RBTCC Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva
e-ISSN: 1982-3541

ABPMC Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental

Inserção do Treino Discriminativo no Protocolo Cavar/ Escalar de Recombinação de Repertórios

Insertion of Discriminative Training in the Dig/Climb Protocol of Interconnection of Repertoires

Inserción de Entrenamiento Discriminatorio en el Protocolo Excavación/Escalar de Recombinación de Repertorios

RESUMO: Neves Filho, Stella, Dicezare e Garcia Mijares (2016) desenvolveram um modelo experimental com o objetivo de observar a recombinação de repertórios em ratos (Rattus norvegicus). O experimento consistiu nos treinos sobre a recombinação de dois repertórios diferentes: (1) cavar e (2) escalar. A solução para a situação problema consistia em cavar até a segunda câmara e subir dois lances de escada. No experimento original os animais foram expostos pela primeira vez ao problema sem o controle experimental que a relação entre resposta e a consequência reforçadora estava estabelecida, assim não havia clareza se a situação-problema que os animais estavam expostos se configurava como de fato um problema. Com base neste modelo, a presente pesquisa objetivou avaliar se a inserção de um procedimento de treino discriminativo (anteriormente a primeira exposição a situação problema) alteraria o processo de recombinação de repertórios. Para tanto, utilizou-se um estímulo discriminativo, definido como sinais ou pistas que se relacionam com determinadas respostas, do tipo sonoro. Assim, o processo de treino estabeleceria a cadeia de respostas cavar e escalar (solução do problema) na presença de um estímulo sonoro, já que o som emitido sinalizaria a presença de um estímulo reforçador, nesse caso o cereal Kellogs Froot Loops®. Utilizou-se 10 ratas albinas (Rattus norvegicus) da linhagem Wistar, ingênuas ao experimento. Dividiu-se aleatoriamente em dois grupos com 5 animais cada: o (1) grupo experimental, que recebeu a intervenção do treino discriminativo, além do treino de cavar e de escalar, e (2) grupo controle, que teve seu processo similar ao de Neves Filho et al. (2015). Posteriormente foram submetidas a uma situação-problema, com a emissão do sd, a fim de avaliar o desempenho dos animais. Todos os animais do grupo experimental resolveram o problema; enquanto nenhum do con-

Autores

Thalia Barros Teixeira[1]*
Maria Angélica Lacerda Maciel[2]
Bruno Teixeira Silva[3]
Marcela Prata Oliveira[4]
Daniely Ildegardes Brito Tatmatsu[5]

[1,2,3,5] Universidade Federal do Ceará
[4] Universidade de São Paulo

Correspondente

* thalia.barros13@gmail.com

Endereço de correspondência: Av. da Universidade, 2762 (CH 2 – 1º andar, Bloco Ícaro de Sousa Moreira) CEP: 60020-181, Benfica, Fortaleza - CE

Dados do Artigo

DOI: 10.31505/rbtcc.v21i3.1350

Recebido: 15 de Agosto de 2019
Revisado: 12 de Novembro de 2019
Aprovado: 27 de Janeiro de 2020

Como citar este documento

Teixeira, T. B., Maciel, M. A. L., Silva, B. T., Prata Oliveira, M., & Tatmatsu, D. I. B. (2019). Inserção do treino discriminativo no protocolo cavar/escalar de recombinação de repertórios. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva. 21(3), 256-271.* doi: https://10.31505/rbtcc.v21i3.1350

CC BY NC

OPEN ACCESS

É permitido compartilhar e adaptar. Deve dar o crédito apropriado, não pode usar para fins comerciais.

trole resolveu. Com base nos dados, propomos que a inserção deste procedimento é relevante para que haja o processo de recombinação de repertório, visto que garante que o sujeito está sob controle da situação-problema.
Palavras-chave: resolução de problemas, recombinação de repertórios, treino discriminativo, insight.

ABSTRACT: Neves Filho, Stella, Dicezare and Garcia Mijares (2016) developed an experimental model to observe the rat interconnection of repertoires (Rattus norvegicus). The experiment consisted of training on the interconnection of two different repertoires: (1) dig and (2) climb. The solution to the problem situation was to dig until the second chamber and climb two flights of stairs. In the original experiment the animals were initially exposed to the problem without the experimental control that the relationship between response and the reinforcing consequence was established, so it was not clear whether the problem situation the animals were exposed to was configured as such. Based in this model, the present research aimed to evaluate if the insertion of a discriminative training process (previously the first exposure to the problem situation) would alter the process of interconnection of repertoires. Next, a discriminative stimulus was used, defined as signs or clues that relate with certain responses, such as sound. Thus, the training process would establish the dig and climb response chain (problem solution) in the presence of a sound stimulus, since the sound emitted would signal the presence of a reinforcing stimulus, in this case the Kellogs Froot Loops® cereal. Ten Wistar albino rats (Rattus norvegicus), naive to the experiment, were used. It was randomly divided into two groups with 5 animals each: the (1) experimental group, which received the discriminative training intervention, in addition to the dig and climb training, and (2) the control group, whose process was similar to that of Neves Filho et al. (2015). Subsequently, they were subjected to a problem situation, with the emission of sd, in order to evaluate the animals' performance. All animals in the experimental group solved the problem; while none of the control group resolved. Based this data, we propose that the insertion of this procedure is relevant for the interconnection of repertoires process, since it ensures that the subject is under control of the problem situation.
Keywords: problem solving, recombination of repertoires, discriminative training, insight.

RESUMEN: Neves Filho, Stella, Dicezare y Garcia Mijares (2016) desarrollaron un modelo experimental para observar la recombinación de los repertorios de ratas (Rattus norvegicus). El experimento consistió en entrenamiento en la recombinación de dos repertorios diferentes: (1) excavación e (2) escalado. La solución del problema se da cuando el animal cava para la segunda cámara y subir dos tramos de escaleras. En el experimento original, los animales estuvieron expuestos por primera vez al problema, sin establecer la relación entre respuesta y consecuencia de refuerzo, por lo que no estaba claro si la situación problema en la que estaban expuestos los animales era realmente un problema. Basado en este modelo, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar si la inserción de un procedimiento de entrenamiento discriminatorio (previamente la primera exposición a la situación problema) alteraría el proceso de recombinación del repertorio. Para esto, se utilizó un estímulo discriminativo, definido como signos o pistas que se relacionan con ciertas respuestas. Por lo tanto, el proceso de entrenamiento establecería la cadena de respuesta de excavación e ascenso (solución del problema) en presencia de un estímulo sonoro, ya que el sonido emitido señalaría la presencia de un estímulo de refuer-

zo, en este caso el cereal Kellogs Froot Loops®. Se utilizaron diez ratas albinas (Rattus norvegicus) de la cepa Wistar, ingenuas para el experimento. Fueron divididas aleatoriamente en dos grupos de cinco animales cada uno: el (1) grupo experimental, que recibió la intervención de entrenamiento discriminatorio, además del entrenamiento de excavación e escalada, e (2) el grupo de control, cuyo proceso fue similar al de Neves Filho y col. (2015). Posteriormente, fueron sometidos a una situación problema, con la emisión de SD, para evaluar el desempeño de los animales. Todos los animales en el grupo experimental resolvieron el problema; mientras ninguna rata em el grupo controle lo resolvió. Con base en los datos, proponemos que la inserción de este procedimiento sea relevante para el proceso de recombinación del repertorio, ya que asegura que el sujeto esté bajo control de la situación del problema.
Palabras clave: resolución de problemas, recombinación de repertorios, entrenamiento discriminativo, insight.

A recombinação de respostas presentes no repertório do sujeito, pode ser compreendido como o processo comportamental em que respostas aprendidas separadamente uma das outras podem ser recombinadas em uma nova forma ou nova sequência (Neves Filho et al., 2016), dado um controle discriminativo adequado. O termo denota uma tentativa de identificar os efeitos do histórico de aprendizagem na solução súbita, fluída e repentina de um problema específico. Esse processo, apresentado inicialmente por Köhler (1917/1948) como "Insight", busca descrever o encadeamento de respostas distintas - aprendidas separadamente - na resolução de um problema.

De acordo com Bowden et al. (2005), as características da resolução de problemas por insight que a difere da solução por tentativa e erro, são: (1) a solução ocorre subitamente e resolve o problema, (2) a solução é precedida por um impasse, ou seja, o sujeito não consegue progredir na resolução do problema, após tentativas mal sucedidas e (3) não há relato de como o impasse foi superado e como chegou na solução. Dessa forma, as respostas que estão presentes no repertório do sujeito possibilitam que ele aborde o problema de maneiras diferentes, podendo mudar sua topografia para solucioná-lo.

Skinner (1969; 1964) denomina esse comportamento, frente a uma situação inusitada, de resolução de problema, e caracteriza um problema como uma situação ambiental onde não há, no repertório comportamental do sujeito em questão, uma resposta para obter a consequência; sendo a resolução do problema um processo de conseguir/alcançar uma solução eficaz para uma situação-problema. Ainda segundo Skinner (1968), resolver um problema não é somente emitir uma resposta solucionadora, pois essa resposta de solução precisa ter a sua probabilidade aumentada devido a consequência, ocasionando mudanças no próprio comportamento e/ou no ambiente. No campo da pesquisa básica, as implicações do treino de respostas prévias à resolução do problema, é uma das variáveis investigadas nos estudos sobre resolução de problemas.

Epstein (1985) foi o primeiro autor da análise do comportamento a tentar explicar o comportamento de resolução súbita de problemas utilizando pombos como sujeitos experimentais. A partir da adaptação do modelo experimental de Epstein, Neves Filho et al. (2016) desenvolveram um modelo experimental com ratos (*Rattus norvegicus*) para avaliar este processo. O experimento de Neves Filho et al. (2016) consistia nos treinos concomitante sobre a re-

combinação de dois repertórios diferentes: (1) cavar e (2) escalar. A solução do teste requisitava que, no contexto experimental, os sujeitos cavassem e acessassem uma segunda câmara a qual permitia o acesso às escadas que os levariam a uma plataforma com comida.

Entretanto, supõe-se que no protocolo de Neves Filho et. al. (2016) não foi estabelecido explicitamente uma situação problema na fase de pré-teste, pois presume-se que seria necessário que um estímulo discriminativo estabelecesse uma maior direcionalidade da resposta de procura pelo estímulo reforçador para tornar explicitamente o contexto como uma situação problema. A indagação deriva no fato de que no modelo original os animais não resolveram o problema na fase de pré-teste não apenas devido a inexistência da resposta em seu repertório comportamental, mas por não discriminarem o problema como tal. Aprimorar os estímulos neste contexto parece apropriado para inseri-lo no protocolo proposto, pois o controle por estímulos pode aumentar a probabilidade de uma solução, uma vez que o problema se tornaria mais claramente delimitando (Skinner, 1953). O controle de estímulos, segundo Sidman (1960/1968) emerge quando Skinner propõe o conceito de comportamento operante, pois é introduzido um elemento que é antecedente a resposta. A unidade resposta-consequência apresenta-se então sob o controle discriminativo deste terceiro elemento. Assim, tem-se como principal ferramenta de análise a contingência de três termos em que estímulos podem ser ocasião para que um comportamento seja emitido.

No caso de Neves Filho et, al. (2016) os animais eram colocados na caixa com maravalha e esperava-se a emissão de resolução de problemas fazendo um comparativo entre antes e depois do treino das respostas cavar/escalar. Diante dessa condição, sem um controle experimental mais preciso, não há como supor que os animais resolveram o problema por não terem sido treinados previamente, mas por serem ingênuos à situação problema, ou seja, o histórico de aprendizagem dos animais não descrevia a relação entre a resolução do problema e a obtenção do reforço dado aquele contexto. Sem essa relação estabelecida diretamente, não seria possível afirmar que a situação-problema proposta se estabelecia como um problema, de acordo com a definição Skinneriana.

A partir desta análise, Prata-Oliveira (2019) avaliou a influência da cafeína no processo de recombinação de repertórios, utilizando o modelo experimental de cavar e escalar. Porém, acrescentou o procedimento de treino discriminativo, o qual não foi utilizado por Neves Filho et al. (2015). O procedimento baseou-se na emissão de um estímulo sonoro (2 batidas de caneta na lateral da caixa) junto à disponibilização do Froot Loops por 10 s. Depois disso, o cereal era retirado e o som era produzido novamente, começando uma nova tentativa. O encerramento da sessão se dava após dez minutos ou com o consumo de 15 Froot Loops. Já o parâmetro para aprendizagem foi o consumo dentro de um intervalo de 5 s após a emissão do som, em 80% das tentativas (12/15), por três sessões seguidas.

O estímulo sonoro era emitido no início das fases de teste na arena de recombinação para sinalizar a disponibilidade do reforço. Para isso, os ratos foram submetidos a um procedimento de treino discriminativo com critérios de aprendizagem previamente estabelecido. A partir da inserção do treino discriminativo antes do teste 1 de resolução de problemas, foi observada uma diferença quando comparado aos dados apresentados por Neves Filho et al. (2016): nos estudos Neves Filho et al. (2015, 2016), os ratos, quando expostos ao pré-teste de recombinação, não solucionaram a tarefa, isto é, não emitiram a cadeia de respostas (cavar para a segunda câmara e escalar as escadas) necessária para alcançar o reforçador. Na pesquisa de Prata-Oliveira (2019), todos os animais passaram pelo

treino discriminativo e 2 de 12 animais solucionaram o problema no pré-teste. A partir desse resultado, menciona-se que o treino discriminativo possivelmente possibilitou a resolução na situação de pré-teste, dando maior êxito às respostas emitidas na presença do som, principalmente no que diz respeito à direcionalidade e fluidez das respostas, apesar de ainda não se ter realizado o treino das respostas pré-requisito. Todavia, não é possível afirmar que a inserção desse procedimento é determinante nos resultados do pré-teste.

O estímulo antecedente, um dos componentes estabelecidos no comportamento operante, contribui para que entendamos sob qual contexto o comportamento ocorre (Skinner, 1953). O reforçamento condiciona o comportamento a um controle de estímulos presente no contexto em que ocorreu a ocasião e diante do estímulo em que a resposta foi reforçada há uma maior probabilidade da emissão dessa resposta na presença desse estímulo do que em sua ausência (Sidman, 2008). Dessa forma, a fim de investigar o papel do controle de estímulos sobre o processo de recombinação de repertórios, foi realizado nesta pesquisa o procedimento de treino discriminativo. O comportamento dos animais foram modelados somente após a emissão de um som (x = 2600 Hz) produzido a partir de uma dupla batida na lateral da caixa de treino. A emissão do som tinha por função sinalizar a disponibilidade do estímulo reforçador (Froot Loops). O treino foi inserido para estabelecer a relação entre estímulo antecedente, resposta e a disponibilidade do estímulo reforçador. Com isso, torna-se possível avaliar se a inserção do procedimento de treino discriminativo, anteriormente à fase de treino das respostas cavar/escalar e do primeiro teste de resolução de problemas, facilitaria o desempenho das ratas no processo de recombinação de repertórios, pois grande parte do controle experimental gira em torno de garantir que os estímulos sejam discriminados corretamente pelos organismos, bem como a relação entre eles (Moreira, Todorov e Nalini, 2006).

Hipotetizou-se então, que os animais submetidos ao treino discriminativo teriam um desempenho melhor no processo de resolução de problemas, quando comparado aos animais submetidos apenas aos treinos das habilidades alvos (cava e escalar). O treino discriminativo pode facilitar tal processo, pois o som sinalizaria a disponibilidade do reforço e o animal ao emitir os comportamentos pré-requisitos para solucionar o problema chegaria ao reforço. Tal diferença seria observada no teste 1 de resolução de problemas, teste e no teste 2 de resolução de problemas. Isso porque expor o organismo a uma determinada situação ambiental visando um processo de recombinação de repertórios para estabelecer uma relação entre a resposta e sua consequência, impossibilitaria que os sujeitos experimentais no procedimento avaliado resolvessem o problema. Assim, no presente estudo foi avaliada especificamente a influência do treino discriminativo sobre o processo de recombinação de repertórios, possibilitando o aperfeiçoamento do procedimento com o uso do treino discriminativo a fim de sanar lacunas do modelo.

Método

Na pesquisa foram utilizadas dez ratas albinas (*Rattus norvegicus*) fêmeas da linhagem Wistar, experimentalmente ingênuas no que se refere a respostas de cavar e escalar escadas. Os animais pesavam entre 210 a 254 g, com aproximadamente seis meses. As ratas foram divididas em quatro caixas de polipropileno autoclavável 414 x 344 x 168 mm com tampa (grade) em aço galvanizado com separadores em aço inox com piso forrado por maravalha (até aproximadamente 5 cm), ficando três animais em duas caixas e dois animais nas outras. Os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos: (1) grupo experimental (GE) que foi

treinado com o procedimento de treino discriminativo e o (2) grupo controle (GC), submetidos apenas aos treinos de cavar e de escalar, semelhante ao feito por Neves Filho et al. (2016) em que consistia no treino das duas respostas intercaladas, no mesmo dia. Se em um dia a ordem era de cavar/escalar, no outro dia seria de escalar/cavar e assim sucessivamente. Durante todo o procedimento, os animais do grupo experimental receberam ração à vontade (*ad libitum*), semelhante ao realizado por Prata-Oliveira (2019). Enquanto os animais do grupo controle foram submetidos a um regime de privação de 20 horas precedentes à sessão (como indicado pelo autor do procedimento em conversas pessoais), sendo disponibilizados os cereais açucarados por uma semana antes do início do experimento. A ração convencional era disponibilizada imediatamente após o final de todas as sessões de treino. Todos os procedimentos foram autorizados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Ceará (CEUA nº 9635290319)

Equipamentos

Para o procedimento de treino discriminativo, foi utilizado um campo com plataforma elevada, composto por uma caixa de polipropileno autoclavável com dimensões 414 x 314 x 168 mm possuindo no seu interior apenas dois suportes fixos feitos de c*ompact disc* (CD-ROM), posicionados nas bordas da caixa com tampinhas de garrafa pet sobre eles, para indicar o local em que seria disponibilizado o cereal e uma caneta para a emissão do som (Figura 1).

Para o treino das respostas de escalar foi utilizada uma caixa fabricada pela empresa Mônaco, de dimensões 480 x 370 x 400 cm, com dois lances de escada, feitas de aço, que conectam o piso a um segundo andar. Para o treino de cavar, uma caixa igual à usada no treino discriminativo, porém com seu espaço preenchido com 20 cm de maravalha.

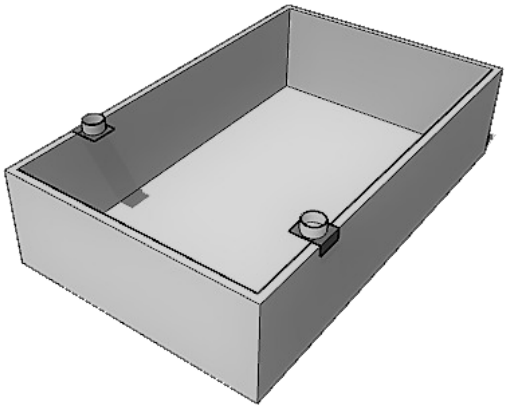

Figura 1. Campo com plataforma elevada utilizada para o treino discriminativo.

A caixa de teste de resolução de problemas foi uma junção das duas caixas de treino. Além dessa junção, foi implementada, no meio da caixa, uma placa de acrílico submersa na maravalha (que dividia verticalmente a plataforma em duas metades. A placa de acrílico ficava 5 cm submersa, o que possibilitava a passagem do animal para a segunda metade apenas se atravessasse a parede de acrílico por baixo. As paredes e o teto de aço, com as escadas de acesso aos níveis, no centro, complementam a parte superior da plataforma (Figura 2).

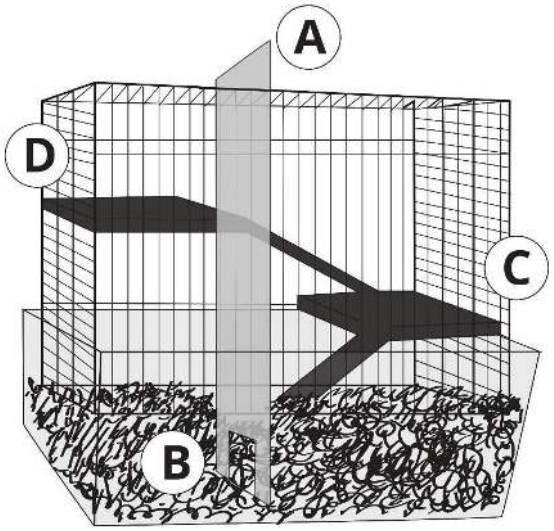

Figura 2. Gaiola de resolução de problemas, A: placa de acrílico que separa os compartimentos, B: camada de maravalha que reveste o fundo da caixa, C: escadas, D: plataforma onde o Froot Loops foi disponibilizado para os animais.

Procedimento

O experimento possui cinco fases: (1) Treino discriminativo, (2) Teste 1 de resolução de problemas, (3) Treino das respostas de cavar/escalar, (4). Treino de manutenção das respostas treinadas, e (5). Teste 2 de resolução de problemas (Tabela 1).

Tabela 1.
Fases do experimento

Fases do experimento	Grupos
Treino discriminativo	Experimental
Teste 1 de resolução de problemas	Controle e Experimental
Treino das respostas de cavar/escalar	Controle e Experimental
Treino de manutenção das respostas treinadas	Controle e Experimental
Teste 2 de resolução de problemas	Controle e Experimental

Antes do início do experimento o grupo controle estava sob restrição alimentar de vinte horas e o grupo experimental em condição *ad libitum*. O grupo controle segue a mesma manipulação feita por Neves Filho et al (2016) e o grupo experimental replica as condições feitas por Prata-Oliveira (2019). Para o grupo controle, o Froot Loops foi disponibilizado junto a ração por uma semana, antes do início do experimento.

Treino Discriminativo

O treino discriminativo foi realizado apenas com o grupo experimental, tendo duração de dez minutos cada sessão, realizado no campo de plataforma elevada. Para o treino discriminativo foi feito primeiro um processo de modelagem, em 3 etapas, para ensinar o animal a comer na plataforma elevada. O animal era colocado na caixa e logo em seguida o cereal, nas seguintes posições: (1) na frente do animal, (2) no chão entre as duas plataformas, e, por fim, (3) em cima da plataforma. Para passar para a posição seguinte, era necessário que o animal consumisse cinco vezes o Froot Loops. Quando o animal terminava de comer, outro Froot Loops era posicionado, seguindo a ordem descrita.

Quando o cereal passou a ser disponibilizado na plataforma, emitia-se um som batendo duas vezes com uma caneta na lateral da caixa, correspondente ao lado em que seria disponibilizado o Froot Loops, a cada 10 s, sinalizando que o cereal estava disponível. Caso o animal consumisse o cereal, esperava-se o consumo completo para que uma nova tentativa se iniciasse. Caso o animal não consumisse, esperava-se 10 s após a emissão do som, o Froot Loops era retirado, depois de 3 s se iniciava uma nova tentativa. O encerramento da sessão se dava após dez minutos ou com o consumo de 15 Froot Loops. O parâmetro para aprendizagem foi o consumo dentro de um intervalo de 5 s após a emissão do som, em 80% das tentativas (i.e. 12 de 15), por três sessões seguidas.

Teste 1 de Resolução de Problemas

As fases (2) Teste 1 de resolução de problemas, e (5) Teste 2 de resolução de problemas são exatamente iguais, sendo que o Teste 1 foi feito antes do treino das respostas pré-requisito e o Teste 2, depois deste treino. O problema estabelecido na situação era que o acesso ao Froot Loops necessitava de uma cadeia comportamental nova e nunca treinada diretamente, de duas respostas. Isto difere da fase de treino, onde a emissão de uma resposta é consequenciada pelo reforçador. Para alcançar o Froot Loop era necessário que o animal cavasse em direção a segunda metade da caixa, atravessando a divisão de acrílico por baixo, o primeiro elo da cadeia comportamental a ser formada, e escalasse os dois lances de escadas, resposta que daria acesso direto ao reforçador.

No teste 1 de resolução de problemas, o animal foi colocado na primeira metade da caixa

teste, com o Froot Loops já posicionado dentro de uma tampinha de garrafa pet. Logo em seguida do animal ser colocado na caixa e o som emitido. O som foi feito para ambos os grupos. A sessão terminava depois de 10 min, ou caso o animal resolvesse o problema, o que acontecesse primeiro.

Treino das respostas de cavar e escalar

Foi realizado o treino das respostas pré-requisito, que são necessárias para a solução do problema, (1) cavar e (2) escalar (Neves Filho et al, 2016). A sequência dos treinos diários foi randomizada**.** O processo de modelagem da resposta de escalar foi feito em três etapas, com lugares diferentes de posicionamento do Froot Loops: (1) No início da escada (1° nível); (2) No topo do primeiro lance da escada (2° nível) e (3) No topo do segundo lance de escada (3° nível). Para passar para a próxima etapa era necessário a emissão da resposta seguida do consumo de cinco Froot Loops. O comportamento alvo era subir em dois lances de escadas consecutivamente. O encerramento da sessão se dava após 20 minutos ou o consumo de 15 cereais. O animal era colocado na caixa e logo em seguida o Froot Loops era posicionado dentro da tampinha de garrafa pet, que era colocada no topo dos dois lances de escadas. Esperava-se o animal terminar de consumir o Froot Loops e estar no piso térreo para se iniciar uma nova tentativa. O critério de aprendizagem foi o consumo de 15 cereais no topo do segundo lance de escadas por três sessões consecutivas.

Para o treino da resposta de cavar, a modelagem foi composta por três etapas, com locais diferentes de disponibilização do Froot Loops: (1) No topo da maravalha aleatoriamente em diferentes pontos da caixa; (2) Submersa na maravalha (de 2 a 5 cm) e (3) No fundo de toda a caixa, completamente cobertos pela maravalha. Assim, o comportamento alvo era cavar até o fundo da caixa. Para passar para a próxima etapa era necessário a emissão da resposta seguida do consumo de cinco Froot Loops. O encerramento da sessão se dava após 20 minutos ou após o consumo de 15 cereais no fundo da caixa. Uma nova tentativa iniciava quando o animal consumia o Froot Loops. O critério de aprendizagem foi o consumo de 15 cereais no fundo da caixa por três sessões consecutivas.

Foram utilizados os mesmos critérios de aprendizagem de Neves Filho et al. (2016), pois o critério de 20 reforços (Neves Filho et al., 2015) não se mostrou necessário, uma vez que a resolução do problema não foi afetada pela redução na quantidade de reforços. Além disso, a utilização desse critério foi suficiente para que os animais dos diferentes grupos no protocolo de Neves Filho et al. (2016) resolvessem o problema.

Durante todo o experimento, informações como: tempo de latência entre a apresentação do som e emissão da resposta, a quantidade de respostas emitidas pelos animais e consumo do cereal açucarado, foram registradas nas folhas de registro. O tempo das sessões foi mensurado pelo cronômetro do celular e as fases teste 1 e 2 de resolução de problemas foram filmados por um aparelho telefônico de modelo Galaxy J6.

Treino de manutenção das respostas treinadas

Nesta etapa, as ratas passaram mais uma vez pelos procedimentos de treino discriminativo e de respostas pré-requisito utilizando, também, o cereal Froot Loops como consequência reforçadora. Essa fase teve a finalidade de averiguar se os sujeitos experimentais atingiam novamente o critério de aprendizagem dos respectivos treinos, garantindo que cumpririam novamente o critério e aprenderam as respostas de cavar até o fundo da caixa e escalar dois lances de escadas. Cada animal passou novamente por uma sessão de 20 minutos, com os mesmos critérios dos treinos de cavar e esca-

lar. Caso o animal não atingisse o critério de aprendizagem estabelecido, ele voltava para a sessão de treino daquela resposta, até atingir o critério de aprendizagem novamente.

Análise de Dados

Na fase de treino das repostas foi medido o número de sessões para atingir o critério de aprendizagem de cada uma, por grupo. Foi analisado o comportamento orientado para a solução do problema, com a medida de cavar direcionado, quanto mais próximo o cavar era emitido da escada (segunda resposta da cadeia, em que a sua emissão dava acesso direto ao Froot Loops). Para isso, a primeira metade da caixa teste foi divida em quatro quadrantes, dois mais distantes da divisão de acrílico e dois colados com a divisão. Desses dois últimos, um mais próximo a escada e outro mais afastado. Quanto mais próximo da escada o cavar foi emitido, consideramos a resposta de cavar direcionada ao acesso a escada, para assim completar a cadeia necessária para a solução.

A exploração inicial da caixa teste foi medida pelo tempo total passado na primeira metade e em cada quadrante descrito acima. A taxa de resolução por grupo em cada fase de exposição a caixa teste foi calculada em porcentagem. O tempo entre o animal ser colocado na caixa e emitir o cavar que resultasse em atravessar a barreira de acrílico também foi analisado. Essa resposta foi medida por um intervalo de tempo, já que o cavar se inicia quando o animal enterra sua cabeça na maravalha, cava em direção a segunda metade da caixa teste e levanta a cabeça para fora da maravalha.

A diferença de tempo entre as respostas de cavar/escalar, contada a partir do momento em que o animal levanta a cabeça da maravalha, ao terminar o cavar, até subir o início do primeiro lance de escadas foi considerada para identificar a topografia fluída e contínua como definido por Epstein (1985) como característica da resolução por interconexão de repertórios. Todas as análises estatísticas dessas categorias comportamentais foram feitas pelo SPSS (*Statiscal Package for Social Sciences*), versão 21.

Resultados

Todas as variáveis analisadas se distribuem de forma não-normal, logo todos os testes utilizados foram não-paramétricos. Foi feito o comparativo entre grupos para avaliar se a resolução de problemas era estatisticamente significativa entre os grupos controle e experimental. Para uma análise mais detalhada comparou-se a frequência de emissão do cavar nos quadrantes, tempo disponibilizado nas respostas de cavar e tempo total de exploração nos quadrantes. A exploração em cada quadrante foi analisada intra-grupo, para investigar se a exploração em cada grupo foi feita de forma aleatória ou não.

Treino discriminativo:

E1 atingiu o critério de aprendizagem em 16 sessões. O animal E2 em 15 sessões. Já os animais E3, E4 e E5 em 13 sessões cada. A média do grupo experimental foi de 14 sessões.

Teste 1 de resolução de problemas:

E1 e E2 do grupo experimental conseguiram resolver o problema no teste 1 (Tabela 2). O animal E1 atravessou por debaixo da parede de acrílico, emitindo a resposta de cavar, pulou do topo da maravalha para o segundo andar da caixa teste, sem passar pelo primeiro lance de escada. E2 passou para o outro lado da plataforma rasgando o lacre da divisão entre as duas metades e passando por cima da parede de acrílico. Os demais animais do grupo experimental e os animais do grupo controle não resolveram o problema. A taxa de resolução do grupo controle foi nula e do grupo experimental de 50%. O teste de chi-quadrado não foi significativo

($\chi^2 = 2,5$; $p > 0,05$) entre os grupos, o que sugere que a resolução do problema por E1 e E2, provavelmente, deu-se ao acaso.

Para comparar a frequência de emissão do cavar nos quadrantes, tempo disponibilizado nas respostas de cavar e tempo total de exploração nos quadrantes entre os grupos, foi realizado o teste de Mann-Whitney. A única diferença estatisticamente significativa encontrada foi para a frequência de emissão do cavar no quadrante 1 ($H = 3$; $p < 0,05$), onde o grupo controle emitiu mais respostas de cavar (mediana = 5), quando comparado ao grupo experimental (mediana = 2). Comparou-se também a frequência de emissão de cavar, tempo disponibilizado no cavar e o tempo de exploração intra-grupo nos 4 quadrantes. Por meio do teste de Kruskal-Wallis foi observado que ambos os grupos cavaram mais no quadrante 2, sendo esse valor estatisticamente relevante para o grupo controle ($U = 1,25$; $p < 0,05$) e para o grupo experimental ($U = 1,66$; $p < 0,05$), portanto, a distribuição de onde cavar não se deu de forma aleatória. Proporcionalmente as ratas do grupo controle passaram mais tempo (37%; $p > 0,05$) emitindo a resposta de cavar no quadrante 2 e as ratas do grupo experimental também passaram mais tempo no quadrante 2 (50%; $p > 0,05$). Os dados com todos os quadrantes estão na Tabela 3.

Tabela 2.
Número de animais que resolveram o problema nos testes 1 e 2 de resolução de problemas

	Teste 1		Teste 2	
	Controle	**Experimental**	**Controle**	**Experimental**
Sim	0	2	0	5
Não	5	3	5	0
Porcentagem de resolução	0%	50%	0%	100%

Tabela 3.
Média de frequência de emissão da resposta de cavar e média de tempo gasto na resposta durante o teste 1 de resolução de problemas.

Grupo controle				
Quadrante	**Média de frequência de emissão**	**Desvio Padrão**	**Média de tempo**	**%**
1	4,8	1,6	29,4	30%
2	4,8	1,3	37	37%
3	5,8	1,4	23,8	24%
4	3	2,8	8,8	9%
Grupo experimental				
Quadrante	**Média de frequência de emissão**	**Desvio Padrão**	**Média de tempo**	**%**
1	2,56	1,1	11,68	20%
2	5,76	3,3	28,8	50%
3	2,76	1,7	12,36	22%
4	2,6	2,9	4,56	8%

A exploração dos animais intra-grupos também foi analisada por meio do teste de Kruskal-Wallis. O grupo controle passou mais tempo no quadrante 2 (U=3,08; p > 0,05), com uma porcentagem de 28% enquanto o grupo experimental passou mais tempo no quadrante 1 (U= 3,65; p < 0,05) com porcentagem de 34% do tempo total. Os dados com o tempo e porcentagem de todos os quadrantes estão na Figura 3.

Treino de cavar e escalar

Todos os animais conseguiram atingir o critério de aprendizagem estabelecido para esta etapa e nenhum animal foi excluído da amostra inicial. A média de sessões do grupo controle no treino de cavar foi de 11,40. Já o grupo experimental teve uma média de 15,6 (Figura 4). Nos treinos de escalar, todos os animais do grupo controle atingiram o critério de aprendizagem estabelecido na quarta sessão, sendo a média de 4 sessões. O grupo experimental teve a média de 5,6. Após todos os animais atingirem o critério de aprendizagem, passaram para o treino de manutenção das respostas treinadas, onde todos os animais cumpriam o critério de aprendizagem. Os dados obtidos não se distribuíram de forma normal, logo foi utilizado o teste de Mann-Whitney para averiguar se havia diferença entre a aquisição de alguma das respostas entre os grupos. Não houve diferença estatística na aquisição das duas respostas entre os grupos (cavar H= 7; p > 0,05; escalar H = 5; p > 0,05).

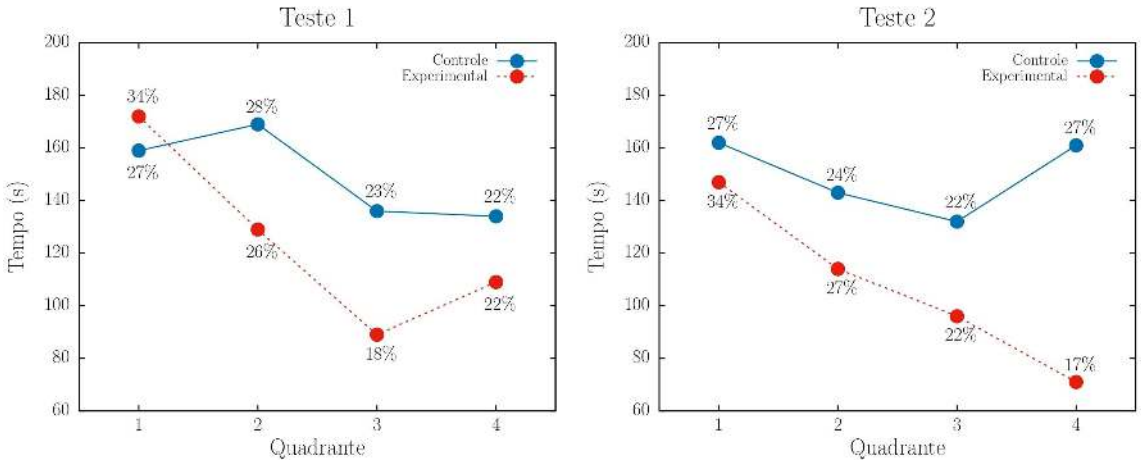

Figura 3: Tempo de exploração dos grupos durante o teste 1 e 2 de resolução de problemas.

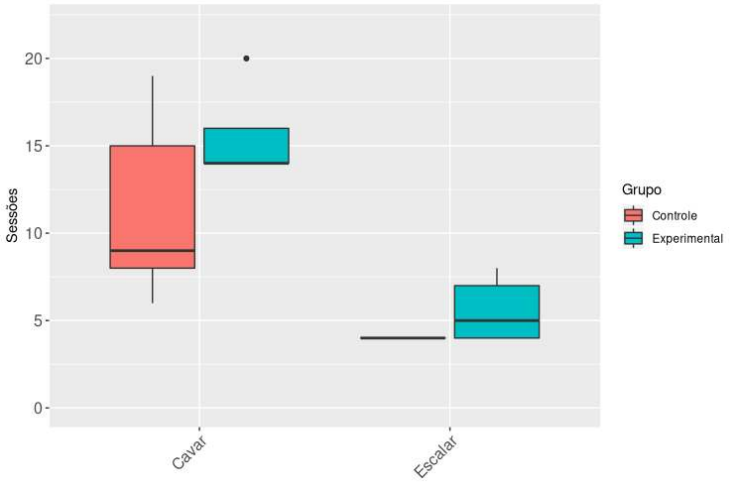

Figura 4: Comparação entre os grupos no treino de cavar e escalar.

No presente estudo, a privação alimentar foi utilizada apenas no grupo controle, seguindo as manipulações feitas no grupo de Neves Filho (2016), porém, durante a fase de treino de respostas houve uma perda de peso acima de 15% do peso corporal (gradualmente). Em protocolos de acesso restrito de alimento ou água, deve-se evitar a perda de mais de 10% do peso corpóreo (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal, Resolução Normativa n° 33/2016). Em função disso, diminuiu-se o período de privação para 12 horas. Isso aconteceu durante a fase de treino das respostas cavar/escalar. Uma semana depois dessa mudança, observou-se um aumento de 20% na média do peso corporal do grupo controle, enquanto no grupo experimental que não houve nenhuma alteração da dieta, um aumento de 1,32% na média do peso corporal.

Teste 2 de resolução de problemas

Todos os animais do grupo experimental conseguiram resolver o problema. Apenas o animal E2 não resolveu o problema com as respostas de cavar/escalar. Esse animal emitiu a mesma resposta observada no teste 1 de resolução de problemas de quebrar a divisão acima da barreira de acrílico e passar para a segunda metade da caixa por ela. Os outros animais tiveram uma média de 17,75 s no intervalo entre cavar e escalar, com desvio padrão de 7,25 s. Nenhum animal do grupo controle solucionou o problema. A taxa de resolução do grupo controle foi 0 e do grupo experimental foi de 100%. O teste de chi-quadrado foi aplicado e a resolução comparada entre os grupos foi significativa ($\chi^2 = 10$; $p < 0,05$).

Para comparar a frequência de emissão do cavar nos quadrantes, tempo disponibilizado nas respostas de cavar e tempo total de exploração nos quadrantes entre os grupos, foi realizado o teste de Mann-Whitney. Não houve nenhuma diferença significativa para essas medidas entre os grupos. O grupo controle continuou a emitir mais respostas de cavar no quadrante 2 (8,2) e passou uma média de 38% do tempo total emitindo a resposta de cavar, também no quadrante 2 (38%; $p > 0,05$). O grupo experimental emitiu mais respostas de cavar no quadrante 1 (4) e passou em média 45% do tempo total emitindo a respostas de cavar, também no quadrante 1 (45%; $p > 0,05$).

Comparou-se também a frequência de emissão de cavar, tempo disponibilizado no cavar e o tempo de exploração intra-grupo nos 4 quadrantes por meio do teste de Kruskal-Wallis. A frequência do cavar foi estatisticamente significativa para o grupo experimental ($U = 3,89$; $p < 0,05$) e não para o grupo controle ($U = 0,68$; $p > 0,05$). O tempo disponibilizado para essas respostas também foi significativo para o grupo experimental ($U = 3,04$; $p < 0,05$) e não para o grupo controle ($U = 0,16$; $p > 0,05$). Esses dados sugerem que a distribuição dessas duas medidas não se deu de forma aleatória entre os quadrantes para o grupo experimental. O grupo controle passou mais tempo nos quadrantes 1 e 4 ($U = 0,32$; $p > 0,05$), com uma porcentagem de 27% em cada um dos quadrantes. O grupo experimental passou mais tempo no quadrante 1 ($U = 3,16$; $p < 0,05$) com porcentagem de 34% do tempo total.

Discussão

As ratas do grupo experimental resolveram o problema tanto no teste 1 (2 ratas) como no teste 2 (5 ratas) de resolução de problemas, enquanto nenhuma rata do grupo controle resolveu, em nenhuma das duas situações. Além disso, no teste 1, os animais do grupo experimental passaram 34% do tempo total explorando o quadrante 1 e os do grupo controle 28% no quadrante 2, apenas a distribuição da exploração do grupo experimental não foi dada de forma aleatória. O treino anterior de exposição a situação problema favoreceu a explo-

ração mais direcionada para a consequência que a situação problema produz (Froot Loops). No teste 2, o grupo controle continuou com a distribuição aleatória, mesmo com o treino de cavar/escalar.

Ainda que o treino não leve diretamente à resolução do problema, ele deve ser considerado em replicações futuras do modelo. Atribui-se ao treino anterior uma forma de obter maior controle da situação problema cavar-escalar, uma vez que com a exposição do grupo experimental ao treino, foi observada a mudança na distribuição da exploração das ratas pelo aparato. Isso contribui para garantir que os animais estivessem sob controle da situação problema e não explorando de forma aleatória, como aconteceu com o grupo controle.

Essa diferença também foi observada no teste 2, onde o grupo experimental cavou e passou mais tempo cavando no quadrante 1, mesmo todos os animais tendo passado pelo treino das duas respostas. Como foi demonstrado por Neves Filho et al. (2015), é necessário que as respostas sejam aprendidas em algum momento da vida do sujeito experimental, para que ele consiga encadeá-las e resolver o problema proposto. Os animais do grupo experimental, no teste 1 não tinham aprendido as respostas de cavar/escalar, o que seria uma barreira determinante para a resolução.

Em outros trabalhos que investigaram a resolução de problemas com animais foi utilizado o problema de deslocamento de caixa desenvolvido por Epstein (1985), com ratos (Dicezare, 2017; Delage & Neto, 2010; Delage, 2006; Leonardi, 2012; Santos, 2017; Tobias, 2006) e com pombos (Nakajima & Sato, 1993; Luciano, 1991; Epstein et al. 1984). Nessa tarefa, quando a água foi utilizada como reforçador, se fez necessário um treino ao bebedouro anterior à primeira exposição do animal à situação problema, para ensinar o animal onde seria disponibilizada a água. O local foi o mesmo em ambas as exposições ao problema. Logo, apesar da configuração ambiental ser modificada, o local que sinaliza disponibilidade do reforço continuou sendo o mesmo. Esse treino anterior funciona também para estabelecer melhor a relação da resposta de resolução com a sua consequência na primeira exposição ao problema, que é o objetivo do treino discriminativo neste trabalho.

No estudo de Nakajima e Sato (1993), associado ao treino ao comedouro (feito de forma similar ao treino ao bebedouro), foi adicionado um treino discriminativo a um estímulo luminoso. A sessão só tinha início quando as luzes eram acesas e esse estímulo esteve presente em todas as fases experimentais. Essas manipulações ajudam a garantir que na primeira exposição do animal à situação problema proposta, a configuração ambiental realmente sinaliza ao sujeito que ele deve se comportar de forma diferente para obter um reforçador. Ainda, garante um grau comparativo maior entre os testes, isolando melhor as variáveis independentes estudadas. Sem o controle discriminativo, apenas na segunda exposição, o reforçador poderia ser reconhecido e identificado pelos animais, como indisponível de ser acessado. Se o delineamento experimental não evidencia que o animal consegue discriminar que a consequência está indisponível, não se caracterizaria como uma situação problema, segundo Skinner (1968).

Em trabalhos que usam o Froot Loops como reforçador (Neves Filho, 2016; 2015 e Dicezare, 2017) a configuração de exposição a consequência muda completamente ao longo das fases. Apesar de ratos serem guiados majoritariamente pelo olfato quando comparado com a audição (Carneiro, 2014) e terem sido expostos anteriormente ao Froot Loops antes da primeira exposição a situação problema, não existe nenhum procedimento que garanta que os animais estão se guiando pelo cheiro. Nos estudos que envolveram macacos-pregos (Costa, 2013; Neves Filho, 2010) não há nenhum treino anterior a primeira exposição a situação problema.

O presente estudo se difere do proposto por Neves filho et al. (2016) porque buscou um controle experimental mais rigoroso na relação entre a emissão da resposta de resolução e a consequência reforçadora. Essa possibilidade ocorre através da inserção de um s^d, em que o estímulo antecedente (som) sinalizaria a disponibilidade da consequência reforçadora (Froot Loops), estabelecendo função para a emissão das respostas cavar/escalar naquele contexto. No estudo original, os animais encadearam as respostas de cavar e escalar, provavelmente devido a diferenças sutis no processo de modelagem. Em uma situação em que esse treino não é realizado anteriormente, não há como garantir, experimentalmente se o animal se comporta em função do reforço ou não.

Outra pesquisa no campo da criatividade utilizando o protocolo de Neves Filho et al. (2016), também utilizando ratas, foi desenvolvida inserindo treino discriminativo com o objetivo de certificar que a situação proposta fosse um problema (Fernandes e Veloso, 2018). Diferentemente dos resultados obtidos por Neves Filho et al (2016), os resultados de Fernandes e Veloso (2018) apresentaram que cinco, de seis ratas que foram submetidas ao procedimento de treino discriminativo resolveram o problema logo no pré-teste, indicando, assim, a possibilidade de que o mesmo tenha influência nos resultados obtidos.

O treino discriminativo anterior ao teste 1 proposto aqui, apresenta-se como vantajoso por ser um procedimento alternativo ao regime de privação e que segue sugestões da resolução normativa n° 33/2016 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. O procedimento para os animais que passaram apenas pelo treino discriminativo (sem uso de privação alimentar) se torna menos agressivo aos animais e não causa perda de peso. A privação pode ter ainda, interferido de alguma forma na resolução do problema já que todos os animais do grupo controle não resolveram o problema, mesmo com o treino das respostas de cavar/escalar.

Considerações Finais

Dos dois grupos analisados nesta pesquisa, exclusivamente o grupo que recebeu o treino discriminativo conseguiu resolver o problema. Desse modo, observa-se a diferença de desempenho do grupo experimental, quando comparado ao grupo controle.

O complemento ao modelo de Neves Filho et al. (2016), mostrou-se relevante no processo de resolução do problema na situação aqui proposta, visto que o grupo que recebeu o treino discriminativo foi efetivo, já que o som sinalizava a disponibilidade do estímulo reforçador. Os dados estatísticos demonstraram que, ainda no teste 1 de resolução de problema, fase anterior à fase de treino das respostas pré-requisito, houve uma exploração do ambiente não-aleatória por esses animais. No teste 2 a frequência e o tempo disponibilizado para essa resposta, foram diferentes entre os grupos. O grupo experimental cavou e passou mais tempo cavando no quadrante 1, demonstrando um maior direcionamento a resolução do problema.

O estudo possui algumas limitações como: fragilidade do aparato utilizado, pois este não impede outras topografias de resolução, sendo facilmente burlado pelos animais e o frágil controle dos dados referentes à privação. Por fim, os resultados aqui apresentados mostram-se um complemento ao modelo ao buscar garantir um maior controle experimental ao procedimento. E mesmo com uma quantidade de sessões similares a do modelo analisado (Neves Filho, 2016), os resultados sugerem, secundariamente, que a inserção do treino discriminativo pode ser constituída como um substitutivo ao uso de privação; algo a ser mais explorado por pesquisas futuras.

Referências

Bowden, E. M., Jung-Beeman, M., Fleck, J., & Kounios, J. (2005). New approaches to demystifying insight. *Trends in cognitive sciences, 9*(7), 322-328. doi: https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.05.012

Carneiro, F. A. G. (2014). *Efeitos da combinação de estímulos olfativos e auditivos em treino discriminativo de um procedimento de bloqueio de estímulos em ratos*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. doi: https://doi.org/10.11606/D.47.2014.tde-02102014-114859

Costa, J. R. D. (2013). "*Insight" em macacos-prego (Sapajus spp.) através do treino das habilidades pré-requisito em diferentes contextos de treino*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

Delage, P. E. G. A. (2006). *Investigações sobre o papel da Generalização Funcional em uma situação de resolução súbita de problemas ("insight") em Rattus Norvegivus.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém.

Delage, P. E. G. A., Carvalho Neto, M. B. (2010). Um modo alternativo de construir um operante. *Psicologia em Pesquisa, 4*(1) 50-56. https://doi:10.24879/201000400100347

Dicezare, R. H. F. (2017). *Recombinação de comportamentos em ratos Wistar (Rattus norvegicus) em um novo procedimento de deslocamento de caixas* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. https://doi:10.11606/D.47.2017.tde-24072017-175858

Epstein, R., Kirshnit, C. E., Lanza, R. P., Rubin, L. C. (1984) "Insight" in the pigeon: antecedents and determinants of an intelligent performance. *Nature, 308*(5954) 61-62. https://doi:10.1038/308061a0

Epstein, R. (1985). The spontaneous interconnection of three repertoires of behavior in a pigeon (Columba livia). *Psychological Record, 35*, 131-141. https://doi:10.1016/0149-7634(85)90009-0

Fernandes, D. & Veloso, E. (2018). *Recombinação de repertório em ratas*. (Relatório de pesquisa) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Köhler, W. (1917/1948). *The mentality of the apes* (2nd ed.). New York: New Haven. (Originalmente publicado em 1917).

Leonardi, J. L. (2012). *"Insight": um estudo experimental com ratos* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

Luciano, M. C. (1991). Problem solving behavior: an experimental example. *Psicothema, 3*(2) 297-317.

Martins Filho, A. (2017). *Resolução de problemas pela recombinação de classes operantes em cães domésticos (Canis lupus familiaris)* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. https://doi: 10.11606/D.47.2018.tde-22052018-151517

Moreira, M., Todorov, J., & Nalini, L. (2006). Algumas considerações sobre o responder relacional. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, 8*(2), 192-211. https://doi.org/10.31505/rbtcc.v8i2.100

Nakajima, S., Sato, M. (1993). Removal of an obstacle: problem-solving behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59*(1) 131-141. https://doi:10.1901/jeab.1993.59-131

Neves Filho, H. B. (2010). *Efeito de diferentes histórias de treino sobre a ocorrência de "insight" em macacos-prego (Cebus ssp.)* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Pará, Belém. https://doi:10.13140/RG.2.1.2690.3287.

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.

Neves Filho, H. B., Carvalho Neto, M. B., Barros, R. S., Costa, J. R. (2014). Insight em macacos pregos (*Sapajus SPP.*) com diferentes contextos de treino das habilidades pré-requisitos. *Interação em Psicologia, 18*(3) 333-350. https://doi:10.5380/psi.v18i3.31861.

Neves Filho, H., Dicezare, R., Filho, A., & 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), 243-255. https://doi.org/10.18761/pac.2016.013

Oliveira, M. P. (2019) *Influência da cafeína na resolução de problemas com uma nova cadeia de respostas* (Monografia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

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.

Sidman, M. (2008) Reflections on stimulus control. *The Behavior Analyst, 31*(2), pp. 127-135. https://doi: 10.1007/bf03392166

Sidman, M. (1960) *Tactics of Scientific Research*. New York: Basic Books Inc.

Sidman, M. (1968) *Analysis and Integration of Behavioral Units*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Skinner, B. F. (1965). *Science and human behavior*. New York: Free Press. (Trabalho originalmente publicado em 1953).

Skinner, B.F. (1968). *The technology of teaching*. New York: Appleton-Century- Crofts.

Skinner, B.F. (1964). *Ciência e comportamento humano*. (2ª ed., Todorov, J. C., Azzi, R. Trad.). Livraria Editora Ltda.

Skinner, B. F. (1969). Behaviorism at fifty. In: B. F. Skinner (Ed.) *Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis* (pp.221-268). New York: Appleton-Century-Crofts. (Trabalho original publicado em 1963).

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.