

## Efeito de Linha de Base VI Sobre Operante em Extinção Precedida por Punição em Ratos

Effect of Baseline VI on Operant Extinction Preceded by Punishment in Rats

Efecto de Línea de Base VI Sobre Operante en Extinción Precedida por Castigo en Ratas

Eveline Maria Nogueira Silva<sup>1</sup>, Marcus Bentes de Carvalho Neto<sup>1</sup>

[1] Universidade Federal do Pará | **Título abreviado:** Linha de base VI em extinção/punição | **Email:** evelinemaria.silva@gmail.com | doi: 10.18761/PAC.2021.a04

**Resumo:** Skinner (1938) investigou punição e extinção em oito sujeitos experimentais que passaram por condicionamento operante de resposta de pressão à barra e foram divididos em dois grupos, expostos à extinção da resposta por 240 minutos (duas sessões de 120 minutos). O grupo experimental recebeu punição contingente nos 10 primeiros minutos da primeira sessão de extinção. Efeitos supressivos da punição desapareceram após a segunda sessão de extinção. Ao final, o grupo experimental e o controle emitiram respostas similares. O presente estudo é baseado em Skinner (1938), com manipulação na linha de base, modificada para Intervalo Variável de 4 minutos (VI - 4 minutos). Foram utilizados seis ratos albinos (*Rattus norvegicus*, linhagem Wistar) que passaram por modelagem da resposta de pressionar a barra (uma sessão), fortalecimento da resposta em reforçamento contínuo - CRF (2 sessões de 30 minutos) e VI-4 minutos (3 sessões de 60 minutos). Posteriormente, foram realizadas sessões de extinção, com punição para o grupo experimental, utilizando o Jato de Ar Quente (JAQ), seguidas por três sessões de recondicionamento. Na etapa de fortalecimento e na primeira sessão de extinção, o grupo controle emitiu mais respostas que o experimental. Na segunda sessão de extinção, o grupo experimental ultrapassa o controle. Ao fim dessa sessão de extinção, o cumulativo médio de respostas do grupo experimental excede o controle. Nas sessões de recondicionamento, a recuperação do responder nos dois grupos fora de ordem similar.

**Palavras-chave:** Skinner; Extinção; Punição; JAQ; Ratos; Linha de base.

**Abstract:** Skinner (1938) investigated punishment and extinction in eight experimental subjects who underwent operant conditioning of pressure response to the bar and were divided into two groups, exposed to the extinction of the response for 240 minutes (two sessions of 120 minutes). The experimental group received contingent punishment in the first 10 minutes of the first extinction session. Suppressive effects of the punishment disappeared after the second extinction session. In the end, the experimental and control groups issued similar responses. The present study is based on Skinner (1938), with manipulation at the baseline, modified to a Variable Interval of 4 minutes (VI - 4 minutes). Six albino rats (*Rattus norvegicus*, Wistar lineage) were used, which went through modeling the response of pressing the bar (one session), strengthening the response in continuous reinforcement - CRF (2 sessions of 30 minutes) and VI-4 minutes (3 sessions) 60 minutes). Subsequently, extinction sessions were held, with punishment for the experimental group, using the Hot Air Jet (JAQ), followed by three reconditioning sessions. In the strengthening phase and in the first extinction session, the control group issued more responses than the experimental one. In the second extinction session, the experimental group goes beyond control. At the end of this extinction session, the average cumulative response of the experimental group exceeds the control. In reconditioning sessions, the recovery of responding in the two groups was out of a similar order.

**Keywords:** Skinner; Extinction; Punishment; JAQ; VI; Rats; Baseline.

**Resumen:** Skinner (1938) investigó el castigo y la extinción en ocho sujetos experimentales que sufrieron condicionamiento operante de respuesta de presión a la barra y fueron divididos en dos grupos, expuestos a la extinción de la respuesta durante 240 minutos (dos sesiones de 120 minutos). El grupo experimental recibió un castigo contingente en los primeros 10 minutos de la primera sesión de extinción. Los efectos supresores del castigo desaparecieron tras la segunda sesión de extinción. Al final, los grupos experimental y de control emitieron respuestas similares. El presente estudio se basa en Skinner (1938), con manipulación en la línea de base, modificada a un Intervalo Variable de 4 minutos (VI - 4 minutos). Se utilizaron seis ratas albinas (*Rattus norvegicus*, linaje Wistar), las cuales pasaron por modelar la respuesta de presionar la barra (una sesión), fortaleciendo la respuesta en refuerzo continuo - CRF (2 sesiones de 30 minutos) y VI-4 minutos (3 sesiones de 60 minutos). Posteriormente, se realizaron sesiones de extinción, con castigo para el grupo experimental, utilizando el Hot Air Jet (JAQ), seguidas de tres sesiones de reacondicionamiento. En la fase de fortalecimiento y en la primera sesión de extinción, el grupo de control emitió más respuestas que el experimental. En la segunda sesión de extinción, el grupo experimental se sale de control. Al final de esta sesión de extinción, la respuesta acumulada promedio del grupo experimental excede el control. En las sesiones de reacondicionamiento, la recuperación de la respuesta en los dos grupos fue de un orden similar.

**Palabras clave:** Skinner; extinción; castigo; JAQ; VI; Las ratas; Línea de base.

Skinner, em 1938, no livro “*The Behavior of Organisms*”, elaborou uma série de experimentos que embasaram os primórdios dos conceitos utilizados na Análise do Comportamento até os dias de hoje. Em um desses experimentos clássicos (1938, Cap. 4, Experimento 2), cuja ênfase é sobre os processos de extinção e punição, oito ratos, privados de alimento e com históricos experimentais semelhantes<sup>1</sup>, inicialmente tiveram a resposta de pressão à barra (RPB) fortalecida em três sessões de FI de 4 minutos (empregando pelotas de comida como reforço). Com a resposta de pressionar a barra estabelecida, os sujeitos foram divididos em dois grupos, um grupo controle e um grupo experimental. Ambos os grupos foram submetidos a duas sessões de extinção da RPB, cada sessão com duração de 120 minutos. Apenas para o grupo experimental havia punição positiva da RPB durante os primeiros 10 minutos da primeira sessão de extinção. Tal punição consistia em um tapas nas patas dianteiras do sujeito, efetuado pela própria barra por meio de um mecanismo com molas, após cada RPB. Os resultados do experimento mostraram que os ratos do grupo experimental, durante o período da punição (10 primeiros minutos), responderam em uma taxa menor que os sujeitos submetidos apenas à extinção. Contudo, os efeitos supressivos da punição desapareceram após a segunda sessão de extinção e, ao final do experimento, os sujeitos dos dois grupos emitiram o mesmo total de respostas.

A partir dos dados obtidos, Skinner (1938) concluiu que “existe uma supressão temporária de respostas, mas que todas as respostas, originalmente na reserva, eventualmente emergem sem novo reforço positivo. Tal efeito é, por definição, emocional.”<sup>2</sup> (p. 155). Assim, Skinner argumentou que o tapa estabeleceria um estado emocional que suprimiria temporariamente qualquer comportamento associado à alimentação. A supressão apenas momentânea da RPB seria explicada pela própria ausência do estímulo aversivo no decorrer das sessões, o que extinguiria a correlação entre a RPB e o estado emocional supressor (Skinner, 1938).

1 O autor não especifica.

2 “It is true that there is a temporary suppression of responses, but all responses originally in the reserve eventually emerge without further positive reinforcement. Such an effect is, by definition, emotional”.

Estes (1944) realizou uma série de estudos sobre punição e replicou parcialmente, no Experimento A, os dados de Skinner (1938). O estudo buscou observar o efeito de uma punição leve (*mild punishment*) sobre o posterior desempenho de uma resposta operante em condição de extinção. A punição suave seria: “um choque forte o suficiente para produzir uma queda confiável na taxa do responder, mas não forte o suficiente para produzir completa inibição da resposta, mesmo se continuada por uma hora ou mais” (Estes, 1944, p. 6)<sup>3</sup>.

Estes (1944 – Experimento A) utilizou 16 ratos machos e, numa fase preliminar, condicionou e fortaleceu a RPB dos sujeitos experimentais em esquema de FI-4min. Em seguida, dividiu-os em dois grupos, experimental e controle. Inicialmente, no Período 1, todos os grupos passaram por 60 minutos de extinção. Contudo, o grupo experimental, além da extinção, recebeu, do minuto 5 ao minuto 20 da sessão, punição contingente à resposta de pressão à barra. O aparelho que emitia choques era reiniciado a cada 30 segundos, o que quer dizer que algumas respostas foram seguidas por choque dentro desse período, mas não todas. Posteriormente, todos os grupos foram submetidos a duas sessões de extinção (Período 2 e 3) com intervalos de 24 horas (a partir da primeira sessão de extinção) e 48 horas (a partir da segunda sessão de extinção).

Na fase de condicionamento e fortalecimento da resposta, foram registradas no grupo experimental 308 RPB, enquanto no grupo controle foram 264 respostas. No Período 1, o grupo experimental apresentou 181 RPB, valor esse menor que o grupo controle, 198 RPB. No Período 2, os grupos emitiram números próximos de respostas (experimental, 99, e controle, 97). No último período foi possível verificar taxas de responder visivelmente diferentes, uma vez que a taxa do grupo experimental foi de 145 RPB e o do grupo controle 67 RPB. Ao total, somando a quantidade de respostas de todos os períodos, o grupo experimental teve um número maior de RPB, 425, quando comparadas ao grupo controle, 362 RPB.

3 “(...) is a shock just strong enough to produce a reliable depression in the rate of responding and not strong enough to produce complete inhibition of the response, even when continued for an hour or more”.

De acordo com Estes (1944, Experimento A), o choque suprimiu a RPB, posto que durante os 15 minutos de exposição ao estímulo punidor no Período 1, o grupo experimental apresentou uma média de respostas menor que o grupo controle (45 e 58, respectivamente). Contudo, ao final do período de choque, poucos minutos após, foi possível notar um início de recuperação das respostas no grupo experimental e, ao final do Período 1, o responder encontrava-se semelhante ao grupo controle (181 e 198, respectivamente). O autor concluiu que a punição leve tem efeito de curto prazo, produzindo uma queda temporária na taxa de respostas seguida, após um breve período, do aumento compensatório na taxa.

Há semelhanças e diferenças entre os trabalhos de Skinner e Estes: ambos utilizaram estímulos punidores brandos (tapa e choque elétrico leve) e submetem o grupo experimental à punição nos primeiros minutos da extinção (primeiros 10 minutos e do período de 15 minutos a 20 minutos, respectivamente). Ainda, os dois autores não deixaram expresso se as RPB estavam estabilizadas antes do experimento. Contudo, eles diferem quanto ao tamanho das sessões de extinção e o intervalo entre as sessões.

Apesar das referidas diferenças, Skinner (1938, Cap. 4, Experimento 2) e Estes (1944, Experimento A) concluíram que um breve período de punição no começo da extinção pode, inicialmente, diminuir a resposta de pressão à barra, mas não reduzir o total de respostas emitidas durante o curso da extinção. Os relatos de ambos indicam recuperação da resposta após a punição, cuja frequência de ocorrência total era similar às apresentadas pelos sujeitos não punidos.

Alguns estudos baseados em Skinner (1938, Cap. 4, Experimento 2) não obtiveram os mesmos resultados. Um desses foi realizado por Boe e Church (1967) em experimentos com o objetivo de observar a recuperação compensatória, fenômeno nomeado pelos autores, por conveniência, para se referir à recuperação da resposta depois da punição em Skinner (1938) e Estes (1944). No Experimento 1 foram replicados os procedimentos usados por Estes (1944, Experimento A) e um gradiente mais amplo de intensidade de choques foi utilizado (i.e., 0 v, 35 v, 50 v, 75 v, 120 v e 220 v) foi emprega-

do. Sessenta ratos machos foram expostos ao CRF para 30 emissões de RPB. Nas sessões subsequentes a RPB foi reforçada em FI 4-min. Depois, foram realizadas nove sessões de extinção, mas apenas na primeira, o choque foi contingente à RPB (do minuto cinco ao 20). As sessões de extinção tiveram duração de 60 minutos. Por último, foram realizadas três sessões de recondicionamento, cada uma com uma hora de duração.

Boe e Church (1967) reportaram decréscimo no responder em todos os grupos. Durante o período de punição, de forma imediata. A supressão de RPB foi mantida em todas as nove sessões de extinção. Observou-se, ainda, que a magnitude do efeito supressivo estava diretamente relacionada à intensidade da punição. Ou seja, quanto maior a intensidade do estímulo aversivo, menor a taxa de RPB. Nos três grupos com maior intensidade de choque elétrico houve aumento na taxa do responder quando o estímulo era descontinuado, mas mesmo assim não houve evidência de recuperação compensatória.

Boe e Church (1967) sugeriram que a discrepância entre os dados que eles obtiveram e os de Skinner (1938, Cap. 4, Experimento 2) e Estes (1944, Experimento A) poderiam ser melhor investigados futuramente. Dessa forma, verificando as diferenças relativas às intensidades de estímulo aversivo choque elétrico, posto que consideraram que a menor intensidade de choque elétrico utilizado no experimento seria ainda mais intensa que estímulos empregados por Estes e Skinner.

Se, por um lado, o controle experimental do nível de intensidade do tapa estímulo aversivo é impreciso, podendo ser muito brando (cf., Boe & Church, 1967), o emprego do choque elétrico não caracterizava uma alternativa metodológica livre de problemas. Sua manipulação é bastante precisa (cf., DINSMOOR, 1988), mas sua aplicação elicia uma série de respostas fisiológicas, como paralisia e contrações musculares, que podem influenciar na ocorrência e nas características do responder (cf., Flaherty, 1985).

Dessa forma, o Jato de Ar Quente (JAQ) vem sendo utilizado como uma alternativa viável ao tapa e ao choque elétrico (e.g., Carvalho Neto et al., 2005; 2007; Silva et al., 2014), posto que contempla os cinco requisitos considerados por Azrin e Holz

(1966) como importantes para o desenvolvimento de um estímulo punidor “ideal”.

A eficácia do JAQ vem sendo atestada em diferentes procedimentos experimentais que avaliaram, por exemplo, a supressão de respostas, em contingência contínua e intermitente de punição (Carvalho Neto et al., 2005; Carvalho Neto, Maestri, & Menezes, 2007), o fortalecimento de respostas de fuga e o desamparo aprendido (Maestri, 2008), a esquivia sinalizada (Belo & Carvalho Neto, 2008), e a supressão condicionada (Nascimento & Carvalho Neto, 2011).

Mayer (2014), utilizando o JAQ, replicou sistematicamente o estudo de punição de Skinner (1938, Cap. 4, Experimento 2). Foram utilizados seis ratos machos (linhagem Long-Evans), experimentalmente ingênuos. Quatro Caixas de Skinner foram utilizadas, duas delas adaptadas para o uso do JAQ. A Fase 1 foi composta pelo treino ao bebedouro, modelagem, reforço contínuo, extinção e recondicionamento. A Fase 2 foi composta por três sessões de 60 minutos em um esquema de FI de 4 minutos. Na Fase 3 os sujeitos foram divididos em dois grupos (JAQ e controle) que passaram por duas sessões de 120 minutos, em que o pressionar a barra foi posto em extinção. Apenas no grupo JAQ, nos primeiros 10 minutos, a resposta foi punida utilizando o JAQ como estímulo punidor à cada RPB emitida pelo rato. Mayer (2014) registrou que inicialmente um número menor de pressões à barra no grupo experimental (14) em comparação ao grupo controle (95). Entretanto, ao longo das duas sessões de extinção a diferença entre os grupos, no que se refere ao número absoluto de respostas, diminuiu e, a partir do minuto 100 da segunda sessão, a diferença não mais existiu. Mayer (2014) sugeriu a manipulação de algumas variáveis em estudos futuros, para uma melhor observação do fenômeno: o estabelecimento de uma linha de base estável antes do procedimento; aumento do tempo da fase de punição e número de sessões de extinção; introdução do estímulo punidor não contingente à resposta; distribuição dos animais entre os grupos a partir das taxas de respostas observadas nos treinos; e observação mais acurada dos efeitos discriminativos da punição no referido contexto. A principal contribuição deste estudo foi a replicação dos dados obtidos por Skinner (1938, Cap.4, Experimento 2) com o JAQ.

Mais recentemente, Figueira (2015) empregou o JAQ em dois experimentos embasados em Skinner (1938, Cap. 4, Experimento 2) e em Mayer (2014). No primeiro experimento, foi realizada uma replicação sistemática do estudo, utilizando o choque elétrico (1,0 mA com duração de 0,5 segundos) como estímulo aversivo. Foram utilizados 20 sujeitos divididos em dois grupos (punição e controle), submetidos a duas fases. A Fase A consistiu em uma sessão de treino ao comedouro e modelagem e três sessões de fortalecimento da RPB em FI-4 min., todas com duração de 60 minutos. Na Fase B, os dois grupos foram submetidos a duas sessões de extinção de 120 minutos. Contudo, no grupo experimental os primeiros 10 minutos da primeira sessão de extinção cada RPB produziu a liberação de um choque elétrico.

No segundo experimento, seguindo recomendações dos estudos anteriores, além da utilização do estímulo aversivo choque elétrico (1,0 mA com duração de 0,5 segundos), foram introduzidas 10 sessões de linha de base e foram criados diferentes grupos (grupo controle, punido e acoplado) na tentativa de separar o efeito do evento aversivo choque elétrico, contingente e não contingente à resposta. Foram utilizados 30 ratos e o experimento foi dividido em duas fases (A e B). Na Fase A todos os sujeitos foram submetidos ao mesmo procedimento: treino ao comedouro, modelagem, e 10 sessões de FI-4min. Todas as sessões tinham 60 minutos de duração. Depois da sétima sessão de fortalecimento, os sujeitos foram distribuídos de forma aleatória e de acordo com o índice de estabilidade de Schoenfeld, Cumming e Hearst (1956), em três grupos: controle, punido e acoplado. A Fase B foi composta por cinco sessões de extinção para todos os grupos (sessões de 60 minutos). No grupo punido, nos 10 primeiros minutos da primeira sessão de extinção, cada RPB produzia a liberação de choque elétrico. Para o grupo acoplado o choque foi apresentado de acordo com as liberações ocorridas para o grupo punido, também nos 10 primeiros minutos da primeira sessão de extinção.

O resultado do primeiro experimento indicou a supressão duradoura do responder no grupo punido até o final das sessões de extinção (2 sessões de 120 minutos, 240 minutos no total), diferindo assim dos dados obtidos no estudo original de

Skinner (1938, Cap. 4, Experimento 2). No estudo 2, observou-se supressão no grupo punido e não houve a recuperação do responder ao longo das sessões. Houve ainda a supressão também no grupo acoplado (aversivo não contingente) durante a ocorrência do choque, porém o efeito não foi duradouro. A inserção da linha de base, segundo Figueira (2015), não teve influência sobre o resultado final, ao comparar seus dados cumulativos percentuais médios obtidos no experimento 2 com o experimento 1.

O que fica claro quando se observa o escopo do que já foi investigado pelos estudos descritos é a aparente centralidade dos parâmetros da estimulação aversiva (i.e., natureza, intensidade e modo de aplicação) na obtenção dos efeitos almejados sobre um dado operante. Porém, outras variáveis além dessas poderiam influenciar nos resultados. Sidman (1960/1976) compreende que uma escolha inadequada da linha de base pode impor dificuldades ao pesquisador limitando sua capacidade de observar um determinado fenômeno o que estabeleceria condições para o surgimento de interpretações imprecisas a partir dos resultados enviesados.

Considerando a questão da definição de linhas de base, aventa-se a possibilidade de que os experimentos recentes que buscavam replicar Skinner (1938) e Estes (1944) podem ter utilizado valores diferentes de linha de base. Lembramos que nos experimentos de Skinner (1938) e Estes (1944) os valores de linha de base não estão disponibilizados. Em contrapartida, Mayer (2014, Experimento 2) não buscou estabelecer linhas de base estáveis para os sujeitos. Por fim, Figueira (2015), aumenta o número de sessões em linha de base, fixando dez sessões em FI-4min, porém, não fora criada uma linha de base estável e os valores das últimas três sessões em FI-4min demonstram a instabilidade dos dados. De acordo com Lattal e Perone (1998), esquemas em VI estabeleceriam uma linha de base excelente para punição. Isso aconteceria porque o esquema de reforçamento em VI produziria um responder estável ainda sensível à mudança em condições de punição e reforçamento.

Nas progressões de VI mais comuns, existe uma relação entre a probabilidade de reforço e o tempo desde o último reforço. Nessa forma de progressão, a probabilidade de reforço aumenta com o aumento

da taxa em função do tempo, desde o último reforço. Isto é, a probabilidade de reforço aumenta a cada segundo passado. Partindo desse pressuposto, Fleshler e Hoffman (1962) elaboraram uma equação para gerar uma progressão em esquemas de intervalo variáveis, com o objetivo de que o reforço seja fornecido com uma dada probabilidade que se mantém constante em função do tempo desde o último reforçamento.

Assim, no desenvolvimento de uma linha de base, as sessões em reforçamento em VI são mantidas até que o sujeito atinja um critério de estabilidade. Um responder estável não deve possuir tendências nem grandes variações. Essa última pode ser vista de duas formas, tanto por uma análise quantitativa, observando critérios relativos ou absolutos, ou por uma não quantitativa, que se basearia em critérios de tempo fixo ou inspeção visual (Velasco et al., 2010).

O presente estudo teve como objetivos utilizar uma linha de base em VI e replicar o fenômeno da supressão de respostas utilizando JAQ como estímulo aversivo. Além disso, buscou-se verificar a influência da linha de base em VI sobre a recuperação do responder após punição em extinção.

## Método

### Sujeitos

Foram utilizados seis ratos albinos machos (*Rattus norvegicus*, linhagem Wistar) experimentalmente ingênuos, com aproximadamente 3 meses de idade no início do estudo. Os sujeitos foram fornecidos pelo Biotério Central da Universidade Federal do Pará mediante aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) N° 6171090218.

Os animais foram alojados em gaiolas-viveiro, em pares, no Biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, submetidos a ciclos de claro e escuro por iluminação natural, com uma temperatura média de 23 graus Celsius (23 °C) controlada por um condicionador de ar.

Na gaiola-viveiro, previamente às sessões, os ratos foram privados de comida, recebendo 10 gramas diárias de ração, até atingirem 85% do peso antes da privação. O acesso à água era livre, antes e após as sessões nas gaiolas-viveiro.

## Equipamentos e Materiais

Caixa de condicionamento operante da marca MED associates (mod. ENV-008-VP) adaptado ao uso de JAQ (cf., Silva et al, 2014). O JAQ foi produzido por dois secadores de cabelo REVLON®, modelo RV429AB (1600w, 125vac e 60 Hz), automatizados, cobrindo todo o interior da caixa. O registro automático de RPB, tempo decorrido e quantidade de emissões do estímulo aversivo JAQ foi realizado através do software MED-PC.

As sessões experimentais ocorreram no Laboratório de Processos Comportamentais Complexos na Universidade Federal do Pará no período da manhã. A sala era constituída por um ambiente fechado com ar-condicionado, janelas com iluminação bloqueada, equipamento MED associates e iluminação com lâmpada fluorescente. O experimento ocorreu no espaço médio da sala por ser o espaço mais livre de possíveis ruídos.

Além da estimulação aversiva provida pelo JAQ foram empregadas pelotas de alimento (45 mg – Bioserv) como reforçadores.

## Procedimento

O procedimento foi composto por três fases, denominadas Fase A, B e C. Na Fase A, todos os sujeitos experimentais foram submetidos ao treino ao comedouro, à modelagem da RPB, duas sessões de reforço contínuo (CRF) de 30 minutos e três sessões de fortalecimento da RPB em VI de 4 minutos. Na Fase B, os sujeitos foram divididos randomicamente em dois grupos, cada um com 3 sujeitos. Os grupos se distinguiram pela ausência ou presença de estímulo aversivo nos primeiros 10 minutos na primeira sessão de extinção. Dessa forma: grupo controle, realizou duas sessões de extinção de 120 minutos; e o grupo experimental, as mesmas duas sessões com o adendo da inserção do JAQ, nos primeiros 10 minutos da sessão de Extinção 1, em um esquema FR1. Na fase C foi realizado o recondicionamento com todos os grupos, através de três sessões de 60 minutos em CRF (Tabela 1).

**Tabela 1. Fases do Procedimento Experimental Piloto. Nota. Jato de ar quente liberado nos 10 primeiros minutos à cada RPB do animal**

Fases	Grupos	Atividades	Quantidade/ tempo das sessões
Fase A	Todos os grupos	Treino ao comedouro	1 sessão (60 minutos)
		Modelagem	1 sessão (60 minutos)
		Fortalecimento da RPB (CRF)	2 sessões (30 min)
		Fortalecimento da RPB (VI- 4 minutos)	3 sessões (60 min)
Fase B	Grupo 1 (Neutro)	Extinção	2 sessões (120 minutos)
	Grupo 2 (JAQ)	Punição*/ Extinção	2 sessões (30 minutos)
Fase C	Todos os grupos	Recondicionamento	3 sessões (60 minutos)

## Análise de dados

O experimento foi representado pelos dados de RPB individual e média, de todas as etapas do experimento.

**Taxa média de respostas.** As médias das taxas de respostas de cada grupo foram comparadas entre si e contrastadas visualmente com os dados reportados por Skinner (1938).

**Supressão de RPB.** O índice percentual foi calculado a partir da seguinte fórmula: %supressão =  $100 - (\text{n}^\circ \text{ respostas emitidas na fase de extinção} / \text{n}^\circ \text{ respostas emitidas na fase sem extinção} \times 100)$ .

**Análise estatística.** Inicialmente, utilizado o Teste de Levene para verificar as variâncias nos grupos. Em seguida, o Teste t para amostras independentes, comparando as médias do grupo experimental e controle. Por fim, realizada Anova Bifatorial Mista, para averiguar interação entre os grupos e as sessões de extinção. Foram considerados resultados estatisticamente significativos para valores de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

Na Tabela 2 estão representados todas as RPB, individuais e médias, de todas as etapas do experimento. Os dados obtidos pelo experimento são heterogêneos, a partir da observação dos valores da terceira linha de base em VI-4min (VI3) de cada sujeito e pelas médias de todas as sessões realizadas de VI (MÉDIA VI) para cada sujeito. Ainda, esse contraste é ressaltado quando observamos também as médias de todas as sessões de VI (MÉDIA VI) do grupo controle e experimental.

Em todas as sessões de VI-4 min (VI1, VI2, VI3), os sujeitos do grupo controle superaram os do grupo experimental. Em média, os sujeitos do grupo controle emitiram mais respostas na linha de base em VI que os do grupo experimental: 485,8 contra 364,3, respectivamente.

O grupo controle apresentou maior taxa de respostas nos primeiros 10 minutos da extinção que o grupo experimental que passou por punição, em média 40 e 3 RPB respectivamente. É possível observar que na primeira sessão de extinção, os sujeitos do grupo controle emitiram em média mais

respostas que os do grupo experimental: 269 e 240, respectivamente. Contudo, na segunda sessão de extinção, o valor médio do grupo experimental ultrapassa o do grupo controle (102,7 vs. 63,7, respectivamente). Ainda, o cumulativo médio das duas sessões de extinção apresenta que o número de respostas do grupo experimental excedeu ao grupo controle (342,7 vs. 332,7, respectivamente).

A supressão mostra que o grupo controle supera o grupo experimental (51,4 vs. 48,4, respectivamente) ainda que os resultados sejam próximos. Já o cálculo da supressão relacionando a última linha de base e o cumulativo das duas sessões de extinção, exibe que o grupo controle teve uma maior supressão média que o grupo experimental (39,9 vs. 26,3, respectivamente).

A recuperação do responder no grupo controle e experimental foram de ordem similar em quase todas as sessões. Contudo, na última sessão de recondição, a média de respostas dos sujeitos no grupo controle foi acentuadamente maior que o grupo experimental (133,3 vs. 110,3, respectivamente).

A inspeção visual da Figura 1 nos permite observar que nos primeiros 10 minutos do experimento, a média de RPB do grupo controle foi maior que o grupo experimental, o grupo controle se comporta 10 vezes mais que o grupo experimental, 40,0 e 4,3 respectivamente. A diferença no número de respostas dos dois grupos diminui, ao final da primeira sessão de extinção.

A Figura 2 mostra a RPB acumulada de todos os sujeitos dos dois grupos ao longo das duas sessões de extinção. É possível observar, através de análise visual, o desenvolvimento dos sujeitos do grupo controle (1A, 1B, 1C) e do experimental (2A, 2B, 2C). Todos os sujeitos, após a primeira sessão, apresentam uma recuperação no responder. De forma geral, os sujeitos do grupo controle (1A, 1B, 1C) apresentaram uma recuperação menor que a maioria dos sujeitos do grupo experimental (2B, 2A). O sujeito 2C, desde a primeira sessão, apresentou um índice menor de respostas que os outros sujeitos do seu grupo (2A, 2B). Esse emitiu mais RPB na segunda sessão, mas cumulativamente distante de todos os outros sujeitos.

Na segunda sessão, o grupo experimental continua emitindo mais respostas. No minuto 100, o grupo experimental se aproxima do controle, 336 e 330,

e aos 110 minutos da segunda sessão o grupo experimental ultrapassa o controle, mantendo distância até o final da sessão, 342,3 e 332,7 respectivamente.

A análise estatística foi baseada no valor absoluto das sessões de extinção separadas e juntas, somatória dos valores absolutos na primeira e segunda extinção. Para a primeira sessão de extinção, foi observado que as variâncias dos grupos não eram homogêneas (Teste de Levene,  $p < 0,05$ ). O Teste  $t$

para amostras independentes mostrou que o grupo sem punição tem, em média, maior RPB que o grupo com punição (experimental). O resultado da ANOVA não foi significativo ( $t(2,287) = 0,292$ ;  $p > 0,05$ ). A segunda sessão de extinção demonstrou variâncias homogêneas ( $p > 0,05$ ) (Teste de Levene,  $p > 0,05$ ). O Teste  $t$  para amostras independentes mostrou que a média entre os grupos não difere ( $t(4) = -1,763$ ;  $p > 0,05$ ).

**Tabela 2. Número de respostas emitidas em cada dado momento do estudo. Dados individuais e médios dos indivíduos no procedimento experimental.**

	Grupo Controle				Grupo Experimental			
	1A	1B	1C	Média	2A	2B	2C	Média
Modelagem	175	123	71	123	71	96	119	83,5
CRF1	275	262	214	250,3	229	253	108	196,7
CRF2	198	129	135	154	227	183	108	172,7
VI1	460	272	555	429	360	450	161	323,7
VI2	504	354	567	475	464	377	72	304,3
VI3	534	463	663	553,3	724	438	233	465,0
MÉDIA VI	499,3	363	595	485,8	516	421,7	155,3	364,3
Ext1-10min <sup>a</sup>	55	40	25	40	4	2	3	3
Ext1	255	319	233	269	331	341	48	240
Ext2	87	72	32	63,7	99	130	79	102,7
Ext1+Ext2	342	391	265	332,7	430	471	127	342,7
% Supressão relação VI3:EXT1 <sup>b</sup>	52,2	31,1	64,9	51,4	54,3	22,1	79,4	48,4
% Supressão relação VI3:EXT1+EXT2 <sup>c</sup>	36	15,6	60	39,9	40,6	-7,5	45,5	26,3
% Supressão relação Média VI:EXT1 <sup>d</sup>	48,9	12,1	60,8	44,6	35,9	19,1	69,1	34,1
REC1	456	297	128	293,7	340	355	180	291,7
REC2	119	98	182	133	99	221	80	133,3
REC3	154	97	149	133,3	143	116	72	110,3

Nota 1. As sessões dentro de cada esquema no experimento foram numeradas na ordem em que ocorreram

Nota 2. %supressão= 100 - (nº respostas emitidas na fase de extinção/ nº respostas emitidas na fase sem extinção x 100)

a Número de respostas emitidas nos primeiros 10 minutos da primeira sessão de extinção

b Porcentagem de supressão na relação da última sessão de VI (VI3) com a primeira sessão de extinção (EXT1)

c Porcentagem de supressão na relação da última sessão de VI (VI3) com a primeira sessão de extinção e a segunda extinção (EXT1+EXT2)

d Porcentagem de supressão na relação da média das sessões de VI (Média VI) com a primeira sessão de extinção (EXT1)

Avaliando as duas sessões de extinção juntas, é possível notar que variâncias iguais são assumidas ( $p > 0,05$ ) e as médias não diferem ( $t(4) = -0,087$ ,  $p > 0,05$ )

No intuito de verificar uma possível interação entre os grupos e as sessões de extinção, foi realizado uma Anova Bifatorial Mista. Houve interação entre as sessões e grupos, porém não houve efeito significativo da ordem ( $p = 0,45$ ).

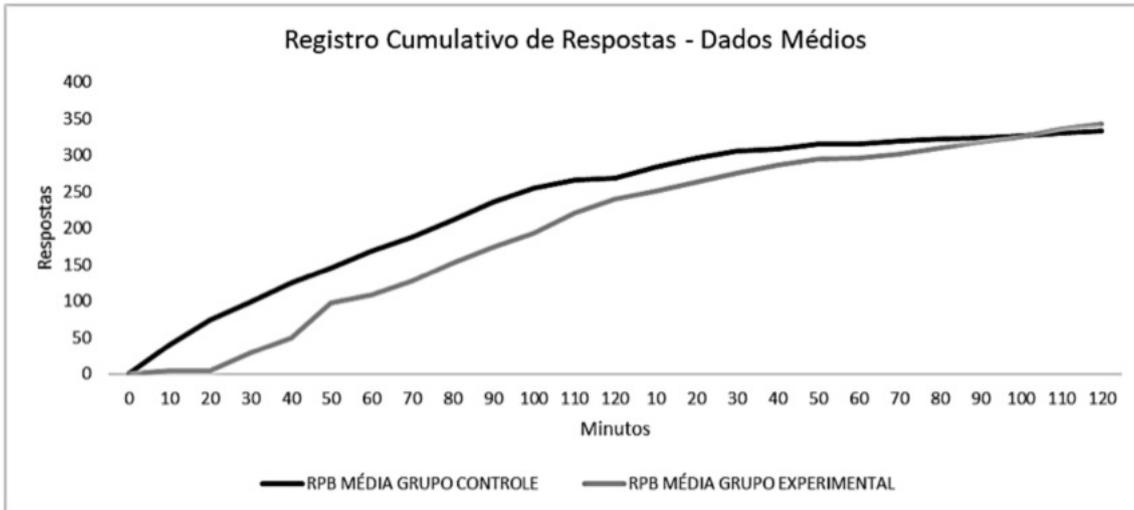


Figura 1. Registro Cumulativo de Respostas - Dados Médios

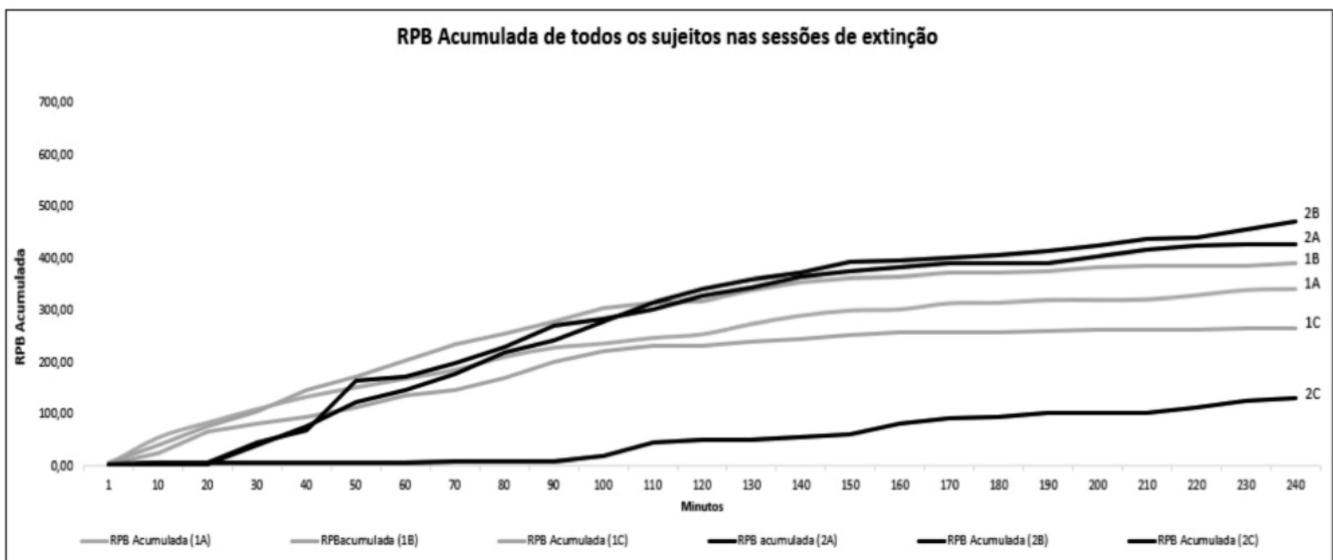
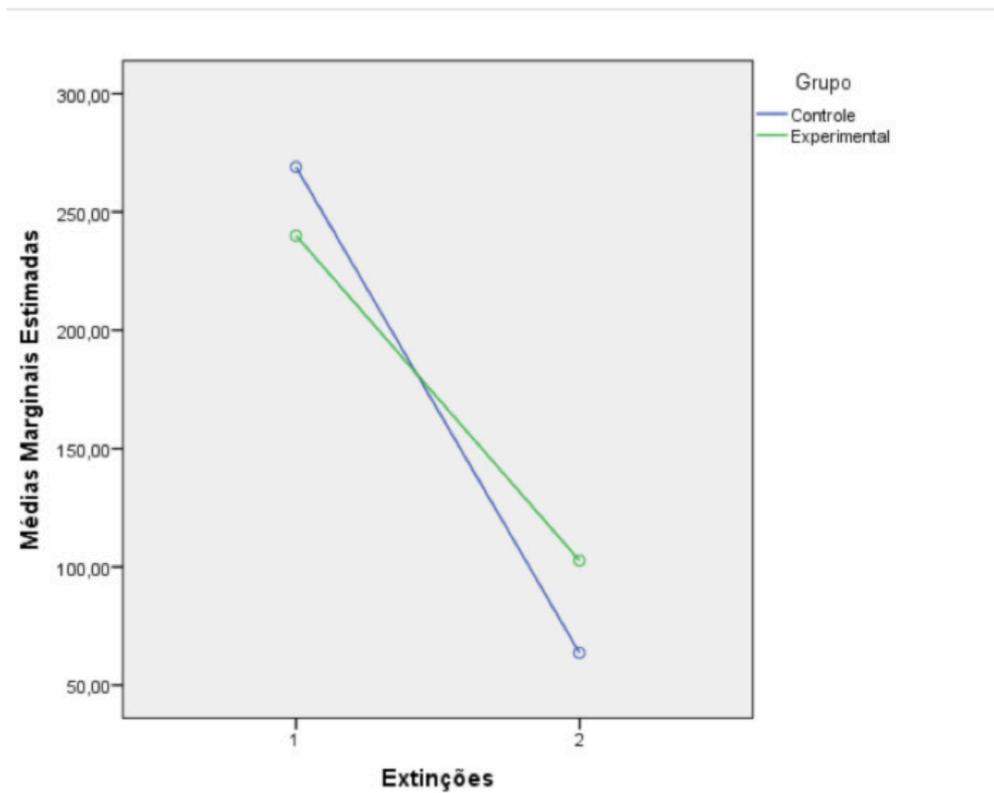


Figura 2. RPB Acumulada de todos os sujeitos nas sessões de extinção



**Figura 3.** Médias Marginais Estimadas dos grupos controle e experimental ao longo das duas sessões de extinção

## Discussão

O objetivo desse estudo fora replicar o procedimento realizado por Skinner (1938) modificando a linha de base usada pelo autor, de três sessões de FI de 4 minutos, para três sessões de VI de 4 minutos. Dessa forma, observar se essa mudança influenciaria no fenômeno da supressão e recuperação de resposta observadas por Skinner.

O estudo aqui realizado não replica completamente os dados de Skinner (1938), posto que, utilizando a análise visual realizada por Skinner (1938), ao final da segunda sessão, o grupo experimental ultrapassa o grupo controle. Fato esse que demonstra que a mudança da linha de base antes da sessão de extinção altera, em algum nível, os resultados do procedimento.

Não foi possível traçar comparações dos dados obtidos por esse estudo e os de Skinner no que tange os valores absolutos da emissão de respostas dos animais na sua fase de FI, uma vez que no experimento clássico não há a descrição desses valores,

apenas os valores médios por grupos nas sessões de extinção são apreciados.

Dessa forma, contrastando os dados aqui obtidos e os de Skinner (1938), no que se refere as sessões de extinção, podemos verificar que, ao longo da primeira sessão de extinção do estudo, o grupo experimental emite, ao longo do tempo, respostas o suficiente para se aproximar do grupo controle. Contudo, na segunda sessão, o grupo experimental emite mais respostas que o grupo controle, chegando a ultrapassar o grupo controle, ao final da sessão. Esse último acontecimento diferiu visualmente do resultado obtido por Skinner (1938), onde o grupo experimental e controle terminaram a segunda sessão de extinção com as respostas cumulativas médias iguais.

Uma análise estatística foi proposta para verificar a existência de uma diferença significativa entre os grupos controle e experimental, afim de comprovar a diferença visual deles. O resultado, como

já fora colocado, é de que não há uma diferença significativa entre os grupos, as suas médias são iguais ao final da segunda sessão de extinção. Dessa forma, os resultados aqui obtidos corroboram com o de Skinner (1938), Estes (1944, Experimento A) e, mais recentemente, de Mayer (2014). Na análise de Skinner (1938), os sujeitos, uma vez passado o efeito supressor temporário do estímulo aversivo, recuperam as respostas de uma “reserva” que o organismo teria, igualando-se, no caso, os grupos controle e experimental. O presente estudo corrobora com essa análise, uma vez que o grupo experimental ultrapassa o grupo controle ao final da segunda sessão de extinção, mas numa análise aprofundada não há diferença entre eles.

Skinner (1938) e Estes (1944) concluíram que um período curto de punição no começo da extinção pode diminuir a resposta de pressão a barra, mas não reduziria o total de respostas emitidas. No estudo aqui efetuado, os dados obtidos do responder replicariam essa afirmação. Em 1953, Skinner afirmou que os efeitos imediatos da punição, de diminuir a resposta que foi punida, não ocorreria por uma tendência natural do organismo, mas sim por um suplantar da resposta punida por outras, emocionais eliciadas, ou por reforçar negativamente outros comportamentos. O autor ainda relata que não há dados na literatura que sustentem a existência de efeitos a longo prazo da punição. Contudo, a Figura 1 mostra que há alguma probabilidade de existir um efeito operando sobre a resposta dos sujeitos, mesmo após longas sessões de extinção, que resulta no aumento da taxa média de RPB de um grupo em relação ao outro, ainda que a diferença seja pequena.

Os dados evidenciados pela Figura 3 entram em acordo com experimentos clássicos da área (e.g., Boe & Church, 1967) e outro recente (Figueira, 2015), que realizaram o experimento, mas não obtiveram o mesmo resultado. No experimento de Boe e Church (1967, Experimento 1), ocorreram nove sessões em extinção e o estímulo aversivo foi o choque em uma gama mais ampla de intensidades, e neste o grupo experimental não emitiu, ao final das sessões, respostas o suficiente para se equiparar ao grupo controle. Não sendo observado assim a recuperação da resposta. Estes autores descreveram que o efeito da punição, o decréscimo na taxa de

respostas, foi imediato e permanente, uma vez que ocorreu durante a punição e em todas as 9 sessões de extinção. O que não pode ser observado com tanta precisão no presente estudo, pois a resposta do grupo experimental foi de fato suprimida nos primeiros minutos da primeira sessão experimental, mas ao longo da primeira sessão e da segunda, o responder do grupo vai aumentando, até ultrapassar o grupo controle.

Comparativamente aos estudos de Figueira (2015), o estudo aqui realizado também não chega aos mesmos resultados. Na comparativa com os experimentos da autora, difere nas tendências encontradas. O Estudo 1 da Figueira traz que a supressão do grupo punido foi duradoura até o final da segunda sessão de extinção e no Estudo 2, a supressão teve efeito duradouro no grupo punido e um efeito passageiro no grupo acoplado. O que se mostra diferente no presente estudo, uma vez que o grupo experimental não demonstra sofrer um efeito da punição duradouro, posto que na última sessão de extinção, a taxa média de respostas supera a do grupo controle.

O trabalho original de Skinner (1938) teve como linha de base, antes das sessões de extinção, um esquema de reforçamento das respostas em FI-4 min. Assim, após um período constante de quatro minutos, a resposta do sujeito será reforçada. Uma das características da resposta reforçada em FI é o fato de ocorrer com uma taxa baixa e aumentar ao longo do tempo, quanto mais próximo do final do intervalo (Catania, 1996; Pierce & Cheney, 2013). Considerando esta característica, é possível concluir que o referido esquema não seja o melhor para uma linha de base confiável, principalmente antes de uma sessão antes de punição (cf., Sidman, 1960; Lattal & Perone, 1998). Dessa forma, o esquema em VI, seria o mais confiável (Lattal & Perone, 1998). A mudança na linha de base realizada pelo estudo e os resultados obtidos, diferentes do que fora observado por Skinner (1938), apenas confirmam a necessidade de melhorar a estabilidade do responder do animal antes de uma sessão no qual será observado minuciosamente o seu responder.

Assim, a proposta para um próximo experimento seria de estabelecer uma linha de base estável seguindo os preceitos de critério de estabilidade mais utilizados pela área, até que o responder atinja

os critérios para realizar a mudança de fase e passar pela extinção. Dessa forma, será possível dar uma maior garantia de que o que será observado atua principalmente em função da contingência que se quer observar.

## Referências

- Azrin, N. H. & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W.K. Honing (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 380-447). Appleton-Century-Crofts.
- Boe, E. E. & Church, R. M. (1967). Permanent effects of punishment during extinction. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 63 (3), 486-492. <https://doi.org/10.1037/h0024632>
- Carvalho Neto, M. B., Costa, J. R., Barros, R. S., Farias, D. C., & Rico, V. V. (2013). Discriminação com três diferentes contingências em SΔ: Extinção, reforçamento e punição, extinção e punição. *Interação em Psicologia*, 17(2), 171-179. <http://dx.doi.org/10.5380/psi.v17i2.26176>
- Carvalho Neto, M. B., Maestri, T. C., & Menezes, E. S. R. (2007). O jato de ar quente como estímulo aversivo: Efeitos supressivos da exposição prolongada em *Rattus norvegicus*. *Acta Comportamental*, 15(2), 171-190. Recuperado em 02 de dezembro de 2020, de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/14519>.
- Carvalho Neto, M. B., Maestri, T. C., Tobias, G. K. S., Ribeiro, T. C., Coutinho, E. C. N. N., Miccione, M. M., Oliveira, R. C. V., Ferreira, F. S. S., Farias, D. C., & Moreira, D. (2005). O jato de ar quente como estímulo punidor em *Rattus norvegicus*. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(3), 335-339. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722005000300010>
- Carvalho Neto, M. B., Neves Filho, H. B., Borges, R. P., & Tobias, G. K. S. (2007). Efeito da apresentação contingente (FI1min.) e não contingente (FT1min.) de um evento aversivo (jato de ar quente) sobre a frequência de pressão à barra em *Rattus norvegicus*. In W. C. M. P. Silva (Org.), *Sobre Comportamento e Cognição* (pp.149-153). ESETec.
- 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 da sua apresentação contingente e não contingente. In H. J. Guilhardi & N. C. Aguirre (Org.), *Sobre Comportamento e Cognição* (pp. 400-408). ESETec.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (D. G. Souza, Trad.). Artmed. (Trabalho original publicado em 1998).
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2014). *Applied behavior analysis* (2nd ed.). Pearson
- Dinsmoor, J. A. (1998). Punishment. In W.T. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 188-204). Allyn & Bacon.
- Estes, W. K. (1944). An experimental study of punishment. *Psychological Monographs*, 57 (3), 1-40.
- Figueira, R. A. (2015). *Punição: Uma replicação sistemática de Skinner (1938)*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará]
- Flaherty, C. F. (1985). *Animal learning and cognition*. McGraw-Hill Inc.
- Fleshler, M. & Hoffman, H. S. (1962). A program for generating variable-interval Schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 529-530. <https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-529>
- Hoffman, H. S., Fleshler, M., & Chorny, H. (1961). Discriminated bar-press avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(4), 309-316. <https://doi.org/10.1901/jeab.1961.4-309>
- Lattal, K. A., & Perone, M. (1998). *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior*. (K. A. Lattal & M. Perone, Eds.). Springer US.
- Maestri, T. C. (2008). *O estudo do desamparo aprendido em função de dois estímulos aversivos: Jato de ar quente e choque elétrico*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo]
- Mayer, P. C. M. (2014). *Simetria e assimetria entre reforçamento e punição*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará].
- Nascimento, G. S., & Carvalho Neto, M. B. (2011). Supressão condicionada com diferentes estímulos aversivos: Choque elétrico e jato de ar quente. *Acta Comportamental*,

- 19(3), 269–280. Recuperado em 25 de janeiro de 2021, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-81452011000300002&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-81452011000300002&lng=pt&tlng=pt).
- Pierce, W. D., & Cheney, C. D. (2013). *Behavior analysis and learning* (5th ed.). Psychology Press.
- Rescorla, R. A. (2004). Spontaneous Recovery. *Learning & Memory*, 11(5), 501–509.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. Basic Books.
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 42(8), 563-570. <https://doi.org/10.1073/pnas.42.8.563>
- Sidman, M. (1976). *Táticas da pesquisa científica*. (E. Z. Tourinho, Trad.). Editora Brasiliense.
- Silva, Gisele Fernandez da, Neto, Marcus Bentes de Carvalho, & Mayer, Paulo César Morales. (2014). O jato de ar quente como estímulo aversivo antecedente. *Acta Comportamentalia*, 22(2), 135-151. Recuperado em 02 de dezembro de 2020, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-81452014000200002&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-81452014000200002&lng=pt&tlng=pt).
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. B.F. Skinner Foundation.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. MacMillan.
- Velasco, S. M.; Garcia-Mijares, M.; & Tomanari, G.Y. (2010). Fundamentos Metodológicos da Pesquisa em Análise Experimental do Comportamento. *Psicologia em pesquisa (UFJF)*, 4 (02), 150-155. Recuperado em 25 de janeiro de 2021, de <http://ojs2.ufjf.emnuvens.com.br/psicologiaempesquisa/article/view/23622/13103>.

### Informações do Artigo

#### Histórico do artigo:

Submetido em: 18/06/2019

Aceito em: 15/02/2021

Editor associado: Marcelo V. Silveira