

# O jato de ar quente como estímulo aversivo antecedente<sup>1</sup>

*(The hot air blast as an antecedent aversive stimulus)*

**Gisele Fernandez da Silva, Marcus Bentes de Carvalho Neto  
& Paulo César Morales Mayer**

Universidade Federal do Pará  
(Brasil)

## RESUMO

O Jato de Ar Quente (JAQ) é um estímulo aversivo alternativo ao choque elétrico. Entretanto, pouco ainda se sabe sobre quais respostas são produzidas pelo seu contato com o organismo. O objetivo do presente estudo foi realizar o mapeamento de tais respostas e como elas estariam relacionadas com a supressão do responder em contextos de punição. No Experimento 1, o JAQ foi apresentado em um esquema não-contingente (VT-3min). No Experimento 2, o JAQ foi apresentado em um esquema contingente como punição da resposta de pressionar a barra (FR-1 de punição + VI-60s de reforçamento). As sessões foram todas filmadas. Foram categorizadas as respostas observadas durante o acionamento de cada JAQ, bem como os trinta segundos antes e os trinta segundos depois da apresentação desse estímulo. As principais respostas registradas no Experimento 1 foram: abaixar, esticar, andar, farejar e varredura. No Experimento 2, por sua vez, foram: posicionar-se sobre a barra, farejar o teto, contato com o corpo, levantar e varredura. As respostas registradas, em sua maioria, principalmente no Experimento 2, eram relacionadas ao afastamento da região da barra e do comedouro, podendo ser interpretadas como concorrentes à resposta de pressionar a barra. Uma discussão da compatibilidade destes dados com a perspectiva assimétrica de explicação da punição, como a oferecida por Skinner, é apresentada.

*Palavras-chave:* Jato de Ar Quente, Punição, Estímulo Aversivo, Simetria e Assimetria.

## ABSTRACT

The Hot Air Blast (HAB) is an aversive stimulus that has been used as an alternative to the electric shock. However, little is known about the responses produced by its contact with the organism. The aim of the present study was to map these responses and its relationship with suppression observed during punishment. In Experiment 1 the HAB was presented in a non-contingent schedule (VT3min). In Experiment 2 the HAB

1) O trabalho foi parcialmente financiado pela fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA) através de bolsa de Mestrado concedida ao primeiro autor. Agradecemos à agência de fomento e aos professores Maria Helena Leite Hunziker, Mirian Garcia Mijares, Briseida Dogo de Rezende, Carlos Eduardo Costa e Patrícia Izar pelas críticas e sugestões feitas durante o exame de qualificação e a versão final da dissertação da qual o presente artigo é derivado. E-mail da primeira autora: giselefsilva@gmail.com

was presented in a contingent schedule as punishment of the bar press response (FR1 of punishment + VI60s reinforcement) All sessions were video recorded. Responses were categorized, those that occurred during each presentation of HAB, so were those that occurred 30 seconds before and after the aversive stimulus presentation. The main responses observed in Experiment 1 were: crouching, flat-back, walking, sniffing and visual scan. In Experiment 2 the observed responses were: placing itself on the bar, sniffing the ceiling, contact with the body, rising, and visual scan. Most of the responses observed, mainly in Experiment 2 were related to staying away from the feeder and the bar region and may be interpreted as concurrent of the bar press operant response. It is offered a discussion on how the present results are compatible to the asymmetric explanation of punishment, like the one offered by Skinner.

*Keywords:* Hot Air Blast, Punishment, Aversive Stimulus, Symmetry and Asymmetry

Duas definições de punição vêm sendo amplamente utilizadas na Análise do Comportamento (AC): a de Skinner (1953/2003) e a de Azrin e Holz (1966). Para Skinner (1953/2003), a punição seria um procedimento no qual seria apresentado um estímulo *aversivo* [reforçador negativo], ou no qual seria retirado um estímulo reforçador positivo, não fazendo parte da definição, em nenhum dos dois casos, qualquer alteração na probabilidade de respostas: “Devemos primeiramente definir punição sem pressupor qualquer efeito” (p. 201). A respeito das alterações observadas na frequência do comportamento em contextos de punição, Skinner sugere que os eventos aversivos eliciariam respostas incondicionais e condicionais (“emocionais”) incompatíveis com o operante punido, fazendo com que as respostas dessa classe, indiretamente, diminuíssem em frequência. Outro mecanismo indireto que levaria à supressão do responder seria o reforçamento negativo automático de qualquer resposta (fuga ou esquiva) que viesse a reduzir ou eliminar o estímulo aversivo. Nesse caso, o estímulo punidor funcionaria como uma operação estabelecadora que aumentaria a probabilidade de respostas incompatíveis serem selecionadas negativamente. Tal hipótese foi levantada a partir de alguns estudos publicados em 1938; dentre eles, um experimento no qual um grupo de ratos, durante os minutos iniciais de uma sessão de extinção, recebeu como punição da resposta de pressão a barra (RPB) um “tapa” nas patas, dado pela barra em movimento reverso. Verificou-se uma supressão inicial da RPB, porém, ocorreu uma gradual recuperação do responder, alcançando, ao final da extinção, o mesmo número de respostas do grupo controle, que não passou pela punição. A supressão foi descrita por Skinner como meramente emocional, pois não haveria, para ele, uma real mudança na probabilidade da classe de respostas punidas (descrita em 1938 pelo autor como força da resposta). Não haveria para Skinner um mecanismo seletivo na punição, enfraquecendo respostas, como haveria um mecanismo seletivo no reforçamento, fortalecendo respostas. Como os mecanismos comportamentais usados para explicar o reforçamento (fortalecimento direto através da consequência) seriam distintos dos usados para explicar a punição (redução da frequência por concorrência com respostas eliciadas ou reforçadas negativamente), a proposição skinneriana ficou conhecida como assimétrica.

O estudo de Estes e Skinner (1941) ajudou a sustentar empiricamente a interpretação de que respostas emocionais seriam eliciadas e que estas impediriam a ocorrência da resposta instrumental previamente estabelecida (a supressão condicionada). Nesse estudo, após diversos emparelhamentos entre um som (estímulo neutro) e um choque elétrico (aversivo incondicional), a mera apresentação isolada do som (estímulo aversivo condicional) suprimiu parcialmente a RPB. Os autores explicaram a supressão observada pela eliciação de respostas emocionais concorrentes incompatíveis (“ansiedade”) produzidas pelo som. Porém, o único dado apontado para sustentar a ocorrência de respostas eliciadas concorrentes seria a própria supressão da resposta de pressão à barra diante do som. Nenhuma mensuração ou descrição direta é feita das supostas respostas eliciadas pelo choque e pelo som.

Diferentemente, Azrin e Holz (1966) definiram punição como: “. . . uma redução da probabilidade futura de uma resposta específica, como resultado da administração imediata de um estímulo [punitivo], após essa resposta” (p. 381). Nessa definição, os autores defendem a existência de uma relação funcional resposta-estímulo para afirmarem que ocorreu punição. Dizem eles: “Somente quando a redução de respostas resulta em estímulos específicos produzidos pela resposta nós designamos o processo de punição” (p. 381). Azrin e Holz (1966) criticam as pesquisas anteriores sobre punição que fazem uso de termos como redução da ansiedade e medo, respostas competitivas e proprioceptivas, supressão emocional, entre outros. Os autores afirmam que usar estes termos, antes que possam se referir a eventos mensuráveis, não aumenta o entendimento sobre a punição e ainda “impede o investigador de focar sua atenção na redução observável da resposta como um fenômeno que é de interesse em si, e não como um ‘índice’ de um processo subjacente que desafia a mensuração direta” (p. 436, *italicos originais*). Essa observação é particularmente pertinente quando a resposta competitiva inferida é uma suposta “não-resposta”. Ou seja, nos contextos nos quais uma resposta concorrente direta e mensurável não está disponível para explicar a supressão observada, infere-se a presença de uma “resposta negativa” ou uma “não-resposta”, como na “esquiva passiva”, na qual os organismos estariam “ativamente fazendo nada”. Na perspectiva de Azrin e Holz (1966), reforçamento e punição seriam mecanismos comportamentais primários e ambos seriam explicáveis pelo efeito direto das consequências. Seriam, portanto, simétricos.

Esta discussão acerca da natureza dos processos de reforçamento e punição serem simétricos ou assimétricos vem ganhando importância, tanto com trabalhos teóricos quando experimentais, e um consenso ainda parece distante (Spradlin, 2002). Por exemplo, Dinsmoor (1998), revendo estudos clássicos em que se argumentava terem sido produzidos resultados favoráveis à posição simétrica, como em de Villers (1982) e Schuster e Rachlin (1968), oferece interpretações a estes resultados que permitem uma leitura oposta, ou seja, assimétrica. O debate está aberto (para uma introdução, ver Holth, 2005; Gongora, Mayer & Mota, 2009; Mayer & Gongora, 2011).

Pesquisas básicas sobre controle aversivo em AC têm usado amplamente o choque elétrico como estímulo aversivo devido às suas características de fácil manejo e controle experimental preciso, e por seus efeitos serem “amplamente generalizáveis quando aplicado em diversas espécies, tipos de comportamentos e situações” (Sidman, 1989/2001, p. 84). O uso majoritário do choque em procedimentos de punição pode ter dificultado a separação dos efeitos da apresentação de um tipo específico de estímulo, o choque elétrico, daquele produzido pelo procedimento em si, a punição (Catania, 1998/1999; Church, 1969). Isso é particularmente problemático quando se sabe que o choque elétrico elicia um conjunto muito particular de respostas, inclusive motoras, e que a proposta de Skinner para explicar a punição depende de maneira crucial da existência de respostas eliciadas concorrentes incompatíveis.

Novos estudos têm contribuído para tentar separar tais efeitos. Testar diferentes estímulos aversivos e identificar as respostas por eles eliciadas seria um passo importante. Observou-se que vários estímulos podem eliciar uma mesma resposta, ou que um único estímulo pode eliciar diversas respostas. Nesse sentido, Kimble (1961) elencou diversas respostas incondicionais que podem ser eliciadas por diferentes estímulos também incondicionais. As respostas eliciadas pelo choque listadas pelo autor são: alteração na resistência galvânica da pele, reflexo pupilar e da pálpebra, reações vasomotoras, reflexo de flexão, alteração na respiração e no tom de voz, movimentos de retirada (*withdrawal*) e locomoção (p. 51). Flaherty (1985) acrescenta a esta lista alterações nos níveis de adrenalina e na taxa dos batimentos cardíacos como respostas incondicionais eliciadas pelo choque (p. 31).

Tais alterações descritas por Kimble (1961) e Flaherty (1985) estão mais centradas no âmbito fisiológico. Alterações motoras (músculo-esqueléticas) também podem ser decorrentes da apresentação do choque, como perturbação esquelética extrema (Azrin & Holz 1966/1975), podendo levar ao *freezing* (“congelamento”) e *startle* (aqui chamado de “sobressalto”) (Davis & Astrachan, 1978; Flaherty, 1985; Hoffman, Fleshler

& Abplanalp, 1964; Missling, 2003; Smith, Gustavson & Gregor, 1972; Stein, Hoffman & Stitt, 1971). Davis e Astrachan (1978) concordam com a explicação de Skinner para punição ao afirmarem que as respostas de *freezing* e *startle* seriam impeditivas da resposta instrumental em contextos de punição. Por outro lado, Stein, Hoffman e Stitt (1971), em concordância com Brady e Hunt (1955), afirmam que o procedimento de supressão condicionada com choque leva ao decréscimo no nível de atividade geral do sujeito, em relação à linha de base, em oposição ao simples fortalecimento de respostas competitivas.

Diversos tipos de estímulos vêm sendo testados em pesquisas básicas como estímulos aversivos alternativos ao choque elétrico. Em experimentos realizados por Barker et al., (2010), Kaplan (1952; 1956), Kaplan, Bruce e Sparer (1965), Keller (1941), por exemplo, a luz foi utilizada em ratos albinos. O som intenso também já foi usado em experimentos com ratos (Herman & Azrin, 1964; Holz & Azrin, 1962; Knutson & Bailey, 1974; Martin & Hall, 1940; Reed & Yoshino, 2008; Woods & Campbell, 1969). Rajadas de vento foram utilizadas em experimentos com macacos (Rohles Jr., 1965), o ar pressurizado em ratos (Ray Jr. 1966, 1968) e o jato de ar também com ratos (Galvani, 1970), entre outros. Em busca de um estímulo alternativo ao choque elétrico, recentemente tem sido testado um Jato de Ar Quente (JAQ) (Carvalho Neto et al. 2005; Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007; Carvalho Neto, Neves Filho, Borges & Tobias, 2007; Carvalho Neto, Rico, Tobias, Gouveia Jr. & Angerami, 2005; Maestri, 2008; Nascimento & Carvalho Neto, 2011; Nascimento, Monteiro, Gouveia Jr & Carvalho Neto, 2012). No estudo de Carvalho Neto et al. (2005), o JAQ foi utilizado como o estímulo punidor da RPB em ratos. Foi verificada uma supressão parcial do responder tanto em esquema contínuo (supressão de 98,4%), quanto em esquema intermitente (FR3, com supressão de 71,15%). Tais padrões foram replicados posteriormente por Carvalho Neto, Maestri e Menezes (2007) ampliando o número de sessões de duas do estudo original para 10 (Experimento1) e para 20 (Experimento 2).

Mais recentemente, Nascimento e Carvalho Neto (2011) compararam os efeitos do choque elétrico e do JAQ em um procedimento de supressão condicionada. Verificaram que os sujeitos permaneciam menos tempo parados, não apresentavam resposta de *freezing* e exploravam mais a caixa de condicionamento quando eram expostos ao JAQ do que ao choque elétrico. Os autores sugeriram, então, que possivelmente as respostas eliciadas por este novo estímulo concorreriam menos com a resposta instrumental (RPB), tendo um caráter menos impeditivo da sua ocorrência. Foram observadas e medidas somente as respostas consideradas exploratórias (andar, farejar, etc.), de parar e de *freezing*. Entretanto, a observação de tais respostas não foi sistemática e ainda pouco se sabe sobre as respostas produzidas pelo JAQ como um estímulo aversivo antecedente e menos ainda qual seria a relação entre tais respostas e a supressão do responder observada em contextos de punição.

Considerando-se: (a) o debate em aberto entre as posições simétrica e assimétrica; (b) a escassez de estudos focados na observação direta do responder competitivo em contextos de punição; (c) a necessidade de testar outros estímulos aversivos alternativos ao choque elétrico para a verificação da generalidade dos princípios comportamentais produzidos; e (d) a conveniência e adequação do JAQ enquanto um estímulo aversivo, o presente estudo teve por objetivos principais: (1) mapear as respostas observáveis produzidas no rato pelo contato com o JAQ como um estímulo aversivo antecedente; (2) descrever a relação entre tais respostas produzidas pelo JAQ e a supressão do responder em uma contingência de punição; (3) verificar qual teoria, simétrica ou assimétrica, explicaria melhor os dados.

## EXPERIMENTO 1

Para este primeiro experimento, o objetivo foi observar as respostas produzidas pelo JAQ quando esse estímulo era apresentado de forma não contingente, independente do comportamento do sujeito.

## MÉTODO

### *Sujeitos*

Foram utilizados cinco ratos (*Rattus norvegicus*, *Wistar*), machos, experimentalmente ingênuos, com idade aproximada de seis meses no início do experimento, provenientes do Biotério do Instituto de Ciências Biológicas da UFPA, mantidos no Biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento em pares ou trios, com água e alimento disponíveis continuamente. Todos os procedimentos éticos relativos ao manejo e pesquisa com animais foram seguidos (este estudo foi iniciado antes da implementação da Lei Arouca. Não havia, na época, um comitê de ética para pesquisas com animais na UFPA). As sessões foram realizadas aproximadamente entre 8h e 13:30h, diariamente.

### *Equipamentos e Materiais*

Uma caixa de condicionamento operante da MED Associates (mod. ENV-008-VP) foi adaptada para o uso do JAQ, seguindo o modelo anterior descrito em Carvalho Neto et al., (2005), mediante substituição do piso metálico por um piso de acrílico (1), acoplamento de uma chapa de acrílico sobre a barra (2) substituição do teto por uma malha metálica vazada (3); dois secadores de cabelo (REVLON-RV429AB) foram acoplados acima da barra (sendo que apenas o localizado acima da barra foi utilizado no presente estudo) (4) e conectados à torre de comando do equipamento para o seu acionamento automatizado (5). Ao final de 5 segundos de acionamento do JAQ, era produzido um aumento de aproximadamente 2 graus na temperatura interna da caixa com uma pressão de 216,5 dyn/cm<sup>2</sup> com ruído de 85 db. (ver Figura 1). Uma câmera de vídeo foi montada a uma distância aproximada de 30 centímetros da porta do equipamento, na posição central em relação a altura e largura da caixa. A barra era vista no canto direito da filmagem.

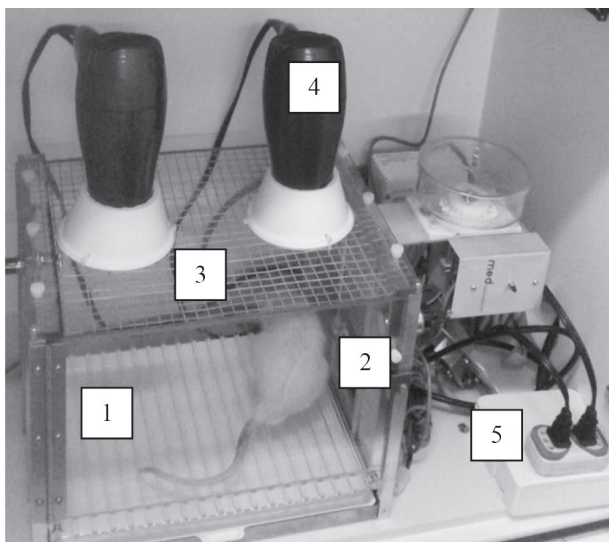


Figura 1. Caixa condicionamento operante (Med Associates, mod. ENV-008-VP) adaptada para o uso do JAQ.

### *Procedimento*

Todos os sujeitos passaram por uma sessão de exposição ao JAQ liberado em VT-3min, programado para que o JAQ fosse acionado 10 vezes ao longo da sessão (Os dois jatos eram acionados simultaneamente, um em cada lado da caixa. Os 10 minutos iniciais foram para adaptação ao ambiente e 30 minutos do esquema em vigor. A sessão teve duração de 40 min. Os intervalos foram programados de forma que o JAQ fosse acionado somente 10 vezes nos 30 minutos em que o esquema estava vigente. Os intervalos entre os jatos foram baseados em Fleshler e Hoffman (1962) considerando um intervalo médio de três minutos. A randomização dos intervalos gerada em um teste preliminar da programação foi utilizada como base para determinar a sequência utilizada, a qual foi reproduzida para todos os sujeitos. O acionamento do primeiro JAQ ocorreu ao final dos 10 minutos iniciais da sessão, os nove acionamentos subsequentes ocorreram com os seguintes intervalos (em segundos): 594, 48; 189, 61; 107, 88; 144, 14; 51, 94; 250, 77; 344, 96; 29, 38; 77, 74.

### *Registro de Respostas*

Para a identificação das respostas apresentadas pelos sujeitos frente ao JAQ as filmagens foram analisadas em três diferentes momentos: nos 30 segundos que antecederam o seu acionamento, durante os 5 segundos em que esteve em funcionamento, e nos 30 segundos após o seu desligamento. Para a criação e descrição das categorias comportamentais alguns estudos serviram como base, dentre eles Blanchard, Hebert e Blanchard (2000), Nascimento e Carvalho Neto (2011) e Sudre (1993). Nas primeiras ocorrências das respostas o vídeo era pausado, e uma descrição prévia da categoria era criada com base em sua topografia. Após a observação desta categoria em um momento posterior a descrição era revista e mais detalhada, caso necessário. Esta análise foi realizada com dois sujeitos de cada condição para verificar se as respostas apresentadas diferiam. Como não houve variação, as categorias foram então elaboradas e os vídeos analisados. Quando duas ou mais categorias não excludentes ocorriam concomitantemente, a descrição seguia a sequência em que elas apareceram (por exemplo, andar e farejar). Assim se apresenta o Etograma:

- Abaixar (Ab): flexionar as patas, aproximando o corpo do piso;
- Andar (A): deslocar-se ao longo da caixa;
- Comedouro (Cc): inserir a cabeça dentro do comedouro (magazine);
- Contato com o próprio corpo (Cp): entrar em contato com partes do seu corpo com as patas ou boca incluindo auto-limpeza, *lamber-se, alisar o pelo, passar as unhas entre os dentes e se coçar*;
- Encolher (En): contrair cabeça, tronco ou membros, apoiado nas patas traseiras ou nas quatro patas;
- Esticar (Es): ambas as extremidades se esticam em direções opostas fazendo com que a coluna fique reta e o ventre próximo ao piso;
- Fareja teto (Ft): investiga com o nariz a região do teto da caixa;
- Farejar (F): movimento tanto do nariz quanto das vibrissas, repetidamente, aproximando-se de alguma superfície;
- Fechar os olhos (Fo): movimento das pálpebras superiores e inferiores até se tocarem, permanecendo por mais de 1 segundo;
- Levantar (L): elevar as patas dianteiras, apoiando-as ou não nas paredes laterais, ficando sobre as patas traseiras, com o dorso ereto;
- Movimentos de cabeça (Mc): movimentos rápidos e repetidos da cabeça de um lado para o outro, com a cabeça abaixada;
- Movimentos Mandibulares (Mm): um tremor dos músculos mandibulares não precedido por comer;
- Olhar para cima (O): direcionar o olhar para o teto da caixa;

- Sobre a barra (Sb): apoia cabeça ou patas dianteiras sobre a barra, sem pressioná-la;
- Sobressalto (St): (*startle*) Tremor de todo o corpo, de forma generalizada, com ou sem perda de contato com o piso
- Varredura (V): movimentos de cabeça para os lados, para cima ou para baixo, com olhar direcionado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Basicamente, são apresentados os dados referentes à frequência de respostas observadas durante o acionamento do JAQ, além das seqüências através das quais estas eram apresentadas. O Experimento 1 foi denominado de Não-Contingente (N) para facilitar a sua identificação quando forem discutidos os dois estudos.

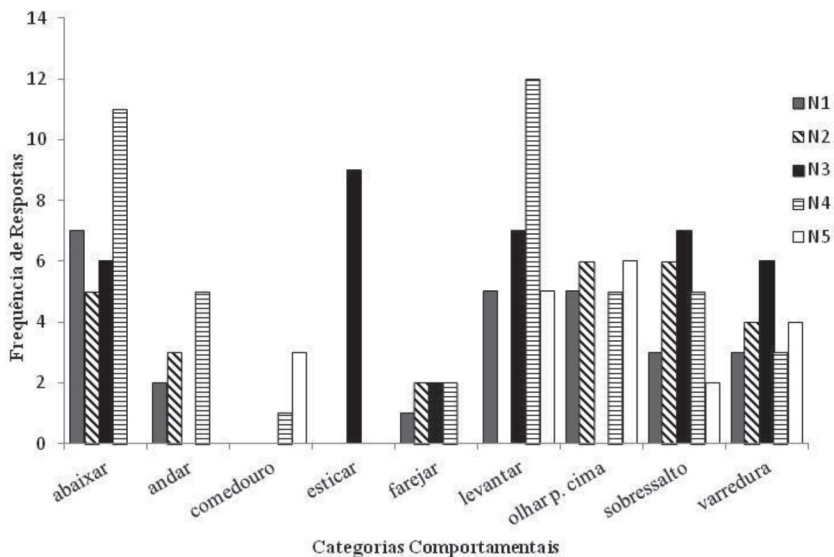


Figura 2. Frequência dos comportamentos observados durante os cinco segundos de acionamento do JAQ no Experimento 1. Dados individuais (N1, N2, N3, N4 e N5) para as dez liberações do JAQ.

Observa-se, a partir da análise da Figura 2, que enquanto o JAQ estava sendo acionado, as respostas mais frequentemente apresentadas pela maioria dos sujeitos foram de levantar-se (N4 - 12, N3 - 7, N1 e N5 - 5), abaixar-se (N4 - 11, N1 - 7, N3 - 6, N2 - 5), sobressalto (N3 - 7, N6 - 6, N4 - 5, N3 - 3) olhar para cima (N2 e N5 - 6, N1 e N4 - 5) e fazer uma varredura do ambiente (N3 - 6, N2 e N5 - 4, 3 - N1 e N4 - 3). As categorias de abaixar, olhar para cima, sobressalto e varredura tiveram valores muito próximos entre todos os sujeitos apontando um padrão de respostas comum aos sujeitos no Experimento 1. Já as menos frequentes foram de farejar (N2, N3 e N4 - 2) e inserir a cabeça no comedouro (N5 - 3 e N4 - 1). Apontando assim para respostas de investigação do estímulo e sua fonte (levantar-se, olhar para cima, e varredura) assim como de susto e fuga do mesmo estímulo (sobressalto, abaixar-se e levantar-se), corroborado quando foi feita a análise

das sequências observadas, descritas abaixo. Ao se analisar a existência de uma sequência comportamental durante a exposição ao JAQ, observou-se que a posição do sujeito na caixa experimental antes do JAQ ser ativado exercia influência sobre qual seria a próxima resposta.

*Quadro 1.* Sequencias das primeiras respostas mais prováveis após a apresentação não-contingente do JAQ (dados acima de 30%).

	PRIMEIRAS	%	SEGUNDAS	%
N1	Olhar para cima	40	Retrair	33
			Abaixar	33
			Andar	33
	Sobressalto	50	Varredura	66
N2	Sobressalto	60	Parar	33
N3	Sobressalto	100	Olhar para cima	33
			Parar	33
N4	Sobressalto	50	Olhar para cima	40
			Andar	20
			Levantar	
		Varredura		
	Olhar para cima	40	Andar	20
			Comedouro	
			Farejar	
Fechar olhos				
	Levantar			
N5	Olhar para cima	30	Varredura	75
	Varredura	30	Andar	75

Para N1, quando este se encontrava parado, olhar para cima foi sua primeira resposta seguinte (80%), sendo seguida por se abaixar, andar, ou retrair membro (33% cada), Para N2, N3 e N4 na mesma posição, a primeira resposta foi a de sobressalto (80%, 100% e 100%, respectivamente); no caso de N2, a resposta de sobressalto era seguida de parar (33%) até que o JAQ cessasse, ou olhar para cima (33%), seguida por varredura (25%). No entanto, para N3, a resposta de sobressalto era seguida igualmente por varredura ou abaixar (33% cada). Para N4 a segunda resposta foi olhar para cima (40%), sendo seguido por varredura, levantar e andar (20% cada). Assim como N1, o sujeito N5 apresentou responder variado, com muitas possibilidades de respostas. A mais frequente antes do JAQ foi contato com o corpo com 30%, sendo seguido por varredura (100%), que por sua vez era seguido por levantar (40%) ou andar, contato com o corpo ou farejar (20% cada).

A Figura 3 apresenta a porcentagem da variação das respostas de cada sujeito no Experimento 1, ou seja, a diferença entre os intervalos pré e pós-JAQ. As barras com valores positivos representam aumento, valores negativos representam supressão (-100 indica supressão total), e ausência de valores demonstra que não houve variação, seja porque a resposta não foi emitida, seja porque os valores pré e pós foram mantidos.

Em uma primeira análise da Figura 3 pode-se notar um maior aumento do que diminuição das respostas quando comparados os intervalos pré- e pós-JAQ. As categorias que mais tiveram aumento foram abaixar (600% - N4; 300% - N5), andar (133% - N1, 240% - N4), farejar (275% - N1, 133% - N4, 166% - N5), levantar (233% - N4) e varredura (400% - N2). Em contrapartida, foi observada supressão total (100%) das



categorias deitar (N1), farejar (N2) e movimentos mandibulares (N4), e supressão parcial de contato com o corpo (75% - N2), esticar (42,9% -N3), levantar (40% -N1 e 57% -N5).

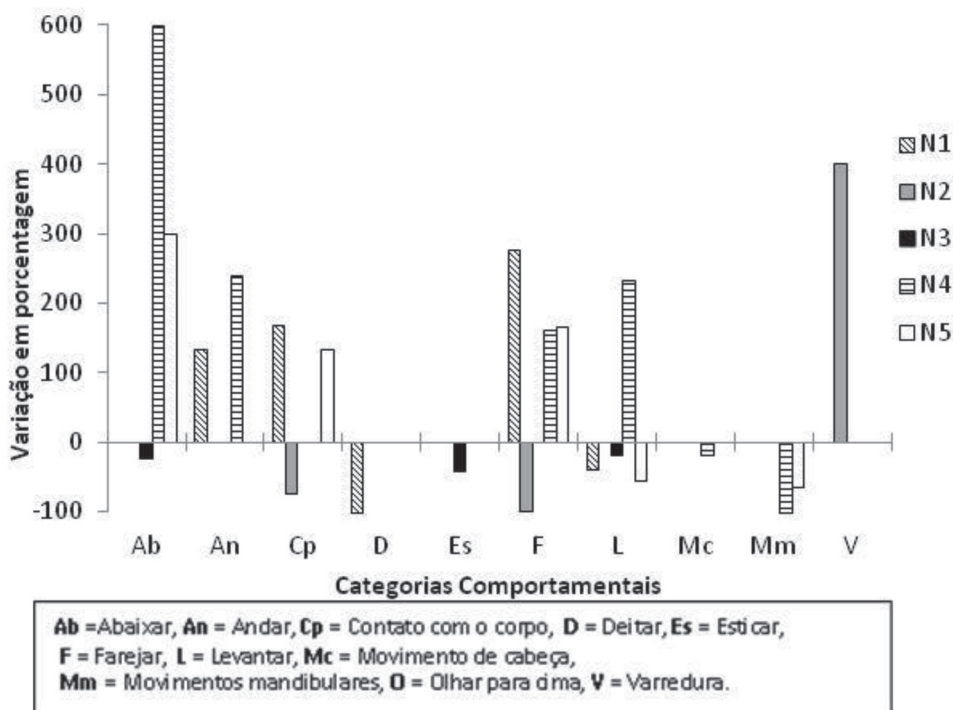


Figura 3. Porcentagem de variação das respostas observadas entre os intervalos pré e pós-JAQ. Dados individuais dos sujeitos do Experimento 1 (N1, N2, N3, N4 e N5).

Assim como em Nascimento e Carvalho Neto (2011), não foi observada a resposta de congelamento (*freezing*) na qual o sujeito ficaria completamente imóvel e com contração muscular generalizada, considerada por diversos autores (Blanchard & Blanchard, 2000; Davis & Astrachan, 1978; Flaherty, 1985; Hoffman, Fleshler & Abplanalp, 1964; Missling, 2003; Stein, Hoffman & Stitt, 1971) como uma resposta “emocional” de medo.

De maneira geral, observou-se que as respostas produzidas pelo JAQ, quando em condição não-contingente a uma resposta operante, são diversas, não assumindo um padrão homogêneo. As seqüências observadas não dependiam da mera apresentação do JAQ, mas de que resposta estava sendo emitida quando ele era apresentado.

## EXPERIMENTO 2

O objetivo do Experimento 2 foi analisar as respostas produzidas pelo JAQ em um procedimento de punição e como elas afetariam ou não a emissão da RPB. Tais respostas produzidas pelo JAQ seriam concorrentes e incompatíveis, e por consequência, impeditivas da resposta operante punida, assim como prevê a propos-

ta de Skinner (1953/2003)? Ou tais respostas não seriam impeditivas do responder punido, não podendo explicar a supressão do responder? Nesse último caso, a proposta de Azrin e Holz (1966) seria favorecida.

## **MÉTOD**

### *Sujeitos*

Foram utilizados sujeitos na mesma quantidade e com as mesmas características do Experimento 1. Houve apenas mudança na alimentação. Todos os sujeitos recebiam 15 gramas de ração diariamente, no período prévio ao experimento. Com o início das sessões experimentais estes passaram a receber uma dieta restrita com 10 gramas diárias, fornecida individualmente, aproximadamente 60 minutos após o término da sessão; caso houvesse sobras, estas eram recolhidas e o sujeito era recolocado na caixa-viveiro.

### *Equipamentos e Materiais*

Os mesmos utilizados no Experimento 1.

### *Procedimento*

Foram realizadas aproximadamente 25 sessões com cada sujeito, correspondendo às seguintes etapas: treino ao comedouro e modelagem da RPB (de 1 a 4 sessões), pelotas de ração de 45mg foram utilizadas como consequência; fortalecimento da RPB em VI-1min, calculado com base em Fleshler e Hoffman (1962) consistindo em 60 intervalos de 0.53 a 305.661s aleatoriamente distribuídos (de 20 a 26 sessões), até que os critérios de estabilidade de Schoenfeld, Cumming e Hearst, (1956) e Joyce e Chase, (1990) fossem atingidos. O cálculo da estabilidade foi realizado com o auxílio do software *Stability Check* (Costa & Cançado, 2012). Por fim, foi realizada uma sessão de punição da resposta instrumental em esquema FR1 sobreposto ao esquema de liberação de pelotas em VI-1min. Nessa fase, somente o JAQ localizado acima da barra era ativado, replicando as condições de punição dos estudos anteriores (Carvalho Neto et al, 2005; Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007).

A escolha do esquema de punição foi baseada em estudos anteriores utilizando o JAQ como punidor, uma vez que a supressão foi maior quando utilizando um esquema contínuo em oposição a um intermitente (Carvalho Neto et al. 2005; Carvalho Neto et al, 2007). Todas as sessões foram filmadas e tiveram duração de 60 minutos, porém, apenas os 10 primeiros JAQs foram analisados para equiparar com o Experimento 1. As sessões ocorreram entre as 8:00 e 13:30h.

### *Registro de Respostas:*

O mesmo realizado no Experimento 1.

## **RESULTADOS & DISCUSSÃO**

Assim como na Figura 2, os dados a seguir representam a frequência com que eram apresentadas as categorias comportamentais no intervalo durante a apresentação do JAQ.

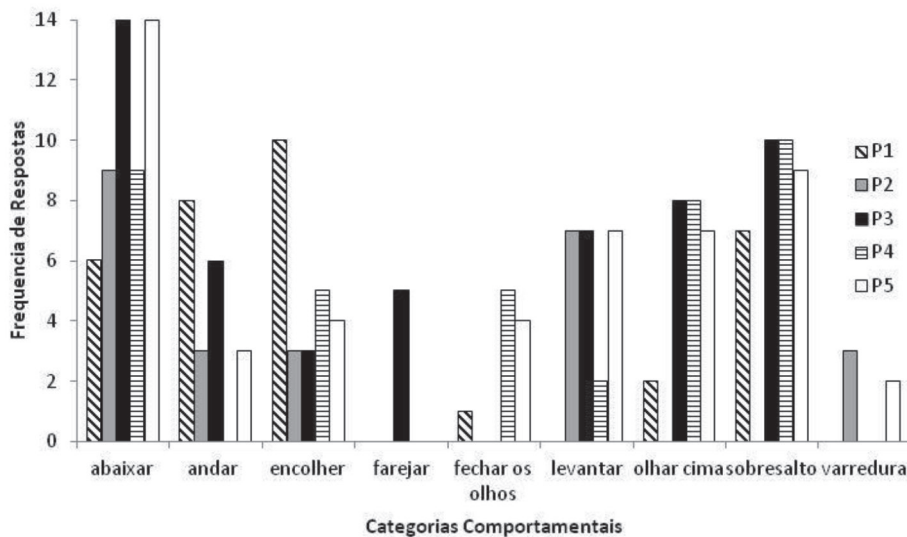


Figura 4. Frequência dos comportamentos observados durante os cinco segundos de acionamento do JAQ no Experimento 2. Dados individuais (P1, P2, P3, P4 e P5) para as dez liberações do JAQ.

A partir de uma inspeção visual da Figura 4, observa-se que as categorias comportamentais mais frequentes durante a presença do JAQ foram abaixar (P1-6, P2-9, P3-14, P4-9 e P5-14), sobressalto (P1-7, P3-10, P4-10 e P5-9), olhar para cima (P3-8, P4-8 e P5-7) e levantar (P2, P3 e P5-7 cada).

Ao se analisar a existência de uma sequência comportamental durante a exposição ao JAQ foi encontrada uma preponderância (88%) das primeiras respostas frente ao JAQ serem de sobressalto entre todos os sujeitos do Experimento 1, como descrito no Quadro 2.

Quadro 2. Sequências das primeiras respostas mais prováveis após a apresentação contingente do JAQ (dados acima de 30%).

	<i>Primeiras</i>	<i>%</i>	<i>Segundas</i>	<i>%</i>
P1	Sobressalto	70	Abaixar	75
P2	Sobressalto	80	Andar	40
			Abaixar	40
P3	Sobressalto	100	Abaixar	80
P4	Sobressalto	100	Abaixar	60
P5	Sobressalto	90	Abaixar	56

Como pode ser observado no Quadro 2, a resposta de sobressalto foi a apresentada com maior percentual por todos os sujeitos, com mínimo de 70% para P1. A resposta que mais frequentemente seguiu o sobressalto, para todos os sujeitos, foi de abaixar-se, com mínimo de 40% para P2. Além dessas sequências mais comuns para todos os sujeitos foi possível, também, observar sequências mais longas, como por exemplo,

P1 apresentou: sobressalto seguido por abaixar (75%), posteriormente por andar até um dos cantos da caixa (50%), encolher-se (50%), olhar para cima (50%) e finalmente parar (25%) pelo menos até o final do JAQ. O sujeito P5 apresentou duas sequências, uma delas o sobressalto era seguido pelo abaixar (56%) e posteriormente por andar (27,78%); a outra iniciava-se por esticar, seguido por abaixar (100%), andar até um dos cantos próximos ao comedouro (50%) e encolher (25%). Tais sequências mostram a tendência dos sujeitos a emitirem as primeiras respostas de susto e fuga do estímulo (sobressalto, abaixar, encolher, andar) seguido rapidamente por respostas de aproximação da região do comedouro, andando até sua proximidade e parando, possivelmente para consumo da pelota quando disponível após o término do JAQ.

Na Figura 3 seguem plotadas a variação nas respostas comparando a frequência pós em relação à frequência pré-JAQ.

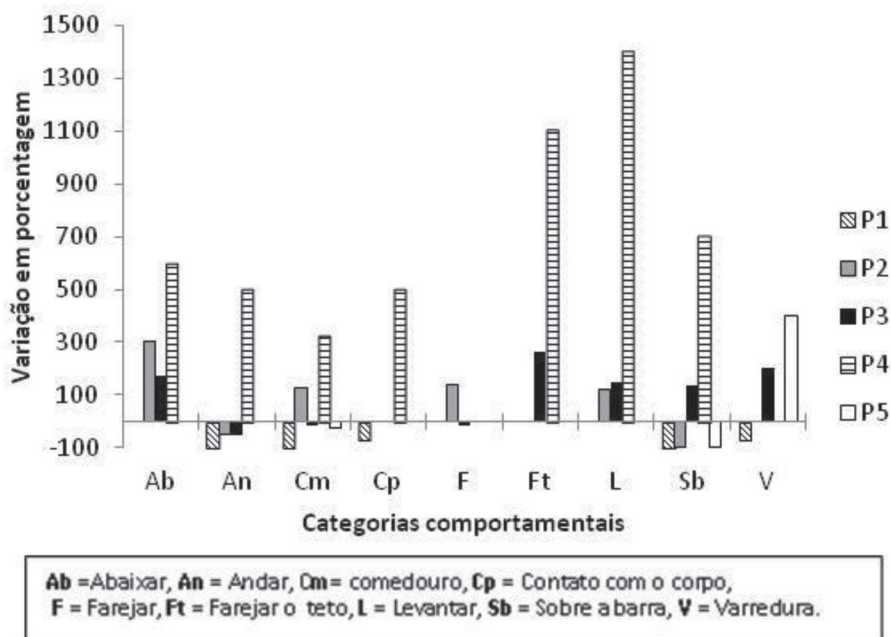


Figura 5. Porcentagem de variação das respostas observadas entre os intervalos pré e pós-JAQ. Dados individuais dos sujeitos do Experimento 2 (P1, P2, P3, P4 e P5).

A Figura 5 mostra um grande número de categorias sendo aumentadas no intervalo pós-JAQ, principalmente entre os sujeitos P2, P3 e P4. As categorias com maiores aumentos foram de levantar (1400% - P4, 150% - P3 e 120% - P2), farejar o teto (1100% - P4, 260% - P3), sobre a barra (700% - P1, 130% - P3), abaixar (600% - P4, 300% - P2, 175% - P3), andar e contato com o corpo (400% - P4 em ambas), e varredura (400% - P5, 200% - P3).

Em síntese, as respostas apresentadas no intervalo pós-JAQ pelos sujeitos do Experimento 2 foram respostas que mantinham o sujeito afastado da região da barra e do comedouro, já que essa região coincide com a área de concentração do JAQ. Tais respostas foram de farejar o teto (P2, P3, P4, e P5), levantar (P2, P3, P4 e P5) e abaixar (P2, P3 e P4). Outro dado que pode indicar uma permanência longe da área do JAQ

foi a supressão de respostas de inserção da cabeça no comedouro (total para P1, e parcial para P3 com 17,4% e P5 com 22%) e posicionar-se sobre a barra (supressão total para P1, P2 e P5).

Os dados referentes às taxas de respostas nas sessões de fortalecimento e de punição demonstram que estímulo funciona como um supressor do responder fortalecido, corroborando estudo prévios com o JAQ (Carvalho Neto et al, 2005; Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007). A supressão da taxa de respostas em relação ao valor da média de respostas das últimas três sessões de fortalecimento ficou acima dos 94% para todos os sujeitos do Experimento 2, sendo P1 - 97,12%, P2 - 97,97%, P3 - 97,78%, P4 - 94,49%, P5 - 94,74%, valores próximos aos apresentados nos outros estudos (supressão mínima de 81% no estudo de Carvalho Neto et al, 2005, e de 90% no Experimento 2 de Carvalho Neto, Maestri e Menezes, (2007).

## DISCUSSÃO GERAL

Algumas das respostas observadas frente ao JAQ, em ambos os experimentos, também foram verificadas em estudos anteriores com outros estímulos aversivos. Após a apresentação do choque já foram observadas respostas de sobressalto (Davis & Astrachan, 1978; Flaherty, 1985; Galvani, 1970; Hoffman, Fleshler & Abplanalp, 1964; Missling 2003; Stein, Hoffman & Stitt, 1971, entre outros), aumento na locomoção, aqui descrito nas categorias de andar e se levantar (Anisman & Waller, 1973; Blanchard & Blanchard, 1969; Brady & Hunt, 1964; Kimble, 1951); auto-limpeza ou *grooming*, aqui chamado de contato com o corpo (Sudre, 1993), varredura (Missling, 2003). A resposta de sobressalto também foi observada devido ao ar pressurizado (Ray Jr. 1966, 1968) e ao som (Campbell & Bloom, 1965).

Ao levar-se em consideração a frequência das categorias comportamentais mais comuns durante a apresentação do JAQ, a despeito das seqüências de respostas, as respostas produzidas pelo JAQ foram semelhantes nos dois experimentos (sobressalto, abaixar, olhar para cima e levantar). Apenas duas categorias comportamentais foram exclusivas do Experimento 2: encolher-se e fechar os olhos. Dentre estas respostas, todas, menos a de fechar os olhos, podem ser concorrentes à emissão de uma resposta operante específica, como, por exemplo, a RPB, uma vez que as respostas levam a assumir certas posturas e movimentos incompatíveis com o pressionar a barra.

As principais diferenças observadas entre as respostas produzidas pelo JAQ em cada experimento possivelmente estariam relacionadas à localização dos sujeitos e ao que estavam fazendo antes do seu acionamento. No Experimento 2, necessariamente o sujeito estava pressionando a barra; portanto, levantando-se, apoiado nas patas traseiras, com as patas dianteiras apoiadas na barra e com a cabeça próxima da fonte do JAQ, estando mais propenso assim aos seus efeitos, inferido pela frequência com a qual os sujeitos desse experimento apresentavam a resposta de sobressalto (88% em média). No entanto, durante o Experimento 1, as respostas foram mais diversificadas. Para N1, por exemplo, em quatro situações (80%) nas quais estava deitado antes do JAQ ser acionado, olhar para cima foi sua primeira resposta; para N2 e N3, quando estavam parados, a primeira resposta era de sobressalto (80% e 100% respectivamente); para N5 o contato com o corpo levou a varredura (75%), e cabeça no comedouro levou a olhar para cima (100%).

Tais discrepâncias apresentadas entre os dois experimentos, essencialmente a posição na caixa quando o JAQ era acionado, podem ser explicadas pela diferença entre os procedimentos. No Experimento 1, os dois secadores entravam em funcionamento simultaneamente, não sendo possível fuga do estímulo aversivo, enquanto no Experimento 2 apenas o secador localizado sobre a barra era acionado, deixando assim uma área de fuga inexistente no primeiro experimento.

As principais respostas apresentadas durante o JAQ foram semelhantes nos dois experimentos (sobressalto, abaixar, andar, olhar para cima e levantar). Todas essas respostas, de certo modo, podem ser consideradas concorrentes à resposta operante treinada em questão (RPB), já que as posturas assumidas e movimentos realizados em tais respostas eram topograficamente distintas e concorrentes com as exigidas para

emitir a RPB. A semelhança do responder produzido pelo JAQ na condição de contingência (Experimento 2) e de não contingência (Experimento 1) parecerem favorecer uma interpretação assimétrica dos dados. Entretanto, algumas considerações devem ser feitas: (1) A literatura sugere que quando o estímulo aversivo é apresentado em consequência à resposta, a supressão é mais efetiva em oposição à não contingência (Azrin, 1956; Camp, Raymond & Church, 1967; Shcuster & Rachlin, 1968). Tal constatação sugere que mesmo que o contato com o estímulo aversivo produza respostas competitivas com o responder punido, a relação de contingência entre o responder e o estímulo produz algum tipo de aprendizado específico que facilita a supressão; (2) as análises realizadas na condição de punição correspondem às primeiras exposições dos sujeitos à contingência entre o estímulo aversivo e a resposta de pressão a barra. Tal situação se justifica no presente estudo por questão de controle em relação à condição de não contingência, entretanto o que ocorre nos primeiros contatos do organismo com o estímulo aversivo pode não ser representativo do que ocorre no processo de punição quando o responder estaria em estado estável. Azrin e Holz (1966) e Church (1969) argumentam que as primeiras ocorrências da punição produzem uma perturbação no responder em decorrência da novidade do estímulo, mas parte desses efeitos se extinguem conforme o organismo continua sendo exposto à situação. De modo semelhante, Rachlin (1966) argumenta que com estímulos aversivos moderados a supressão do responder nas primeiras sessões é maior em decorrência de “efeitos emocionais” e que quando esses se dissipam o responder estabiliza em níveis intermediários em relação à fase antes da punição. Ainda sobre o contraste entre as relações de contingência e não contingência, Bolles, Uhl, Wolfe e Chase (1975) precisaram de mais de 20 sessões para diferenciar a supressão do responder em ambas as condições.

As hipóteses simétrica e assimétrica da punição foram verificadas nesse contexto a partir da presença ou não de respostas eliciadas incompatíveis com o responder punido. Como foi a primeira vez que os efeitos do JAQ sobre produção de respostas foi estudado de maneira explícita e sistemática, optou-se pelo aumento gradual da complexidade dos arranjos experimentais. No Experimento 1, o estímulo aversivo foi apresentado independentemente do responder (VT3min) e sem um treino da resposta de pressão à barra ou outra qualquer. O objetivo foi verificar o que o JAQ eliciaria sem uma história de fortalecimento de uma resposta-alvo e sem uma contingência de punição relacionada. No Experimento 2, quando já eram conhecidos os efeitos do JAQ em uma condição mais simples (não contingente), foi introduzido um arranjo típico de punição. Arranjo esse igual aos que foram utilizados nos estudos previamente publicados com punição usando o JAQ. Daí que o secador acionado era apenas aquele fixado sobre a barra. O Estudo 2 replicou, portanto, parte dos estudos anteriores de punição com JAQ, mas agora também registrou e analisou sistematicamente o que era produzido pelo estímulo aversivo. A disposição física do Experimento 2 favorecia a ocorrência de respostas incompatíveis, pois com o JAQ sendo apresentado apenas sobre a barra (e sobre o bebedouro), era criado imediata e automaticamente um espaço de segurança no lado oposto. Mas esse era exatamente o ponto a ser investigado sistematicamente de maneira direta. A relação entre o aumento da frequência de respostas no lado seguro e a redução na frequência de respostas no lado no qual o JAQ era apresentado não era óbvia. Os dois eventos poderiam ocorrer de maneira apenas correlacionada e não necessariamente envolvendo uma cadeia causal. Por exemplo, após a resposta de pressão à barra ser interrompida (A), o animal poderia permanecer parado (B) para em seguida passar a explorar o lado oposto (C) e voltar a emitir a resposta de pressão à barra em uma frequência menor (D). Nesse caso, A foi seguido de C, mas A não aconteceu necessariamente por causa de C e muito menos D foi produzida por C. Fazer a diferença entre uma mera correlação e uma relação funcional é realmente difícil e sempre haverá margem para uma interpretação alternativa. Contudo, trata-se apenas do começo das investigações e os Experimentos 1 e 2 seriam os passos mais elementares em direção ao esclarecimento do porque a supressão ocorre quando o JAQ é utilizado. Por mais plausível que fosse a interpretação de que o JAQ desferido sobre a barra produziria respostas de fuga (como correr para o lado seguro) e por isso seria registrada uma queda na frequência da resposta-alvo, isso precisava ser explicitamente investigado de maneira empírica, o que não havia sido realizado até o presente estudo. O

próximo passo seria fortalecer a resposta de pressão à barra e depois sobrepor a ela uma contingência de punição com JAQ, mas agora utilizando simultaneamente os dois secadores, cobrindo assim toda extensão da caixa. Nesse novo arranjo, o contato com o estímulo aversivo será mantido mesmo se o animal for para o lado oposto da barra. Será observada novamente uma supressão do responder sem que exista agora uma resposta óbvia de fuga eliciada? Se o JAQ estiver em ambos os lados, não havendo mais um espaço de segurança, qual será a sequência e a topografia das respostas relacionadas ao estímulo aversivo? Os percentuais de supressão serão equivalentes? O que exatamente farão os animais nessa condição e como isso estaria relacionado à queda na frequência da pressão à barra? Trata-se, pois, da sequência natural da investigação com o aumento da complexidade dos arranjos experimentais, pois estaria presente a mesma disposição física do Experimento 1 (JAQ em toda extensão na caixa) aliada a uma contingência de punição da pressão à barra como no Experimento 2. Como o presente estudo revelou o que acontece em cada situação de forma isolada, será mais fácil e seguro interpretar os dados nesse novo e mais complexo arranjo.

## REFERÊNCIAS

- Anisman, H., & Waller, G. T. (1973). Footshock-produced excitation and inhibition of activity in rats. *Animal Learning & Behavior*, *1*(2), 93-95.
- Azrin, N. H. (1956). Effects of two intermittent schedules of immediate and nonimmediate punishment. *Journal of Psychology*, *42*, 3-21.
- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1966). Punishment. In W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp. 380-447). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Barker, D. J., Sanabria, F., Lasswell, A., Thrialkill, E. A., Pawlak, A. P., & Killeen, P. R. (2010). Brief light as a practical aversive stimulus for the albino rat. *Behavioural Brain Research*, *214*, 402-408.
- Bolles, R. C., Uhl, C. N., Wolfe, M., & Chase, P. B. (1975). Stimulus learning versus response learning in a discriminated punishment situation. *Learning and Motivation*, *6*, 439-447.
- Blanchard, D. C., Hebert, M., & Blanchard, R. J. (2000). Defensive behavior. In: G. Fink (Ed.), *Encyclopedia of stress* (pp. 652-656). New York: Academic Press.
- Camp, D. S., Raymond, G. A., & Church, R. M. (1967). Temporal relationship between response and punishment. *Journal of Experimental Psychology*, *74*, 114-123.
- Campbell, B. A., & Bloom, J. M. (1965). Relative aversiveness of noise and shock. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *60*(3), 440-442.
- Campbell, B. A., & Teqhtsoonian, R. (1958). Electrical and behavioral effects of different types of shock stimuli on the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *51*, 185-192.
- 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 Comportamentalia*, *15*(2), 171-190.
- 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.
- 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). Santo André (SP): ESETec.
- Costa, C. E., & Cançado, C. R. X. (2012). Stability check: A program for calculating the stability of behavior. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, *38*(1), 61-71.

- Church, R. M. (1969). Response suppression. In Campbell B.A., & Church R.M. (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 111–156). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Davis, M., & Astrachan, D. I. (1978). Conditioned fear and startle magnitude: Effects of different footshock or backshock intensities used in training. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 4(2), 95-103.
- de Villiers, P. A. (1980). Toward a quantitative theory of punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 15–25.
- Dinsmoor, J. A. (1998). Punishment. In: W. T. O’Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 188–204). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Dunham, P. J., & Grantmyre, J. (1982). Changes in a multiple-response repertoire during response-contingent punishment and response restriction: Sequential relationships. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 123-133.
- Estes, W. K. (1944). An experimental study of punishment. *Psychological Monographs*, 57, 1-40.
- Estes, W. K., & Skinner, B. F. (1941). Some quantitative properties of anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 390-400.
- Flaherty, C. F. (1985). *Animal Learning and Cognition*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Galvani, P. F. (1970). Air-puff-elicited startle: Habituation over trials and measurement of a hypothetical emotional response. *Behavior Research Methods and Instruments*, 2(5), 232-233.
- Herman, R. L., & Azrin, N. H. (1964). Punishment by noise in an alternative response situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7(2), 185-188.
- Hoffman, H. S., & Fleshler, M. (1962). The course of emotionality in the development of avoidance. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 288-294.
- Hoffman, H. S., Fleshler, M., & Abplanalp, P. L. (1964). Startle reaction to electrical shock in the rat, *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 58(1), 132-139.
- Holz, W. C., & Azrin, N. H. (1962). Recovery during punishment by intense noise. *Psychological Reports*, 11, 655-657.
- Hunt, H. F., & Brady, J. V. (1955). Some effects of punishment and intercurrent “anxiety” on a simple operant. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 48, 305-310.
- Joyce, J. H., & Chase, P. N. (1990). Effects of response variability on the sensitivity of rule-governed behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 251-262.
- Kaplan, M. (1952). The effects of noxious stimulus intensity and duration during intermittent reinforcement of escape behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 45, 538–549.
- Kaplan, M. (1956). Maintenance of escape behavior under fixed-ratio reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 49, 153–157.
- Kaplan, M., Bruce J., & Sparer, R. (1965). Escape behavior under continuous reinforcement as a function of light intensity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8, 321–323.
- Keller, F. S. (1941) Light-aversion in the white rat. *Psychological Record*, 4, 233–249.
- Kimble, G. A. (1961) Hilgard and Marqui’s Conditioning Learning. 2 ed. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Knutson, J. F., & Bailey, M. I. (1974). Free-operant escape-avoidance of noise by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22(1), 219-229.
- 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 não publicada, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.



- Martin, R. F., & Hall, C. S. (1941). Emotional behavior in the rat V. The incidence of behavior derangements resulting from air-blast stimulation in emotional and non-emotional strains of rats. *Journal of Comparative Psychology*, 32(1), 191-204.
- Misslin, R. (2003). The defense system of fear: behavior and neurocircuitry. *Neurophysiologie Clinique*, 33, 55-66.
- Nascimento, G. S., & Carvalho Neto, M. B. (2011). Supressão condicionada com diferentes estímulos aversivos: Choque elétrico e jato de ar quente. *Acta Comportamentalia*, 19(3), 269-280.
- Nascimento, G. S., Monteiro, P. C. M., Gouveia Jr., A., & Carvalho Neto, M. B. (2012). Subchronic effects of fluoxetine on conditioned suppression produced by a hot air blast. *Psychology & Neuroscience*, 5(1), 117-122.
- Rachlin H. (1966). Recovery of responses during mild punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 252-263.
- Ray Jr., A. J. (1966). Shuttle avoidance: Rapid acquisition by rats to a pressurized air unconditioned stimulus. *Psychonomic Science*, 5(1), 29-30.
- Ray Jr., A. J., & Lenz, P. (1968). Pressurized air shuttle avoidance and emotionality. *The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory on Human Development*, 112(1), 43-48.
- Reed, P., & Yoshino, T. (2008). Effect of contingent auditory stimuli on concurrent schedule performance: An alternative punisher to electric shock. *Behavioral Processes*, 78, 421-428.
- Rohles, Jr., F. H. (1965). Wind as an aversive stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8(4), 203-205.
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 42, 563-570.
- Schuster, R., & Rachlin, H. (1968) Indifference between punishment and free shock: evidence for the negative law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 777-786.
- Sidman, M. (2001). *Coerção e suas implicações*. (M. A. P. Andery, & T. M. P. Sério, Trans). Campinas: Livro Pleno. (Original publicado em 1989).
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (2003). *Science and human behavior*. New York: Free Press. (Original publicado em 1953).
- Smith, R., Gustavson, C. R., & Gregor, G. L. (1972). Incompatibility between the pigeons' unconditioned response to shock and the conditioned key-peck response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18(1), 147-153.
- Spradlin, J. E. (2002). Punishment: A primary process? *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 475-477
- Stein, L., Hoffman, H. S., & Sitt, C. (1971). Collateral behavior of the pigeon during conditioned suppression of the key pecking. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15(1), 83-93.
- Sudre E. C; de Barros M. R; Sudre G. N. Schenberg, L. C. (1993). Thresholds of electrically induced defence reaction of the rat: short- and long-term adaptation mechanisms. *Behavioural Brain Research*, 58, 141-54.
- Woods, P. J, & Campbell, B. A. (1967). Relative aversiveness of white noise and cold water. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 64(3), 493-495.

Received: October 19, 2013  
Accepted: February 13, 2014