



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**CENTRO DE HUMANIDADES**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA**

**CURSO DE PSICOLOGIA**

**SOFIA AZEVEDO DE ARAÚJO**

**INFLUÊNCIA DA AYAHUASCA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR UMA  
NOVA CADEIA DE RESPOSTAS**

**FORTALEZA**

**2019**

**SOFIA AZEVÊDO DE ARAÚJO**

**INFLUÊNCIA DA AYAHUASCA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR UMA  
NOVA CADEIA DE RESPOSTAS**

Monografia apresentada ao curso de Psicologia do Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título bacharel em Psicologia.

Orientador: Profa. Dra. Daniely Ildegardes Brito Tatmatsu.

**FORTALEZA**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

---

Azevêdo, Sofia

A influência da ayahuasca na resolução de problemas por uma nova cadeia de respostas  
/ Sofia Azevêdo de Araújo. – 2019.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro  
de Humanidades, Curso de Psicologia, Fortaleza, 2019.

Orientação: Profa. Dra. Daniely Ildgardes Brito Tatmatsu

1. Resolução de Problemas. 2. Ayahuasca. 3. Recombinação de Repertórios. 4.  
Encadeamento de Respostas. 5. Psicofarmacologia Comportamental.
-

**SOFIA AZEVÊDO DE ARAÚJO**

**INFLUÊNCIA DA AYAHUASCA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR UMA  
NOVA CADEIA DE RESPOSTAS**

Monografia apresentada ao curso de  
Psicologia do Departamento de Psicologia da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial para a obtenção do título  
bacharel em Psicologia.

Aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Daniely Ildegardes Brito Tatmatsu  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Hernando Borges Neves Filho  
Imagine Tecnologia Comportamental

---

Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker  
Universidade de São Paulo (USP)

FORTALEZA  
2019

## AGRADECIMENTOS

“Em tudo dai graças” (1 Ts, 5:18), e em todas as fases de elaboração desse trabalho me senti grata. Pelos amigos pesquisadores que, em meio a debates acalorados, elaboraram comigo a argumentação desse estudo. À minha família que me incentiva todo dia a dar um passo a mais e ser alguém maior e melhor. À Deus, amigo presente, que com seu amor moldou todas as coisas para que tudo ocorresse de acordo com a sua vontade: desde o primeiro momento com a aprovação do projeto, até a última sessão de treino. Esse trabalho é tão meu quanto de todos vocês, obrigada por estarem sempre ao meu lado.

Gostaria de começar agradecendo a minha mãe, que não somente me deu a vida, mas também me ensina todo dia a vivê-la. Pelos conselhos e direcionamentos, pela sua fé inabalável que, muitas vezes, foi o que me sustentou. Por ser exemplo de profissional e pessoa. Você acredita em mim mesmo quando estou insegura, e o seu amor inalterável faz de mim a melhor versão possível. Ao meu pai, que com sua incessante busca pelo conhecimento me pôs no caminho da ciência. Obrigada, pai, por me ensinar a argumentar, questionar, e refutar. Você é a minha maior inspiração.

Às minhas irmãs. As palavras me fogem, pois é impossível descrever os laços que nos envolvem e nos aproximam, mas há partes minhas que existem fora do meu corpo em cada uma de vocês. Bia, com sua sede de mudar o mundo, você diariamente muda o meu. Bel, você é um mar vibrante de sentimentos, viver a vida ao seu lado me ensinou a aproveitar as ondas, quando elas vêm, e a calma, quando nos é proporcionada. Irmãs, juntas somos inabaláveis!

Ao meu laboratório, LACCE, lar de pesquisadores e amigos amados. Vocês são o grupo de pessoas mais dedicadas e comprometidas com a divulgação do conhecimento que tive o prazer de conhecer. Thais, a primogênita, presente mesmo com a distância. Érica, com sua alma bondosa e inestimável ajuda em qualquer situação. Letícia, companheira, contexto para emissão de todas as minhas melhores piadas, co-autora dos meus textos, amiga em todos os momentos. Carol, a prova de que capricornianos têm coração. Boto, por acompanhar as minhas jornadas de incontáveis horas na universidade e sempre separar um tempo para opinar na minha argumentação teórica. Edimar, por ser o meu braço direito durante toda a interminável fase de coleta de dados.

À minha co-orientadora não oficial Marcela, por me apresentar à pesquisa básica. Por ler e reler meu artigo sem nunca reclamar, por tirar milhares das minhas

duvidas e me devolver outras milhares em troca. Crescemos juntas em uma amizade que teve início na universidade e, facilmente, transbordou para todos os âmbitos na minha vida. Obrigada por ser a melhor amiga, irmã, pesquisadora, psicóloga, frequentadora de bares, congressista que eu poderia conhecer. Os dias são mais leves ao seu lado.

À minha orientadora Daniely, por ser mil mulheres em uma. Professora, pesquisadora, mãe, amiga, confidente, orientadora, conselheira, ativista, feminista. Por sua presença tranquila e assertiva, fonte inesgotável de reforçadores, uma raridade na academia. Dany, estar sob sua orientação esses anos me ensinou mais do que você pode imaginar, me espelho na mulher que você é. Mil e uma versões, todas absurdamente autênticas.

À minha família estendida. Camila, por sempre saber o que dizer. Giovanna, por sempre escutar. Natasha, por sempre estar disposta a quebrar a rotina. Matheus, por sua irreverência. Carol, por sempre me fazer sentir amada. À Alice, por me lembrar todo dia que quem tem amigos tem tudo. Sou muito grata à todos vocês!

Finalmente, meus agradecimentos ao Guilherme, meu melhor amigo. Por ser fonte eterna de calma e paciência. Por me surpreender todos os dias. Por me conhecer melhor do que ninguém e sempre mover montanhas para que possamos estar juntos. Por sempre dizer “Agora falta pouco!”. E de fato, agora falta bem pouco, mas de certa forma, é o começo de tudo.

## Resumo

A resolução de problemas por uma nova cadeia de respostas ocorre quando, diante de uma situação problema, é emitida uma nova resposta resultante do encadeamento de duas ou mais respostas previamente aprendidas de forma independente. O presente estudo avaliou a influência da ayahuasca nesse processo em 12 ratos machos da linhagem *wistar* divididos em 3 grupos (n=4/cada): uso crônico, uso agudo e controle. O delineamento foi dividido da seguinte forma: 1) habituação, 2) pré-teste campo aberto, 3) pré-teste resolução, 4) treino das respostas pré-requisito, 5) pós-teste campo aberto, 6) pós-teste resolução. A substância foi administrada via gavagem (2ml/kg) aos animais do grupo crônico da fase 4 à 6, aos animais do grupo agudo nas fases 5 e 6. Os animais do grupo controle ingeriram água. Não houve interferência na resolução de problemas, mas houve na aprendizagem das respostas, que foi mais lenta no grupo crônico. No campo aberto, foi observada uma diminuição da atividade locomotora e exploratória em animais sob efeito da droga.

Palavras chaves: Resolução de problemas; Ayahuasca; Recombinação de repertórios; Encadeamento de respostas, Psicofarmacologia Comportamental.

## **FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Gaiola de Resolução de Problemas.....	33
<b>Figura 2</b> Delineamento Experimental.....	34
<b>Figura 3</b> Gráfico de Treino das Respostas pré-requisito.....	36
<b>Figura 4</b> Gráfico de velocidade no pré-teste e pós-teste de Campo aberto: velocidade individual e média dos grupos.....	39

## **TABELAS**

<b>Tabela 1</b> Resultados individuais na fase de Habituação ao Froot Loops®.....	35
<b>Tabela 2</b> Desempenho dos animais nas sessões de critério.....	37
<b>Tabela 3</b> Desempenho dos animais no Teste de Campo Aberto.....	38
<b>Tabela 4</b> Desempenho dos animais na Gaiola de Resolução de Problemas.....	40

## **Sumário**

Introdução.....	11
-----------------	----

Método.....	13
Sujeitos.....	13
Equipamentos.....	13
Manipulação farmacológica.....	14
Procedimento.....	15
Análise dos dados.....	18
Resultados.....	18
Fase de Habituação.....	19
Treino das respostas pré-requisito (cavar e escalar).....	19
Teste de Campo Aberto.....	20
Teste de Resolução de Problemas.....	22
Discussão.....	23
Considerações Finais.....	27
Referências.....	29

## Introdução

Na Análise do Comportamento, o estudo da resolução súbita de problemas teve início com Epstein, Kirshnit, Lanza, & Rubin (1984) que realizou estudos utilizando pombos como sujeitos experimentais. Epstein constatou que a realização de treinos é uma variável decisiva na resolução súbita de uma tarefa, mostrando a sua influência na emissão de comportamentos originais a partir de uma história de treino controlada (Carvalho Neto, Barbosa, Neves Filho, Delage, & Borges, 2016). Nesse contexto, o treino de respostas pré-requisito passou a ser compreendido como uma importante variável para o estudo da resolução de problemas.

A partir do estudo de Epstein *et al.* (1984), teve início o estudo do fenômeno de interconexão de repertórios, também denominado de recombinação de repertórios, um processo comportamental no qual comportamentos aprendidos independentemente um dos outros podem ser recombinações em uma nova sequência, dada um controle discriminativo adequado (Neves Filho, Dicezare, Martins Filho, & Garcia-Mijares, 2016). Ressalta-se que o comportamento que traz a mudança é chamado de resolução de problemas e a resposta que este promove é a solução (Skinner, 1984).

Visto que um organismo possui apenas um repertório comportamental que abrange todas as respostas adquiridas na filogênese e ontogênese de um sujeito, o termo recombinação de repertórios pode ser substituído por resolução de problemas por uma nova cadeia de respostas. Assim, essa será a terminologia utilizada no presente estudo.

À medida que área de estudos da resolução de problemas é expandida, torna-se relevante o estudo de como outras variáveis influenciam o processo de emissão e consolidação de novos comportamentos. Observar como o uso de substâncias afeta comportamentos de animais não humanos pode produzir dados com mínima interferência

de variáveis culturais e com maior controle de variáveis como frequência de uso e dosagem.

O presente estudo utilizou a metodologia desenvolvida por Neves Filho, Stella, Dicezare, & Garcia-Mijares (2015), na qual ratos foram submetidos a treinos independentes de duas respostas – cavar e escalar – e depois expostos a uma situação problema na qual só havia uma cadeia de respostas que solucionaria o problema. Foi introduzido ao delineamento original uma nova variável farmacológica: uma droga com efeitos psicodélicos.

O chá de Ayahuasca é um enteógeno preparado com vegetais psicoativos com intuito religioso, sendo utilizada em contexto ritualístico por aldeias indígenas em diversos países. Essa bebida é produzida a partir da mistura das plantas *Banisteriopsis caapi*, rica em  $\beta$ -carbolinas e *Psycotria viridis*, que contém o alcalóide N,N-dimetiltriptamina (DMT), uma molécula alucinógena, estruturalmente semelhante à serotonina (Morais, 2014). Estudos recentes sugerem que certos efeitos eliciados por psicodélicos em roedores são análogos a efeitos eliciados em humanos (González-Maezo & Hanks, 2012).

Em estudos realizados com *ratos wistar*, foi observado que a Ayahuasca reduziu o tempo de imobilidade do nado forçado e da atividade locomotora em campo aberto (Lima *et al.*, 2007), e pode facilitar a extinção de memórias aversivas (Da Silva, 2012). Contudo, não foi encontrado nenhum estudo que avaliasse a influência da Ayahuasca em processos de aprendizagem ou de resolução de problemas com ratos *wistar*.

Em um estudo que avaliou a influência de drogas no processo de encadeamento de respostas utilizando pombos (Thompson, 1975), foi observado que o nível de aprendizagem (redução de erros na sessão experimental) foi menor nas sessões em que os animais estavam sob efeito das drogas utilizadas, fenobarbital e clorodiazepóxido, do que nas sessões controle, nas quais eles não estavam sob efeito da droga. Esse estudo

evidenciou que drogas podem influenciar o processo de aprendizagem de novas tarefas, o que torna relevante o estudo do efeito de outras drogas.

Assim, nesse estudo, foi utilizado o modelo desenvolvido por Neves Filho *et al.* (2015) com o intuito de avaliar como a ayahuasca, uma droga psicodélica, interfere na aprendizagem de novos comportamentos e no processo de resolução de problemas. Com esses dados, espera-se produzir conhecimento sobre o uso de substâncias psicoativas e sobre a resolução de problemas.

## **Método**

### **Sujeitos**

A proposta de pesquisa foi aprovada e protocolada no código da Comissão de Ética no uso de animais (CEUA) nº 5306200618. Foram utilizados doze ratos albinos (*Rattus Novergicus*) machos da linhagem Wistar com 8 meses de idade sem experiência prévia de cavar e escalar escadas.

Durante o experimento eles foram mantidos em uma caixa de polipropileno autoclavável de dimensões 41cm x 34cm x 17cm, com tampa de aço galvanizado e superfície inferior revestida por maravalha. Eles foram submetidos à privação de alimento por 24 horas com acesso liberado à ração por meia hora diariamente somente durante a fase de treino das respostas pré-requisito. Durante as outras fases do delineamento eles tiveram acesso liberado à ração e água.

### **Equipamentos**

Para o treino da resposta pré-requisito escalar, foi utilizada uma gaiola fabricada pela empresa Mônaco de dimensões 48 x 37 x 40 cm, possuindo no seu interior dois lances de escada de aço que conectam o piso, uma plataforma intermediária e o segundo andar. O fundo original da gaiola foi removido e ela foi acoplada a uma caixa de polipropileno de dimensões 41cm x 34cm x 17cm com o fundo revestido de maravalha.

Para o treino da resposta pré-requisito cavar, foi utilizada a mesma caixa de polipropileno que foi acoplada à gaiola de escalar. O seu fundo foi revestido com 16cm de maravalha.

A gaiola de resolução de problema (Figura 1) consistiu em uma junção dos aparatos de treino das duas respostas pré-requisito. A parte inferior era a caixa de cavar revestida de maravalha até a altura de 16 cm e a parte superior a gaiola utilizada no treino de escalar. Ela foi dividida verticalmente em duas metades por uma placa de acrílico transparente, havendo uma fresta entre a placa e o fundo da caixa para que o animal conseguisse cavar de uma câmara para a outra. Foi utilizada também uma arena de campo aberto, feita de MDF, no formato quadrado com dimensões de 72cmx72cmx36cm dividida em 12 quadrantes.

### **Manipulação Farmacológica**

A substância utilizada nesse estudo foi disponibilizada pelo Projeto IDMT (Igreja do Divino Mestre na Terra), que tem como objetivo incentivar e promover meios para o estudo e a pesquisa acadêmica multidisciplinar envolvendo o consumo de enteógenos e os seus efeitos, mais especificamente a molécula de DMT. O chá disponibilizado possui a mesma composição que o utilizado em cerimônias ritualísticas de religiões ayahuasqueiras.

O chá foi administrado trinta (30) minutos antes do início das sessões experimentais na concentração de 2mL/kg de peso corporal administrado via gavagem. A dose utilizada é semelhante à dose ritualística da União do Vegetal (uma igreja adepta de rituais de ayahuasca) que é de 150mL para uma pessoa de 70kg (Morais, 2014). Esse volume de chá (2ml do chá para cada kg de peso do animal) é baseado em artigos que utilizam o mesmo volume em ratos *wistar* (Oliveira, Moreira, de Sá, Spinosa, & Yonamine, 2010).

O intervalo de tempo entre a gavagem e o início dos treinos foi estipulado segundo dados encontrados na literatura (Da Silva, 2012), que alegam que esse é o tempo necessário para que a substância tenha efeitos no comportamento dos animais. Os animais, então, só foram colocados no aparato de treino após trinta minutos da administração da substância.

### **Procedimento**

O delineamento experimental entre-grupos da pesquisa consistiu em um período de habituação, pré-teste, fase de treino e pós-teste. Os animais foram divididos em três grupos de quatro animais: grupo de uso crônico da substância, grupo de uso agudo da substância e grupo controle. Foram avaliados os efeitos de diferentes frequências de uso do chá sobre o processo de aprendizagem de novos comportamentos e de resolução de problemas.

A substância foi administrada aos animais do grupo crônico antes de cada sessão experimental durante toda a fase de treino das respostas pré-requisito e no pós-teste de resolução e campo aberto. Os animais do grupo agudo só ingeriram ayahuasca antes do pós-teste de resolução e campo aberto. Foi administrado aos animais do grupo controle água durante todas as fases.

O experimento foi dividido em quatro momentos (Figura 2): período de habituação, pré-teste (pré-teste na arena de campo aberto e pré-teste na gaiola de resolução), treino das respostas pré-requisito e pós-teste (pós-teste na arena de campo aberto e pós-teste na gaiola de resolução). No teste de campo aberto foram avaliados movimentos locomotores e exploratórios dos animais, com o objetivo de observar a efeitos comportamentais da substância administrada. As medidas comportamentais utilizadas foram cruzamento nos quadrantes (total, central e periférico), tempo (nos quadrantes

centrais e nos quadrantes periféricos), exploração vertical (permanência em duas patas), velocidade (cruzamento total nos quadrantes/tempo da sessão) e média da velocidade.

Na primeira fase foi realizado um período de habituação dos animais ao cereal Froot Loops® em sessões com duração de vinte minutos por um período de cinco dias, onde os animais foram colocados em uma caixa com acesso livre a todas as cores do cereal, posicionados em uma extremidade da caixa dentro de tampinhas de garrafa pet. Essa fase do estudo teve como objetivo estabelecer o Froot Loops® como um estímulo reforçador por meio de exposições sucessivas ao estímulo.

A segunda fase teve início imediatamente após a primeira e consistiu em um teste de campo aberto com duração de 10 minutos, onde foi medida a atividade locomotora (número de cruzamento de quadrantes) e atividade exploratória (número de levantamentos) de todos os animais. Foi realizado, também, com todos os animais, um pré-teste com duração de 10 minutos na gaiola de resolução, onde foi observado se era possível resolver o problema – cavar a maravalha atravessando do extremo esquerdo para o direito da caixa e subir dois lances de escada para ter acesso ao Froot Loops® disponibilizado nesse compartimento – sem terem passado por um processo prévio de aprendizagem das respostas pré-requisito para a resolução.

Antes do início da fase seguinte do delineamento, os animais foram divididos em três grupos: grupo controle, grupo de uso agudo do chá e grupo de uso crônico do chá, cada um contendo quatro animais. Nessa fase foram realizados treinos concomitantes e independentes das respostas de cavar direcionado e escalar, sendo uma resposta treinada pela manhã e outra pela tarde, cada sessão tendo 20 minutos de duração ou o tempo necessário para o animal consumir 15 Froot Loops®, o que foi considerado critério para encerramento da sessão de treino.

No treino da resposta de cavar, a caixa foi dividida em 4 partes iguais de 4cm de profundidade, cada uma representando uma fase do processo de modelagem da resposta de cavar direcionado, que ao total teve 4 fases. A emissão da resposta de cavar foi reforçada com a disponibilização do Froot Loops® quando o animal cavasse em direção ao fundo da caixa.

O critério de mudança de fase da modelagem foi o consumo de 5 Froot Loops®, enquanto o critério de aprendizagem da resposta foi a emissão de 15 respostas bem sucedidas (comer o Froot Loops® no fundo da caixa) na sessão experimental. O critério para encerramento da fase de treino foi a emissão de 15 respostas bem sucedidas por 3 sessões seguidas.

O treino da resposta de escalar também foi dividido em fases, por meio do processo de modelagem da resposta de escalar até o segundo andar da gaiola. O critério de mudança de fase da modelagem foi a emissão de 5 respostas bem sucedidas, e o critério de aprendizagem da resposta foi a emissão de 15 respostas bem sucedidas em uma sessão. Os animais tiveram que atingir o critério de aprendizagem por 3 sessões seguidas, encerrando a fase de treino da resposta de escalar.

Ambos os treinos foram realizados diariamente em ordem randomizada. Após todos os animais terem atingido o critério de aprendizagem em cada uma das respostas, foi realizado um treino de recuperação para garantir que as respostas haviam sido aprendidas. Encerrada a fase de treino, foi iniciada a fase final do delineamento com a realização dos pós-testes.

Nessa última fase da pesquisa foi administrado ayahuasca aos animais do grupo de uso crônico do chá e do grupo de uso agudo do chá. Aos animais do grupo controle foi administrado água. Desse modo, os animais dos 3 grupos foram colocados novamente na gaiola de resolução em sessões de 10 minutos, onde foi observado se os

ratos encadearam as duas respostas aprendidas na fase de treino, de forma a solucionar o problema proposto.

Foi realizado também o pós-teste de campo aberto com o objetivo de avaliar os efeitos da substância em medidas de exploração e locomoção. Após a realização da etapa final da pesquisa - o pós-teste – e o cumprimento do delineamento proposto, os animais foram descartados segundo o critério adotado para indicação de eutanásia devido à sua utilização em atividades de ensino ou de pesquisa científica (Fiocruz, 2015). O critério para o desfecho e indução da morte do animal de forma indolor, rápida e sem sofrimento mental é, nesse caso, a finalização da pesquisa experimental.

### **Análise dos dados**

Foram realizadas, com uso do programa SPSS versão 21, análises estatísticas utilizando Teste-T para amostras emparelhadas e ANOVA para amostras independentes para comparar os dados obtidos entre os três grupos em cada fase do delineamento. As sessões na arena de campo aberto foram filmadas e os dados foram interpretados por meio do programa X-PLORAT na versão de 2005.

### **Resultados**

Os animais foram identificados de acordo com o grupo ao qual pertenciam da seguinte maneira:

- (1) Grupo Controle: animais A1, A2, A3 e A4
- (2) Grupo Crônico: animais B1, B2, B3 e B4
- (3) Grupo Agudo: animais C1, C2, C3 e C4

### **Fase de Habituação**

Durante o período de habituação ao Froot Loops® todos os animais estiveram submetidos às mesmas condições experimentais e tinham acesso livre a água e ração. Foi observado um aumento gradativo do consumo do cereal no decorrer das sessões (Tabela 1).

Os animais do grupo controle consumiram, em média, 4.45 Froot Loops® por sessão. Os animais do grupo agudo consumiram, em média, 5.2 Froot Loops® por sessão, e os animais do grupo crônico, tendo obtido um maior consumo médio por sessão consumiram 7.19 Froot Loops®. A diferença existente entre as médias dos três grupos obtidas pelo teste ANOVA para amostras independentes não foi significativa ( $p>0,05$ ).

### **Treino das Respostas Pré-Requisito (cavar e escalar)**

Em média, os animais do grupo controle atingiram o critério de aprendizagem da resposta de cavar (Figura 3) em 9.5 sessões, os animais do grupo crônico em 10.5 sessões, e os animais do grupo agudo em 9.25 sessões. As respostas de escalar (Figura 3) foram aprendidas, em média, em 5 sessões pelos animais do grupo controle, 5.75 sessões pelos animais do grupo crônico e 5.5 sessões pelos animais do grupo agudo. A diferença entre as médias dos grupos obtidas pelo teste ANOVA para amostras independentes não foi significativa no treino de cavar ( $p>0,05$ ) e no treino de escalar ( $p>0,05$ ).

Foi calculado, também, o tempo médio de duração das três últimas sessões da fase de treino de cada resposta, quando os animais já haviam atingido o critério de aprendizagem, para medir o desempenho dos animais por meio da efetividade das respostas emitidas (Tabela 2).

No treino das respostas de cavar, as sessões com os animais do grupo crônico tiveram duração de, em média, 1150 segundos. As sessões com os animais do grupo

controle tiveram, em média, duração de 880s segundos, e com os animais do grupo agudo tiveram, em média, 720 segundos. As diferenças entre as médias dos três grupos obtidas pelo teste ANOVA para amostras independentes foi significativa ( $p < 0,05$ ).

No treino das respostas de escalar, as sessões de treino realizadas com os animais do grupo crônico tiveram duração de, em média, 1065 segundos. As sessões com os animais do grupo controle tiveram, em média, duração de 755 segundos, e com os animais do grupo agudo tiveram, em média, 815 segundos. As diferenças entre as médias dos três grupos obtidas pelo teste ANOVA para amostras independentes também foi significativa ( $p < 0,05$ ).

No treino de recuperação todos os animais do grupo controle e do grupo agudo atingiram o critério de aprendizagem em ambos os comportamentos, apenas o animal B2 do grupo crônico não atingiu o critério no treino de cavar, então ele foi submetido a mais um treino, no qual atingiu o critério pré-estabelecido ao emitir 15 respostas bem sucedidas.

### **Teste de Campo Aberto**

No teste de campo aberto foram avaliadas atividades locomotoras – cruzamentos quadrantes periféricos, cruzamentos em quadrantes centrais, tempo de permanência nos quadrantes periféricos e tempo de permanência nos quadrantes centrais – e exploratórias – elevação vertical. Foi medida também a velocidade de locomoção dos animais em uma medida que consiste na frequência total de cruzamentos dividido pelo tempo total da sessão em segundos (600 segundos). Os valores obtidos por cada animal no pré-teste e no pós-teste podem ser encontrados na Tabela 3.

No pré-teste não foi observada nenhuma diferença significativa na velocidade de locomoção, na frequência de elevação vertical, e no tempo de permanência no

quadrante central entre os animais dos três grupos ( $p > 0,05$  para todas as análises). Esses valores foram obtidos por meio do teste ANOVA para amostras independentes.

No pós-teste, também não foi observada uma diferença significativa na velocidade de locomoção, na frequência de elevação vertical e no tempo de permanência no quadrante central entre animais dos três grupos ( $p > 0,05$  para todas as análises). Os valores de significância foram obtidos por meio do teste ANOVA para amostras independentes.

Os animais do grupo controle apresentaram diminuição de 8% na média de velocidade do pré-teste comparando com o pós-teste, os animais do grupo crônico apresentaram uma diminuição de 29% e os animais do grupo agudo apresentaram uma diminuição de 45%.

Os animais do grupo controle apresentaram uma diminuição da frequência de permanência em duas patas de 23% entre o pré-teste e o pós-teste, os animais do grupo crônico apresentaram uma diminuição de 44% e os animais do grupo agudo apresentaram uma diminuição de 30%.

No pós-teste, os animais do grupo controle apresentaram um aumento de 49% no tempo de permanência nos quadrantes centrais em comparação com o pré-teste. Não houve diferença no tempo de permanência no quadrante central entre o pré-teste e o pós-teste para os animais do grupo crônico, e no grupo agudo houve uma redução de 66% no tempo de permanência no quadrante central no pós-teste.

Esses valores foram analisados por meio do Teste-T para amostras emparelhadas e a diferença de velocidade entre o pré-teste e o pós-teste foi significativa ( $p < 0,05$ ) apenas no grupo agudo, a diferença entre a frequência de elevação vertical foi significativa ( $p < 0,05$ ) apenas no grupo crônico, e não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no tempo de permanência nos quadrantes centrais em nenhum grupo.

## Teste de Resolução de Problemas

O critério de resolução utilizado foi a topografia da resposta emitida e o consumo do cereal, visto que para uma tarefa se configurar como problema é necessário que o sujeito esteja sob controle da consequência. Então não foi considerado que os sujeitos que emitiram o encadeamento das duas respostas, mas não consumiram o Froot Loops® estavam sendo expostos a uma situação problema.

O desempenho individual de cada sujeito no pré-teste e no pós-teste de encadeamento pode ser encontrado na Tabela 4. No pré-teste nenhum animal encadeou as duas respostas e apenas um animal, o A1 do grupo controle, emitiu a resposta de cavar, mas não emitiu a de escalar. Os animais A2 e A4 do grupo controle; B2, B3 e B4 do grupo crônico; e C2 e C3 do grupo agudo conseguiram atravessar de um lado da gaiola para o outro ao emitirem respostas de topografia diferente da que seria posteriormente treinada.

Mesmo com livre acesso ao Froot Loops®, apenas os animais B2, B4 e C2 consumiram o cereal.

No pós-teste os animais A1, A3, B1, B2, B4, C2 e C3 resolveram o problema encadeando os dois repertórios aprendidos com a topografia esperada. O animal A4 emitiu os dois comportamentos de forma encadeada, mas não foi considerado que houve a resolução de um problema pois ele não consumiu o cereal.

Os animais A2 e C4 consumiram o cereal, mas não encadearam as respostas pré-requisito. Eles bateram o focinho no fundo da tampa repetidamente até que o cereal caísse, sendo então consumido.

Em média, os animais do grupo controle emitiram a primeira resposta em 212s e a segunda em 352s. A média do grupo para o processo de resolução foi de 279s. Já os animais do grupo crônico emitiram a primeira resposta, em média, em 252s, a segunda

em 289s e resolveram o problema, em média, em 332s. Os animais do grupo agudo emitiram, em média, a primeira resposta em 283,5s, a segunda em 330,5s e resolveram o problema em 353s.

Os valores de tempo médio de emissão da primeira resposta, de tempo médio de resolução e a diferença de tempo entre a emissão da primeira resposta e da segunda resposta foram comparados entre os três grupos por meio do teste ANOVA para amostras independentes, mas não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em nenhum dos comparativos.

### **Discussão**

Foi evidenciado, no presente estudo, que os animais resolveram o problema proposto corroborando com os dados obtidos no estudo que propôs esse modelo (Neves Filho *et al*, 2015). Em um estudo realizado com o objetivo de avaliar o efeito de uma variável farmacológica, a cafeína, no processo de resolução de problemas por uma nova cadeia comportamental (Prata Oliveira, 2019), o modelo desenvolvido por Neves Filho (2015) se mostrou sensível à introdução de uma droga como variável independente, de forma que os resultados obtidos aqui foram coerentes com o que indica a literatura.

Na fase de treino das respostas pré-requisito, animais aos quais foi administrada ayahuasca antes das sessões experimentais (grupo crônico), tiveram um desempenho (média do tempo de duração das três sessões critério) significativamente ( $p < 0,05$ ) mais lento do que os animais que não estavam sob efeito dessa substância. Entretanto, animais de todos os grupos do delineamento foram capazes de resolver a tarefa proposta. Isso evidencia que, por mais que a ayahuasca tenha modelado a aprendizagem de novos comportamentos, ela não impediu que o comportamento de resolução do problema fosse emitido pelos animais dos grupos que estavam sob efeito da droga no pós-teste (grupo crônico e grupo agudo).

Os critérios utilizados para avaliar a resolução do problema foram a topografia da resposta emitida e o consumo do Froot Loops®. Foi considerado que apenas os animais que consumiram o cereal resolveram o problema, visto que para o animal A4, que emitiu a resposta encadeada em um novo comportamento, mas não consumiu o Froot Loops®, a tarefa apresentada não se configurou com um problema, pois ele estava sob controle de outros estímulos que não o reforçador.

Foi observado, também, que os animais A2 e C4 (Tabela 4) solucionaram o problema ao consumirem o cereal por meio da emissão de uma resposta com topografia diferente da esperada, mas não foi considerado que eles resolveram o problema, pois eles burlaram o aparato e não encadearam as respostas previamente treinadas. Skinner (1984) chama de resolução o comportamento que traz a mudança, enquanto solução é a resposta emitida para promover essa mudança.

O animal C4, como ilustrado na Tabela 4, não emitiu as respostas pré-requisito no pós-teste e teve o pior desempenho do grupo na fase de treino da resposta de cavar. É reafirmada, desse modo, a influência do treino das respostas pré-requisito na resolução de problema por uma nova cadeia comportamental.

No pós-teste de resolução também foi observado que houve uma diferença na motivação dos animais. No pré-teste alguns animais entraram em contato com o Froot Loops® ao burlarem o aparato passando de um lado para o outro da gaiola sem emitir a resposta de cavar, mas não o consumiram, demonstrando que os animais não estavam sob controle do estímulo palatável. No pós-teste, entretanto, o aparato experimental foi mais uma vez burlado, mas dessa vez com o intuito de consumir o cereal, demonstrando que, nessa fase do delineamento, as respostas emitidas pelos animais estavam sob controle das consequências e o Froot Loops® pode ser considerado um estímulo reforçador.

No grupo agudo, dois animais (C2 e C4) encadearam as respostas previamente aprendidas em uma nova resposta, mas houve uma diferença expressiva no tempo de emissão da primeira resposta entre esses dois sujeitos. O animal C2 emitiu a primeira resposta em 82 segundos, tempo 5 vezes menor que o do C4, como pode ser observado na Tabela 4. Esse animal faz parte do grupo de três animais que consumiram o Froot Loops® no pré-teste. Pode-se supor que a intencionalidade de emissão da resposta, medida pelo tempo de emissão da primeira resposta, pode estar relacionado com o consumo realizado no pré-teste, de forma que a situação problema não era inédita e mesmo sob efeito da droga ele conseguiu resolver, tendo o menor tempo de emissão da primeira resposta entre todos os animais do delineamento.

Em um estudo realizado por Thompson (1975) com pombos, foi observado que em condições de aprendizagem, onde a relação entre estímulo antecedente e resposta são alteradas de uma sessão para outra, o controle exercido pelo estímulo antecedente é relativamente mais fraco do que em condições de performance, onde o animal deveria apenas emitir o comportamento treinado. Na condição de aprendizagem, então, o comportamento seria mais facilmente influenciado pela droga. Devido ao fato de que a cada sessão de treino das respostas os animais teriam que aprender uma nova relação entre estímulo e resposta, onde os estímulos antecedentes ainda estavam sendo discriminados e não exerciam muito controle sobre a resposta, a influência da ayahuasca pode ter sido mais expressiva na fase de treino do que na fase de resolução de problemas, onde os animais teriam apenas que reproduzir respostas aprendidas previamente.

Thompson (1975) afirmou que tarefas de difícil execução são mais suscetíveis ao efeito de drogas do que tarefas de fácil execução. Foi observado que as respostas treinadas no presente estudo são ecologicamente muito semelhantes à filogênese dos animais, se tornando muito intuitivas e pouco arbitrárias, o que pode ter tornado o efeito da

droga menos expressivo. Foi observada uma diferença no tempo de duração das sessões de treino, mas não na quantidade de sessões necessárias para atingir o critério de aprendizagem (Figura 3).

No pré-teste todos os animais que tiveram acesso à escada a escalaram sem dificuldade e no treino dessas respostas muitas vezes os animais já subiam, instintivamente, para o segundo andar da gaiola na primeira sessão, de forma que era necessário esperar que os animais descessem para depois iniciar o processo de modelagem para os níveis superiores do aparato. Assim, talvez a escolha por respostas mais arbitrárias para estudar o efeito de variáveis farmacológicas na resolução de problemas e na aprendizagem de novos comportamentos possa tornar a influência dessa variável mais expressiva.

Foi observado, também, que no pós-teste de campo aberto os animais do grupo crônico e do grupo agudo, que estavam sob efeito da substância, apresentaram uma diminuição da atividade locomotora e exploratória em comparação com o pré-teste, corroborando com dados obtidos em outros estudos que utilizaram a ayahuasca como variável independente (Pic-Taylor *et al.*, 2015). Supõe-se que o desempenho mais lento dos animais do grupo crônico na fase de treino das respostas pré-requisito pode ser explicado pela diminuição das atividades locomotora e exploratória observadas e medidas no campo aberto.

É possível relacionar o mecanismo de ação dessa substância com os efeitos que foram observados nesse delineamento. Os animais do grupo crônico, mesmo tendo apresentado um pior desempenho na fase de treino das respostas, tiveram um desempenho melhor no pós-teste de resolução, onde 3 animais do grupo crônico resolveram o problema e apenas 2 do grupo controle e 2 do grupo agudo. Pode-se supor que esses animais passaram por um período de habituação à droga com a emissão de respostas compensatórias. Isso pode explicar, também, o fato de que os animais do grupo agudo

demonstraram uma diferença maior entre a velocidade de locomoção no pré-teste e no pós-teste de campo aberto (Tabela 3).

Outras diferenças que podem ser destacadas entre os contextos ambientais do pré-teste e do pós-teste que podem ter afetado o desempenho dos animais, foram a execução da gavagem – um procedimento estressor -, a administração da droga aos animais dos grupos agudo e crônico e a privação à qual eles foram mantidos na fase de treino das respostas. Ressalta-se, principalmente, a privação como um processo que aumentou a magnitude do cereal como um estímulo palatável podendo até mesmo ter sido a responsável pela contingência desse estímulo como um reforçador.

### **Considerações Finais**

Pode-se concluir a ayahuasca modelou a aquisição de novos comportamentos, visto que os animais do grupo crônico tiveram um desempenho mais lento na fase de treino das respostas pré-requisito. Não foi observado, porém, em efeito interruptivo no processo de resolução de problemas, visto que três animais do grupo crônico e dois do grupo agudo resolveram a situação problema por meio da emissão de uma nova cadeia de respostas mesmo estando sob o efeito dessa substância.

Foi observado que a diferença entre a velocidade no pré-teste e no pós-teste de campo aberto dos animais do grupo crônico não foi tão expressiva quanto a dos animais do grupo agudo. Esses resultados podem ser explicados por uma possível habituação dos animais do grupo crônico aos efeitos da substância devido a contatos sucessivos, ocasionando a emissão de respostas compensatórias.

Os animais do grupo agudo também passaram consideravelmente mais tempo nos quadrantes periféricos no pós-teste em comparação ao pré-teste. Isso indica que além da diminuição na locomoção também houve uma diminuição na exploração, em respostas

que, se emitidas de forma similar na fase de treino, poderiam justificar o desempenho mais lento que os animais do grupo crônico tiveram nesse momento do delineamento.

Com os dados obtidos nesse estudo, pode-se elaborar um argumento favorável ao uso dessa substância em contexto religioso, visto que administração da ayahuasca não interferiu no processo comportamental estudado.

Ressalta-se, entretanto, a necessidade de trabalhos futuros que abordem a influência de diferentes dosagens da ayahuasca nesse processo, assim como a influência dessa substância no desempenho de animais que estiveram sob efeito da substância durante a fase de treino das respostas, mas não durante o teste de resolução de problemas (aprendizagem estado-dependente).

## Referências

- Da Silva, D. A. (2012). Efeitos da ayahuasca na memória emocional de ratos (Dissertação de Doutorado, Escola Paulista de Medicina).
- Baggott, M. J. (2015). *Psychedelics and creativity: a review of the quantitative literature* [Preprint]. doi: 10.7287/peerj.preprints.1202v1
- Berge, J. T. (1999). Breakdown or Breakthrough? A History of European Research into Drugs and Creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 33(4), 257–276. doi: 10.1002/j.2162-6057.1999.tb01406.x
- Calabrese, E. J. (1991). *Principles of animal extrapolation*. doi: 10.1201/9780203710883
- Carvalho Neto, M. B., Barbosa, J. I., Neves Filho, H. B., Delage, P. E. G. A. & Borges, R. P. (2016). Behavior Analysis, creativity and insight. Em J. C. Todorov. (Ed.). *Trends in behavior analysis: Vol. 1*. Brasília: Technopolitik Editora.
- Castro-Neto, E. F., Da Cunha, R. H., Da Silveira, D. X., Yonamine, M., Gouveia, T. L. F., Cavalheiro, E. A., Amado, D., & Naffah-Mazzacoratti, M.G. (2013). Changes in aminoacidergic and monoaminergic neurotransmission in the hippocampus and amygdala of rats after ayahuasca ingestion. *World Journal of Biological Chemistry*, 4(4), 141-147. doi: 10.4331/wjbc.v4.i4.141
- Costa, E., Guidotti, A., Mao, C. C., & Suria, A. (1975). New concepts on the mechanism of action of benzodiazepines. *Life Sciences*, 17(2), 167–185. doi: 10.1016/0024-3205(75)90501-9
- Conselho Nacional de Políticas Sobre Drogas, Res. 1, Art. 38. (2010).
- 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. doi: 10.1038/308061a0

- Espinho, R. P., & Sousa, F. C. D. (2001). Criatividade e antecedentes ao consumo de drogas. *Análise Psicológica*, 19(3), 389-398. doi: 10.14417/ap.366
- Hanks, J. B., & González-Maeso, J. (2012) Animal Models of Serotonergic Psychedelics. *ACS Chemical Neuroscience*, 4(1), 33-42. doi: 10.1021/cn300138m
- Kwanishi, K., Eguchi, N., Hayashi T., & Hashimoto Y. (1994). Relationship between occurrence of tremor/convulsion and level of *b-carbolines* in the brain after administration of *b-carbolines* into mice. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 47(3), 689–699. doi: 10.1016/0091-3057(94)90175-9
- Kelly, D. M., & Naylor, R. J. (1974). Mechanisms of tremor induction by harmine. *European Journal of Pharmacology*, 27(1), 14–24. doi: 10.1016/0014-2999(74)90197-6
- Leonardi, J., Andery, M., & Rossger, N. (2011). O estudo do insight pela análise do comportamento. *Perspectivas Em Análise Do Comportamento*, 2(2), 166-178.
- Lima, L.-M., Ferreira, S. M., Ávila, A.-A. L., Perazzo, F. F., Schneedorf, J. M., Hinsberger, A., & Carvalho, J. C. T. (2007). Les effets de l'ayahuasca sur le système nerveux central: étude comportementale. *Phytothérapie*, 5(5), 254–257. doi: 10.1007/s10298-007-0266-y
- Mckenna, D. J. (2004). Clinical investigations of the therapeutic potential of ayahuasca: rationale and regulatory challenges. *Pharmacology & Therapeutics*, 102(2), 111-129. doi: 10.1016/j.pharmthera.2004.03.002
- Morais, J. A. (2014). Toxicidade aguda e crônica do chá de Ayahuasca (Banisteriopsis caapie e Psychotria Viridis) por análise histológica em ratas wistar ( Dissertação Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília).
- 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), 243-255. doi: 10.18761/pac.2016.013
- Neves Filho, H., Stella, L., Dicezare, R., & 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
- Oliveira, C. D., Moreira, C. Q., de Sá, L. R., de Souza Spinosa, H. S., & Yonamine, M. (2010). Maternal and Developmental Toxicity of Ayahuasca in Wistar Rats. *Birth Defects Research Part B: Developmental and Reproductive Toxicology*, 89, 207-212. doi:10.1002/bdrb.20244
- Pic-Taylor, A., da Motta, L. G., de Moraes, J. A., Junior, W. M., Santos, A. D. F. A., Campos, L. A., & Caldas, E. D. (2015). Behavioural and neurotoxic effects of ayahuasca infusion (*Banisteriopsis caapi* and *Psychotria viridis*) in female Wistar rat. *Behavioural processes*, 118, 102-110. doi: 10.1016/j.beproc.2015.05.004
- Prata Oliveira, M. (2019). A influência da cafeína no processo de recombinação de repertórios (Trabalho de Conclusão do Curso, Universidade Federal do Ceará).
- Reus, V. I., Weingartner, H., & Post, R. M. (1976). Clinical implication of state-dependent learning. *The American journal of psychiatry*, 136(7), 927-931. Doi: 10.1176/ajp.136.7.927
- Sessa, B. (2008). Is it time to revisit the role of psychedelic drugs in enhancing human creativity? *Journal of Psychopharmacology*, 22(8), 821-827. doi: 10.1177/0269881108091597
- Silva, M.C., & Godinho, A.F. (2011). Estudo do efeito da ayahuasca sobre a agressividade de ratos submetidos ao estresse por contenção (Instituto de Biociências de Botucatu).

- Silva, T. S (2017). Resgate: um jogo para a promoção da criatividade na perspectiva analítico funcional (Trabalho de Conclusão do Curso, Universidade Federal do Ceará).
- Skinner, B. F. (1984). An operant analysis of problem solving. *Behavioral and Brain Sciences*, 7(4), 583-591. doi: 10.1017/S0140525X00027412
- Sweat, N. W., Bates, L. W., & Hendricks, P. S. (2016). The associations of naturalistic classic psychedelic use, mystical experience, and creative problem solving. *Journal of psychoactive drugs*, 48(5), 344-350. doi: 10.1080/02791072.2016.1234090
- Thompson, D. M. (1975). Repeated acquisition of response sequences: stimulus control and drugs. *Journal of the experimental Analysis of Behavior*, 23(3), 429-436. doi: 10.1901/jeab.1975.23-429
- Yamazaki, M., Tanaka, C., & Takaori, S. (1979). Significance of central noradrenergic system on harmaline induced tremor. *Pharmacology and Biochemistry Behavior*, 10(3), 421-427. Doi: 10.1016/0091-3057(79)90207-7

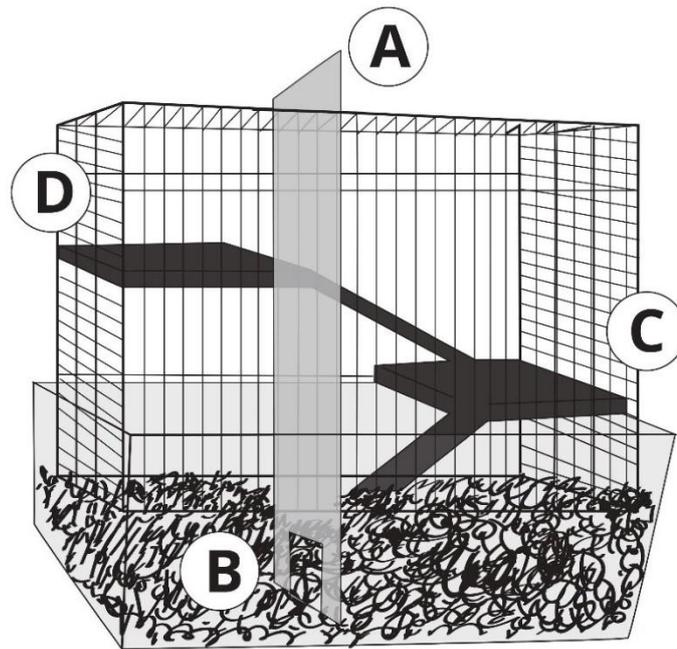


Figura 1. Gaiola de resolução de problemas, A: placa de acrílico separando os compartimentos, B: camada de maravalha revestindo o fundo da caixa, C: escadas, D: plataforma onde o Froot Loops® foi disponibilizado. Imagem disponibilizada por Imagine Tecnologia Comportamental (2019).

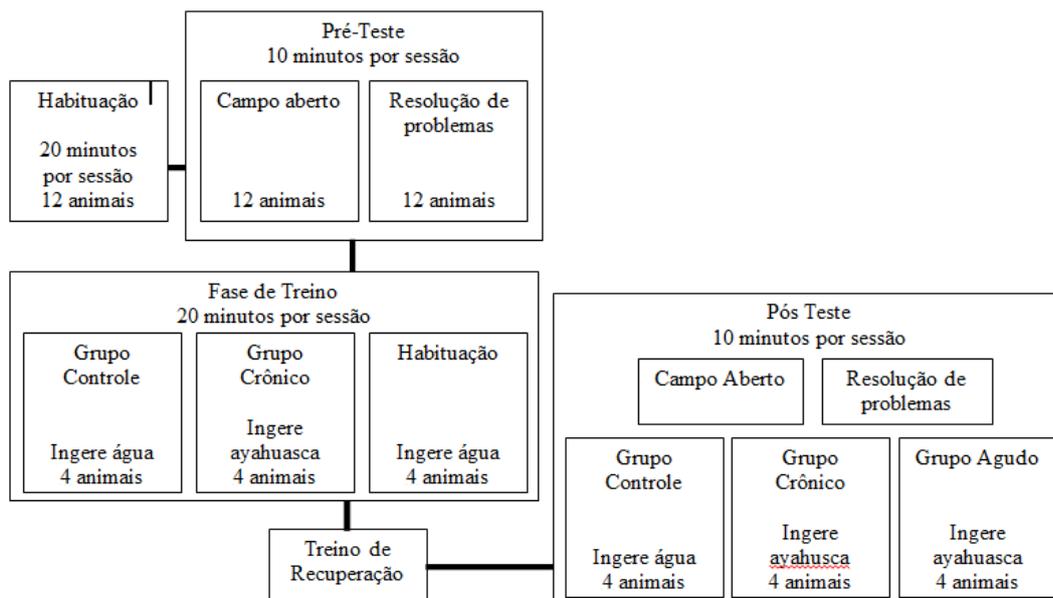


Figura 2: Delineamento experimental entre-grupos utilizado na pesquisa.

Grupos	Animais	Consumo Total	Consumo médio por sessão	Média de consumo total por grupo	Consumo médio do grupo por sessão
Controle	A1	14	2,8	23,5	4,45
Controle	A2	2	0,4	23,5	4,45
Controle	A3	41	8,2	23,5	4,45
Controle	A4	37	6,4	23,5	4,45
Crônico	B1	21	4,2	34,75	7,19
Crônico	B2	14	3,75	34,75	7,19
Crônico	B3	45	9	34,75	7,19
Crônico	B4	59	11,8	34,75	7,19
Agudo	C1	21	4,2	26	5,2
Agudo	C2	34	6,8	26	5,2
Agudo	C3	43	8,6	26	5,2
Agudo	C4	6	1,2	26	5,2

Tabela 1: Resultados individuais da fase de Habituação ao Froot Loops®.

Treino das respostas pré-requisito: número de sessões para atingir o critério de aprendizagem e média de sessões por grupo

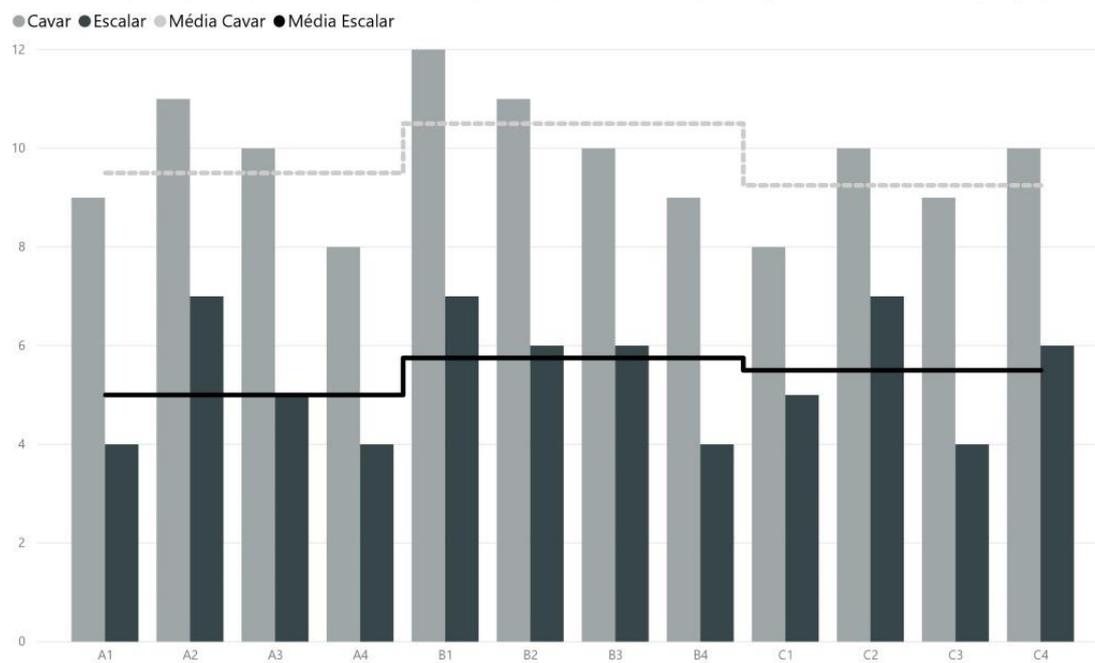


Figura 3: Treino das respostas pré-requisito por sessão, desempenho individual e do grupo. Relação entre o número de sessões (Y), os animais (X), e as médias dos grupos (linhas).

<b>Grupo</b>	<b>Animais</b>	<b>Média de tempo no treino de cavar</b>	<b>Média do grupo no treino de cavar</b>	<b>Média de tempo no treino de escalar</b>	<b>Média do Grupo no treino de escalar</b>
Controle	<b>A1</b>	920	880	860	755
Controle	<b>A2</b>	760	880	560	755
Controle	<b>A3</b>	1000	880	740	755
Controle	<b>A4</b>	840	880	860	755
Crônico	<b>B1</b>	1200	1150	1040	1065
Crônico	<b>B2</b>	1160	1150	1080	1065
Crônico	<b>B3</b>	1160	1150	1020	1065
Crônico	<b>B4</b>	1080	1150	1120	1065
Agudo	<b>C1</b>	620	720	820	815
Agudo	<b>C2</b>	840	720	800	815
Agudo	<b>C3</b>	680	720	840	815
Agudo	<b>C4</b>	740	720	800	815

Tabela 2: Desempenho médio dos animais nas sessões critérios em segundos.

Animais		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Grupo	Teste	Controle				Crônico				Agudo			
<b>Total de cruzamentos</b>	Pré	67	154	151	197	15	117	179	143	135	135	155	134
	Pós	51	187	85	197	3	43	127	147	59	75	89	83
<b>Cruzamentos na periferia</b>	Pré	66	143	135	180	13	110	162	129	131	128	137	124
	Pós	51	159	75	184	3	43	125	135	57	74	88	83
<b>Cruzamentos no centro</b>	Pré	1	11	16	17	2	7	17	14	4	7	18	10
	Pós	0	28	10	13	0	0	2	12	2	1	1	0
<b>Tempo no centro</b>	Pré	0,8	13,5	14,5	10,2	0,8	3,7	12	10,5	10,2	5,5	15	7,3
	Pós	0	43	7,5	7,8	0	0	8	19	7,9	3,8	0,7	0
<b>Elevação vertical</b>	Pré	20	39	34	46	7	29	39	37	44	42	47	44
	Pós	19	49	20	19	2	8	21	31	19	31	24	49
<b>Velocidade</b>	Pré	6,7	15,4	15,1	19,7	1,5	11,7	17,9	14,3	13,5	13,5	15,5	13,4
	Pós	5,1	18,7	8,5	19,7	0,3	4,3	12,7	14,7	5,9	7,5	8,9	8,3
<b>Média da Velocidade</b>	Pré	14,2	14,2	14,2	14,2	11,3	11,3	11,3	11,3	13,9	13,9	13,9	13,9
	Pós	13	13	13	13	8	8	8	8	7,6	7,6	7,6	7,6

Tabela 3: Desempenho dos animais no teste de campo aberto. O tempo foi medido em segundos. A velocidade foi calculada dividindo a distância total percorrida (total de cruzamentos) pelo tempo total da sessão em segundos.

Pré e Pós teste de campo aberto: velocidades individuais e média da velocidade por grupo

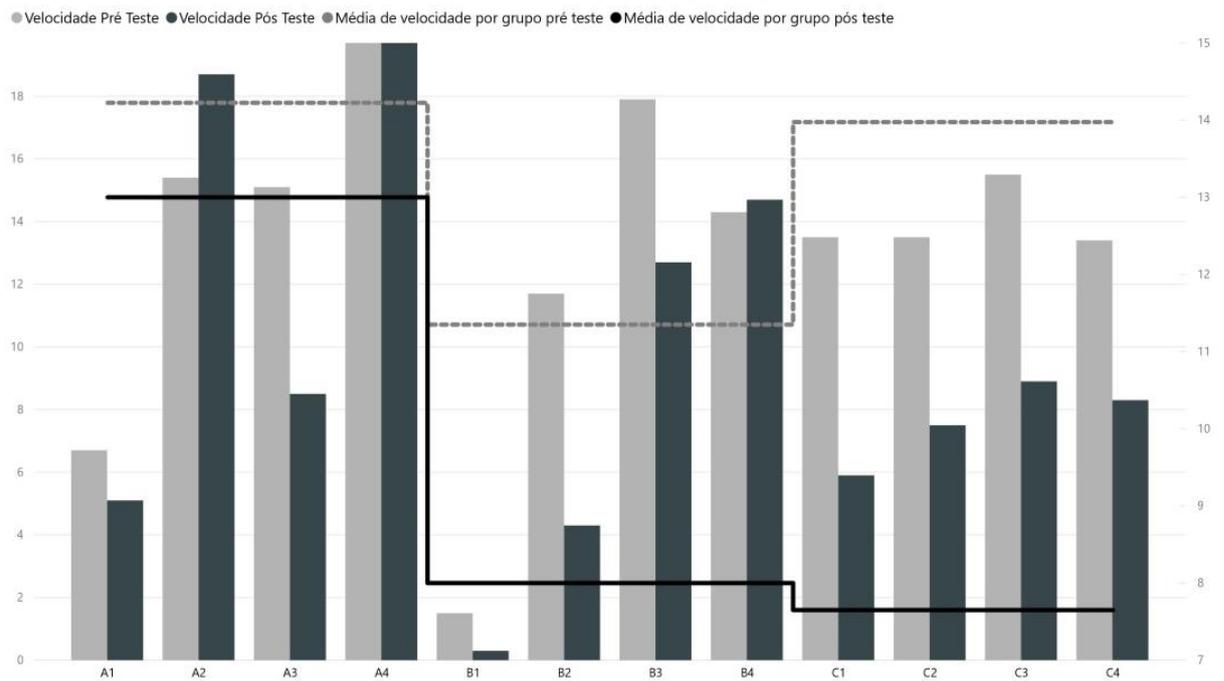


Figura 4: Velocidade individual e do grupo no pré-teste e no pós-teste. Relação entre velocidade (Y), animais (X), e grupo (linhas).

Animais		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Grupo	Teste	Controle				Crônico				Agudo			
Consumo	Pré	não	não	não	não	não	sim	não	sim	não	sim	não	não
	Pós	sim	sim	sim	não	sim	sim	não	sim	não	sim	sim	sim
Tempo de emissão da 1ª resposta	Pré	484	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
	Pós	236	não	140	260	241	274	não	240	não	82	485	não
Tempo de emissão da 2ª resposta	Pré	não	154	não	338	não	548	524	415	não	502	Não	266
	Pós	369	não	157	290	277	321	não	270	não	148	513	não
Solução com outra topografia	Pré	não	sim	não	sim	não	sim	sim	sim	não	sim	Não	sim
	Pós	não	sim	não	não	não	não	não	não	não	não	Não	sim
Resolução	Pré	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não	não
	Pós	sim	não	sim	não	sim	sim	não	sim	não	sim	sim	não
Diferença de tempo entre emissão da 1ª e da 2ª	Pré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pós	15	-	17	30	36	47	-	30	-	66	28	-
Média de tempo da 1ª emissão	Pré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pós	212	212	212	212	252	252	252	252	283	283	283	283
Média de tempo da 2ª emissão	Pré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pós	352	352	352	352	289	289	289	289	330	330	330	330
Média de resolução	Pré	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pós	279	279	279	279	332	332	332	332	353	353	353	353

Tabela 4: Resultado individual e em grupo na gaiola de resolução de problemas, tempo em segundos.

(-): Animal não emitiu o comportamento