



**Coordenação de Iniciação Científica, Monitoria e Extensão**  
**Curso de Psicologia**

**DISCRIMINAÇÃO DE FORMATOS: ESTUDO PILOTO COM**  
**RATOS**

**TIAGO DE OLIVEIRA MAGALHÃES**

Fortaleza - CE

2018

DISCRIMINAÇÃO DE FORMATOS: ESTUDO PILOTO COM RATOS

Tiago de Oliveira Magalhães

Projeto de Iniciação Científica do Curso de  
Psicologia da Faculdade Ari de Sá.

Fortaleza-CE

2018

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	JUSTIFICATIVA	5
3	OBJETIVOS	5
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
5	METODOLOGIA	7
6	CRONOGRAMA	9
	REFERÊNCIAS	10

## RESUMO

Este projeto, fundamentado no referencial teórico da Análise do Comportamento, delineia uma pesquisa preliminar sobre a capacidade de discriminação de formato em ratos. Será empregado o método experimental, seguindo o delineamento de sujeito único. Quatro ratos (*Rattus Norvegicus*) machos com aproximadamente oito meses de idade, serão submetidos a um treinamento discriminativo com o objetivo de diferenciar os formatos (esférico ou quadrado) de miçangas atadas a cordões. Inicialmente, as respostas de puxar o cordão serão ensinadas por meio da técnica de modelagem. Na segunda fase, será realizado o treino discriminativo propriamente dito, em que os sujeitos receberão o reforço apenas se puxarem o cordão atado a uma miçanga de formato específico. Cumprido o critério de encerramento do treino discriminativo – a obtenção de um índice discriminativo de no mínimo 0,85 durante três sessões seguidas – deve-se proceder ao treino de discriminação condicional de identidade, em que os sujeitos devem aprender a puxar os cordões atados a miçangas iguais de mesmo formato. Caso os resultados sejam positivos, esse delineamento pode ser uma boa opção para o estudo de discriminação condicionais em ratos, oferecendo uma alternativa viável aos delineamentos tradicionais, que utilizam estímulos visuais e auditivos.

**Palavras-chave:** análise do comportamento; discriminação; responder relacional; equivalência de estímulos; formato.

## 1. INTRODUÇÃO

Para estudar processos comportamentais básicos é fundamental levar em conta as características típicas de cada espécie. Quando se trata de controle de estímulos, a área da Análise Experimental do Comportamento que se ocupa do modo como estímulos discriminativos afetam a probabilidade de respostas operantes, é necessário conhecer o alcance dos sentidos do animal estudado, sob pena de tecer conclusões inadequadas sobre suas capacidades de aprender. Grande parte dos estudos sobre equivalência de estímulos e outros tipos de responder relacional (ZENTALL, 1998) limita-se aos sentidos da visão e da audição. As atividades no campo da equivalência de estímulos consistem, geralmente, na apresentação de uma imagem ou som, chamada de estímulo comparação, e de outra imagem ou som, chamada de estímulo-escolha, conforme descrito neste trecho:

Nessas simulações, normalmente são utilizados procedimentos de emparelhamento ao modelo nos quais o participante deve escolher um entre dois ou mais estímulos de comparação condicionalmente à apresentação de um estímulo modelo. As sessões experimentais são compostas por uma série de tentativas de emparelhamento ao modelo. Cada tentativa geralmente começa com a apresentação de um estímulo modelo ao qual o participante é requerido a dirigir alguma resposta (por exemplo, "clique" nele). Como consequência, são apresentados dois ou mais estímulos de comparação para que seja escolhido um deles em função do modelo exibido (DE ROSE, 2007, p. 84).

Limitar a escolha dos estímulos modelo e comparação às esferas auditiva e visual pode dificultar o estudo comparativo das capacidades de aprendizagem das espécies, já que aves e primatas, por exemplo, têm mais condições sensoriais de realizar discriminações entre figuras do que ratos, devido à maior sofisticação de seu sistema visual (KRINKE, 2000). Assim, este projeto tem o intuito de propor um delineamento em que o rato pode perceber a propriedade crítica dos estímulos utilizando suas patas dianteiras e vibrissas.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Dado seu caráter exploratório, a pesquisa aqui apresentada tem como principal contribuição em potencial a proposição de uma nova ferramenta para o estudo do responder relacional em ratos. É importante destacar a peculiaridade do aparato, desenvolvido no Laboratório de Psicologia Experimental da Ari de Sá, durante estudos preliminares para estabelecer protocolos para as atividades didáticas.

Respostas de puxar o cordão são muito mais facilmente ensinadas que respostas de pressão à barra e possibilitam condições de execução do comportamento mais maleáveis para certos objetivos. A aplicação desse aparato ao estudo de uma tarefa de discriminação de propriedades distintas das usualmente estudadas, portanto, pode trazer um interessante incremento metodológico à Análise Experimental do Comportamento.

Além da inovação do aparato, esta pesquisa pode colaborar para expandir a compreensão das particularidades da espécie estudada, direcionando os estudos analítico-comportamentais para uma maior adequação etológica, o que pode colaborar para uma compreensão mais aprofundada do objeto de estudo e para a aproximação com outras ciências do comportamento.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Geral:**

- Realizar um treino discriminativo condicional, em que os sujeitos receberão o reforço quando emitirem a resposta de puxar o cordão com miçangas de formato idêntico.

### **3.2 Objetivos Específicos:**

- Realizar a modelagem da resposta de puxar o cordão;
- Realizar o treino discriminativo utilizando um dos estímulos (esférico ou quadrado) como  $S_d$  e o outro como  $S_{\Delta}$ ;
- Incrementar o treino discriminativo, inserindo a contingência condicional;
- Avaliar o índice discriminativo em cada etapa.

- Comparar o desempenho dos sujeitos no procedimento proposto com o desempenho de outros ratos em outros delineamentos de discriminação condicional.

#### **4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A área de controle de estímulos lida fundamentalmente com o modo como o ambiente antecedente influencia a frequência de respostas operantes (CATANIA, 1999). Geralmente, um estímulo inicialmente neutro adquire função discriminativa por meio de um treino em que o sujeito obtém o reforço ao emitir a resposta na presença do estímulo e não recebe o reforço ao emití-la em sua ausência. Com o pareamento com o reforçador incondicionado, o estímulo discriminativo se torna também capaz de reforçar respostas, recebendo o nome de reforçador condicionado. Essa capacidade de um estímulo discriminativo reforçar respostas é fundamental para o estabelecimento de cadeias comportamentais, em que cada estímulo reforça a resposta que o antecedeu e sinaliza o reforço para a próxima resposta.

Após um treino discriminativo, não apenas os estímulos com a mesma propriedade do estímulo originalmente usado no treino adquirem controle sobre a resposta. Estímulos com propriedades similares também adquirem essa capacidade, processo tecnicamente denominado generalização operante (MILENSON, 1975). Por exemplo, se um sujeito aprende a emitir a resposta apenas diante de uma figura circular, ele provavelmente também a emitirá caso depare com uma figura ovalada. Além desses casos em que a generalização ocorre devido a similaridades físicas, pode-se observar a formação de classes de estímulos funcionais, que se baseiam no modo como os objetos são utilizados e não em características geométricas por eles compartilhadas. É o que ocorre se o indivíduo é capaz de ter seu aprendizado com um martelo estendido a outras ferramentas que não foram objeto direto de treino.

Tanto a generalização por similaridade física como a generalização funcional podem ser promovidas por treinos que apresentem como estímulos discriminativos uma variedade de estímulos, figuras de várias cores, por exemplo, mas todas com a mesma propriedade, como ser um triângulo. Esse processo básico, chamado de abstração, é fundamental para a compreensão da formação de conceitos e de outros fenômenos tradicionalmente classificados como cognitivos (CATANIA, 1999).

Um incremento particularmente importante nesses procedimentos de controle de estímulos consiste em treinar a discriminação de relações entre estímulos. O protocolo mais tradicionalmente utilizado para investigar esse processo, apresentado de maneira superficial na introdução deste projeto, ficou conhecido como *matching to sample*. Sua utilização foi popularizada em Análise do Comportamento por Murra Sidman (1994), por meio de suas pesquisas com equivalência de estímulos. O paradigma da

equivalência de estímulos parte dos conceitos de reflexividade, simetria e transitividade, provenientes da teoria dos conjuntos.

Essas relações parecem essenciais para a compreensão da formação de símbolos arbitrários, um fenômeno complexo que parece ocorrer plenamente apenas em humanos. Contudo, como observa Hayes (2001) ao propor sua Teoria do Quadro Relacional, uma compreensão mais integral do responder relacional de maneira integral demanda que exploremos também outras relações mais simples entre estímulos, como os pares de opostos igual-diferente ou maior-menor. Esta pesquisa, na esteira de outras que já propuseram o uso de estímulos olfativos e táteis para o estudo do controle de estímulos em ratos (BURN, 2008; CROSS; RANKIN, 1962; GERDJIKOV ET AL, 2010; MININI; JEFFREY, 2006), procura investigar especificamente a possibilidade de aprendizagem e relações de identidade entre o formato de objetos.

## **5. METODOLOGIA**

### Descrição dos sujeitos

Quatro ratos machos da linhagem Wistar, experimentalmente ingênuos, alojados em duplas, em duas gaiolas de polipropileno, de dimensões 33,7 x 48,3 x 25,3 cm, forradas por raspa de pinho, acondicionados num gabinete-biotério, na Faculdade Ari de Sá, com controle de umidade (50%), temperatura (22°C) e ciclo claro-escuro (12h-12h). Os sujeitos serão privados de ração por 1 hora antes de iniciar a sessão.

### Equipamento

Todas as fases do procedimento serão realizadas numa câmara experimental de caixa de Skinner da marca *Insight*, sem a bandeja coletora. A grade usualmente utilizada como assoalho deverá ser virada para o lado, formando uma parede gradeada.

Como operanda, serão utilizados cordões medindo aproximadamente 50 centímetros cada, com diferentes quantidades de miçangas fixadas com cola quente.

Como reforçador serão utilizados fragmentos (aproximadamente 1/4) de uma unidade de cereal *Frootloops*.

Para iluminação do ambiente durante a sessão, será utilizada, exclusivamente, uma lâmpada de LED de 7W, de cor vermelha.

### Procedimento

### FASE 1: Modelagem da resposta de puxar o cordão

A modelagem da resposta de puxar o cordão deve se iniciar com um cordão sem miçangas. O reforçador, nas duas primeiras tentativas, será posicionado na grade, de maneira que o SE o obtenha sem ter de puxar o cordão. Posteriormente, o reforçador será fixado a distâncias progressivamente maiores (5cm, 10cm, 25cm), até chegar ao tamanho integral do cordão (50cm). Em cada distância o SE deverá obter em torno de 3 reforçadores.

A modelagem será concluída quando o SE, em uma mesma sessão, obtiver 10 reforços puxando os 50cm de cordão.

### FASE 2: Treino Discriminativo Comum

O treino discriminativo consistirá na alternância de duas condições, em cada uma das quais será oferecido um cordão, medindo 40cm e contendo 10 miçangas de mesmo formato. Para metade dos sujeitos, o Sd será a miçanga esférica e o Sdelta será a miçanga quadrada. Para os demais, o inverso. Cada condição de Sd oferecerá uma quantidade de reforços previamente especificada, definida aleatoriamente, e cada condição de Sdelta durará, no mínimo 2 minutos. Haverá um time out de 20 segundos, durante o qual o cordão deve ser reapresentado, cada vez que o sujeito puxar o cordão em Sdelta, a partir de 01:40 do início do período de Sdelta.

O critério de encerramento desta fase é a realização de 3 sessões seguidas com índice discriminativo acima de 0,85.

### FASE3: Fade Out

Nesta fase, será dada continuidade ao treino discriminativo, havendo a redução gradativa na quantidade de miçangas em cada cordão, até chegar a uma única miçanga na ponta que fica disponível para o sujeito na câmara. A fase deve se iniciar com 6 miçangas, passar para apenas 3 e, por fim, 1. A redução deve ser feita sempre que se atinja índice discriminativo de 0,85 em cada bloco de 4 rodadas, ou seja, 2 períodos de Sd seguidos com 0,85 de índice discriminativo.

O critério de encerramento consiste em uma sessão de 25 minutos com índice discriminativo de 0,85 para cordões com uma única miçanga.

### FASE 3: Treino Discriminativo Condicional de Identidade



Nesta fase, os sujeitos receberão cordões com duas miçangas cada. Os dois tipos usados na fase anterior (E – esférico e Q – quadrado) serão combinadas de todas as formas possíveis: E-E, E-Q, Q-Q e Q-E. Apenas as puxadas nos cordões em que as miçangas têm formato idêntico (E-E e Q-Q) serão reforçadas. A distribuição dos períodos de Sd e Sdelta será similar à da fase anterior, acrescentando-se a distribuição aleatória de quais serão os Sds e Sdeltas de cada rodada.

Esta fase será dada por encerrada quando o índice discriminativo atingir 0,85.

#### FASE 4: Teste de Generalização

Nesta fase, dois novos tipos de miçangas serão introduzidos: em formato de cruz (C) e em formato triangular (T). Serão apresentados, em extinção, durante 16 períodos de 1 minuto, todas as combinações: C-C, C-T, T-T e T-C.

Esse teste permitirá avaliar se ocorreu a generalização do aprendizado, que será atestada pela frequência relativa com que os sujeitos puxam os cordões Sd e Sdelta.

## 6. CRONOGRAMA

Atividades	Semestre 2018.1								
	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.
Revisão de literatura									
Coleta de dados / experimento									
Análise dos dados									
Redação do Relatório									
Divulgação dos resultados da Pesquisa (em eventos científicos e/ou revistas científicas)	2019.1								

Fonte: Elaborado pelo autor.

## RECURSOS

- Recursos humanos:

- 1 Professor orientador (2 horas semanais): responsável pela elaboração do projeto, pesquisa bibliográfica, montagem do aparato, relato dos resultados para publicações acadêmicas e divulgação em congressos.
- 2 bolsistas de iniciação científica (6 horas semanais cada): responsáveis pela coleta dos dados, pesquisa bibliográfica, montagem do aparato, relato dos resultados para publicações acadêmicas e divulgação em congressos.
- Recursos materiais (Não será necessária aquisição de nenhum aparato para esta pesquisa):
  - Estrutura física do Laboratório de Psicologia Experimental
  - 2 Câmaras de Condicionamento Operante
  - Cordões de algodão
  - Miçangas de plástico
  - Cereal Frootloops
- Recursos financeiros:
  - Remuneração do Professor Orientador: 2 horas semanais
  - Bolsa dos alunos iniciação científica: a ser definido pela instituição

## REFERÊNCIAS

- Burn, C. C. (2008). What is it like to be a rat? Rat sensory perception and its implications for experimental design and rat welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 112(1), 1-32.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* [Learning: behavior, language and cognition]. Porto Alegre: Artmed (Trabalho original publicado em 1998).
- Cross, H. A., & Rankin, R. J. (1962). Tactile generalization in the rat. *Psychological Reports*, 11(2), 343-346.
- Fassihi, A., Akrami, A., Esmaili, V., & Diamond, M. E. (2014). Tactile perception and working memory in rats and humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(6), 2331-2336.
- Gerdjikov, T. V., Bergner, C. G., Stüttgen, M. C., Waiblinger, C., & Schwarz, C. (2010). Discrimination of vibrotactile stimuli in the rat whisker system: behavior and neurometrics. *Neuron*, 65(4), 530-540.
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (Eds.). (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. Springer Science & Business Media.
- Krinke, G. J. (2000). *The laboratory rat*. Elsevier.
- Larsson, M. (2015). Tool-use-associated sound in the evolution of language. *Animal cognition*, 18(5), 993-1005.
- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento*. Coordenada.
- Minini, L., & Jeffery, K. J. (2006). Do rats use shape to solve “shape discriminations”? *Learning & Memory*, 13(3), 287-297.
- Montuori, L. M., & Honey, R. C. (2016). Perceptual learning with tactile stimuli in rats: Changes in the processing of a dimension. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 42(3), 281.

Panksepp, J. (2015). Primal emotions and cultural evolution of language. *Emotion in Language: Theory–research–application*, 10, 27.

Rose, J.C. de; BORTOLOTTI, Renato. A equivalência de estímulos como modelo do significado. *Acta Comportamental*, v. 15, n. SPE, p. 83-102, 2007.

Sidman, M. (1994). Equivalence relations and behavior: A research story (p. 475). Boston: Authors Cooperative.

Zentall, T. R. (1998). Symbolic representation in animals: Emergent stimulus relations in conditional discrimination learning. *Animal Learning & Behavior*, 26(4), 363-377.