

Discriminação Simples com Dois Tipos de Contingências Supressivas em SDelta: Jato de Ar Quente X Extinção

Simple Discrimination with Two Types of Suppressive Contingencies in SDelta: Hot Air Blast X Extinction

 MARILYA JORDANA MELO E SILVA

 MARCUS BENTES DE CARVALHO NETO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Resumo

Tradicionalmente, a discriminação simples é estabelecida utilizando o reforçamento positivo na condição SD e a extinção em SDelta. A literatura sugere, entretanto, que o acréscimo de punição em SDelta pode acelerar a aquisição e aumentar o índice discriminativo (ID). Alguns estudos mais recentes em discriminação simples com ratos que adotaram o jato de ar quente (JAQ) como aversivo em SDelta, mas os dados foram inconsistentes. O objetivo do presente trabalho foi replicar os estudos com JAQ em SDelta, mas com duas alterações principais: automação do equipamento, pois os estudos anteriores possuíam coleta manual, e uso de comida ao invés de água como reforçador. Foram utilizados seis ratos cujas respostas de pressão à barra foram reforçadas com comida em SD. Em SDelta, por sua vez, os animais foram distribuídos em duas condições: Extinção (CEXT) e Extinção+Punição com JAQ (CJAQ). Os sujeitos do CJAQ aprenderam com um menor número de sessões (no máximo três) e com um ID maior (no mínimo 79,31%). Os sujeitos do CEXT precisaram, por sua vez, de no mínimo oito sessões para aprender a mesma tarefa e com o ID de 77,47%. O padrão observado é compatível com o obtido por outros aversivos, como o choque elétrico. Os ajustes realizados foram suficientes para garantir a consistência nos dados. O JAQ pode ser um estímulo alternativo também neste tipo de tarefa.

Palavras-chave: discriminação; punição; jato de ar quente; controle aversivo; ratos.

Abstract

Traditionally, simple discrimination is established using positive reinforcement in the SD condition and extinction in SDelta. The literature suggests, however, that the addition of punishment in SDelta can accelerate the acquisition and improve the discriminatory index (DI). Some more recent studies in simple discrimination with rats that adopted hot air blast (HAB) as aversive in SDelta, but the data were inconsistent. The objective of the present article was to replicate the studies with HAB in SDelta, but with two main modifications: automation of the equipment, as the previous studies had manual collection, and the use of food instead of water as a reinforce. Six rats were used whose pressure responses to the bar were reinforced with food in SD. In SDelta the animals were divided into two groups: Extinction (CEXT) and Extinction + Punishment with HAB (CHAB). The CHAB subjects learned with a fewer number of sessions (at most three) and with a higher DI (at least 79.31%). The CEXT subjects, in turn, needed at least eight sessions to learn the same task and high DI was 77.47%. The observed pattern is compatible with that obtained by other aversives, such as electric shock. The adjustments made in the were sufficient to ensure consistency in the data. HAB can also be an alternative stimulus in this type of task.

Keywords: discrimination; punishment; hot air blast; aversive control; rats.

Trabalho parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, através de bolsa de Mestrado, concedida à primeira autora, e pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) através de bolsa de produtividade concedida ao segundo autor.

✉ marilyamelo@gmail.com

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18542/REBAC.V16i2.9606](http://dx.doi.org/10.18542/REBAC.V16i2.9606)

A discriminação simples é tradicionalmente estabelecida através do reforçamento diferencial. Duas ou até mais situações de estímulo se alternam, sendo o responder reforçado positivamente em uma delas (estímulo discriminativo, SD), enquanto na outra (estímulo delta, SDelta) há extinção (Keller & Schoenfeld, 1974).

Um exemplo clássico do estabelecimento de uma discriminação simples através da exposição direta às contingências de reforçamento é o trabalho de Guttman e Kalish (1956). Neste estudo, pombos em privação alimentar foram treinados a bicar uma tela, que se alternava entre 60 segundos iluminada (SD) e 10 segundos apagada (SDelta). Quando o sujeito bicava a tela iluminada havia liberação de comida (reforçamento em SD) e as respostas na ausência da luz não tinham consequência programada (extinção em SDelta). Após o treino discriminativo, os sujeitos foram expostos a um teste de generalização no qual foram apresentadas, em extinção, uma sequência de luzes de diferentes comprimentos de onda. Foi observado um gradiente de generalização em que houve a diminuição gradual do responder à medida que o estímulo se afastava do SD original e se aproximava do SDelta.

Apesar de prevalecerem procedimentos alternando reforçamento positivo e extinção (e.g., Guttman & Kalish, 1956; Jenkins & Harrison, 1960), há alguns estudos que adotaram a punição positiva, com ou sem extinção associada, em SDelta. Hoge e Stocking (1912), por exemplo, estabeleceram um responder discriminado com duas intensidades diferentes de luz e para isso utilizaram três duplas de ratos. A primeira dupla utilizou reforço positivo (comida) em SD e não tinha consequência programada em SDelta (extinção). A segunda dupla não tinha consequência programada em SD e havia punição com choque elétrico em SDelta. A terceira dupla tinha reforço positivo (comida) em SD e punição positiva com choque em SDelta. Para a realização da tarefa, o sujeito era colocado em uma caixa de discriminação na qual havia diferentes passagens que possibilitavam o retorno ao ponto de partida "A". Após o sujeito passar do ponto "A" para o "B", a primeira porta era fechada atrás dele e ele deveria escolher uma das opções de passagem iluminadas diferencialmente, uma com função de SD e outra SDelta, para o retorno ao ponto "A". Mesmo após aproximadamente 600 tentativas, a primeira dupla (Reforçamento em SD e Extinção em SDelta) não respondeu discriminativamente. Um dos sujeitos da segunda dupla (Extinção em SD e Punição em SDelta) respondeu discriminativamente após 550 tentativas, mas o outro não atingiu o critério. Na terceira dupla (Reforçamento em SD e Punição em SDelta) ambos responderam discriminativamente (490 e 550 tentativas). O arranjo que combinou reforçamento e punição foi o mais eficiente no estabelecimento da discriminação simples.

Outro exemplo de adição de punição positiva em SDelta foi o trabalho de Lashley (1938). O autor estudou a aquisição de discriminação em uma tarefa na qual ratos tinham que pular de uma plataforma na direção de um tipo de cartão (SD). Ao passar por ele, caíam em um reservatório e nele tinham acesso ao alimento. Entretanto, quando pulavam em direção a outro tipo de cartão (SDelta) havia uma tela fixa que impedia sua entrada. Os sujeitos colidiam contra a tela, caíam em um recipiente e não tinham acesso ao alimento. Foram diversas variações utilizadas pelo autor, interessado em explorar as propriedades físicas que controlavam a visão dos ratos, mas, de maneira geral, o procedimento gerou uma rápida aprendizagem discriminativa.

Os trabalhos pioneiros de Hoge e Stocking (1912) e Lashley (1938) mostraram que procedimentos que incluam a punição durante o SDelta podem ser mais eficientes no estabelecimento de uma discriminação simples do que o procedimento tradicional utilizando apenas extinção. Posteriormente, Blackbill e Ohara (1958) obtiveram resultados similares em um experimento com dois grupos de crianças. O SD era uma caixa vermelha (que continha um doce como reforçador) e o SDelta eram caixas de outras cores. Para ambos os grupos o SD era igual, mas em SDelta o Grupo 1 não tinha consequência programada (extinção) e no Grupo 2 respostas em SDelta resultavam na perda de doce (punição negativa). O Grupo 2 atingiu os critérios de discriminação com a média de 64,3 tentativas, menos tentativas se comparado ao Grupo 1 que precisou de uma média de 98,3 tentativas, evidenciando que o procedimento de discriminação combinado com punição (negativa, nesse caso) também pode ser mais eficaz que o procedimento tradicional em humanos.

Apesar de o trabalho de Blackbill e Ohara (1958) mostrar a possibilidade de aplicação deste procedimento em humanos, a maioria dos experimentos de discriminação simples com punição utilizou sujeitos não humanos, especialmente ratos, e o choque elétrico como estímulo aversivo preferencial (Hoge & Stocking, 1912; Warden & Aylesworth, 1927; Wischner, Fowler, & Kushnick, 1963). Provavelmente tal prática seja decorrente das vantagens técnicas e metodológicas deste estímulo em laboratório (Catania, 1998/1999). Outros punidores, contudo, já foram utilizados em procedimentos variados de controle aversivo com sucesso, por exemplo, som (Holz & Azrin, 1962; Kaufman & Baron, 1968), escuridão total (Parker, 1966), vento (Rholes, 1965), luz (Keller, 1966), ar pressurizado (Ray Jr, 1966) e jatos de ar quente (JAQ) (Carvalho Neto et al., 2005a, 2005b).

O JAQ já foi testado com sucesso nos procedimentos de aquisição de discriminação simples em ratos nos dois experimentos apresentados por Carvalho Neto et al. (2013). No Experimento 1, o JAQ foi utilizado como punidor em SDelta em um procedimento de discriminação claro/escuro em seis ratos machos divididos em três condições, todos privados de água por 48 horas, sendo o reforço uma gota de água. Todos os sujeitos

passaram por cinco sessões de reforçamento contínuo (CRF) para o fortalecimento da resposta de pressão à barra (RPB), com a luz apagada. Na sequência, foram expostos a sessões de 60 minutos de treino discriminativo, tendo períodos alternados de 30 segundos de luz apagada (SD), com água disponível (reforço), e 30 segundos de luz acesa (SDelta), em que as consequências das RPB eram diferentes para cada condição: na Condição 1 não havia consequência programada (extinção), na Condição 2 as respostas eram seguidas de JAQ (punição) e disponibilização de água (reforço positivo), e na Condição 3 eram seguidas apenas do JAQ (punição + extinção).

As três condições se mostraram eficazes em estabelecer a discriminação, mas houve diferença no número de sessões para alcançar o critério de ID de 85%: na Condição 3 (Punição + Extinção), foi atingido após seis e cinco sessões; os sujeitos da Condição 2 (Punição) atingiram o critério após oito e dez sessões; os sujeitos da Condição 1 (Extinção) atingiram o critério após oito e 15 sessões. Os autores concluíram que a condição Punição + Extinção em SDelta garantiu mais rapidez em estabelecer um responder discriminado. No entanto, as diferenças nos resultados individuais quanto ao número de sessões necessárias para atingir o critério deixaram as condições próximas: um sujeito Punição+Extinção com seis sessões, um sujeito Punição com oito sessões e um sujeito Extinção 2 também com oito sessões. Tais resultados levaram a um segundo experimento.

Uma das hipóteses levantadas por Carvalho Neto et al. (2013) foi o possível efeito somatório do uso do JAQ em uma condição luminosa, já previamente relatada com potencial aversivo (Keller, 1966). No Experimento 2 o estímulo luz foi controlado invertendo as funções de SD e SDelta. 12 ratos foram divididos igualmente em três condições, e passaram pelo mesmo procedimento do Experimento 1. No entanto, a luz era acesa somente nas sessões de aquisição e fortalecimento de RPB e em SD, permanecendo apagada em SDelta, evitando a justaposição dos aversivos e um potencial efeito de somação. Os resultados replicaram o padrão observado no Experimento 1, não sendo constatada a influência da luz como aversivo adicional. Todos os sujeitos atingiram os critérios de discriminação, mas com várias diferenças individuais entre as condições. Os sujeitos da condição Punição+Extinção precisaram de cinco (P+E1 e P+E2), seis (P+E4) e sete sessões (P+E3). Na condição Punição+Reforçamento também foram necessárias cinco (P1 e P4), seis (P3) e sete sessões (P2). Na condição Extinção, por sua vez, foram necessárias sete (E3), oito (E1 e E2) e nove sessões (E4). Portanto, a conclusão de que as diferentes condições produziram padrões distinguíveis é discutível. O padrão geral foi próximo. Na condição Punição+Extinção foram necessárias entre cinco e sete sessões. A mesma amplitude foi observada na condição Punição+Reforçamento. Na condição Extinção, que em tese deveria ter produzido claramente desempenhos baixos, foram necessárias entre sete e nove sessões. Além disso, há pelo menos um sujeito de cada condição que precisou exatamente do mesmo número de sessões para atingir o critério: sete sessões (P+E3, P2 e E3). Carvalho Neto et al. (2013) concluíram que os procedimentos com punição em SDelta seriam mais rápidos no estabelecimento de uma discriminação simples quando comparados aos procedimentos usando apenas extinção, mas, como previamente ressaltado, os resultados, por condição ou por indivíduo, foram próximos.

Os intervalos adotados no estudo de Carvalho Neto et al. (2013) eram fixos e é possível que a passagem regular do tempo exerça algum controle discriminativo (Millenson, 1967/1975). Para controlar tal variável, Farias (2011)¹, mantendo o mesmo punidor, reforçador e equipamento, utilizou seis ratos privados de água por 48h em um procedimento de discriminação claro/escuro, no qual as condições com duração variável de aproximadamente 15 segundos eram com a luz acesa em SD e luz apagada em SDelta, usando punição com JAQ como punidor em duas das três condições experimentais, a saber: Extinção, Punição+Reforçamento e Punição+Extinção.

Para as RPB durante o SD todos os sujeitos recebiam uma gota de água como reforço positivo. Em SDelta os sujeitos eram expostos a diferentes arranjos. Na condição Extinção não havia consequência programada. Na condição Punição+Reforçamento os sujeitos recebiam JAQ por 5 segundos (punição positiva) e uma gota de água (reforço positivo). Na condição Punição+Extinção os sujeitos recebiam apenas o JAQ (punição positiva+extinção). Os sujeitos na condição Extinção não atingiram o critério de ID de 85%. Os sujeitos na condição Punição+Reforçamento atingiram o critério entre 7 e 13 sessões. Os sujeitos na condição Punição+Extinção atingiram o critério entre 13 e 20 sessões. Novamente os dados individuais revelaram que o uso de punição associada ou ao reforço ou a extinção não produziu um efeito diferenciado consistente. Apesar de nenhum dos dois sujeitos expostos a apenas extinção terem atingido o critério, as condições usando punição produziram resultados próximos (um sujeito em cada uma destas condições precisou das mesmas 13 sessões para atingir o critério). Note-se ainda que o desempenho mais eficaz ocorreu com um sujeito da condição Punição+Reforçamento (sete sessões) e não na condição Punição+Extinção como era esperado.

Os estudos de Carvalho Neto et al (2013, Experimentos 1 e 2) e Farias (2011) concluíram que para estabelecer uma discriminação simples os arranjos envolvendo punição em SDelta com JAQ, associada ao

¹ Apesar de publicado apenas em 2013, os dados originais que deram origem ao artigo de Carvalho Neto et al. (2013) são anteriores aos do trabalho de Farias (2011).

reforçamento ou à extinção, teriam efeitos positivos na facilitação da aprendizagem, ou seja, neles seriam necessários um número menor de sessões. Entretanto, como já apontado, os resultados individuais de tais estudos não permitem uma diferenciação clara entre os desempenhos em cada condição. Diferentemente do que afirmam os autores, o procedimento clássico usando apenas extinção não se mostrou necessariamente menos eficaz do que os arranjos usando a punição com JAQ em ratos. Uma possibilidade para explicar tais dados poderia estar em algum grau na falta de controle experimental. Um aspecto metodológico dos estudos previamente citados parece ser especialmente relevante. Toda coleta de dados foi feita de maneira manual, por diferentes pesquisadores com diferentes níveis de formação. Um controle preciso tanto da manipulação das contingências em vigor quanto do próprio registro da coleta pode ter sido prejudicado, gerando variabilidade entre os sujeitos e nenhum padrão consistente e inequívoco.

O presente trabalho replicou os trabalhos de Carvalho Neto et al. (2013) e Farias (2011) automatizando a coleta de dados, buscando com isso reduzir ao máximo a interferência humana no processo. Ratos foram expostos, então, a duas condições em SDelta: 1) Extinção e 2) Extinção+Punição com JAQ.

Método

Sujeitos

Foram utilizados seis ratos albinos, da espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, experimentalmente ingênuos, machos, com peso entre 400 e 500 gramas e idade entre 270 e 300 dias no início do experimento. Os animais foram fornecidos pelo Instituto Evandro Chagas. Os sujeitos eram alojados aos pares no biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento (NTPC), em gaiolas-viveiro forradas com maravalha, com regime de claro/escuro de iluminação natural. Houve restrição de comida por aproximadamente 24 horas antes de cada sessão e fornecimento contínuo de água. Após cada sessão, os sujeitos tinham acesso a dez gramas de ração. Durante as sessões foram utilizados como reforço pelotas de alimento (ver Estímulos para um detalhamento). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFPA (Processo Nº 7190301019).

Ambiente Experimental

O local do experimento foi o Laboratório de Processos Comportamentais Complexos (LPCC), instalado no NTPC. A sala possuía cortinas para bloqueio de iluminação externa para manter o ambiente com baixa iluminação, não possuía isolamento acústico nem foi usado ar-condicionado, mantendo temperatura ambiente.

Materiais e Equipamentos

Foi empregada uma câmara de condicionamento operante da MED Associates (mod. ENV-008-VP), adaptada para a pesquisa com JAQ (ver Silva, Carvalho Neto, & Mayer, 2014), com uma tela de arame no lugar do teto de acrílico, que separava o interior da caixa de um secador de cabelo acoplado (Figura 1). O secador havia sido instalado na direção da barra metálica, a qual foi revestida com acrílico para evitar aquecimento e com adesivo branco para tornar visível nas filmagens. O piso metálico original era trocado por um piso de barras de acrílico também para evitar aquecimento durante as sessões com JAQ.

O secador acoplado à caixa era da marca REVLOON, modelo RV429AB. Além do secador, também foi utilizada uma lâmpada própria da caixa (ver item 4 da Figura 1) como estímulo discriminativo com duas opções: acesa em SD ou apagada em SDelta.

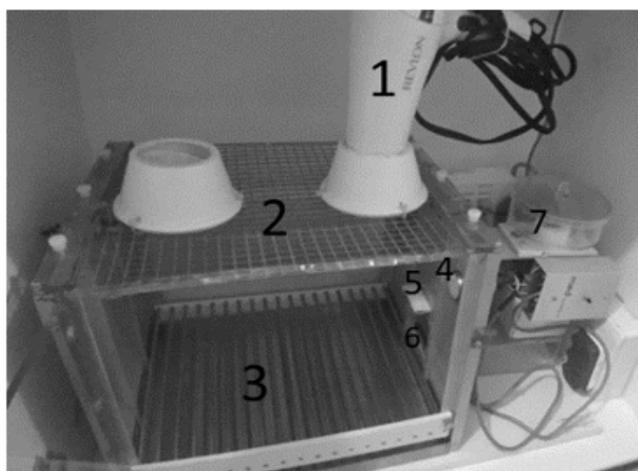


Figura 1. Caixa de Condicionamento Modificada para Uso de Jato de Ar Quente: 1) secador; 2) tela de arame; 3) piso metálico que era trocado pelo piso de acrílico a depender do grupo; 4) lâmpada; 5) barra revestida de acrílico e fita branca; 6) comedouro; 7) dispensador de pelotas.

Para os sujeitos da condição submetidos à extinção (Condição CEXT, ver seção Condições Experimentais), utilizou-se a mesma câmara para controle de variáveis ambientais, ocorrendo apenas a troca do piso pelo original do equipamento, com barras metálicas.

Para o registro das sessões foi utilizada uma filmadora da marca SAMSUNG, modelo SC-DC173U, apoiada em um tripé.

O programa MED-PC IV controlou e registrou automaticamente a duração de sessão, o número de respostas, reforço e punição apresentados e o momento em que cada um ocorreu. Este trabalho concentrou sua análise nas RsPB e no índice discriminativo.

Estímulos

Foram utilizados dois diferentes estímulos consequentes. Como reforço positivo foram empregadas pelotas de alimento de 45mg/unidade da marca Bio-Serv (Dustless Precision Pellets); como aversivos foi utilizado o JAQ, que era apresentado por 5 segundos, aumentando a temperatura em 4°C, com nível de pressão do ar de 216.5 dyn/cm² (2,165 N/m) e com ruído de 85 dB. As apresentações de todos os estímulos eram controladas e registradas automaticamente pela programação da MED-PC.

Procedimento

Condições Experimentais. Os sujeitos foram distribuídos em duas condições com três sujeitos cada, os quais foram submetidos ao procedimento de discriminação que alternava randomicamente os componentes em VI 30 segundos, sendo em SD (luz acesa) e SDelta (luz apagada). Na Tabela 1 está apresentada a organização das condições quanto à quantidade de sujeitos e os estímulos de cada arranjo.

A condição em SD era igual para todas as condições: a luz era acesa na câmara experimental e cada RPB era consequenciada com a liberação de uma pelota de alimento no comedouro. Por sua vez, a contingência em SDelta, com a luz apagada, era diferente para cada condição:

1) Condição Extinção (CEXT): durante os componentes no escuro (SDelta) as RsPB não eram reforçadas nem punidas, ou seja, não havia liberação de pelota no comedouro nem liberação de estímulo aversivo, não havendo qualquer consequência programada.

2) Condição Extinção + Punição JAQ (CJAQ): durante o período de SDelta qualquer RPB era seguida pelo estímulo aversivo JAQ (punição), e não havia liberação de pelota no comedouro (extinção). Caso a RPB ocorresse nos segundos finais do componente, inferior a cinco segundos, o JAQ teria duração igual aos segundos restantes do componente, portanto, pelo período em que a luz permanecesse apagada também.

Tabela 1.

Descrição das Condições de Cada Condição.

Condição	Nº Sujeitos	SD Luz	SΔ Escuro
Extinção	3	S+	Extinção
Jato de Ar Quente (JAQ)	3	S+	Extinção + Punição JAQ

Fases Experimentais. O experimento foi realizado em cinco fases, com sessões com duração de 30 minutos. As fases foram: Nível Operante, Treino ao Comedouro, Modelagem da RPB, Fortalecimento de RPB em Reforço Contínuo (FR1) e Treino Discriminativo:

Nível Operante. Nesta fase foi realizada uma sessão para que o sujeito se adaptasse ao ambiente da caixa experimental. O sujeito podia explorar livremente a caixa experimental, a qual estava registrando as RPB automaticamente pelo programa MED-PC. Não havia nenhuma consequência programada.

Treino ao Comedouro. Ocorreu com uma sessão de 30 minutos em que o programa MED-PC IV registrou a passagem do tempo e RPB, se houvesse. A sessão foi iniciada com uma pelota de comida disponível para o sujeito e, após o consumo, o comedouro era acionado manualmente fazendo com que emitisse um ruído e liberasse a pelota. A sessão era encerrada após os 30 minutos.

Modelagem da RPB. Para essa fase foi programada apenas uma sessão, em que as respostas que se aproximassem da RPB fossem reforçadas positivamente com uma pelota de alimento até que a RPB fosse estabelecida e alcançasse o critério mínimo de 100 RPB, sem que o sujeito apresentasse resposta de sobressalto ou distanciamento da barra quando o som fosse emitido. Cada uma dessas respostas era reforçada

com a liberação de uma pelota manualmente até 5 vezes, sendo exigida a próxima resposta para uma nova liberação.

Fortalecimento de RPB (FR1). Os sujeitos foram submetidos a uma sessão diária por cinco dias. Nas sessões cada RPB era reforçada com a liberação de uma pelota de alimento.

Treino Discriminativo. Nas sessões de treino foram apresentados aos sujeitos períodos que se alternavam entre luz acesa (SD) e luz apagada (SDelta) que variaram quanto à ordem de apresentação, somando 60 componentes ao final. As RsPB durante o componente com luz acesa eram contingentemente reforçadas com a liberação de uma pelota no comedouro, enquanto as RsPB durante o componente de luz apagada eram punidas com o estímulo aversivo JAQ ou não havia consequência programada, a depender da condição.

O número de sessões dependeu do desempenho de cada sujeito. O critério de encerramento adotado foi a obtenção, em três sessões consecutivas, de um índice discriminativo (ID) igual ou superior a 75%. Caso tal critério não fosse atingido após um total de 10 sessões consecutivas de treino discriminativo, o estudo era encerrado para esse sujeito.

Resultados e Discussão

Os sujeitos na condição Extinção em SDelta (CEXT) obteve um desempenho médio aproximado do ID de 75% após oito ou nove sessões de treino discriminativo. Já Os sujeitos expostos a JAQ (CJAQ) como punidor atingiu o ID médio de 82,89% com apenas duas ou três sessões. Os dados grupais e individuais constam na Tabela 2.

Tabela 2.
Resultados por Condição e Individuais.

Condição	Sujeito	SS Critério	ID na SS Critério
Extinção	S1	9	77,47%
	S2	8	75,66%
	S3	8	70,64%
Jato de Ar Quente	S4	3	79,31%
	S5	3	83,78%
	S6	2	85,59%

SS: sessão. ID: índice discriminativo.

Os sujeitos do CJAQ precisaram de um número menor de sessões para atingir o critério de discriminação e apresentaram os maiores índices discriminativos: o S4 atingiu 79,31% na terceira sessão, o S5 com 83,78% também na terceira sessão e o S6 chegou a 85,59% na segunda sessão. Dentro desse grupo, o sujeito S6 foi o que atingiu o critério mais rapidamente e com o maior índice na sessão critério. O grupo apresentou resultados homogêneos, mantendo a média do ID em 82,89% e uma variação de 6,28%.

No CEXT, dois dos sujeitos chegaram ao ID critério de 75%, o S1 com 77,47% na sessão nove e o S2 com 75,66% na sessão oito. O maior ID atingido pelo S3 foi apenas de 70,64% na sessão oito, mantendo-se abaixo desse valor até a décima sessão. O resultado médio dos sujeitos dessa condição foi de 8,6 sessões necessárias até o critério ou o ID máximo atingido pelo sujeito, no caso do S3. Ao fazer uma média do ID dos três sujeitos desta condição alcançou-se o valor de 74,59% estando abaixo do critério mínimo de 75% devido ao resultado do S3, houve uma variação de 6,83%.

O uso de JAQ em SDelta foi claramente mais eficaz para produzir um responder discriminado, se comparado com o uso apenas da extinção em SDelta (Figura 2). Isso ocorreu tanto em relação à quantidade de sessões necessárias para alcançar o critério (duas e três), quanto ao ID atingindo (85,69%, 83,78% e 79,31%), havendo consistência entre os desempenhos dos sujeitos de cada condição.

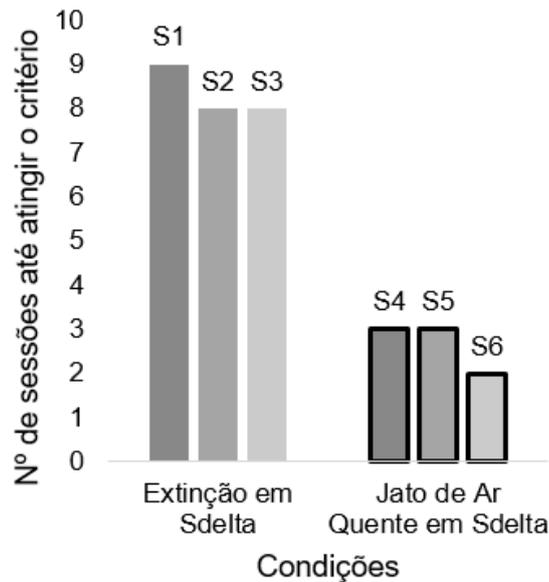


Figura 2. Número de sessões de treino até atingir o critério (Índice Discriminativo = 75%) ou até o encerramento (10 sessões).

A condição CEXT precisou de mais que o triplo da média de sessões para atingir o critério (8,3) e ainda assim apresentou ID médio inferior (74,59%), na comparação com CJAQ (2,6; 82,92%). Portanto, ambas as contingências estabelecidas em SDelta foram eficazes para produzir a discriminação em ao menos um dos sujeitos de cada grupo. No entanto, a eficiência das contingências programadas para a condição CJAQ foi maior, já que todos sujeitos atingiram o critério em um menor número de sessões.

Com os resultados do CJAQ, verificou-se que o arranjo que combinou punição com JAQ gerou o responder discriminado mais rapidamente que o arranjo tradicional usado em CEXT. Este resultado mostra efetivamente o padrão sugerido por Carvalho Neto (2013) e Farias (2011), mas não sustentado pelos dados apresentados pelos autores. Os dados do presente estudo são consistentes com os relatados previamente com outros aversivos em ratos (Hoge & Stocking, 1912; Lashley, 1938). O mesmo padrão também foi observado em sujeitos humanos (Blackbill & Ohara, 1958; Meyer & Offenbach, 1962).

Em uma análise da série de trabalhos que utilizou o JAQ no procedimento de discriminação (Farias, 2011; Carvalho Neto et al., 2013) é observado que os dados do presente trabalho possuem diferenças entre as condições mais claras e homogeneidade intergrupar (ver Tabela 3).

Tabela 3.

Número de Sessões que o Sujeito Precisou até Atingir o Critério.

Carvalho Neto et al. (2013)				
Condição em SDelta	Exp.1	Exp. 2	Farias (2011)	Atual
Extinção	15 e 8	8, 8, 7 e 9	Não ocorreu	9, 8 e 8
Extinção + Punição	5 e 6	5, 5, 6 e 7	13 e 20	3, 3 e 2

Exp.: experimento.

Os trabalhos anteriores com JAQ não apresentam um efeito claro e consistente entre os diferentes arranjos em SDelta, especialmente a suposta superioridade do procedimento usando punição sobre o procedimento clássico que usa apenas extinção no estabelecimento de uma discriminação simples. O presente estudo sim demonstra pela primeira vez de maneira consistente tal padrão. Diante da grande variabilidade nos resultados dos estudos anteriores, a hipótese levantada foi uma possível falha de controle experimental em decorrência da coleta de dados ter sido exclusivamente manual, com diferentes pesquisadores em diferentes estágios de suas formações manipulando o equipamento. Garantir a apresentação homogênea e sistemática das contingências de cada arranjo por meio da automação poderia reduzir a variabilidade de procedimentos que acabaria gerando, por sua vez, uma variabilidade de desempenhos. A adoção de um procedimento automatizado parece ter sido suficiente para eliminar a variabilidade previamente relatada, dando sustentação empírica à hipótese levantada.

Declaração de Conflito de Interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação do presente trabalho.

Contribuição de Cada Autor

Certificamos que todos os autores participaram suficientemente do trabalho para tornar pública sua responsabilidade pelo conteúdo. Segue a contribuição de cada autor: (1) M. J. M. Silva, realizou a coleta de dados, o desenvolvimento da primeira versão do manuscrito e sua redação final; (2) M. B. Carvalho Neto participou da elaboração do projeto, revisão crítica da primeira versão e elaboração da redação final.

Direitos Autorais

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



Referências

- Blackbill, Y., & O'Hara, J. (1958). The relative effectiveness of reward and punishment for discrimination learning in children. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 61, 747-751. doi: 10.1037/h0038282
- Carvalho Neto, M. B., Costa, J. R., Barros, R. S., Farias, D. C., & Rico, V. V. (2013). Discriminação com três diferentes contingências em Δ : extinção, reforçamento e punição, extinção e punição. *Interação em Psicologia*, 17(2), 171-179. doi: 10.5380/psi.v17i2.26176
- Carvalho Neto, M. B., Maestri, T. C., Tobias, G. K. S., Ribeiro, T. C., Coutinho, E, C. N. N., Miccione, M. M., ... Moreira, D. (2005). O jato de ar quente como estímulo punidor em *Rattus norvegicus*. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(3), 335-339. doi: 10.1590/S0102-37722005000300010
- Carvalho Neto, M. B., Rico, V. V., Tobias, G. K. S., Gouveia Jr, A., & Angerami, J. G. T. (2005). O jato de ar quente como estímulo aversivo: Efeitos de sua apresentação contingente e não contingente. In H. J. Guilhardi, N. C. Aguirre. (Eds), *Sobre Comportamento e Cognição*, 15, 400-408. Santo André (SP): ESETec.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição*. 4a edição (D. G. Souza, trad.). Porto Alegre: Artmed. Publicado originalmente em língua inglesa em 1998.
- Farias, D. C. (2011). Discriminação com três tipos de contingências supressivas: Extinção, punição e punição + extinção (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.
- Guttman, N., & Kalish, H. I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88. doi: 10.1037/h0046219
- Hoge, M. A., & Stocking, R. J. (1912). A note on the relative value of punishment and reward as motives. *Journal of Animal Behavior*, 2(1), 43-50. doi: 10.1037/h0073767
- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1962). Recovery during punishment by intense noise. *Psychological Reprints*, 11, 655-657. doi: 10.2466/pr0.1962.11.3.655
- Jenkins, H. M., & Harrison, R. H. (1960). Effect of discrimination training on auditory generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 59(4), 246-253. doi: 10.1037/h0041661
- Kaufman, A., & Baron, A. (1968). Suppression of behavior by timeout punishment when suppression results in loss of positive reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(5), 595-607. doi: 10.1901/jeab.1968.11-595
- Keller, J. V. (1966). Delayed escape from light by albino rat. *Journal of Animal Behavior*, 9(6), 655-658. doi: 10.1901/jeab.1966.9-655
- Keller, F. S., & Schoenfeld, W. N. (1974). *Princípios de psicologia* (C. M. Bori & R. Azzi, Trans.). São Paulo, SP: Editora Pedagógica e Universitária. (Trabalho original publicado em 1950).
- Lashley, K. S. (1938). The mechanism of vision XV. Preliminary studies of the rat's capacity for detail vision. *The Journal of General Psychology*, 18, 123-193. doi: 10.1080/00221309.1938.9709894
- Meyer, W. J., & Offenbach, S. I. (1962). Effectiveness of reward and punishment as a function of task complexity. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55(4), 532-534. doi: 10.1037/h0049119

- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento*. (D. Rezende, trad.) Brasília: Coordenada. Publicado originalmente em língua inglesa em 1967.
- Parker, C. E. (1966). Total darkness as an aversive stimulus condition for the squirrel monkey. *Psychonomic Science*, 6(3), 111-112. doi: 10.3758/BF03327982
- Ray Jr, A. J. (1966). Shuttle avoidance: Rapid acquisition by rats to a pressurized air unconditioned stimulus. *Psychonomic Science*, 5(1), 29-30. doi: 10.3758/BF03328263
- Rholes, F. H. J. (1965). Wind as an aversive stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8(4), 203-205. doi: 10.1901/jeab.1965.8-203
- Silva, G. F., Carvalho Neto, M. B., & Mayer, P. C. M. (2014). O jato de ar quente como estímulo aversivo antecedente. *Acta Comportamentalia*, 22(2), 135-151.
- Warden, C. J., & Aylesworth, M. (1927). The relative value of reward and punishment in the formation of a visual discrimination habit in the white rat. *Journal of Comparative Psychology*, 7, 117-127. doi: 10.1037/h0073058
- Wischner, G. J., Fowler, H., & Kushnick, S. A. (1963). Effect of strength of punishment for correct or incorrect responses on visual discriminations performance. *Journal of Experimental Psychology*, 65(2), 131-138. doi: 10.1037/h0048591

Submetido em: 30/07/2020

Aceito em: 10/10/2020