicação do procedimento de discriminação simples e reversão com um número elevado de estímulos por classe (Kastak, Schusterman & Kastak, 2001; Vaughan, 1988), 3) o treino de exemplares de relações e suas simétricas no MTS (Schusterman & Kastak, 1993) e 4) o uso de reforçadores específicos como membros de cada classe (Kastak, Schusterman e Kastak, 2001; Schusterman & Kastak, 1993).

No presente estudo, utilizamos o treino mesclado de identidade com os estímulos usados no treino arbitrário (Frank & Wasserman, 2005; Urcuioli, 2008) e o treino de exemplares de relações simétricas (Schusterman & Kastak, 1993) como parte do protocolo de ensino e preparação para os testes de simetria e transitividade.

Em relação a estudos que avaliaram a transitividade em não humanos, além dos dados de Schusterman e Kastak (1993) acima descritos, de desempenho positivo em dois leões marinhos, temos os trabalhos de D'Amato, Salmon, Loukas e Tomie (1985), que realizaram três experimentos para investigar simetria e transitividade de relações condicionais em macacos (*Cebus apella*) e pombos (*Columba livia*).

D'Amato *et al.* (1985) obtiveram resultados negativos de simetria em macacos, mas os dados foram positivos para as relações transitivas. No entanto, os pombos não desempenharam positivamente nos testes de transitividade. Não foram realizados testes de simetria com estes sujeitos. Observou-se que, nesse estudo, assim como em Schusterman e Kastak (1993), a emergência de relações transitivas em relação às simétricas ocorreu mais prontamente em macacos.

Mais recentemente, Lindemann-Biolsi e Reichmuth (2013) realizaram uma sequência de estudos de transitividade transmodal (que envolve duas ou mais diferentes modalidades sensoriais) com o mesmo sujeito, uma fêmea de leão-marinho, do estudo de Schusterman e Kastak (1993), que possuía experiência com uma variedade de tarefas de aprendizagem operante com estímulos visuais. O aparato utilizado e o procedimento (MTS simultâneo com duas escolhas) já eram conhecidos pelo sujeito. Foram usados estímulos auditivos no treino de cada estudo, sendo cada estímulo de um par relacionado a membros de uma dentre duas classes de estímulos visuais já estabelecidas (letras ou números); dois tipos de peixes serviram como reforços específicos a cada classe. O teste foi realizado para

determinar se relações transitivas não treinadas poderiam emergir entre cada estímulo acústico e o restante dos estímulos de cada classe visual de 10 membros. Os dados mostraram que a leoa foi capaz de formar novas associações via transitividade transmodal.

Os estudos acima descritos sugerem que animais não humanos são capazes de demonstrar simetria e transitividade e que o desempenho transitivo tem sido demonstrado com menos dificuldade. O experimento aqui proposto teve como objetivo testar desempenho emergente de simetria e transitividade em um macaco-prego extremamente experiente em tarefas de escolha. Foram programadas, antes do teste, condições de ensino que a literatura sugere favorecer desempenho emergente em não humanos. O sujeito deste estudo já havia sido exposto a testes de simetria de outras relações arbitrárias, tendo apresentado resultados negativos (Brino, 2007; Campos, 2013). No entanto, ele nunca havia sido exposto a testes de desempenhos transitivos.

No presente estudo, um grupo de relações arbitrárias já estabelecidas no repertório do sujeito (Campos, 2013), cinco relações A-B, cinco B-A e cinco A-C, foi retreinado para testarem-se desempenhos emergentes C-A, B-C e C-B. As sessões foram cuidadosamente planejadas buscando a concordância entre as propriedades do estímulo que controlavam o comportamento do experimentador e as que controlavam o comportamento do organismo, de acordo com a Teoria da Coerência da Topografia de Controle de Estímulos (McIlvane e Dube, 2003), para que fossem obtidos dados confiáveis sobre a formação de classes.

O retreino e os testes foram apresentados nos procedimentos de MTS com atraso (treinado extensamente com o sujeito) e de MTS simultâneo (cujo treino iniciou-se mais recentemente). A alternância entre os dois tipos de MTS tinha como objetivo salientar as relações entre estímulos, independente do tipo de tarefa em que as relações eram apresentadas.

O retreino envolveu as relações A-B, B-A com o objetivo fornecer exemplares de treino de relações e suas simétricas antes dos testes de simetria das novas relações A-C. Adicionalmente, relações de identidade A-A, B-B e C-C foram treinadas em tentativas alternadas às tentativas de treino arbitrário na mesma sessão, em um total de 30 tipos diferentes de correlações entre pares de estímulos dos conjuntos A, B e C. Por fim, a probabilidade de reforçamento nas sessões de linha de base foi reduzida como preparação para a alternância de testes com e sem reforçamento. Após a redução de probabilidade de reforçamento, primeiramente, cinco relações emergentes C-A (simétricas de A-C) foram testadas. Após os testes C-A, cinco relações transitivas B-C foram testadas e, por fim, cinco relações C-B.

Método

Sujeito e Alojamento

O sujeito experimental, Raul (Figura 1) foi um macaco-prego (*Sapajus* sp.) macho adulto. Anteriormente, era classificado como pertencente ao gênero *Cebus*, sendo a espécie *Cebus apella*. Porém, mais recentemente, a partir de novos estudos anatômicos, comportamentais e moleculares, os macacos-prego com tufos (como o Raul) passaram a ser classificados em um novo gênero, *Sapajus* (Alfaro, Silva & Rylands, 2012; Garber, 2012), sendo a espécie dele, a definir. Raul habitava o Biotério da Escola Experimental de Primatas (EEP) da UFPA, cujo funcionamento é aprovado junto ao IBAMA (Inscrição no IBAMA 207419; Código Unidade/Convênio 381.201-4). Raul vivia em uma gaiola-viveiro com outros três sujeitos machos da mesma espécie. O viveiro era construído com telas de ferro, o piso era de cimento e o local coberto com telhas. O sujeito recebia alimentação balanceada com frutas, verduras, ovos, raízes e larvas de tenébrios gigantes (*Zophobas morio*). O biotério apresentava como responsável técnica uma veterinária que determinava a dieta dos animais e cuidados

com a saúde implementados diariamente por um tratador. Raul possuía ampla experiência de aprendizagem na EEP, em tarefas de discriminações simples e reversões (Brino, 2007), treino de relações arbitrárias que resultou em estabelecimento de controle restrito (Brino, Galvão, Barros, Goulart, & McIlvane, 2012), testes de escolha e aprendizagem por exclusão (Brino, Assumpção, Campos, Galvão & McIlvane, 2010, Campos *et al.*, 2013) e testes de identidade generalizada com resultados positivos (Brino *et al.*, 2014).



Figura 1. Raul, sujeito experimental. (arquivo próprio)

Equipamento e Ambiente Experimental

O experimento foi realizado na sala de coleta de dados da EEP, em um espaço bem iluminado, em que havia duas câmaras experimentais dispostas sobre um balcão de madeira. A câmara utilizada (Figura 2) media 60 cm X 65 cm X 60 cm, foi produzida em alumínio e acrílico e possuía dois dispensadores de pelotas que podiam ser acionados pelo *software* ou manualmente, um para pelotas de 45 mg e outro, de 190 mg. Em uma das paredes da câmara, havia acoplado um monitor 17 polegadas com tela sensível ao toque, Elo Touch System. O piso da câmara era feito de tela moeda. Havia uma porta com comunicação externa com o

biotério para a entrada do animal na câmara experimental e outra porta para a sala experimental, que permitia higienização e teste do equipamento pelo experimentador.

Para a programação e registro de dados das sessões experimentais eram utilizados os *softwares* Programação de Contingências de Reforço - PCR, desenvolvido por Márcio Bandeira, e EAM, desenvolvido por Dráusio Capobianco, utilizados em um computador com processador *Pentium Core 2 Duo* e sistema operacional *Windows Vista Home Basic*. Os *softwares* produziam relatórios das sessões e algumas sessões foram filmadas.



Figura 2. Câmara experimental. (arquivo próprio).

Procedimento Geral

Foram utilizados três conjuntos de estímulos (A, B e C), cada um contendo cinco diferentes estímulos já conhecidos pelo sujeito por terem sido usados em experimentos anteriores. Neste estudo, os estímulos foram relacionados arbitrariamente em procedimentos de MTS com atraso e de MTS simultâneo, em tentativas com cinco escolhas (Fases 1, 2, 3 e Fase 4 - Teste CA) ou com duas escolhas (Fase 4 - Testes B-C e C-B), intervalo entre

tentativas (IET) de 6 s. As sessões eram compostas por 25, 30, 40, 45 ou 50 tentativas, conforme explicado a seguir.

Em cada tentativa de escolha, cinco toques eram exigidos ao modelo para a apresentação dos comparações. No caso do MTS com atraso, após cinco toques ao modelo, este desaparecia da tela e os comparações eram apresentados; para o MTS simultâneo, após os toques ao modelo, este se mantinha juntamente à apresentação dos comparações. Nos dois procedimentos, dois toques eram exigidos a um dos comparações para encerramento da tentativa. Se o sujeito escolhesse o comparação correto, era liberada uma pelota de banana de 190 mg e iniciado o IET. Caso o sujeito tocasse em um comparação incorreto, o toque era seguido apenas pelo IET. Respostas incorretas eram seguidas de correção, que consistia em repetir a mesma tentativa, no máximo, 10 vezes, até que o sujeito escolhesse o comparação correto. Se após 11 apresentações da tentativa não houvesse resposta correta, uma nova tentativa era apresentada. Os estímulos modelos e comparações variavam randomicamente em 16 janelas de uma matriz 4 x 4 na tela do computador, de tentativa a tentativa, para evitar controle por posição ou por configuração de tentativa.

O critério de acertos para as mudanças entre fases e entre etapas de uma mesma fase, descritas a seguir, era o desempenho igual ou superior a 90% de acertos e, no máximo, um erro para cada relação treinada na sessão. Caso o sujeito apresentasse desempenho abaixo de 70% de acertos no treino de uma das cinco relações (A-B ou B-A ou A-C), era reduzido o número de relações por sessão (de cinco para três relações), assim como o número de comparações (de cinco para três comparações), até que o sujeito apresentasse desempenho que permitisse o retorno ao treino original. A descrição detalhada das fases é apresentada a seguir.

Durante as fases, foram retreinadas 15 relações arbitrárias envolvendo os estímulos dos conjuntos A, B e C (ver Figura 3), especificamente cinco relações A-B, cinco B-A e cinco A-C e 15 relações de identidade, sendo cinco A-A, cinco B-B e cinco C-C. Após critério, a emergência das relações C-A, B-C e C-B foi testada. A Figura 4 representa em um diagrama, as relações ensinadas e as relações testadas.

A	B	C
 A1	 B1	 C1
 A2	 B2	 C2
 A3	 B3	 C3
 A4	 B4	 C4
 A5	 B5	 C5

Figura 3. Conjuntos de estímulos modelos e comparações, usados no treino arbitrário e no treino de identidade.

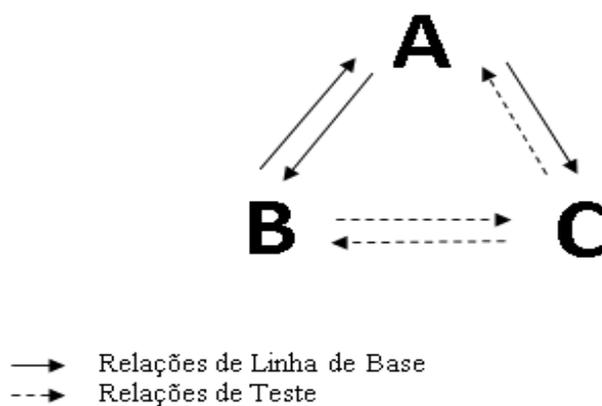


Figura 4. Conjuntos de relações arbitrárias treinadas e testadas no experimento.

Fases Experimentais

Fase 1. Retomada de linha de base arbitrária

Nesta fase, foi realizada a retomada de linha de base das relações treinadas em estudo prévio (Campos, 2013). Essas quinze relações, cinco A-B, cinco B-A e cinco A-C, foram treinadas em procedimento de MTS com atraso e MTS simultâneo. Cada conjunto A, B e C era formado por cinco estímulos (Figura 3). O treino foi realizado em etapas. No início, cada grupo de cinco relações, A-B, B-A ou A-C foi treinado em sessões separadas, alternando-se MTS com atraso e MTS simultâneo. Quando o sujeito atingiu o critério em todas as etapas nos dois tipos de procedimento, as sessões seguintes foram compostas por grupos de dez relações, por exemplo, A-B e B-A, A-C e B-A, A-B e A-C, treinadas também nos dois tipos de tarefa (MTS simultâneo e com atraso). Por fim, o alcance do critério nesta condição foi seguido pela aplicação de sessões de treino compostas pelas 15 relações. Neste caso, cada sessão consistiu em 45 tentativas, distribuídas proporcionalmente entre as relações apresentadas, novamente nos dois tipos de tarefa.

Fase 2. Treino de relações arbitrárias alternadas a relações de identidade

Foram treinadas novamente as 15 relações arbitrárias A-B, B-A e A-C, em sessões que contaram também com a inclusão de tentativas de identidade com os estímulos apresentados no treino arbitrário, A-A, B-B e C-C. Essa característica do treino permitiu que todos os estímulos fossem apresentados como modelos e comparações antes da aplicação dos testes que envolveriam reversão de função do estímulo em relação ao treino de linha de base. Assim, as sessões eram formadas por 30 relações, 15 arbitrárias e 15 de identidade, alternando-se o treino no procedimento de MTS com atraso e simultâneo. As sessões eram compostas por 45 tentativas, sendo 30 de relações arbitrárias e 15 de identidade. Neste caso, para garantirmos critério em todas as relações, o avanço de fase exigia duas sessões com porcentagem igual ou acima de 90%, com erros distribuídos entre as 30 relações, não se podendo repetir erro na mesma relação entre as duas sessões.

Fase 3. Redução de probabilidade de reforçamento.

Nesta fase, as sessões da etapa final da fase prévia, compostas pelas 45 relações (duas de cada uma das 15 relações arbitrárias e 15 de identidade) foram aplicadas com reforçamento parcial. O reforçamento foi reduzido em cerca de 11% do total de tentativas, com redução gradual da probabilidade em cinco etapas, retirando-se o reforço de uma única tentativa a cada etapa. O sujeito avançava nas etapas de redução mediante apresentação do critério de desempenho. Esta fase teve o objetivo de preparar o sujeito para as sessões de testes de desempenhos emergentes, que envolveram a programação de algumas tentativas sem reforço.

Fase 4. Testes de desempenho emergente.

Subfase 4.1. Relações C-A. Testes repetidos foram aplicados, alternados a sessões de retomada da linha de base acima descrita, em um modelo similar ao de Brino, Galvão & Barros (2009). Cada sessão de teste era composta de 20 tentativas de linha de base e cinco

tentativas de teste. As tentativas de linha de base eram as 15 relações arbitrárias (5 A-B, 5 B-A e 5 A-C) e mais 5 de identidade (A-A, B-B ou C-C). As cinco tentativas de teste eram das relações C-A (C1-A1, C2-A2, C3-A3, C4-A4 e C5-A5). Nas sessões de teste de tipo Verdadeiro (V), não havia reforço programado para as cinco tentativas de teste; nas sessões de teste de tipo Falso (F) havia reforço para todas as tentativas de teste e retirada de reforço para cinco tentativas de linha de base. Seis pares de sessão de testes V e F foram aplicados e a alternância entre os tipos foi randômica. Além disso, esses tipos foram distribuídos em seis sessões de MTS simultâneo e seis de MTS com atraso. A alternância entre os tipos de teste V e F tinha como objetivo a aplicação de testes sucessivos que propiciassem uma quantidade relativamente grande de tentativas de teste disponíveis para a análise, impedindo ainda assim a extinção discriminada do responder para as novas tentativas, fenômeno que ocorre quando a ausência de reforçamento ocorre somente para as tentativas de teste. A sequência de aplicação será apresentada nos resultados.

Subfase 4.2. Relações B-C. Cada sessão continha 40 tentativas, sendo 30 de linha de base (A-B, B-A e A-C) e 10 de teste (B-C). Diferentemente dos testes C-A, essas sessões apresentavam tentativas com dois comparações como escolhas e, portanto, alternância entre dois modelos por sessão, testando-se apenas duas relações por sessão. A apresentação do total de cinco relações testadas dependeu da aplicação de mais de uma sessão de testes. Dez sessões experimentais foram aplicadas, cinco de teste verdadeiro (sem reforço nas 10 tentativas de teste) e cinco de teste falso (com reforço nas tentativas de teste e sem reforço em 10 tentativas de linha de base). Cinco toques foram exigidos ao modelo e um toque ao comparação. Procedimentos de MTS simultâneo e com atraso e tipos de teste (verdadeiro ou falso) foram aleatorizados. A sequência de apresentação das sessões será apresentada nos resultados. Não houve sessões de retomada de linha de base entre as sessões de teste.

Subfase 4.3. Relações C-B. Cada sessão continha 35 ou 40 tentativas, sendo 30 de linha de base (A-B, B-A e A-C) e 5 ou 10 relações de teste (C-B). Eram utilizados dois comparações por tentativa, testando-se apenas uma ou duas relações por sessão. Esta fase consistiu em apenas três sessões experimentais de teste verdadeiro (sem reforço nas tentativas de teste), alternadas a duas sessões de linha de base que continham a relação ou relações de linha de base necessárias à emergência dos desempenhos que seriam testados na próxima sessão. Esse pequeno número de sessões de teste e a aplicação de retomada de linha de base foram planejados após o baixo desempenho apresentado na primeira sessão, para evitar a exposição do sujeito a sessões com muitos erros e baixa probabilidade de reforços. Nestas sessões, apenas um toque ao comparação foi exigido. Procedimentos de MTS simultâneo e com atraso foram aplicados na seguinte ordem: V1 com atraso, V2 simultâneo e V3 com atraso.

Resultados

Os resultados serão apresentados por fase. Para o treino e para os testes, os dados foram analisados sendo considerada a porcentagem de acertos no total de tentativas geral, no total de tentativas de teste e de linha de base. Para as tentativas de teste, considerou-se também o desempenho nas primeiras tentativas de cada relação.

Fase 1. Retomada de linha de base arbitrária

Etapa 1. Cinco relações por sessão. Foram realizadas 32 sessões experimentais. A média geral de acertos foi de 85,55%. As porcentagens médias para cada conjunto de cinco relações em cada procedimento é apresentada na Tabela 3. O desempenho foi similar entre as relações para cada tipo de treino, apresentando-se superior no MTS com atraso, com exceção das relações A-C.

Tabela 1

Porcentagem média de acertos nas sessões compostas por grupos de cinco relações (A-B, B-A ou A-C) nos procedimentos de MTS simultâneo e MTS com atraso.

MTS	Relações		
	A-B	B-A	A-C
Simultâneo	85,77%	85,11%	88,88%
Com atraso	95,56%	94,44%	79,75%

A Figura 5, a seguir, apresenta o desempenho por sessão em cada conjunto de cinco relações, para cada procedimento aplicado, simultâneo e com atraso. A ordem das sessões na figura representa a ordem cronológica do treino. O critério de desempenho foi atingido mais rapidamente para as cinco relações A-B, comparando-se ao desempenho nas relações B-A e A-C. Em relação ao tipo de treino, assim como ocorreu com a média de desempenho, a obtenção do critério foi marcadamente mais rápida no MTS com atraso.

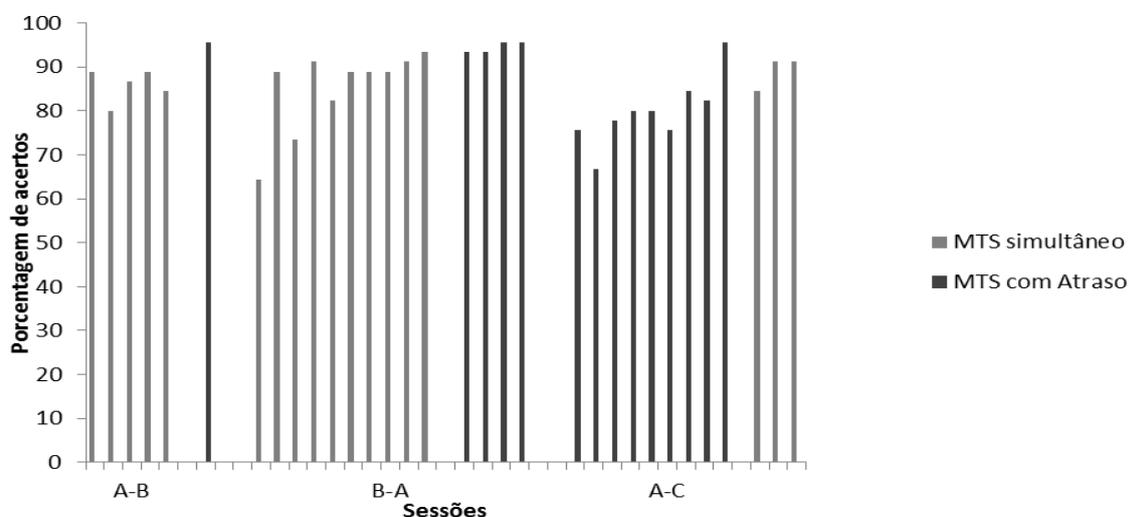


Figura 5. Porcentagem de acertos nas sessões de retomada de linha de base compostas por cinco relações A-B, B-A ou A-C, treinadas no MTS simultâneo e MTS com atraso.

Etapa 2. Dez relações por sessão. Um número bem menor de sessões, total de nove, foi necessário para o critério em comparação com a Etapa 1. O desempenho médio geral foi de 94,88% de acertos, sendo de 94,66% para o MTS simultâneo e 95,33% para o MTS com atraso (ver Tabela 4). A Figura 6 apresenta o desempenho em cada sessão desta etapa, para cada procedimento aplicado. A ordem das sessões na figura representa a ordem cronológica do treino. Houve novamente diferença no número de sessões de treino entre os tipos, com mais sessões para o MTS simultâneo; no entanto, a porcentagem de acertos foi bastante similar entre os tipos de treino.

Tabela 2

Porcentagem média de acertos nas sessões compostas por grupos de dez relações (A-B e B-A, B-A e A-C, ou A-B e A-C) nos procedimentos de MTS simultâneo e MTS com atraso.

MTS	Relações		
	A-B e B-A	B-A e A-C	A-B e A-C
Simultâneo	97%	92,66%	96%
Com atraso	96%	94%	96%

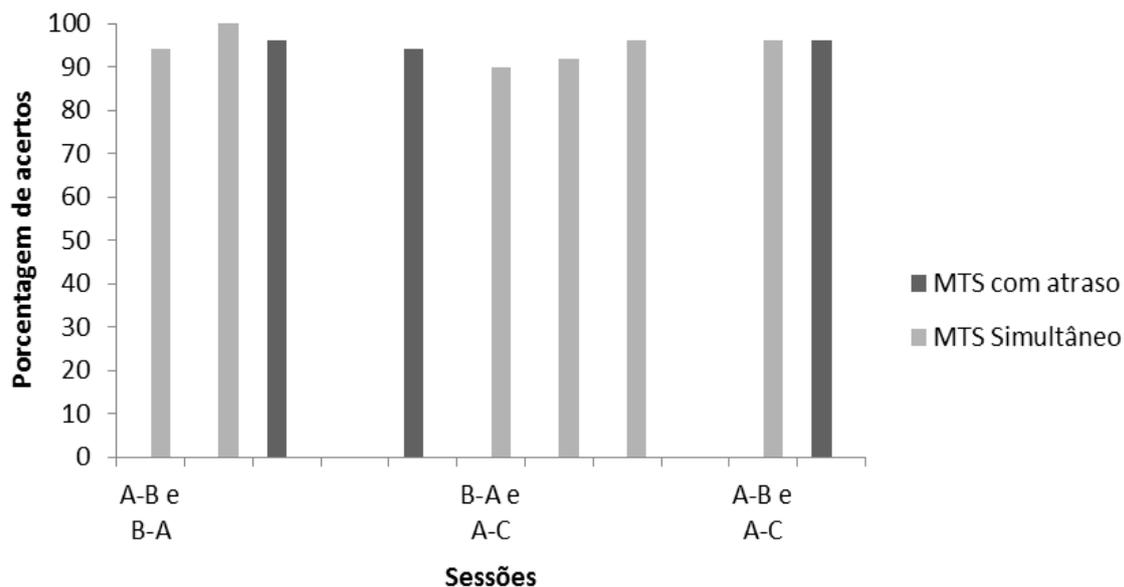


Figura 6. Porcentagem de acertos nas sessões de retomada de linha de base compostas por dez relações, A-B e B-A, B-A e A-C, A-B e A-C, treinadas no MTS simultâneo e MTS com atraso.

Etapa 3. Quinze relações por sessão. Foram necessárias apenas três sessões para alcance do critério. A média geral de acertos foi de 97,78% no MTS simultâneo e 91,11% no MTS com atraso. A figura a seguir apresenta o desempenho em cada sessão.

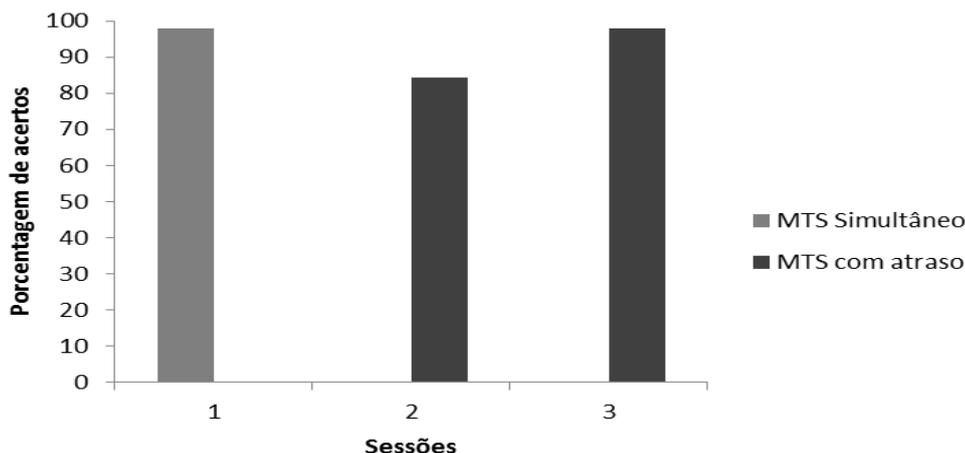


Figura 7. Porcentagem de acertos nas sessões de retomada de linha de base compostas por quinze relações, A-B, B-A e A-C, treinadas no MTS simultâneo e MTS com atraso.

É possível notar que, mesmo com o aumento no número de relações por sessão, a cada etapa, houve redução do número de sessões para o alcance do critério. Nesta última etapa, o desempenho foi melhor no MTS simultâneo e a aquisição de critério, mais rápida, opostamente ao ocorrido nas etapas anteriores.

Fase 2. Treino de relações arbitrárias alternadas a relações de identidade

Foram realizadas cinco sessões de MTS com atraso e 11 sessões de MTS simultâneo para que o sujeito atingisse critério. O desempenho foi bastante alto em todas as sessões, sendo o menor desempenho próximo a 80% de acertos em apenas duas sessões do MTS simultâneo. Na última sessão desta fase, optamos por diminuir o procedimento de correção para duas repetições da tentativa, por observarmos que o sujeito ou não necessitava de tantas tentativas de correção após o erro, ou que o erro persistia independente da repetição, tornando o treino aversivo.

Durante o início das sessões de MTS simultâneo, o sujeito começou a demonstrar respostas emocionais ao se deparar com as tentativas de identidade, porque o modelo e o

comparação eram idênticos e, quando apresentados simultaneamente no display de comparações, o sujeito não sabia qual estímulo deveria escolher. Ele permanecia tocando no modelo em algumas tentativas e como o toque no modelo (resposta de escolher o idêntico) não tinha efeitos, o sujeito passava a escolher outros estímulos no display, errando a tentativa. Optamos por retornar ao treino com atraso apenas com tentativas de relações arbitrárias para recuperar o desempenho e, posteriormente, retornar ao treino simultâneo por identidade, que, a partir de então, apresentaria o modelo sempre no mesmo local, na coluna central e linha superior da matriz 3 x 3, para facilitar a discriminação entre o modelo e a comparação por parte de Raul.

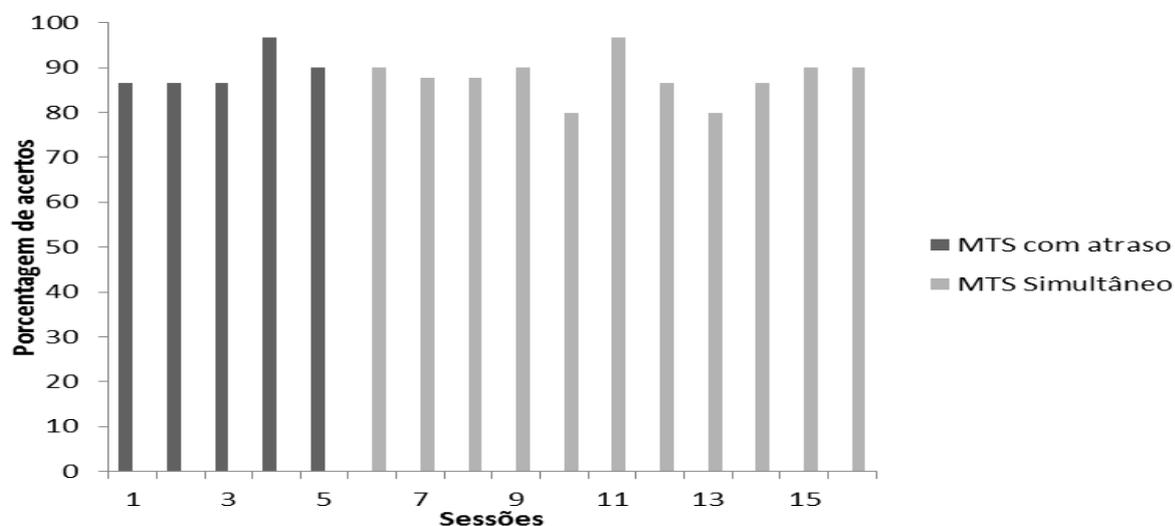


Figura 8. Porcentagem de acertos nas sessões de retomada de linha de base compostas por quinze relações arbitrárias A-B, B-A e A-C, mais quinze relações de identidade A-A, B-B e C-C, treinadas no MTS simultâneo e MTS com atraso.

Fase 3. Redução de probabilidade de reforçamento

Foram realizadas sete sessões experimentais. Quando quatro ou cinco tentativas sem reforço programado compunham a sessão, duas sessões experimentais foram necessárias para o alcance do critério; nas demais condições, apenas uma sessão foi aplicada para critério. A média de acertos nas sessões de MTS simultâneo foi de 91,66% e no MTS simultâneo foi de 91,10%. A Figura 9 apresenta a porcentagem de acertos por sessão.

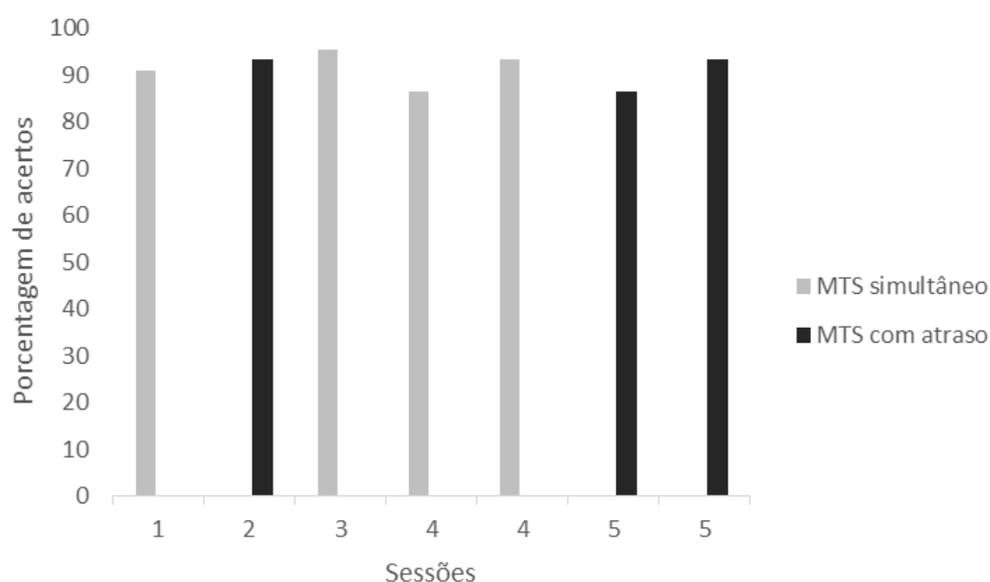


Figura 9. Porcentagem de acertos nas sessões de redução de probabilidade de reforçamento compostas por 15 relações arbitrárias (A-B, B-A e A-C) mais 15 relações de identidade (A-A, B-B e C-C). As sessões foram aplicadas no MTS simultâneo e MTS com atraso. O numeral abaixo de cada barra indica o número de tentativas sem reforço programado na sessão.

O sujeito atingiu o critério após as sete sessões acima representadas, mas, como não houve possibilidade de testagem naquele momento (as sessões foram suspensas em função de recesso na instituição), ao retornarmos a coleta de dados decidimos por não aplicar diretamente os testes, mas por retomar a última etapa desta fase, aplicando sessões de linha de base com 11% de tentativas sem reforço programado. Nesta retomada, foram realizadas 12

sessões de MTS simultâneo e duas sessões de MTS com atraso. Esse alto número de sessões no MTS simultâneo ocorreu porque descobrimos de modo relativamente tardio que havia problemas no relatório das sessões, e que o *software* registrava escolhas corretas como erros, fazendo com que desta forma, não fosse verificado o alcance do critério quando o sujeito já o havia realizado (erros repetidos). Ainda durante o MTS simultâneo, o sujeito adoeceu e as coletas precisaram ser suspensas por um cerca de um mês. Após este período, foram realizadas algumas sessões. Entretanto, em função dos procedimentos aversivos de tratamento da doença, o sujeito passou a recusar-se a entrar na gaiola de transporte de modo que foi necessário ser novamente exposto à modelagem deste comportamento. Após a modelagem, foram realizadas mais duas sessões em cada procedimento (MTS simultâneo e MTS com atraso) antes do início da fase de teste.

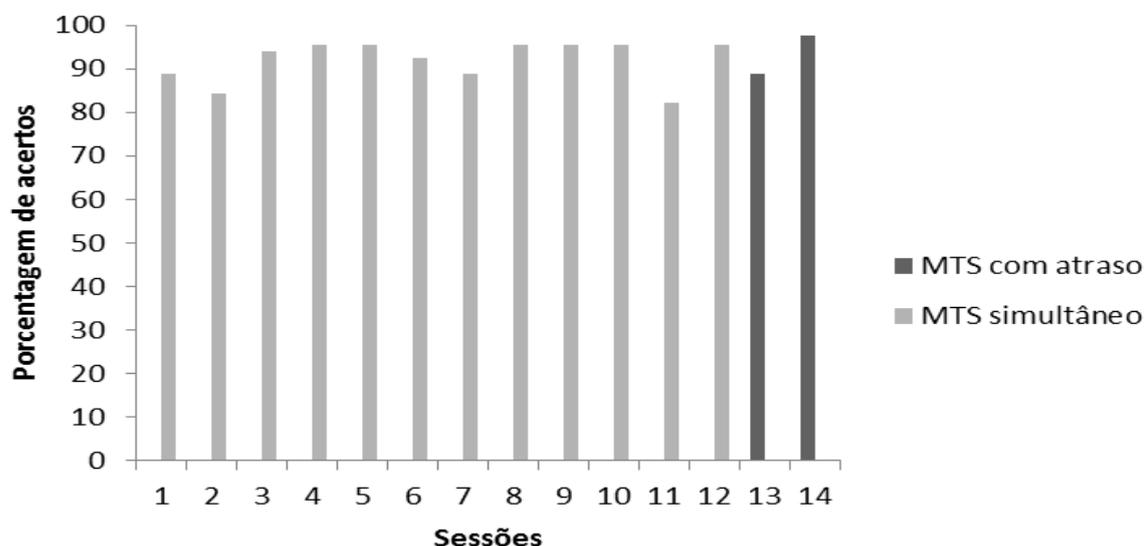


Figura 10. Porcentagem de acertos nas sessões de retomada de linha de base compostas por 15 relações arbitrárias (A-B, B-A e A-C) mais 15 relações de identidade (A-A, B-B e C-C), aplicadas no MTS simultâneo e MTS com atraso.

Fase 4. Testes de desempenho emergente

Etapa 4.1. Relações C-A.

O desempenho nas relações C-A foi negativo, indicando que o treino A-C (e a linha de base A-B e B-A como exemplares de relações simétricas) não foi suficiente para a emergência de relações simétricas. A Figura 11 apresenta a porcentagem de acertos nas sessões de teste e nas sessões de retomada de linha de base. O desempenho médio nas sessões de teste de MTS simultâneo foi de 78,66% (linha de base=91,23%; teste=23,33%), e nas sessões de MTS com atraso foi de 71,33% (linha de base= 85,33%; teste=23,33%). O desempenho médio nas sessões de linha de base foi de 89,58%.

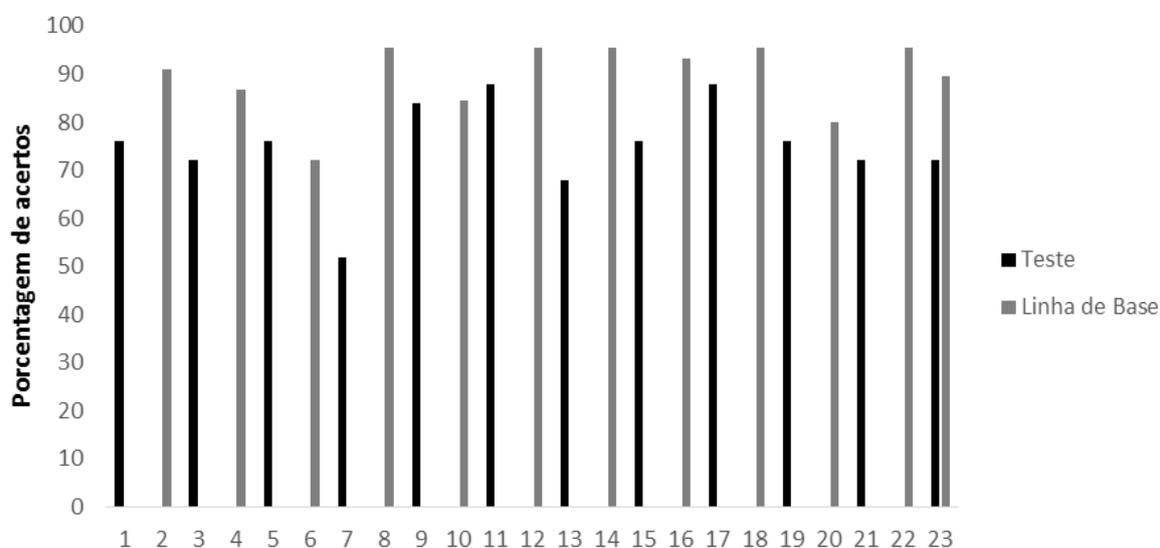


Figura 11. Porcentagem de acertos nas sessões de testes C-A (compostas por tentativas A-B, B-A, A-C, C-A e A-A, B-B ou C-C) e nas sessões de retomada de linha de base (A-B, B-A, A-C, A-A, B-B, e C-C), aplicadas no MTS simultâneo e MTS com atraso.

Após a terceira sessão de teste, houve queda no desempenho na linha de base e o sujeito passou a apresentar reações emocionais, provavelmente relacionadas à ausência de reforço em muitas tentativas. Para reduzir a aversividade da condição experimental e

recuperar desempenho, realizou-se uma sessão de linha de base com 100% de reforço programado e com correção. Além disso, passou-se a liberar duas pelotas para cada acerto nas sessões de teste. Essas modificações produziram recuperação e manutenção de altos índices de acerto na linha de base, como pode ser observado na figura, nas demais sessões.

A Figura 12 apresenta os resultados somente das sessões de teste. A porcentagem de acertos nas cinco tentativas de teste variou de 0% a 60%, com média de acertos de 23,33%. Nas tentativas de linha de base que compunham a sessão, a porcentagem de acertos variou entre 65% e 100%, com média de 88,33%.

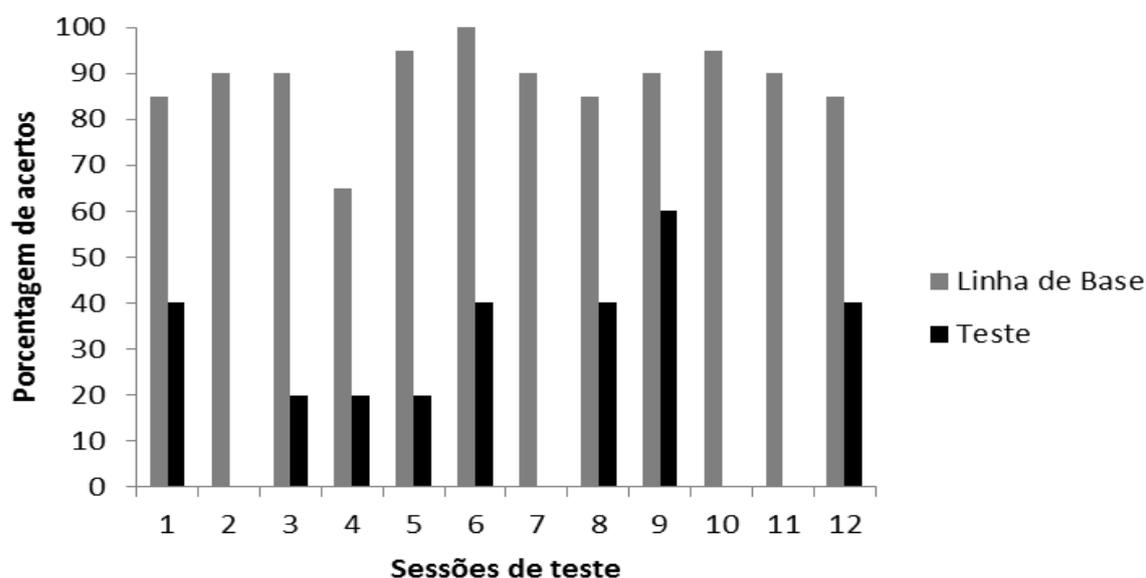


Figura 12. Porcentagem de acertos nas tentativas de teste C-A e nas tentativas de linha de base (A-B, B-A, e A-C, mais A-A, B-B, ou C-C) que compunham as sessões de teste C-A.

A tabela a seguir mostra a distribuição de acertos e erros para cada relação C-A, durante as sessões de teste, indicando-se o tipo de teste, verdadeiro ou falso, e o tipo de procedimento, MTS simultâneo ou MTS com atraso.

Tabela 3

Distribuição de erros e acertos nas tentativas de teste C1-A1, C2-A2, C3-A3, C4-A4, C5-A5, aplicados nos testes verdadeiros (V) e falsos (F) em sessões de MTS simultâneo e MTS com atraso. Apresenta-se também o total de acertos pelo total de tentativas para cada sessão e para cada relação, além do desempenho (correto ou incorreto) na primeira apresentação de cada relação testada.

Sessão	Relações testadas					Total por sessão
	C1-A1	C2-A2	C3-A3	C4-A4	C5-A5	
1 (V) Simultâneo	C	X	X	X	C	2/5
2 (F) Simultâneo	X	X	X	X	X	0/5
3 (V) Simultâneo	C	X	X	X	X	1/5
4 (F) Com atraso	X	X	X	C	X	1/5
5 (F) Simultâneo	X	X	X	X	C	1/5
6 (V) Com atraso	X	X	C	X	C	2/5
7 (F) Com atraso	X	X	X	X	X	0/5
8 (V) Com atraso	X	X	C	X	C	2/5
9 (V) Simultâneo	C	C	X	X	C	3/5
10 (F) Simultâneo	X	X	X	X	X	0/5
11 (V) Com atraso	X	X	X	X	X	0/5
12 (F) Com atraso	C	X	X	X	C	2/5
Total por relação	4/12	1/12	2/12	1/12	6/12	
Primeira tentativa	Correta	Incorreta	Incorreta	Incorreta	Correta	

Os dados mostram melhor desempenho nas relações C1-A1 (4/12) e C5-A5 (6/12) assim como acerto na primeira tentativa de teste destas relações. Ainda assim, o desempenho foi bastante baixo para servir como indício de formação de classes entre A1 e C1 e entre A5 e C5. Para as demais relações, apenas uma ou duas tentativas foram corretas em 12 possibilidades; além disso, Raul errou na primeira apresentação dessas tentativas de teste.

O desempenho nos testes verdadeiros foi melhor, mas não é possível inferir efeitos dessas variáveis em razão da porcentagem de acertos nos testes ter sido muito baixa nos dois tipos de testes.

A tabela a seguir apresenta a distribuição das escolhas incorretas entre os S- possíveis, para cada relação testada. No geral, as escolhas foram distribuídas entre os estímulos negativos disponíveis nas tentativas, com exceção de C2-A2, em que dos 11 erros, nove foram escolhas de A3.

Tabela 4

Erros sobre o total de tentativas e distribuição dos erros entre os S- disponíveis nas tentativas de teste das relações C1-A1, C2-A2, C3-A3, C4-A4, C5-A5. O numeral entre parênteses indica o número de vezes que o sujeito escolheu o estímulo.

Relação		Erros/Total de Tentativas	S-			
		8/12	 A2 (4)	 A3 (2)	 A4 (0)	 A5 (2)
		11/12	 A1 (0)	 A3 (9)	 A4 (0)	 A5 (2)
		10/12	 A1 (4)	 A2 (0)	 A4 (4)	 A5 (2)
		11/12	 A1 (4)	 A2 (1)	 A3 (2)	 A5 (4)
		6/12	 A1 (1)	 A2 (1)	 A3 (2)	 A4 (2)

Ainda nesta fase, realizamos mais uma sessão experimental com apenas duas escolhas e apenas das relações na sessão. O desempenho do sujeito foi de 76,66% de acertos nas tentativas de linha de base e apenas 20% de acertos nas tentativas de teste. Após analisar o desempenho do sujeito nesta sessão, optamos por encerrar os testes das relações C-A.

Etapa 4.2. Relações B-C

O desempenho médio nas sessões de testes foi de 90% de acertos. A figura abaixo mostra o desempenho em cada sessão de teste, incluindo as tentativas de linha de base (A-B, B-A e A-C) e de teste (B-C) que compunham as sessões.

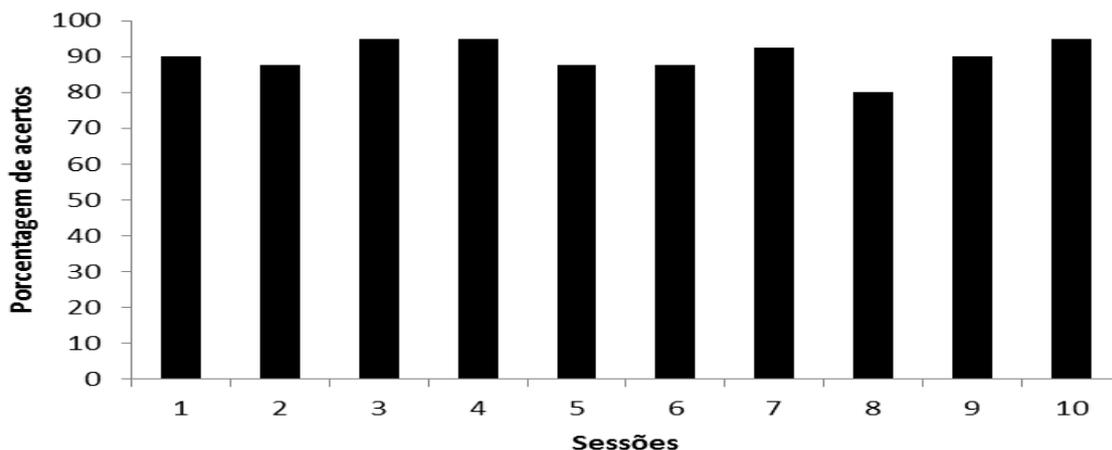


Figura 13. Porcentagem de acertos nas sessões de teste compostas por tentativas de linha de base A-B, B-A, A-C e de teste B-C.

Os resultados nos testes das relações transitivas B-C foram muito superiores aos observados nos testes C-A, sugerindo fortemente a emergência de transitividade em macacos-prego, especificamente das relações B-C, a partir de treino A-B, B-A e A-C. O desempenho variou de 50% a 80% de acertos nas tentativas de teste, como mostra a Figura 14.

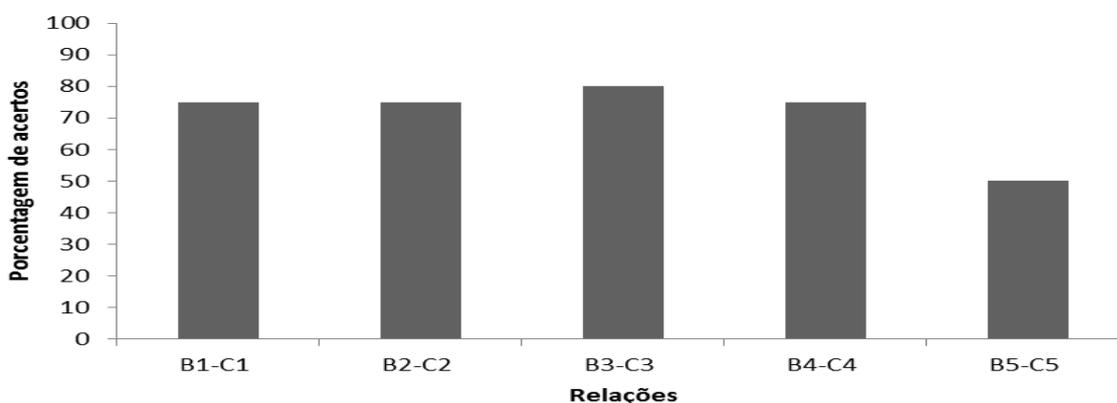


Figura 14. Porcentagem média de acertos nas tentativas de teste das relações B1-C1, B2-C2, B3-C3, B4-C4 e B5-C5. A média foi feita com o desempenho apresentado em quatro sessões.

A figura a seguir apresenta a comparação entre o desempenho do sujeito nas tentativas de teste e de linha de base que compunham as sessões de testes. O desempenho nas tentativas de teste foi igual ou superior ao desempenho na linha de base em apenas três das 10 sessões (Sessão 1, 4, e 10).

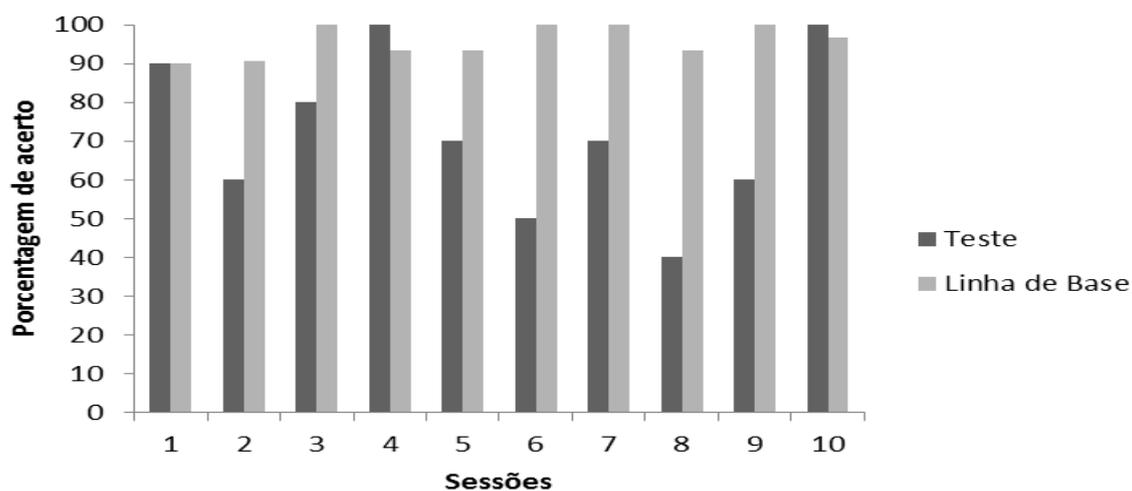


Figura 15. Porcentagem de acertos nas tentativas de teste B-C e nas tentativas de linha de base A-B, B-A e A-C que compunham as sessões de teste.

A tabela a seguir mostra a distribuição de acertos e erros para cada relação durante as sessões de teste, indicando-se o tipo de teste, verdadeiro ou falso, e o procedimento, MTS simultâneo ou com atraso.

Tabela 5

Distribuição de erros e acertos nas tentativas de teste B1-C1, B2-C2, B3-C3, B4-C4 e B5-C5, nos testes verdadeiros (V) e falsos (F) em sessões de MTS simultâneo e MTS com atraso. Apresenta-se também o total de acertos pelo total de tentativas para cada sessão e total para cada relação, além do desempenho (correto ou incorreto) na primeira apresentação de cada relação testada.

Sessões (tipo de teste)	Relações testadas					Total por sessão
	B1-C1	B2-C2	B3-C3	B4-C4	B5-C5	
1 (V) Com atraso	CCCXC	CCCCC				9/10
2 (F) Com atraso			XCXXC	CCCCX		6/10
3 (F) Simultâneo	XCCXC		CCCCC			8/10
4 (F) Com atraso			CCCCC	CCCCC		10/10
5 (F) Simultâneo	XCCCC			XCCCX		8/10
6 (V) Simultâneo		XCCXX		CCXCX		5/10
7 (V) Com atraso	XCCCC				CXCXC	7/10
8 (F) Simultâneo		CCXCX			XXCXX	4/10
9 (V) Simultâneo			CCCXC		XXXCC	6/10
10 (F) Com atraso		CCCCC			CCCCC	10/10
Total por relação	15/20	15/20	16/20	15/20	10/20	
Primeira tentativa	Correta	Correta	Incorreta	Correta	Correta	

Durante a fase de testes, o total geral de acertos foi de 71%, sendo o melhor desempenho apresentado para a relação B3-C3 (16/20) e o menor desempenho para a relação B5-C5 (10/20). As escolhas incorretas em B5-C5 ocorreram, na maioria, quando o S- era C2,

possivelmente em razão da similaridade entre os estímulos (ver Figura 3). Para três das cinco relações, a escolha na primeira tentativa de teste foi correta. É possível que o baixo desempenho na relação B5-C5 possa estar relacionado à apresentação deste tipo de relação nas sessões finais de teste, que pode ter provocado queda no desempenho devido à exposição prolongada à condição de testagem, como observamos nas Sessões 6 a 9, nas quais o desempenho foi bem inferior às sessões 1 a 6.

O sujeito apresentou o maior número de acertos nas tentativas de teste com procedimento de MTS com atraso, como mostra a Figura 18.

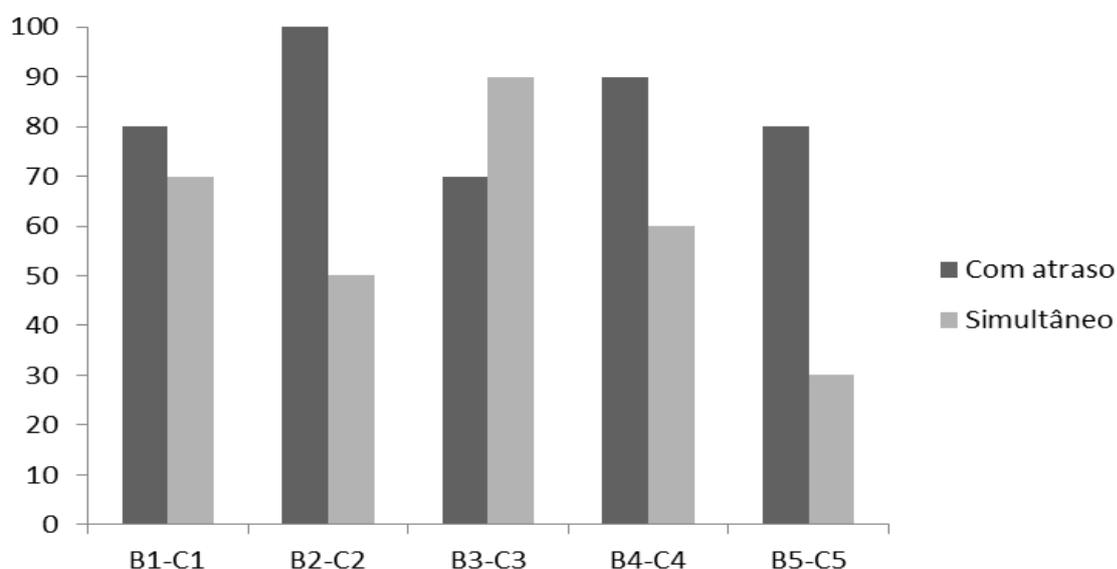


Figura 16. Porcentagem média de acertos nas tentativas de teste das relações B1-C1, B2-C2, B3-C3, B4-C4 e B5-C5, no MTS simultâneo e com atraso. A média foi feita com o desempenho apresentado em duas sessões por tipo de treino.

A figura seguinte apresenta o desempenho nas tentativas de teste no decorrer das sessões experimentais de tipo verdadeiro e falso. O desempenho a médio nos testes falsos foi de 76%, enquanto nos testes verdadeiros foi de 68%, não mostrando uma grande disparidade entre estes resultados. Como descrito no procedimento, havia programação para que as

tentativas de teste nos testes verdadeiro quando corretas não fossem seguidas de reforço, mas por um problema na configuração da sessão, a primeira tentativa da relação C5-B5 foi seguida de reforço na primeira sessão de teste verdadeiro.

O desempenho manteve-se em 60% ou mais nas cinco primeiras sessões de teste. Na sexta e na oitava sessão, o desempenho foi de 50% e 40%, respectivamente, atingindo 100% na última sessão.

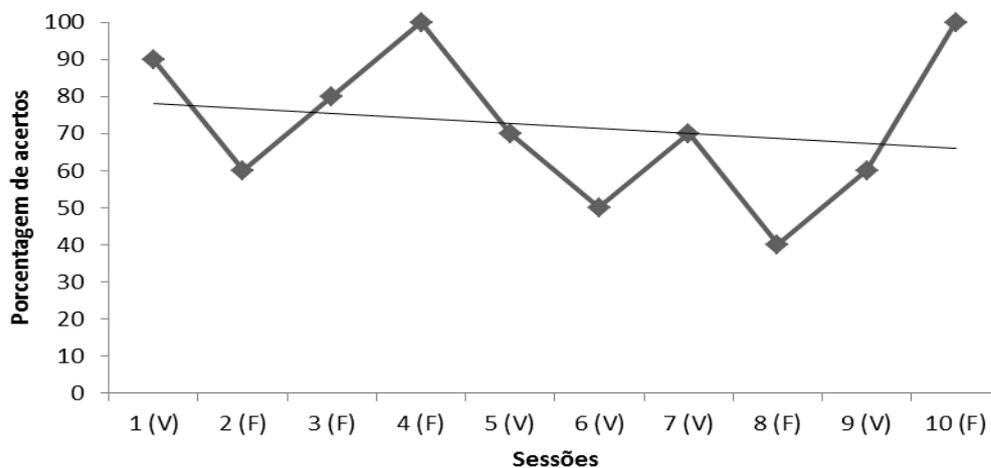


Figura 17. Porcentagem de acertos nas tentativas de teste B-C no decorrer das sessões de tipo Verdadeito (V) e Falso (F).

Etapa 4.3. Relações C-B

O desempenho médio nas sessões de teste foi de 81,07% de acertos e 98,33% nas sessões de retomada de linha de base.

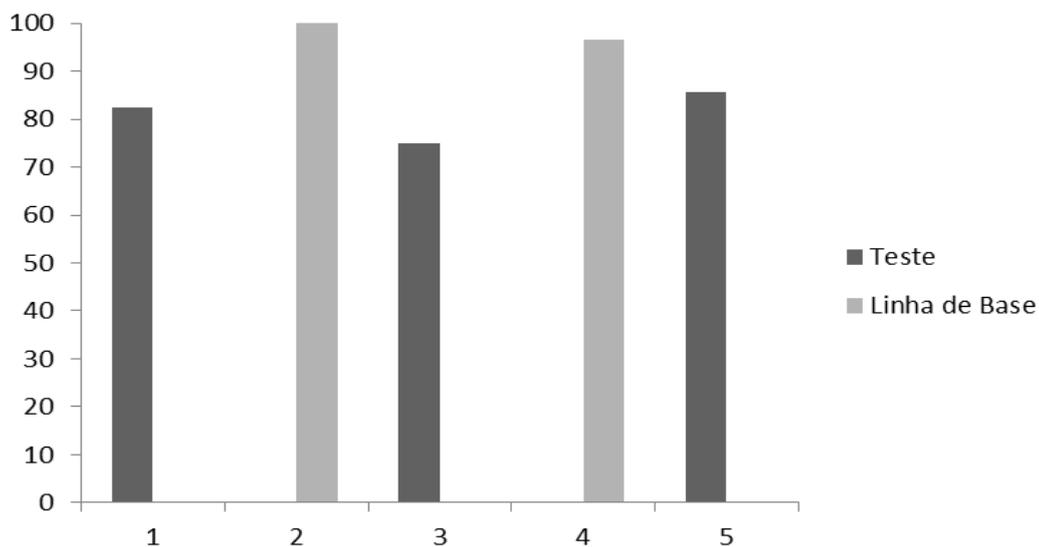


Figura 18. Porcentagem de acertos nas sessões de teste C-B (compostas por tentativas de linha de base A-B, B-A, A-C e de teste C-B) e nas sessões de linha de base (compostas por tentativas A-B, B-A e A-C).

A tabela a seguir mostra a distribuição de acertos e erros para cada relação durante as sessões de teste C-B nos procedimentos de MTS simultâneo ou com atraso. Os resultados nos testes das relações C-B foram muito baixos, inferiores aos observados nos testes C-A.

Tabela 6

Distribuição de erros e acertos nas tentativas de teste C1-B1, C2-B2, C3-B3, C4-B4 E C5-B5 em sessões de MTS simultâneo e MTS com atraso. Apresenta-se também o total de acertos pelo total de tentativas para cada sessão e o total para cada relação, além do desempenho (correto ou incorreto) na primeira apresentação de cada relação testada.

Sessões (tipo de teste)	Relações testadas					Total por sessão
	C1-B1	C2-B2	C3-B3	C4-B4	C5-B5	
1 Com atraso	XXXXX			CCCXX		3/10
2 Simultâneo			XXXXX		XXXXX	0/10
3 Simultâneo		XXXXX				0/5
Total por relação	0/5	0/5	0/5	3/5	0/5	
Primeira tentativa	Incorreta	Incorreta	Incorreta	Correta	Incorreta	

Raul acertou 100% das tentativas de linha de base que compunham as sessões de teste, mas apenas 12% (3/25) das tentativas de teste.

A Figura 21 compara o desempenho nas tentativas de todos os tipos de teste de relações emergentes, C-A, B-C e C-B. Claramente, o desempenho nas relações B-C foi produto do treino prévio A-B, B-A e A-C, mas esse treino não produziu a emergência de C-A (simétrica de A-C) e, conseqüentemente, não produziu a emergência de C-B. A simetria não foi demonstrada em macacos-prego.

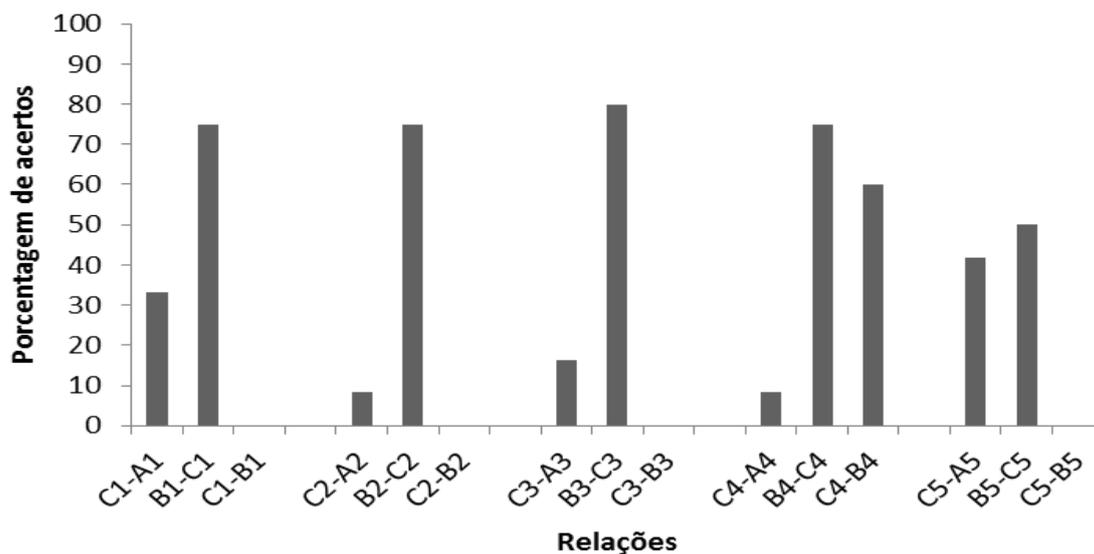


Figura 19. Porcentagem de acertos nas tentativas de teste das relações das relações C-A, B-C e C-B.

Discussão

No caso do presente estudo, relações arbitrárias A-B, B-A, A-C e relações de identidade A-A, B-B, C-C foram extensamente treinadas no MTS simultâneo e MTS com atraso e esse treino foi suficiente para produzir a emergência das relações transitivas B-C. Por outro lado, não foi suficiente para a emergência das relações C-A (23% de acertos, em média) e, de modo consistente com estes resultados negativos, desempenhos C-B também não emergiram (média de 12% de acertos).

Esses dados sugerem que as relações C-A podem ser pré-requisito para a emergência de C-B, e que B-C emergiu porque o treino B-A e A-C foi realizado. A ausência de treino dos estímulos C como modelos em relações arbitrárias C-A parece ter sido a causa do fracasso da emergência de relações C-B, a partir também do treino A-B e A-C.

Os dados são consistentes com alguns resultados de pesquisas com outras espécies de não humanos que demonstraram mais facilmente desempenhos emergentes de transitividade,

como em D'amato, Salmon, Loukas e Tomie, (1985) com macacos-prego (*Cebus apella*) como sujeitos e em Schursterman e Kastak (1993), com leões marinhos (*Zalophus californianus*).

No experimento de Schursterman e Kastak (1993) com leões marinhos, os autores realizaram um treino de relações A-B e B-C usando um protocolo do simples para o complexo. Foram treinadas 30 classes de três membros cada, em procedimento de MTS simultâneo. Para 12 das 18 classes, as relações A-B foram treinadas, testando-se B-A, seguido do treino B-C e teste C-B, e, por fim, dos testes A-C, e C-A. As relações transitivas A-C emergiram prontamente, mas as seis primeiras relações simétricas B-A precisaram ser treinadas. Posteriormente a este treino, todas as relações simétricas B-A, C-B e C-A emergiram. Para as 18 classes restantes, o treino A-B e B-C foi diretamente seguido por testes C-A, sendo o desempenho positivo nesse teste. Tal como em nosso estudo, o desempenho transitivo foi prontamente observado, e não o desempenho simétrico que emergiu apenas após o treino de alguns exemplares.

Sidman (1994), ao comentar sobre o sucesso do experimento de Schursterman e Kastak (1993) com leões marinhos, não atribui ao treino de exemplares de relações simétricas os resultados positivos observados pelos autores, mas ao treino de identidade generalizada, apontando que a reflexividade seria um pré-requisito comportamental para a equivalência. Entretanto, em nosso caso, o treino de identidade foi aplicado, mas não foi suficiente para a emergência das relações C-A e, conseqüentemente C-B, assim como o treino de cinco exemplares de relações (A-B) e suas simétricas (B-A) também não foi suficiente para a emergência de simetria.

No experimento de D'amato, Salmon, Loukas e Tomie (1985), também utilizando macacos-prego como sujeitos, foi realizado o treino de quatro relações arbitrárias (duas A-B e duas B-C) no MTS simultâneo. Testes de desempenhos simétricos B-A e C-B foram negativos, sendo as escolhas guiadas por preferência de estímulos e a localização de modelos e comparações. Posteriormente, foram testados desempenhos transitivos A-C, usando a mesma configuração dos testes anteriores. Os quatro macacos demonstraram desempenhos transitivos. Esses dados são bastante interessantes, por mostrarem resultados similares ao de nosso experimento, envolvendo a mesma espécie, e confirmando a ausência de desempenho simétrico para a espécie neste tipo de procedimento. É interessante notar que, no estudo de D'amato *et al.* (1985), não houve treino de relações simétricas.

Podemos supor que uma linha de base insuficiente seja a causa desses resultados negativos. No entanto, no que concerne à fase de retomada de linha de base, o aumento gradual do número de relações treinadas (de cinco para 15 relações arbitrárias, e posteriormente, mais 15 de identidade) se mostrou eficiente, uma vez que a cada etapa desse treino, um número menor de sessões era necessário para o alcance do critério. Além disso, em grande parte das etapas, o desempenho era igual ou superior a 90% de acertos, um índice bastante alto para uma tarefa com cinco escolhas.

Quanto à alternância entre procedimentos de MTS com atraso e MTS simultâneo, que aplicamos com o objetivo de salientar os estímulos correlacionados nas contingências, independentemente do tipo de contingência (um ou outro procedimento), como já era esperado, o sujeito precisou de um número maior de sessões para atingir critério no MTS simultâneo, provavelmente pela recenticidade de exposição a este procedimento em sua história experimental, comparando-se aos mais de 10 anos de treino no MTS com atraso. Nas sessões de MTS simultâneo, o sujeito tocava insistentemente no modelo quando este permanecia na tela. Depois de muitas sessões experimentais com este procedimento, quando o

modelo passou a ser mantido na mesma posição, o sujeito adaptou-se ao procedimento. Nós apostávamos que o treino em mais de um procedimento pudesse mostrar ao sujeito a variável relevante, no caso, os elementos correlacionados. No entanto, no que se refere à emergência de simetria, isso não ocorreu. No caso da emergência de desempenhos transitivos B-C, não temos como saber se a variação de treino com os dois procedimentos foi uma variável relevante, pois esse sujeito nunca havia passado por testes de transitividade em estudos prévios em que somente o MTS com atraso foi usado.

Como na maioria dos estudos que testaram desempenho emergente na Escola de Primatas (Brino *et al.*, 2009; Galvão *et al.*, 2005), poucas sessões foram necessárias para o alcance do critério na fase de redução gradual da probabilidade de reforçamento.

Durante a fase de testes das relações simétricas C-A, cujos resultados foram negativos, houve queda de desempenho em uma sessão de linha de base e reações emocionais após a terceira sessão de teste, similar ao observado em Sidman, Rauzin, Lazar, Cunninghani, Tailby & Carrigan, (1982), em um experimento que testou a emergência de simetria com macacos rhesus e babuínos. Sidman e colegas discutem que as tentativas de teste podem ter ocasionado uma ruptura na linha de base. Em nosso estudo, a realização de uma sessão com correção foi suficiente para a recuperação do desempenho da linha de base que não voltou a cair, mesmo com a aplicação de novos testes. Outra medida para garantia de desempenho foi a liberação de duas pelotas para cada acerto durante as sessões de teste.

Os testes B-C foram realizados sem alternância com sessões de linha de base. Mesmo assim, durante esses testes não foi verificada queda no desempenho das tentativas de linha de base apresentadas nas sessões de teste, que se manteve sempre em 90% ou mais de acertos. Esses dados fortalecem a hipótese de que as tentativas de teste podem ocasionar uma ruptura na linha de base. Como o desempenho em B-C foi positivo, a linha de base não sofreu deterioração. Nos testes C-B, embora negativos, também não houve queda de desempenho

nas tentativas de linha de base, possivelmente pelo menor número de sessões de teste aplicadas em sequência.

Optamos por realizar os testes B-C e C-B com apenas duas escolhas após o baixo desempenho em C-A, por considerar que o sujeito seria exposto a uma tarefa mais simples e, desta forma, poderia ter um melhor desempenho, não sendo exposto a erros e também realizar testes similares aos de Schusterman & Kastak (1993). Desta forma, B-C e C-B continham apenas duas escolhas, diferindo dos testes das relações C-A que continham cinco escolhas. Poderíamos supor que o melhor desempenho em B-C em relação a C-A estaria relacionado ao menor número de escolhas, de duas para cinco, respectivamente. No entanto, o péssimo desempenho em C-B, aplicado também com duas escolhas, indica que o número de escolhas não interferiu nestes resultados.

Além disso, nos testes com duas escolhas, tivemos o cuidado de apresentar tentativas de teste com pares de relações distintas em diferentes sessões para garantir que a escolha do S+ fosse realizada diante de diferentes S- que variaram entre as sessões. Embora Sidman (1987) critique o uso de duas escolhas em procedimentos de treino e testes de formação de classes de equivalência, Boelens (2002) afirma que as dificuldades técnicas deste procedimento podem ser facilmente superadas. Como exemplos, no presente estudo, com a apresentação de diferentes S- em sessões sucessivas de teste, ou como em Schusterman e Kastak (1993) em que as combinações de S+ e S- variavam a cada tentativa.

Durante a fase de testes, observamos que a utilização de testes falsos pode não se apresentar como um bom procedimento quando não há emergência de novas relações. A ausência de reforço nas tentativas de teste em função dos erros, somada à ausência de reforço programado para algumas tentativas de linha de base provocaram baixas densidades de reforçamento para as respostas de escolha e efeitos característicos do processo de extinção

foram observados, como reações emocionais que influenciavam de forma negativa o desempenho discriminativo do sujeito. Estudos futuros na Escola de Primatas devem envolver a aplicação de testes verdadeiros alternados à ausência de reforçamento em sessões compostas apenas por tentativas de linha de base ou envolver reforçamento em todas as tentativas de teste (D'Amato et al., 1985; Schusterman & Kastak, 1993).

Os resultados encontrados em nosso experimento podem fortalecer a hipótese de que a linguagem não é necessária para a formação de classes de equivalências, dado que temos evidência de emergência de relações transitivas. No entanto, temos que repensar o peso das diferentes propriedades da teoria matemática dos conjuntos para o fenômeno comportamental de formação de classes de equivalência como modelo para a compreensão de comportamento simbólico. Seriam as relações simétricas as reais indicativas de substituibilidade simbólica, ausente em macacos-prego? Ou o procedimento de treino de linha de base no MTS simplesmente estabelece repertório incompatível com essa reversão de função, seja o MTS com atraso ou o simultâneo? Talvez o caminho para as respostas a estas questões seja a construção de um delineamento experimental que leve em consideração as características desta espécie e sua interação com seu habitat, buscando análogos de processos de formação de classes no ambiente natural e quais seriam suas contribuições para a adaptação.

Sobre esses análogos no ambiente natural, alguns estudos são aqueles que trabalham com chamados de alarmes em macacos e suricatos. Seyfart e Cheney (1980) estudaram a ontogênese dos chamados de alarme em *Vervet Monkeys* (*Cetopihtecus aethiops*). Os autores afirmam que esta espécie emite chamados acusticamente diferentes para leopardos (*Panthera pardus*), águias (*Poleamaetus bellicosus*), cobras (*Python sebae*) e babuínos (*Papio cynocephalus*). Entretanto, os indivíduos infantem emitem os chamados de alarme para uma variedade mais ampla de espécies, por exemplo, o chamado de alarme para leopardo é emitido na presença de mamíferos terrestres e o alarme de águia, para pássaros em geral. Essa

generalização inicial indica que o aperfeiçoamento desse sistema de chamados de alarme depende de treino discriminativo. Os dados do estudo sugerem também que o desenvolvimento de repostas específicas de alarme depende em parte das pistas oferecidas por outros sujeitos, uma vez que aumentam significativamente quando estão próximos da mãe. Esses dados sugerem que esse padrão de comportamento é modelado durante o desenvolvimento a partir da aplicação de contingências de reforço.

Um estudo de Casär e Zuberbühler (2012) com Titi Monkeys (*Callicebus nigrifrons*), espécie que possui um grande repertório vocal, mostrou que esses macacos também respondem com chamados distintos para diferentes predadores. O chamado A era dado para aves de rapina, macacos-prego e outras ameaças dentro do dossel, o chamado B era dado para predadores ou distúrbios no chão. Este estudo nos sugere a formação de classes no ambiente natural compostas não somente pelo próprio chamado e um predador específico, mas também classes de predadores aéreos ou terrestres, na medida em que o animal responde da mesma forma, emitindo um mesmo chamado de alarme, para predadores sem nenhuma similaridade, a não ser o local de aparição.

Em outro experimento, com outra espécie, os suricatos (*Suricata suricatta*), foi observado que os estes animais utilizam três tipos de chamados de alarme, um para predadores mamíferos, principalmente chacais (*Canis mesomelas*) que atacam no chão, um segundo tipo de alarme para aves, principalmente águias marciais (*Polemaetus bellicosus*), águias tawny (*Rapax de aquila*) e açor-cantor-pálido (*Canorus de melierax*), que atacam a partir do ar e um terceiro chamado para cobras, tais como o cape cobra (*Naja nivea*), víbora sopro (*Bitis arietans*) e a cobra toupeira (*Pseudaspsis cana*). Os autores obtiveram resultados que indicaram que além dos tipos de predadores, os chamados também forneciam aos ouvintes informações sobre o nível de urgência (Manser, Seyfarth & Cheney, 2002).

O sistema explicativo de Sidman (1994; 2000) sobre a formação de classes de equivalência prevê que as contingências de reforço são condições suficientes para o estabelecimento de discriminações simples e condicionais e também para a formação de classes entre os elementos nelas relacionados. No entanto, para não humanos, o indício de formação de classes por desempenho emergente de simetria de relações condicionais diretamente treinadas ainda não é uma realidade. Ainda que esses dados possam ser usados para a defesa de que o treino linguístico ou a nomeação são necessários para a formação de classes, a observação de que a simetria pode ser obtida a partir do treino de exemplares de relações simétricas não verbais sugere que a defesa é falsa, ainda que as contingências que usualmente geram simetria em humanos não o fazem em não humanos.

Em resumo, pudemos observar durante o experimento que: 1) O treino foi suficiente para a emergência de relações transitivas; 2) O procedimento utilizado no treino com introdução gradual de relações foi suficiente para garantir uma linha de base confiável com alto desempenho nas tarefas; 3) O treino de identidade, em meio às diversas condições planejadas, não foi suficiente para que emergissem relações simétricas; 4) A retirada gradual de reforço não provocou queda no desempenho; 5) Mesmo com a ausência de sessões de retomada de linha de base entre as sessões de teste B-C, não houve queda do desempenho de linha de base nas tentativas das sessões de teste; 6) A utilização de testes falsos prejudicou o desempenho na linha de base nos testes C-A, em função da longa exposição à testagem (12 sessões).

Os estudos realizados no ambiente natural das espécies podem facilitar a compreensão de processos de formação de classes neste ambiente e suas contribuições para a adaptação. Experimentos futuros com Raul devem encaminhar o treino das relações C-A, de forma gradual em procedimentos de MTS com atraso e simultâneo para posteriormente realizar o teste das relações C-B. O treino C-A refletiria, para Raul, o treino de dez exemplares de

relações e suas simétricas, cinco exemplares treinados a mais que os cinco B-A já treinados. A partir do treino de 20 relações (A-B, B-A, A-C e C-A), relações A-D poderiam ser estabelecidas, testando-se ainda D-A. Ou, ao invés de um treino A-D, um treino com quaisquer outros pares de estímulos não pertencentes a essas categorias poderia ser aplicado, visando testes de simetria após treino de dez exemplares.

Referências

- Alfaro, J. W. L., Silva, J. D. S. E. & Rylands, A. B. (2012). How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology*, 74(4), 273-286.
- Barros, R. S., Galvão, O. F., Brino, A. L. F., Goulart, P. R. K., & 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, 15-28. Acessado em: <http://periodicos.ufpa.br/index.php/rebac/article/view/674/961>
- Barros, R. S., Galvão, O. F. & McIlvane, W. J. (2002). Generalized identity matching-to-sample in *Cebus apella*. *The Psychological Record*, 52, 441-460. Acessado em: <http://search.proquest.com/openview/0c4210bc78e8dc2a7ceb89bc3f503667/1?pq-origsite=gscholar>
- Benitez, P., & Domeniconi, C. (2016). Use of a Computerized Reading and Writing Teaching Program for Families of Students with Intellectual Disabilities. *The Psychological Record*, 66(1), 127-138. doi: 10.1007/s40732-015-0158-8.
- Brino, A. L. F. (2007). *Procedimentos de treino e teste de relações entre estímulos em Cebus apella*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará, Belém.
- Brino, A. L. F., Assumpção, A. P. B, Campos, R. S., Galvão, O. F., & McIlvane, W. J. (2010). *Cebus cf. apella* exhibits rapid acquisition of complex stimulus relations and emergent performance by exclusion. *Psychology & Neuroscience*, 3, 209-215. doi: 10.3922/j.psns.2010.2.010

- Brino, A. L. F., Galvão, O. F. & Barros, R. S. (2009). Successive identity matching to sample tests without reinforcement in *Cebus apella*. *Ciências & Cognição*, 14, 2-11. Acessado em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_2/m019_09.pdf
- Boelens, H. (2002). Studying stimulus equivalence: defense of the two-choice procedure. *The Psychological Record*, 52 (3), 305-314.
- Campos, R. C (2013). *Ensino de relações arbitrárias via exclusão II e teste de simetria em Sapajus spp.* (Trabalho de Conclusão de Curso não-publicado). Universidade Federal do Pará, Belém.
- Campos, R. S., Brino, A. L. F., & Galvão, O. F. (2013). Expansão de repertório de relações arbitrárias em *Sapajus sp.* via exclusão. *Temas em Psicologia*, 21(1), 31-48.
- Cäsar, C., Byrne, R., Young, R. J., & Zuberbühler, K. (2012). The alarm call system of wild black-fronted titi monkeys, *Callicebus nigrifrons*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 66(5), 653-667.
- Cumming, W. & R. Berryman (1965). The complex discriminated operant: studies of matching-to-sample and related problems. In: *Stimulus generalization* (pp. 284-330). Stanford, CA: Stanford University Press.
- D'amato, M. R., Salmon, D. P., Loukas, E. & Tomie, A. (1985). Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys (*Cebus apella*) and pigeons (*Columba livia*). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 35-47. Acessado em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1348159/pdf/jeabehav00051-0037.pdf>
- Delage, P. E. A. G, Goulart, P. R. K, Brino, A. L. F, Borges, P. B. & Galvão, O. F. (2012). Escola experimental de Primatas: 10 anos. *Boletim Contexto*, 37, 84-140. Acessado em: <http://abpmc.org.br/arquivos/publicacoes/1405369626aca352164b09.pdf>

- De Rose, J.C (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9, 283-303. Acessado em: <https://revistaptp.unb.br/index.php/ptp/article/view/1589>
- Frank, A. J., & Wasserman, E. A. (2005). Associative symmetry in the pigeon after successive matching-to- sample training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 147-165. doi: 10.1901/jeab.2005.115-04
- Galvao, O. F., Barros, R. S, Santos, J. R., Brino, A. L. F, Brandao, S., Lavratti C. M., Dube, W. V. & McIlvane, W. J. (2010). Extent and limits of the matching concept in Cebus apella: A matter of experimental control? *The Psychological Record*, 55, 219-232. Acessado em: <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1183&context=tp>
- Galvão, O. F, Barros, R., S, Rocha, A. C., Mendonça, M. B., & Goulart, P. R. K. (2002). Escola experimental de primatas. *Estudos de Psicologia*, 7, 361-370. Acessado em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v7n2/a17v07n2.pdf>
- Galvão, O. D. F., Barros, R. D. S., Dos Santos, J. R., & Brino, A. L. D. F. (2005). Extent and limits of the matching concept in Cebus apella: A matter of experimental control? *The Psychological Record*, 55 (2), 219-232. Acessado em: <http://search.proquest.com/openview/3c883e227b54d595aed804a493f06399/1?pq-origsite=gscholar>
- Galvão, O. F., & Barros, R. S. Sobre o desenvolvimento de um modelo animal do Comportamento Simbólico. In: J. C, de Rose, M. S. C. A Gil, & D. G Souza (Org) (2014). *Comportamento Simbólico* (pp. 95-110), Marília, SP: Cultura Acadêmica.

- Garber, P. A. (2012). Introduction to special issue on capuchin evolution: comparing behavior, morphology, and genetics across species. *American Journal of Primatology*, 74(4), 271-272.
- Grisante, P. C., de Rose, J. C., & McIlvane, W. J. (2014). Controlling relations in stimulus equivalence classes of preschool children and individuals with Down syndrome. *The Psychological Record*, 64(2), 195-208.
- 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. doi: 10.1901/jeab.2001.76-131
- Lindemann-Biolsi, K. L., & Reichmuth, C. (2014). Cross-modal transitivity in a California sea lion (*Zalophus californianus*). *Animal cognition*, 17 (4), 879-890. doi: 10.1007/s10071-013-0721-0
- Lionello-DeNolf, K. M. (2009). The search for symmetry: 25 years in review. *Learning & Behavior*, 37, 188-203. doi: 10.3758/LB.37.2.188
- Manser, M. B., Seyfarth, R. M., & Cheney, D. L. (2002). Suricate alarm calls signal predator class and urgency. *Trends in cognitive sciences*, 6(2), 55-57.
- McIlvane, W. J., & Dube, W. V. (2003). Stimulus control topography coherence theory: foundations and extensions. *The Behavior Analyst*, 26 (2), 195-213. Acessado em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2731455/pdf/behavan00006-0017.pdf>
- McIlvane, W. J. Dube, Lionello-DeNolf, K. M., Barros, R. S & Galvão, O. F. Algumas dimensões atuais da análise do comportamento translacional: da pesquisa de laboratório para intervenção em pessoas com desordem do espectro autista. In: E. A.,

- Mayville, & J. A., Mulick (2011). *Behavioral foundations of effective autism treatment*,(pp. 155-181), Cornwall-on-Hudson, NY: Sloan Publishing.
- Melo, M. R & Hanna, S. E. Aprendizagem discriminativa, formação de classes relacionais de estímulos e comportamento Conceitual. In: de Rose, J. C, Gil, M. S. C. A. & Souza, D. G. (Org) (2014). *Comportamento Simbólico* (pp. 95-110), Marília, SP: Cultura Acadêmica.
- Rico, V. V., Goulart, P. R. K., Brino, A. L. F., & Galvão, O. F. (2015). Da discriminação simples à condicional: um programa de ensino para macacos-prego. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*.
- Saunders, K. J. & Spradlin, J. E. (1989). Conditional discrimination in mentally retarded adults: the effect of training the component simple discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 52 (1), 1-12. doi: 10.1901/jeab.1989.52-1
- Seyfarth, R. M., & Cheney, D. L. (1980). The ontogeny of vervet monkey alarm calling behavior: a preliminary report. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 54(1), 37-56.
- Schusterman, R. J. & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *Psychological Record*, 43, 823-839.
Acessado em: <http://people.uncw.edu/galizio/website/Articles/Schusterman1993.pdf>
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, 74, 127-146. doi: 10.1901/jeab.2000.74-127

- 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, p. 5-22. doi: 10.1901/jeab.1982.37-5
- Urcuioli, P. J. (2008). Associative symmetry, antisymmetry, and a theory of pigeons' equivalence-class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 257-282. doi: 10.1901/jeab.2008.90-257
- Vaughan, W. Jr. (1988). Formation of equivalent sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 14, 36-42.
- Zentall, T. R., Wasserman, E.A & Urcuioli, P. J. (2014). Associative concept learning in animals. *Journal of Experimental Psychology*, 101, 130-151. doi: 10.1002/jeab.55