

## Treino de repertório sucessivo ou misto sobre a resolução de problema em *Rattus norvegicus*

(*Successive or mixed repertory training on the problem solving in Rattus norvegicus*)

**Pedro Araújo Ferreira\*<sup>1</sup>, Marcus Bentes de Carvalho Neto\*,  
Rubilene Pinheiro Borges\* y Hernando Borges Neves Filho\***

\*Universidade Federal do Pará

### RESUMO

Trabalhos experimentais com pombos (*Columba livia*) obtiveram sucesso treinando repertórios separadamente em uma tarefa de deslocamento de uma caixa seguido de alcançar um objeto suspenso. Trabalhos que utilizaram ratos (*Rattus norvegicus*) para tarefas semelhantes, não apresentaram o mesmo padrão de resolução e tiveram resultados negativos em sua maioria. O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de duas ordens de treino sobre a resolução de problemas em uma tarefa de deslocamento de caixa, utilizando ratos (*Rattus norvegicus*) como sujeitos experimentais. Dois pares de sujeitos receberam ordens de treino diferentes: um par recebeu treino sucessivo (um repertório por sessão), enquanto que o segundo par recebeu treino misto (dois repertórios treinados na mesma sessão). Todos os sujeitos resolveram o problema. O presente estudo apresentou dados positivos de resolução de problema de ratos no teste de deslocamento de caixa, e mostrou que a ordem de treino não influenciou a resolução de problemas, algo já observado em outros procedimentos de recombinação de repertórios.

*Palavras-chave:* *Insight*, Recombinação de repertórios, Ordem de treino, Resolução de problemas, Criatividade.

### ABSTRACT

Several experimental data have shown that it is possible to generate spontaneous interconnection of behavioral repertoires in a problem situation that requires the displacement of a box in order to use it to reach a suspended object, in pigeons (*Columba livia*). Recent studies tried to replicate this procedure in a similar task designed to rats as subjects (*Rattus norvegicus*). Nevertheless, the proficiency of the performance in rats was poorer than that observed in pigeons. One noticeable difference is that pigeons were trained in the two repertoires in

1) Contato: Pedro Araújo Ferreira. Endereço: Rua Padre Salvador Tracaiole, nº1190, Castanhal, Pará, Brasil. E-mail: pedro.ferreira1103@gmail.com

alternation of one to another and the rats were trained one repertoire at a time. The goal of this study was to identify if an alternated training is more effective to generate spontaneous interconnection of repertoires than a successive training in the box displacement test for rats. One pair was trained in one repertoire at a time per session, until learning criteria was reached. The other pair was trained in the two repertoires alternated in each session. All the subjects solved the final task. The pair trained in the procedure of alternation of repertoires had slightly better performance than the pair subjected to the successive procedure. One subject from the alternation group emitted the expected sequence of behavior 12 times and the other 8 times. The two subjects from the other pair emitted 5 and 3 times the sequence. The results suggest that the order of training have little influence on the proficiency of problem solving at this specific task. The performance observed in pigeons was successfully reproduced in rats and the task is useful to further investigations about determinant variables of spontaneous interconnection.

*Keywords:* *Insight*, Recombination of repertoires, Order of training, Problem solving, Creativity.

Epstein, Kirshnit, Lanza e Rubin (1984) desenvolveram um procedimento empírico de teste de recombinação de repertórios conhecido hoje como teste de deslocamento de caixa (Cook & Fowler, 2014). No experimento, os pombos tiveram dois repertórios treinados de maneira alternada (em sessões distintas): 1) empurrar a caixa de maneira direcionada a um alvo verde (*green spot*), e 2) subir e bicar uma banana de plástico. O treino de empurrar direcionado consistiu no reforçamento de respostas de empurrar a caixa na direção do alvo verde. Respostas de empurrar na ausência do alvo não foram reforçadas. O treino de “subir e bicar” foi realizado com uma caixa de papelão fixa ao piso da câmara experimental. Na ausência da “banana” e presença do *alvo* o pombo deveria empurrar a caixa. Na presença da “banana” e ausência do *alvo* o pombo deveria subir e bicar. Os pombos passaram por uma sessão na qual a presença da “banana” e ausência da caixa, as respostas de pular e voar na direção da “banana” não foram reforçadas (extinção de respostas de força bruta).

A situação problema, o teste de deslocamento de caixa, consistia na seguinte configuração: a) “banana” fora do alcance b) caixa no lado oposto a posição da “banana”. A resolução do problema ocorria caso o pombo empurrasse a caixa na direção da “banana”, subisse na caixa e bicasse a “banana”. Os sujeitos que receberam apenas uma parte do treino não conseguiram resolver o problema (dois sujeitos foram treinados apenas em “bicar”, mas não subir; dois sujeitos foram treinados em “subir e bicar”, mas não em “empurrar”; dois sujeitos foram treinados em “subir e bicar” e “empurrar”, mas não em “empurrar direcionado”). Todos os sujeitos que receberam o treino dos dois repertórios resolveram o problema, indicando assim que o treino de habilidades pré-requisito é fundamental para ocorrência da resolução.

Ainda com pombos, alguns estudos replicaram a recombinação de dois repertórios, com adição de testes adicionais (Cook & Fowler, 2014; Neves Filho, 2015), e também observaram a recombinação de três (Epstein, 1985; Luciano, 1991) e quatro repertórios (Epstein, 1987). A recombinação de repertórios, como descrita por Epstein (1985) foi também observada em macacos-prego (Neves Filho, Carvalho Neto, Barros, & Costa, 2014; Neves Filho, Carvalho Neto, Taytelbaum, Malheiros, Knaus, 2016) corvos da Nova Caledônia (Neves Filho, 2015; Taylor, Elliffe, Hunt, & Gray, 2010) e humanos (Sturz, Bodily & Katz, 2010). Apesar dos diversos trabalhos experimentais com pombos, e a observação do fenômeno em diferentes espécies, em diferentes problemas, trabalhos que utilizaram ratos (*Rattus norvegicus*) como sujeitos em uma situação experimental similar ao teste de deslocamento de caixa de Epstein

et al. (1984) tem chamado a atenção da área, devido a apresentaram em sua maioria, diversos dados negativos (Leonardi, Andery & Rossger, 2011; Neves Filho, 2016).

Delage (2006), por exemplo, treinou dois repertórios sucessivamente: a) subir na caixa e puxar uma argola b) empurrar direcionado a um alvo. Para o primeiro sujeito, o repertório de subir e puxar foi treinado separadamente em duas respostas: puxar a argola (acessível) e subir na caixa fixada no piso e erguer-se. Para o segundo sujeito houve treino de “puxar a argola” e treino de “subir na caixa e puxar a argola”. No teste, o primeiro sujeito apenas empurrou a caixa durante a sessão, mas não subiu e puxou. O outro sujeito empurrou direcionado à “banana”, subiu, mas não se ergueu e puxou a corrente. O primeiro sujeito passou por uma retomada de treino dos repertórios e então foi submetido novamente ao teste. Nessa nova sessão de teste, o sujeito emitiu respostas em direção à caixa e à corrente, porém somente passados 29 minutos de sessão, o rato empurrou a caixa para baixo da corrente, olhou para a corrente, subiu e puxou. Porém, em outras tentativas o rato não executou as respostas necessárias para a resolução. O autor concluiu que a caixa foi empurrada para baixo da corrente ao acaso, configurando uma situação discriminativa para a ocorrência do “subir e puxar a corrente”.

Em outro estudo, Tobias (2006), que teve por objetivo ser uma replicação sistemática de Epstein (1985), foram utilizados três ratos como sujeitos experimentais (S1, S2, S3). O S1 teve três repertórios treinados: “empurrar o cubo de maneira direcionada”, “subir no cubo e erguer-se” e “puxar a corrente”. O S2 foi treinado a: “empurrar o cubo de maneira não direcionada”, “subir e erguer-se no cubo” e “puxar a corrente”. O S3 foi treinado apenas a “subir no cubo e erguer-se” e “puxar a corrente”. O sujeito S1 emitiu os repertórios de maneira aleatória e conseguiu puxar a corrente. O sujeito S2, resolveu o problema duas vezes durante a sessão de teste, porém esse sujeito foi submetido a uma sessão adicional de “subir e puxar” antes do teste. O S3 não resolveu o problema.

Em um terceiro estudo (Ferreira, 2008), foi verificado se uma mudança da ordem dos repertórios treinados poderia influenciar no desempenho dos sujeitos durante o teste. Um sujeito aprendeu primeiro a subir em uma caixa e puxar um triângulo preso a uma corrente, que acionava um bebedouro, e depois a empurrar uma caixa na direção de uma luz. Outros dois sujeitos aprenderam o repertório de empurrar na direção da luz, e depois foram treinados a subir na caixa e puxar o triângulo. Os sujeitos que passaram pela segunda ordem de treino precisaram de um menor número de sessões para estabelecer os repertórios. Os resultados mostraram que o sujeito que aprendeu primeiro a “subir e puxar” e depois a “empurrar direcionado” (treino mais longo) resolveu o problema de forma súbita, contínua e direcionada. Um dos dois sujeitos que passou pela ordem de treino “empurrar direcionado” e depois “subir e puxar” resolveu o problema, mas houve um intervalo de dois minutos entre a resposta de empurrar na direção do triângulo e subir e puxar. O outro sujeito não resolveu o problema. Nesse experimento, o sujeito que resolveu o problema de maneira fluida havia sido submetido por um maior número de sessões de treino em comparação com os demais sujeitos. Esse dado sugere que a resolução de problemas pode ser proporcional ao nível de proficiência dos sujeitos quanto às habilidades pré-requisito.

Nos trabalhos realizados com ratos até então, o sujeito emitia a resposta de subir e puxar em relação a um objeto (corrente, triângulo, etc) que não é o próprio estímulo reforçador, devido a isto, Leonardi (2012) teve o objetivo de implementar modificações nos procedimentos empregados em experimentos com ratos. O autor introduziu um bebedouro móvel na câmara experimental que era apresentado ao sujeito de forma contingente a resposta alvo, i.e. o su-

jeito não precisava deslocar-se para emitir a resposta consumatória. Dois ratos tiveram treino das habilidades de: 1) empurrar direcionado e 2) subir e erguer-se.

Na situação de teste nenhum sujeito resolveu o problema. O sujeito 1 empurrou na direção do bebedouro, subiu e ergueu-se em direção ao bebedouro, mas não estava a uma distância suficiente para produzir o acionamento do bebedouro. O sujeito 2 emitiu respostas de empurrar em direção ao bebedouro até a posição adequada para subir e beber, mas apenas subiu no cubo erguendo-se em direções contrárias ao bebedouro, não emitindo a resposta de beber. Possivelmente, o deslocamento do bebedouro até o sujeito, contingente às respostas alvo durante os treinos comprometeu a emissão de resposta consumatória ao final da cadeia do que deveria ser a resolução do problema.

Além disso, um aspecto importante salientado no estudo de Leonardi (2012) é a topografia da resposta de empurrar o cubo apresentada pelos sujeitos. Um dos sujeitos empurrava o cubo com as patas, produzia um deslocamento maior do cubo em comparação ao deslocamento produzido pelo sujeito que empurrava com o focinho, o que aparentemente facilitou o desempenho de deslocamento do cubo.

Dicezare (2017) treinou dois ratos nas habilidades de “empurrar o cubo” e “subir no cubo e subir em uma plataforma”. Foram utilizados pedaços de cereal como estímulo reforçador. Na fase de teste de Insight, o cubo ficou posicionado no lado oposto à plataforma, de forma que a resolução consistiu em empurrar o cubo na direção da plataforma, subir no cubo e depois na plataforma. Os sujeitos resolveram o problema na primeira tentativa (tempo de resolução de 20 segundos para o sujeito 1, e 8 segundos para o sujeito 2). Pontua-se aqui que, na situação de teste, a plataforma ficou posicionada no mesmo quadrante em que ficavam as divisórias utilizadas durante o treino de empurrar direcionado. Foi realizado um teste de generalização posterior ao teste de insight. Com o cubo no meio da câmara experimental, a plataforma ficou posicionada no lado oposto em que ficaram as divisórias durante o treino de empurrar. O objetivo desse teste foi verificar qual fator controlava a resposta de empurrar (a plataforma ou a posição). Os resultados mostraram que os sujeitos empurravam o cubo sob controle da posição e não da plataforma. Foi realizada então uma fase de re-treino das habilidades de “empurrar o cubo” e “subir no cubo e subir da plataforma”. Nessa fase, a plataforma e a divisória mudaram de posição diariamente. Em seguida, foi realizado o re-teste em que ambos os sujeitos apresentaram fluidez e continuidade na resolução da tarefa, o sujeito 1 na primeira tentativa e o sujeito 2 na segunda tentativa, atendendo assim aos critérios para recombinação de repertórios.

Os estudos experimentais com ratos descritos até aqui apontam alguns fatores importantes para a produção de resolução de problemas. O primeiro é o número de sessões de treino de habilidade, o comportamento de “empurrar direcionado” demora muito mais para ser treinado, se comparado ao comportamento de “subir no cubo e puxar” (Delage, 2006; Ferreira, 2008; Tobias, 2006). O segundo fator seria a ordem de treino, em que possivelmente a última resposta treinada chega na situação problema com maior probabilidade de ocorrência dado seu treino recente (Ferreira, 2008). Trabalhos realizados com macacos-prego em tarefas de “encaixar e pescar” evidenciaram esse fator (Neves Filho, Carvalho Neto et al. 2016). O terceiro seria a topografia da resposta que pode facilitar a execução dos repertórios e consequentemente a ocorrência da resolução (Leonardi, 2012). Além disso, após todos os dados negativos destes estudos, surgiram demonstrações de recombinação de repertórios em ratos em um procedimento alternativo, que treina e testa duas respostas que seriam mais ecologicamente relevantes para a espécie, cavar e escalar (Neves Filho, Stella, Dicezare, Mijares,

2015). Os autores e autoras destes estudos (Neves Filho et al. 2015; 2016b) com o procedimento de cavar e escalar sugerem que o procedimento de deslocamento de caixa seria um procedimento pouco adaptado para testar o fenômeno com ratos, na medida em que se trata de um procedimento primordialmente visual, e ratos albinos são conhecidos pela sua baixa acuidade visual (Prusky, Harker, Douglas, & Whishaw, 2002).

Entretanto, recentemente, Santos (2017) testou os efeitos das diferentes topografias da resposta sobre a resolução do teste de deslocamento de caixa com ratos, e obteve dados positivos. Seis ratos foram divididos conforme a condição experimental: quatro sujeitos foram treinados a empurrar o cubo utilizando as patas dianteiras e dois sujeitos foram treinados a empurrar o cubo utilizando o focinho. Todos os sujeitos resolveram o problema, apenas um dos sujeitos (que foi treinado a empurrar com as patas) emitiu, entre os dois repertórios, respostas que não faziam parte da resolução, não sendo considerada de forma fluida. Os resultados mostraram que ambas as topografias de resposta de empurrar possibilitaram a resolução do problema, porém a topografia de empurrar com as patas permitia melhor contato visual com a argola. No experimento de Santos (2017) foi observada uma diferença no número de respostas emitidas nas fases de treino de cada habilidade. Respostas de Subir e Puxar ocorreram sempre em maior número do que respostas de empurrar o cubo.

Considerando que os trabalhos experimentais descritos até aqui que utilizaram ratos como sujeitos em tarefas de deslocamento de caixa não atingiram resultados precisos, é possível observar uma inconclusão a respeito das variáveis de treino que são imprescindíveis para obtenção da resolução de problemas. A ordem de treino foi testada no estudo de Ferreira (2008), porém houve uma falta de controle com relação aos índices de aprendizado dos sujeitos. Esse mesmo fator parece ter sido relevante nos trabalhos de Delage (2006), Leonardi (2012) e Santos (2017). Em tarefas de “encaixar e pescar”, com macacos-prego, por exemplo, a quantidade de treino foi relevante para a obtenção de resolução de problemas (Neves Filho, Carvalho Neto et al. 2016). Na tarefa de “cavar e escalar” não houve diferença entre os resultados dos dois grupos (sucessivo e concomitante), porém esse tipo de tarefa oferece apenas uma opção de resposta no início do teste (cavar), dificultando assim o isolamento dessa variável (Neves Filho, 2015). Em relação a tarefa de deslocamento de caixa, torna-se necessário a elaboração de um estudo cujo índice de aprendizado dos repertórios seja semelhante, porém, a ordem de treino seja diferente.

O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos de duas ordens de treino (sucessiva e mista) sobre a resolução de problemas em uma tarefa de deslocamento de caixa, utilizando ratos como sujeitos experimentais. O trabalho de Santos (2017) mostrou que, com o treino adequado, é sim possível observar e estudar a recombinação de repertórios no teste de deslocamento de caixa com ratos, algo que até então se mostrava difícil (Neves Filho, 2016). O treino misto é uma tentativa de diminuir os efeitos da ordem em que os repertórios são treinados, durante a fase de teste, de modo a facilitar ainda mais a recombinação nesse procedimento. Adicionalmente, os dados obtidos podem ser comparados com dados de outros procedimentos, de modo a possibilitar que os mesmos conjuntos de variáveis de treino tenham seus efeitos comparados entre espécies e procedimentos distintos.

## MÉTODO

### *Sujeitos*

Quatro ratos albinos (*Rattus norvegicus*, linhagem Wistar) provenientes do biotério local com idade de seis meses no início do experimento, pesando entre 200 e 400 gramas. Os ratos foram mantidos no biotério local e foram acomodados de dois em dois, em gaiolas-viveiros de policarbonato, com um teto metálico para disposição de mamadeiras de água e ração própria para roedores. As gaiolas-viveiro eram forradas com maravalha trocadas duas vezes por semana.

O biotério era refrigerado artificialmente a uma temperatura de 23° C. A luminosidade seguia um ciclo de claro/escuro de 12 horas. Os ratos foram submetidos a privação de água de 24h durante o período do experimento. Todos os dias após as sessões experimentais uma mamadeira de água ficava disponível para cada rato durante um tempo de 40 minutos. A comida estava disponível livremente e o peso dos animais foi verificado diariamente. Os procedimentos realizados no experimento foram aprovados pelo Comitê de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Pará, sob protocolo de número 4973261017.

### *Equipamentos e Materiais*

Uma câmara experimental em formato cilíndrico, construída de acrílico branco, possuindo diâmetro de 50 cm, 60 cm de altura, sendo 10 cm da base inferior até o piso e 50 cm a partir do piso até o teto. Possui piso circular de acrílico com barras de 0,5 cm de largura e espaçamento de 0,5 cm entre barras. O teto é removível, consistindo em uma barra de acrílico na horizontal e três barras de acrílico na vertical. Para maiores detalhes ver Santos (2017).

A câmara experimental possui um bebedouro automático, que consiste em uma cuba metálica de 0,5 cm de diâmetro localizada no piso próximo a parede da caixa, conectado a uma caixa de controle da marca Insight Equipamentos, a qual podia ser acionada manualmente ou por meio de uma barra. A barra podia ser posicionada de oito formas diferentes (Figura 1).



Figura 1. Câmara experimental, os pontos no teto em que era possível posicionar a barra que era ligada a argola.

Foram utilizados três tipos de cubos (Figura 2): cubo “A” de papelão (2 cm de altura, 15cm de largura e 15cm de comprimento) e um cubo “B” de acrílico (7cm de altura, 13 cm de largura e 13 cm de comprimento) que foram utilizados no treino de subir e puxar; um cubo “C” de acrílico possuindo 9 cm de altura, 9 cm de largura e 9 cm de comprimento.

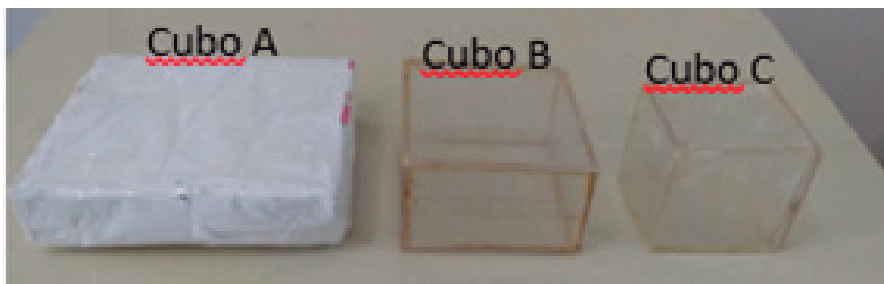


Figura 2. Cubos utilizados nas sessões experimentais.

Para o treino de subir e puxar, foi utilizada uma argola presa a uma corrente metálica, a qual era conectada à barra acionadora da caixa de controle do bebedouro. Uma bola de *ping pong* transpassada pela corrente foi utilizada como elemento visualmente saliente de modo a contrastar com o fundo branco da câmara. O alvo consistiu em um pedaço de cartolina azul cortada na forma retangular com medidas de (2,5 cm de largura, 14 de altura), anexado a uma régua de 40 cm, que foi utilizada para facilitar a fixação do alvo nas posições na câmara experimental (ver figura 3).

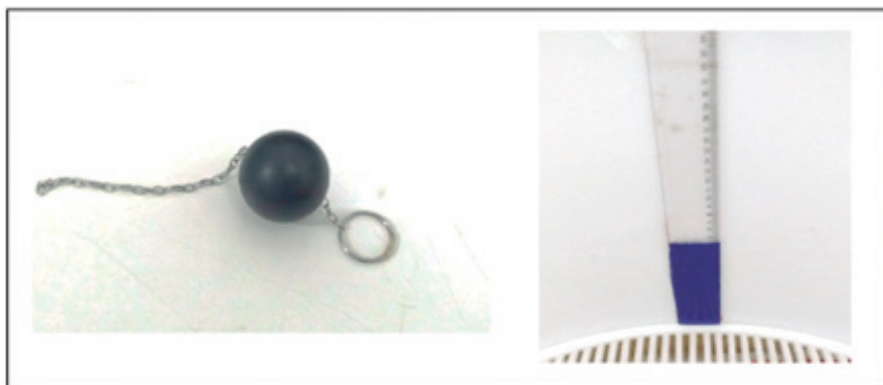


Figura 3. A porção esquerda da figura apresenta a argola e a bola de ping pong, e a porção direita apresenta o alvo feito de cartolina colado em uma régua fixada na parede da câmara experimental.

### *Procedimento geral*

A variável dependente desse trabalho foi a “resolução de problema”, que consistiu basicamente na recombinação espontânea de dois repertórios comportamentais treinados previamente: 1) empurrar um cubo de maneira direcionada ao alvo; 2) subir no cubo e puxar uma argola. Instalados os repertórios, foram realizadas sessões de teste para verificar a ocorrência da resolução de problema. O teste de recombinação consistiu na seguinte configuração: argola fora do alcance do sujeito e cubo distante da posição da argola. A resolução do problema ocorre caso o sujeito empurre o cubo para baixo da argola, suba no cubo e puxe a argola, acionando o bebedouro.

Foram testadas duas condições de treino: a primeira em que os repertórios foram treinados de maneira sucessiva (sessões de treino individuais para cada repertório), e a segunda em que os repertórios foram treinados de maneira mista (treinados os dois repertórios alternando entre eles em uma mesma sessão experimental). Os ratos foram sorteados para dois pares correspondentes a cada condição experimental: par treino sucessivo (TS), sujeitos A1 e A3; e par treino misto (TM), sujeitos A2 e A4. Cada par passou pelas fases de treino ao bebedouro, pré-teste, modelagem e treino das habilidades pré-requisito e teste de recombinação (figura 4).

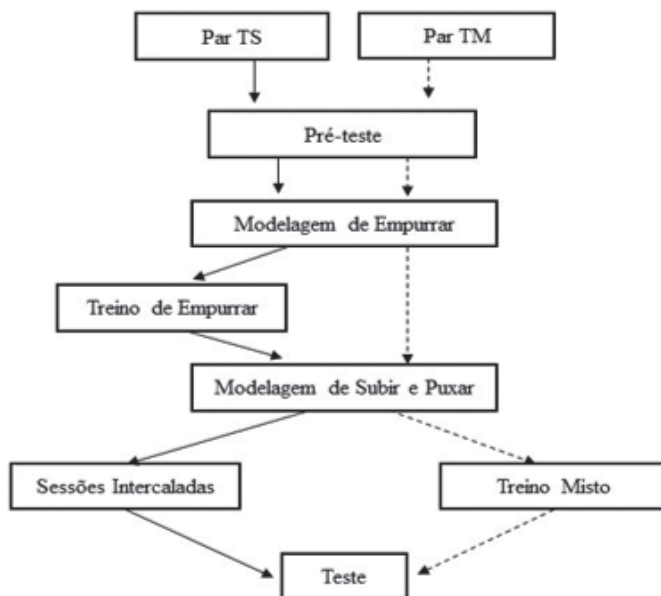


Figura 4. Fases do delineamento para cada par.

### *Pré-teste.*

Essa fase teve como objetivo testar a ocorrência de resolução do problema antes da realização dos treinos de repertório. A configuração do pré-teste foi: corrente pendurada na tampa da

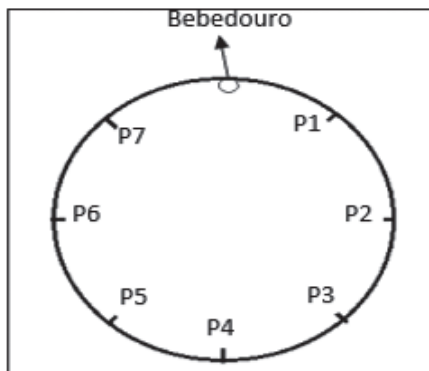


câmara experimental, fora do alcance do sujeito a uma altura de 22 cm do piso da câmara, o cubo de acrílico localizado do lado oposto ao da corrente a uma distância aproximada de 20 cm. A posição desses estímulos foi determinada por sorteio prévio e não foi alterada durante a sessão. As sessões de pré-teste tiveram duração de 20 min. Nenhuma resposta foi reforçada. Antes da sessão de pré-teste, todos os animais receberam sessões de treino ao bebedouro.

*Modelagem da resposta de empurrar o cubo (E).*

Essa fase objetivou a instalação da resposta de “empurrar o cubo direcionado ao alvo”. O alvo foi fixado na Posição 1 (P1, ver figura 5), a uma distância de 1cm da parede da câmara experimental. Inicialmente foram reforçadas repostas de “farejar o cubo”, “tocar o cubo” e, “empurrar o cubo”.

A cada emissão de 20 respostas de “E”, o cubo foi reposicionado 1 cm a mais em relação ao alvo, até ficar à 10 cm de distância e, após a emissão de 20 respostas nessa distância, o cubo foi colocado à 20 cm em relação ao alvo (centro da câmara experimental). O critério para mudar a posição do alvo de lugar foi a emissão de 20 respostas de “E” estando o cubo a 20 cm de distância do alvo.



*Figura 5.* Visão aérea da câmara experimental. Posições em que o alvo foi fixado durante as sessões de modelagem e treino de “empurrar o cubo”. A seta indica a posição do bebedouro.

Após instalada a resposta de “E” na posição P1, o alvo foi fixado na ordem P2, P3, P4 P5, P6, P7. Em cada uma dessas posições, o cubo foi colocado a uma distância de 1, 3, 5, 10 e 20 cm, e sendo exigido o número de cinco respostas de “E” em cada uma das distâncias, porém na distância de 20 cm, foi exigida a emissão de 20 respostas (critério para mudança de posição do alvo). Todas as sessões dessa fase tiveram duração de 20 minutos.

*Treino de empurrar direcionado.*

Somente passaram por essa fase os sujeitos do par “treino sucessivo” (TS). O treino consistiu na configuração: alvo fixado em uma posição aleatória; cubo posicionado no centro da câmara experimental. A ordem em que foi posicionado o alvo foi determinada por sorteio prévio,

descartando as ordens de até três posições seguidas (exemplo: P1, P2, P3, ou P5, P6, P7). O alvo mudou de posição a cada resposta reforçada.

Na fase de treino de empurrar, foram contabilizadas as respostas certas e erradas. Após o contato do sujeito com o cubo (farejar, tocar, mover), foi iniciado o cronômetro, o sujeito então tinha um minuto para mover o cubo em direção ao alvo, caso negativo, o cubo era realocado para o centro da câmara experimental e a resposta era contabilizada como errada, caso a resposta fosse correta, era liberada uma gota de água e o cubo era realocado para o centro da câmara. O critério para o encerramento dessa fase foi a emissão de 20 respostas corretas seguidas e um percentual de acerto acima de 70%. Todas as sessões dessa fase terminaram com a obtenção do critério ou ao final de 20 minutos.

#### *Modelagem e Treino de subir no cubo e puxar a argola (SP).*

A finalidade dessa fase foi instalar a resposta de “subir no cubo e puxar a argola”. Inicialmente, foi utilizado o cubo “A” pois possuía maior largura e comprimento e menor altura, favorecendo assim a estabilidade do cubo em relação ao piso e facilitando a resposta de “subir no cubo”. Posteriormente o cubo foi substituído pelos cubos “B” e “C” no decorrer das sessões. A sessão de modelagem dessa resposta iniciou com o cubo “A” fixado no centro da câmara experimental e a argola na mesma posição a 10 cm de altura. Foram reforçadas respostas de “farejar a argola”, “tocar a argola” e por último, “puxar a argola”. A sessão de modelagem foi encerrada após a emissão de 40 respostas de subir na caixa de papelão e puxar a argola. Foram realizadas ainda três sessões de subir e puxar com o cubo “B”; e três sessões de puxar com o cubo “C”. Cada uma das sessões foi encerrada com o critério de emissão de 40 respostas.

Por fim, foram realizadas três sessões de subir e puxar utilizando o cubo “C”, sendo que a posição do cubo e da argola foi fixada aleatoriamente na câmara experimental e, a cada resposta de “subir e puxar” (SP), essa posição mudava. O critério de encerramento foi a emissão de 40 respostas em cada sessão. Todas as sessões dessa fase tiveram duração máxima de 20 minutos.

#### *Sessões intercaladas de treino de habilidades.*

Foram realizadas quatro sessões de treino de cada habilidade (“E” e “SP”) de maneira intercalada com os sujeitos do par TS. A ordem do tipo de treino foi sorteada da seguinte forma: primeiro treino “E”, segundo treino “SP”, terceiro treino “SP”, quarto treino “E”, quinto treino “SP”, sexto treino “E”, sétimo treino “E”, oitavo treino “SP”. O objetivo dessa fase foi realizar a manutenção dos repertórios e tentar equilibrar a probabilidade de ocorrência das respostas na fase de teste. O critério de encerramento das sessões foi de 20 respostas corretas na sessão de treino de “E”, e de 40 respostas reforçadas no treino de “SP”. As sessões dessa fase tiveram duração de 30 minutos.

#### *Treino misto.*

Apenas os sujeitos do par “Treino Misto” foram submetidos a essa fase. Após passarem por modelagem de “E” e de “SP”, os ratos passaram pela fase do treino em que as duas habilidades foram treinadas em uma mesma sessão, de maneira intercalada. O tempo de 30 minutos

de sessão foi dividido em partes iguais para as duas habilidades. Foram realizadas oito sessões dessa fase. O objetivo dessa fase foi tentar equilibrar a probabilidade da ocorrência de entre as habilidades no teste. As sessões tiveram duração de 30 minutos, a primeira sessão ficou dividida em 15 minutos iniciais para a habilidade de “empurrar o cubo”, e os 15 minutos finais para a habilidade de “subir e puxar”. As outras sessões foram divididas em blocos de 5 minutos para cada habilidade, sendo a segunda sessão, quarta, sexta e oitava, iniciando com a habilidade de “subir e puxar”, e o restante das sessões iniciaram com a habilidade de “empurrar o cubo”.

#### *Teste de recombinação.*

Com relação as posições do cubo e da argola, a configuração do teste foi igual ao pré-teste. As posições iniciais dos estímulos foram determinadas por sorteio para cada sujeito. O cubo foi mudado de posição a cada resposta de resolução (obedecendo o sorteio prévio) ou passados 2 minutos sem resolução do problema (para evitar resolução acidental, em que o sujeito empurra o cubo para baixo da argola de maneira aleatória). O dispositivo do bebedouro permaneceu ligado no modo automático durante essa fase, de forma que cada resposta de “puxar a argola” foi seguida de liberação de uma gota de água, porém, só foi considerada resposta de resolução a ocorrência da emissão em sequência das respostas de “empurrar o cubo” e “subir no cubo e puxar a argola”. O tempo total da sessão foi de 20 minutos.

## RESULTADOS

A tabela 1 mostra o número de sessões que cada sujeito foi submetido em cada fase experimental. Todos os sujeitos resolveram a tarefa final.

*Tabela 1.* Número de sessões realizadas em cada fase

	Par TS		Par TM	
	A1	A3	A2	A4
Treino ao bebedouro	2	1	2	1
Pré-Teste	1	1	1	1
Modelagem Empurrar	33	38	52	44
Treino de Empurrar	2	20	-	-
Modelagem Subir e Puxar	10	10	10	10
Treino misto	-	-	8	8
Sessões Intercaladas	8	8	-	-
Teste	1	1	1	1
TOTAL	57	79	74	65

#### *Pré-Teste*

Nenhum sujeito resolveu o problema no pré-teste.

### *Modelagem da Resposta de Empurrar o Cubo*

Todos os sujeitos atingiram os critérios de aprendizagem determinados para essa fase. O sujeito A1 finalizou essa fase em 33 sessões. Os sujeitos A2, A3, A4 finalizaram essa fase em um total de sessões de 52, 38 e 44 sessões, respectivamente.

### *Sessões de Treino de Empurrar o Cubo*

Os dois sujeitos que passaram por essa fase atingiram o critério de 20 respostas corretas seguidas e 70% de acertos. O sujeito A1 finalizou essa fase em duas sessões. Na primeira sessão, de 54 tentativas, ele acertou um total de 29 vezes (54%). Na segunda sessão, o sujeito emitiu 25 respostas, errando apenas as cinco primeiras, fazendo um percentual de 80% de acertos e atingindo o critério.

O sujeito A3 finalizou a fase de treino de empurrar em 20 sessões. Nas 10 primeiras sessões, o sujeito emitiu um percentual de acertos menor que 50 % das tentativas, e emitiu um número total de tentativas menor que 15 em cada sessão. Na décima sessão de treino de empurrar, foi necessário remodelar a resposta de empurrar o cubo, após esse procedimento, o sujeito atingiu o critério na vigésima sessão dessa fase, emitindo 24 tentativas, dessas, 23 foram corretas (96%).

### *Modelagem da Resposta de Subir e Puxar*

Nessa fase, todos os sujeitos emitiram o número de respostas suficientes para o encerramento das sessões de modelagem de subir e puxar (40 respostas em cada sessão), atingindo assim o critério de aprendizagem determinado. Foram necessárias 10 sessões para a finalização do treino de subir e puxar para todos os sujeitos, como previsto.

### *Sessões Intercaladas de Treino de Habilidade*

Os dois sujeitos que foram submetidos a essa fase (A1, A3) atingiram o critério suficiente para encerramento de cada uma das sessões intercaladas de treino de habilidade.

### *Treino Misto de Habilidades*

Os números médios de emissão da habilidade de empurrar, durante toda a fase do treino misto, foi de 14,5 para o A2 e de 17,1 para o A4. Para a habilidade de subir e puxar, os números médios de emissão foram de 50 para o A2, e 73,1 para o A4.

### *Teste: desempenho geral*

Todos os sujeitos resolveram o problema. O par TS emitiu a resposta final mais vezes (20 no total), enquanto que o par TM emitiu 10 respostas de resolução no total (Figura 6). Quanto a emissão de respostas pré-requisito sem ocorrência de resolução do problema, o par TS emitiu 56 respostas de “Empurrar o cubo” (A1, 31 respostas e A3, 25 respostas) e o par TM emitiu

73 respostas de “Empurrar o cubo” (A2, 37 respostas e A4, 36 respostas). Ocorreu ainda 45 respostas de “Erguer-se em direção à argola” emitidas pelo par TS (A1, 25 respostas e A3, 20 respostas), enquanto que o par TM emitiu 19 respostas (A2, 7 respostas e A4, 12 respostas).

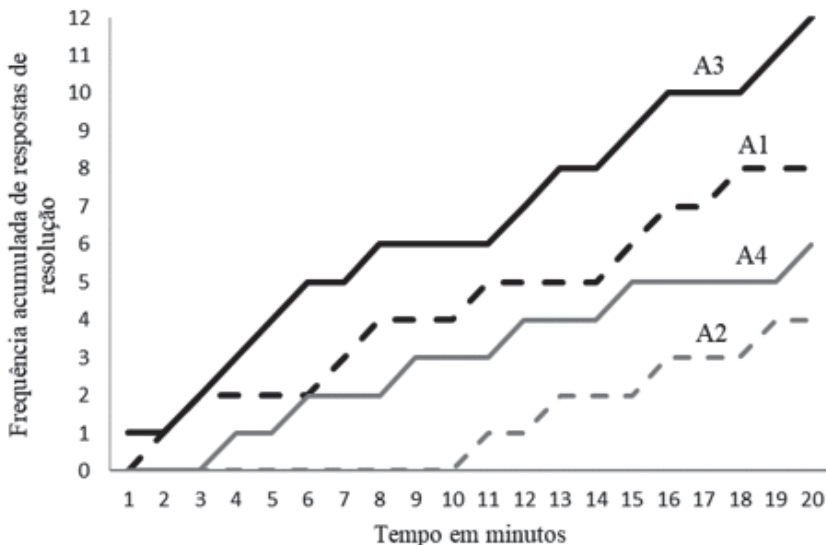


Figura 6. Gráfico da frequência acumulada de respostas de resolução de problema de cada sujeito pelo tempo em minutos da sessão de teste.

As respostas mais emitidas durante essa fase foram relacionadas ao cubo ou a argola (empurrar o cubo 129 respostas; subir no cubo: 68 respostas; erguer-se em direção a argola: 64). A figura 7 ilustra a resolução do problema pelo sujeito A1.

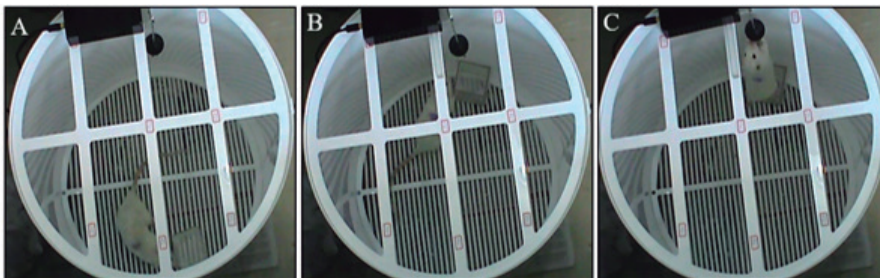


Figura 7. Resolução do problema (sujeito A1). A figura mostra o sujeito empurrando o cubo (A), posicionando-o embaixo da argola (B) e subindo e puxando a argola (C).

*Teste: desempenhos individuais**Treino sucessivo.*

A configuração inicial do teste para o sujeito A1 foi: argola na posição quatro do teto; cubo abaixo da posição 6 do teto. O sujeito A1 tocou o cubo logo no início do teste (5 s), em seguida, direcionou-se para baixo da argola, erguendo-se em direção dela (20 s). Aos 45 s. de sessão, o A1 empurrou o cubo em direção a argola, mas não suficiente para ficar abaixo da argola, direcionou-se para baixo da argola novamente (aos 55 s), ergueu-se e conseguiu puxar a argola sem auxílio do cubo (resposta não autorizada). Ao 1 min e 9 s de sessão, o A1 empurrou o cubo para baixo da argola, mas não subiu, aos 1 min e 11 s, ergueu-se em direção a argola tentando alcançar a argola com as patas dianteiras, 1 min e 17 s deslocou-se até o bebedouro. Aos 1 min e 24 s de sessão, o A1 subiu no cubo e puxou a argola, resolvendo o problema. Ocorreram outras sete resoluções nos momentos: 2 min e 07 s; 6 min e 33 s; 7 min e 28 s; 10 min e 55 s; 14 min e 16 s; 15 min e 30 s; 17 min e 10 s Nas tentativas em que não ocorreu resolução do problema, o sujeito emitiu respostas de “erguer-se em direção a argola”, “subir no cubo” e “empurrar o cubo”, chegando até a posicionar o cubo abaixo da argola, mas não subiu e puxou a corrente.

A configuração inicial do teste para o sujeito A3 foi: argola na posição sete do teto; cubo abaixo da posição seis do teto. Aos 10 s de sessão o sujeito tocou o cubo, e seguida direcionou-se ara baixo da argola e ergueu-se (aos 12 s), voltou ao cubo, tocando-o novamente (aos 15 s), dirigiu-se ao bebedouro (aos 17 s). Aos 25 s de sessão o A3 direcionou-se para baixo da argola, erguendo-se. Aos 30 s de sessão, começou a empurrar o cubo na direção da argola, posicionando o cubo embaixo da argola (aos 43 s), subiu e tocou a argola, mas não puxou (51 s), desceu do cubo e lambeu o bebedouro, aos 54 s de sessão, o A3 subiu no cubo e puxou a argola, resolvendo assim o problema, logo na primeira tentativa. Após essa primeira tentativa, ocorreram mais onze resoluções do problema: 2 min e 3 s; 3 min e 12 s; 4 min e 38 s; 5 min e 16 s; 7 min e 55 s; 11 min e 20 s; 12 min e 52 s; 14 min 08 s; 15 min e 50 s; 18 min e 59 s; 19 min e 31 s.

*Treino misto.*

Na sessão de teste do sujeito A2, na primeira tentativa da sessão, o sujeito começou a empurrar o cubo na direção da argola (1 min e 4 s), aos 1 min e 42 s, com o cubo já posicionado embaixo da argola, o sujeito subiu, tentou alcançar a argola com as patas dianteiras, porém caiu e voltou a empurrar o cubo, distanciando-o da posição da argola. Outra tentativa de resolução ocorreu quando aos 4 min e 27 s o sujeito empurrou o cubo para baixo da argola, subiu (4 min e 41 s), tentou alcançar o cubo (4 min e 43 s), porém também caiu (4 min e 44 s). A resolução do problema somente ocorreu após a posição da argola e do cubo ser reconfigurada quatro vezes, aos 10 min e 36 s de sessão. O sujeito empurrou o cubo para baixo da argola (10 min e 31 s) e em seguida subiu e puxou a argola (10 min e 36 s). Ocorreram outras três resoluções de problema: 12 min e 15 s; 15 min e 14 s; 18 min e 6 s. Nas demais tentativas da sessão de teste, o sujeito emitiu respostas direcionadas ao cubo (empurrar) e a argola (erguer-se), chegando até a posicionar o cubo abaixo da argola, porém não emitiu a resposta de subir e puxar.

Na sessão de teste do sujeito A4, a resolução do problema apenas ocorreu depois que a posição da argola e do cubo foi reconfigurada uma vez. Estando a argola na posição seis e o cubo na posição quatro. Nessa configuração, o sujeito emitiu respostas em direção a argola (erguer-se) e em direção ao cubo (tocar o cubo), em seguida o sujeito empurrou o cubo em direção da argola (3 min e 15 s). O cubo chegou a ficar embaixo da argola (3 min e 23 s), porém o A4 continuou empurrando, distanciando assim o cubo da argola. Aos 3 min e 49 s o A3 posicionou o cubo abaixo da argola, direcionou-se ao bebedouro, voltou ao cubo, subiu e puxou (3 min e 56s), resolvendo o problema. O sujeito A4 ainda resolveu o problema outras cinco vezes, nos momentos: 5 min e 10 s; 8 min e 17 s; 11 min e 44 s; 14 min e 45 s; 19 min e 25s.

## DISCUSSÃO

No presente estudo foram ensinados dois comportamentos separadamente: empurrar o cubo e subir e puxar uma argola. Os dados mostraram que o ensino desses repertórios favoreceu a ocorrência de resolução de problemas durante o teste, corroborando com Epstein et al. (1984). No presente estudo não foram utilizados grupos controle com o treino de somente um dos repertórios, na medida em que estudos anteriores já demonstraram que sem o treino completo de repertórios pré-requisito para uma tarefa, a recombinação não ocorre (para uma revisão, conferir Neves Filho, 2016). Entretanto, os dados aqui descritos mostram uma resolução eficiente no teste de deslocamento de caixa com ratos, resolução essa que até então se mostrava difícil, dado o número de dados negativos da área (Leonardi, Andery & Rossger, 2011; Neves Filho, 2016). Os critérios de aprendizagem alcançados pelos sujeitos durante os treinos de habilidades podem ter favorecido a recombinação dos repertórios durante o teste.

Os sujeitos do par que passou por treino misto foram capazes de resolver o problema tanto quanto o par TS, esse dado corrobora com Neves Filho et al. (2016b) e Ferreira (2008) no que diz respeito a não relevância da ordem de treino para ocorrência da resolução, com ratos, tanto no procedimento de cavar e escalar como no teste de deslocamento de caixa. Com relação a quantidade de treino, o par TS foi submetido a uma fase de treino de empurrar em que foi exigido um alto critério de aprendizagem, a qual o par TM não foi submetido, ainda assim ambos os pares apresentaram resolução de problemas, indicando que a quantidade de treino, nesse caso, não afetou a ocorrência de resolução, de igual modo como em Neves Filho et al. (2016a), com macacos-prego, e em Taylor, Elliffe, Hunt, & Gray, (2010) e Neves Filho (2015) que utilizaram corvos da Nova Caledônia em diferentes tarefas. Mais pesquisas sobre este efeito precisam ser realizadas, aparentemente o efeito da ordem de treino afeta algumas tarefas, enquanto outras não. Isto acontece possivelmente por demandas e estruturas distintas dessas tarefas, ou mesmo por diferença entre espécies estudadas.

A ocorrência da resolução de problema nas demais tentativas realizadas após a primeira emissão de recombinação de repertórios (Figura 6) garantiram que essa primeira emissão não ocorreu de maneira aleatória, ou seja, que o sujeito tenha posicionado ao acaso o cubo abaixo da argola. Além disso, garantiu também que a resolução de problema não tenha acontecido apenas em uma posição específica a qual teria mais probabilidade de ocorrência.

Os sujeitos do TS foram os que resolveram o problema no menor período de tempo, na primeira tentativa. Entretanto, entre a emissão da resposta de “empurrar o cubo direcionado a argola” e a resposta de “subir e puxar a argola” ocorreram respostas que não levavam a solução do problema (o A1 emitiu a primeira resposta, mas direcionou-se ao bebedouro antes de subir e puxar; o A2 emitiu a primeira resposta, subiu e tocou a argola, desceu do cubo,

direcionou-se ao bebedouro para depois novamente subir e finalmente puxar a argola). O sujeito A4 (par treino misto) emitiu respostas desse tipo entre os repertórios treinados, no momento da resolução do problema que ocorreu durante a segunda tentativa.

Quanto ao par que recebeu treino misto de habilidades antes do teste, esse teve a maior média de emissão de respostas de empurrar o cubo (par TM: 36,5; par TS: 28, dados médios) durante o teste, porém, esse par também foi o que menos emitiu respostas de erguer-se em direção a argola por exemplo (par TM: 9,2; par TS: 22,5, dados médios). Pode-se afirmar que o cubo, em comparação com a argola, controla mais o comportamento dos sujeitos durante a fase de teste. Muito provavelmente isso se deve ao fato de que em nenhum momento durante o experimento uma resposta em direção a argola foi reforçada sem a presença do cubo abaixo da argola. Além disso, respostas de erguer-se em direção a argola não tendo como consequência o contato com a argola, pode ter produzido um efeito de extinção sobre essa resposta.

O número médio das sessões de modelagem de empurrar o cubo representou mais que metade do número médio do total de sessões do experimento. Sendo assim, a fase de modelagem de “empurrar” continuou ocupando grande parte do tempo de experimento, como já observado nos demais experimentos que envolveram tarefa de deslocamento de caixa com ratos (Neves Filho, 2016). Em trabalhos que utilizaram a tarefa de “cavar e escalar”, a duração do treino completo para os dois repertórios foi menor, durando entre sete e vinte dias (Neves Filho et al. 2015; 2016b).

O presente estudo, somado ao estudo de Santos (2017), apresentam resultados positivos com ratos em tarefas de deslocamento de caixa, ambos utilizaram o mesmo equipamento que produz um contraste visual entre os estímulos acessíveis ao sujeito (alvo, cubo e parede da câmara experimental). Isso pode ter favorecido que os sujeitos alcancem os índices adequados de aprendizado das habilidades para ocorrência da recombinação durante a fase de teste. Os dados do presente estudo, por exemplo, indicam um aumento no número de respostas direcionadas ao cubo e à argola durante a fase de teste (respostas pró-solução), em relação a fase de pré-teste, indicando que o responder dos sujeitos estava sob controle desses objetos.

A mudança de posição do alvo durante a fase de treino de empurrar foi uma medida tomada para garantir que a resposta de “empurrar direcionado” estivesse apta a ser emitida para qualquer lado da câmara. Considerando que durante o treino da habilidade de empurrar o cubo, o alvo foi posicionado em diversos lugares abrangendo quase todo o perímetro da câmara, não foi possível verificar se durante o teste, os sujeitos emitiam a resposta de empurrar sob controle do estímulo “argola” ou sob controle de uma posição na câmara, a qual anteriormente, a resposta de empurrar na direção dela tenha sido reforçada. Futuras pesquisas que controlem a quantidade de posições do *spot* durante o treino de “empurrar” bem como realizem testes de generalização, podem verificar a relevância dessa variável para a recombinação de repertórios.

O presente estudo representa um avanço no estudo da recombinação de repertórios pois demonstrou resultado positivo na obtenção de resolução de problemas em tarefa de deslocamento de caixa utilizando ratos como sujeitos, o que demonstra também que com o devido controle de estímulos é possível estudar o fenômeno através dessa tarefa. Esse tipo de tarefa ainda apresenta sérias desvantagens devido ao longo período de tempo necessário para o treino de repertório, que pode inviabilizar demonstrações didáticas do fenômeno. Por outro lado, a tarefa de “cavar e escalar” ainda é o procedimento mais rápido no que se refere ao treino de repertórios e pode ser utilizada em trabalhos em que é exigido menor duração de tempo do experimento, como por exemplo estudos em estudos de neurociência ou farmacologia. Essa



tarefa apresenta uma desvantagem em que os sujeitos teriam apenas uma opção de responder no início do teste, cavar a maravalha, enquanto que em procedimentos de deslocamento de caixa, os sujeitos teriam pelo menos duas opções: empurrar na direção ou afastar do alvo.

## REFERÊNCIAS

- Cook, R., & Fowler, C. (2014). “Insight” in pigeons: Absence of means–end processing in displacement tests. *Animal Cognition*, *17*, 207-220. doi: 10.1007/s10071-013-0653-8
- Delage, P. E. G. A. (2006). *Investigações sobre o papel da generalização funcional em uma situação de resolução súbita de problemas (“insight”) em Rattus Norvegicus*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará.
- Delage, P. E. G. A., & Carvalho Neto, M. B. (2006). Comportamento criativo e análise do comportamento II: “Insight”. In H. J. Guilhardi., N. C. Aguirre (Orgs.), *Sobre comportamento e cognição: Vol. 18. Expondo a variabilidade* (pp. 345-351). Santo André (SP): ESETEC.
- Dicezare, R. H. F. (2017). *Recombinação de comportamentos em ratos (Rattus norvegicus) em um novo procedimento de deslocamento de caixa*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Epstein, R., Kirshnit, C. E., Lanza, R. P., & Rubin, L. C. (1984). “Insight” in the pigeon: Antecedents and determinants of intelligent performance. *Nature*, *308*, 61–62. doi:10.1038/308061a0
- Epstein, R. (1985). The spontaneous interconnection of three repertoires. *The Psychological Record*, *35*, 131-141. doi: 10.1007/BF03394917
- Epstein, R. (1987). The spontaneous interconnection of four repertoires of behavior in a pigeon (*Columba livia*). *Journal of Comparative Psychology*, *101*, 197-201.
- Ferreira, J. S. (2008). *Comportamentos novos originados a partir da interconexão de repertórios previamente treinados: uma replicação de Epstein, Kirshnit e Rubin, 1984*. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Leonardi, J. L. (2012). *“Insight”: Um estudo experimental com ratos*. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Leonardi, J. L., Andery, M. A. P. A., & Rossger, N. C. (2011). O estudo do insight pela análise do comportamento. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, *2*, 166-178.
- Luciano, C. (1991). Problem solving behavior: An experimental example. *Psicothema*, *3*, 297317.
- Neves Filho, H. B. (2015). Efeito de variáveis de treino e teste sobre a recombinação de repertórios em pombos (*Columba Livia*), ratos (*Rattus norvegicus*) e corvos da Nova Caledônia (*Corvus moneduloides*). Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. doi: 10.11606/T.47.2015.tde-15072015-101008
- Neves Filho, H. B. (2016). Recombinação de repertórios: Criatividade e a integração de aprendizagens isoladas. In P. G. Guerra, J. H. Almeida & C. R. X. Cançado (Orgs.), *Experimentos clássicos em Análise do Comportamento Volume 1* (pp. 284-296). Brasília: Editora Walden 4.
- Neves Filho, H. B., Carvalho Neto, M. B., Barros, R. S., & Costa, J. R. (2014). Insight em macacos-prego (*Sapajus spp.*) com diferentes contextos de treino das habilidades pré-requisitos. *Interação em Psicologia*, *18*, 335-352. doi: 10.5380/psi.v18i3.31861

- Neves Filho, H. B., Stella, L. R., Dicezare, R. H. F., & Garcia-Mijares, M. (2015). *Insight* in the white rat: Spontaneous interconnection of two repertoires in *Rattus norvegicus*. *European Journal of Behavior Analysis*, 16(2), 188-201. doi: 10.1080/15021149.2015.1083283
- Neves Filho, H. B., Carvalho Neto, M. B., Taytelbaum, G. P., Malheiros, R. D., & Knaus, Y. C. (2016). Effects of different training histories upon manufacturing a tool to solve a problem: Insight in capuchin monkeys (*Sapajus spp.*). *Animal Cognition*, 19(6), 1151-1164. doi: 10.1007/s10071-016-1022-1
- Neves Filho, H. B., Dicezare, R. H. F., Martins Filho, A., & Garcia-Mijares, M. (2016). Efeitos de treinos sucessivo e concomitante sobre a recombinação de repertórios de cavar e escalar em *Rattus norvegicus*. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 7(2), 243-245. doi: 10.18761/pac.2016.013
- Prusky, G. T., Harker, K. T., Douglas, R. M., & Whishaw, I. Q. (2002). Variation in visual acuity within pigmented, and between pigmented and albino rat strains. *Behavior and Brain Research*, 136, 339-348. doi: 10.1016/S0166-4328(02)00126-2
- Santos, D. G. (2017). *Efeitos da topografia da resposta sobre a resolução de problemas do tipo insight em ratos*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará.
- Sturz, B. R., Bodily, K. D., & Katz J. S. (2010). Dissociation of past and present experience in problem solving using a virtual environment. *CyberPsychology & Behavior*, 15, 15-19. doi: 10.1089/cpb.2008.0147
- Taylor, A. H., Elliffe, D., Hunt, G., & Gray R. D. (2010). Complex cognition and behavioural innovation in new caledonian crows. *Proceedings of the Royal Society B*, 277, 2637-2643. doi:10.1098/rspb.2010.0285
- Tobias, G. K. S. (2006). *É possível gerar "Insight" através do ensino dos pré-requisitos por contingências de reforçamento positivo em Rattus norvegicus?* Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém, Pará.

(Recibido: Octubre 10, 2018; aceptado: Octubre 19, 2018)