



Serviço Público Federal
Universidade Federal do Pará
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

**O Jato de Ar Quente Como Estímulo Aversivo: Delineamento de Sujeito
Único e Sensibilização**

Heloisa Quaresma Pureza

Belém - Pará

2015



Serviço Público Federal
Universidade Federal do Pará
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

**O Jato de Ar Quente Como Estímulo Aversivo: Delineamento de Sujeito
Único e Sensibilização**

Heloisa Quaresma Pureza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Bentes de Carvalho Neto.

Belém - Pará

2015



Serviço Público Federal
Universidade Federal do Pará
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

O Jato de Ar Quente Como Estímulo Aversivo: Delineamento de Sujeito Único e Sensibilização

Candidata: Heloisa Quaresma Pureza

Data: 10/11/2015

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcus Bentes de Carvalho Neto (UFPA), Orientador.

Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker (USP-SP), Membro Externo.

Prof. Dr. Romariz da Silva Barros (UFPA), Membro Interno.

Belém - Pará

2015

SUMÁRIO

Resumo	iv
Abstract	v
Introdução	1
Método	9
Sujeitos.....	9
Equipamentos e Materiais	9
Procedimento Geral	10
Procedimentos Específicos	10
Resultados	12
Discussão	17
Referências	25

Pureza, H. Q. (2015). O Jato de Ar Quente Como Estímulo Aversivo: Delineamento de Sujeito Único e Sensibilização. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará. Belém, PA. 28p.

RESUMO

Estudos anteriores que testaram o jato de ar quente (JAQ) como um punidor alternativo ao choque elétrico utilizaram somente o delineamento entre-grupos embora o delineamento de sujeito único também seja indicado para examinar medidas comportamentais. Um destes estudos apresentou a hipótese de que a presença da luz durante a sessão experimental poderia afetar a função aversiva do JAQ por sensibilização, tornando-o mais efetivo na supressão de respostas operantes de pressão à barra. O objetivo do presente estudo foi: (a) avaliar a função aversiva do JAQ em um delineamento de sujeito único e (b) testar a hipótese do aumento da função supressiva do JAQ na presença de luz. Foram utilizados 16 ratos albinos, divididos em dois grupos, expostos a três fases experimentais. Na fase Pré-Punição, vigorou um esquema múltiplo no qual dois componentes (claro/escuro) sucederam-se randomicamente a cada dois minutos, ambos em uma contingência de VI 30seg. Na fase Punição, as mesmas condições experimentais foram mantidas, porém a contingência aversiva (em FR1) foi sobreposta ao VI 30seg., durante o componente claro, para o grupo Punição Claro (PC), e o componente escuro, para o grupo Punição Escuro (PE). Na fase Pós-Punição, a contingência aversiva foi suspensa para os dois grupos. Os resultados mostraram que os sujeitos emitiram altas taxas de respostas de pressão à barra durante a Pré-Punição e Pós-Punição, mas esse comportamento foi suprimido durante o componente punido da fase Punição. Os resultados também mostraram que não houve diferença na supressão das respostas de pressão à barra quando o JAQ foi apresentado na presença ou na ausência da luz (fase Punição). Portanto, mais uma vez o JAQ mostrou-se efetivo como um estímulo punidor de respostas operantes e a presença ou ausência da luz não pareceu alterar, nesse contexto, a função aversiva do JAQ.

Palavras-chave: jato de ar quente, sujeito-único, luz, função aversiva, punição, sensibilização.

Pureza, H. Q. (2015). *The Hot Air Blast As Aversive Stimulus: Single-Subject Designs And Sensitization*. Graduate Program in Behavior Theory and Research. Federal University of Pará. 28p.

ABSTRACT

Previous studies which tested the Hot Air Blast (HAB) as an alternative stimulus to electric shock only used between-groups designs although the single-subject designs also are appropriate to examine behavioral measures. One of this studies proposed that the presence of light during the experimental session would affect the aversive function of the HAB, making it more effective in suppressing operant bar-pressing response. The aim of this study was (a) evaluate the aversive function of JAQ on a single subject design and (b) to test the hypothesis about the increase of the suppressive function of HAB in the presence of light. To test this, 16 albino rats were divided into two groups and exposed to three experimental phases. In Pre-Punishment phase lasted a multiple schedule in which two components (light/dark) succeeded randomly every two minutes, both on a VI 30sec contingency. In Punishment phase, the same experimental conditions were maintained, but the aversive contingency (in FR1) was superimposed on the VI 30sec. during the light component, for group Punishment light (PL), and the dark component, for group Punishment Dark (PD). In the Post-Punishment phase, aversive contingency was suspended for both groups. The results showed that subjects emitted high rates of bar-pressing responses during the Pre-Punishment and Post-Punishment, but this behavior was suppressed during the punishment components in Punishment phase. The results also showed no differences in the suppression of operant bar-pressing response when the HAB was presented in the presence or absence of light (Punishment phase). Therefore, once again the HAB was effective as a punisher stimulus for operant responses and the presence or absence of light, under the manipulated conditions, did not change the aversive function of the HAB.

Keywords: hot air blast, single-subject designs, light, aversive function.

Estudos recentes em Análise Experimental do Comportamento que investigam os efeitos do controle aversivo sobre o responder têm testado o *jato de ar quente* (JAQ) como um estímulo potencialmente aversivo em: (a) dimensões e intensidades específicas (Rodrigues, Nascimento, Cavalcante & Carvalho Neto, 2010); (b) condições de contingência e não contingência (Carvalho Neto, Neves Filho, Borges & Tobias, 2007; Carvalho Neto, Rico, Tobias, Gouveia Jr, & Angerami, 2005); (c) esquemas contínuos e intermitentes (Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007 e Carvalho Neto, Maestri, Tobias et al, 2005); (d) procedimento de supressão condicionada (Nascimento & Carvalho Neto, 2011); (e) procedimentos de discriminação simples (Carvalho Neto, Costa, Barros, Farias & Rico, 2013) e (f) sobre respostas instrumentais e consumatórias (Mayer, Silva & Carvalho Neto, 2015). Esses estudos, em linhas gerais, testaram e demonstraram a efetividade do JAQ como um estímulo aversivo em diferentes condições.

Uma característica em comum desses estudos é que as variáveis experimentais foram manipuladas através de procedimentos com *delineamento entre-grupos*. Nesse tipo de delineamento, os sujeitos são divididos em grupos experimentais e cada um dos grupos é exposto a uma condição experimental diferente. Os efeitos das manipulações são medidos pela comparação dos resultados gerais de cada grupo (Sampaio, Azevedo, Cardoso et al., 2008). Por exemplo, os primeiros estudos que testaram o JAQ como um estímulo aversivo, tinham entre os objetivos testar os efeitos do JAQ em esquema contínuo e intermitente (Carvalho Neto et al., 2005 e Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007). Para isso, os sujeitos (ratos albinos) foram divididos em dois grupos experimentais. Para um grupo, o JAQ foi apresentado como consequência de cada resposta de pressão à barra e, para o outro grupo, o JAQ foi apresentado como consequência de três respostas de pressão à barra. Portanto, de acordo com a estrutura

de um delineamento entre-grupos, diferentes grupos de sujeitos foram expostos a diferentes condições experimentais. Nos dois estudos, os efeitos das manipulações realizadas foram medidos pela média supressiva¹ de cada grupo. Os resultados mostraram que essas médias foram maiores para o grupo de sujeitos submetido à punição contínua do que o grupo submetido à punição intermitente. Assim, a comparação dos resultados gerais de cada grupo permitiu aos autores sugerir que o JAQ produziu um efeito supressivo maior quando utilizado em esquema contínuo do que intermitente, similarmente ao que já era conhecido com outros estímulos aversivos, como o choque elétrico, por exemplo (Azrin & Holz, 1966).

O uso desse tipo de delineamento, portanto, permite a obtenção de dados que podem trazer contribuições relevantes à literatura que investiga a função aversiva do JAQ, no entanto, exige alguns cuidados metodológicos. Por exemplo, o uso de instrumentos da estatística inferencial, para avaliar a fidedignidade dos dados e a significação das diferenças encontradas entre os grupos, e o uso de um número relativamente grande de sujeitos em cada grupo, para evitar que diferenças individuais entre sujeitos de grupos diferentes sejam tomadas erroneamente como efeito das manipulações experimentais (Sampaio et al. 2008 e Sidman, 1976).

Em relação aos dois aspectos citados, o uso de procedimentos com *delineamento de sujeito único* parece ser uma alternativa mais vantajosa do que o delineamento entre-grupos porque não necessita da estatística inferencial bem como de um número grande de sujeitos para a realização da pesquisa empírica. Em um delineamento de sujeito único, o mesmo sujeito é exposto a todas as condições experimentais, e em cada uma delas uma variável diferente é manipulada, isto é, acrescentada, retirada ou modificada. Além disso, para cada mudança de condição, o responder deve alcançar um estado-

¹ Média supressiva: valor médio das sessões de CRF em relação ao valor médio das sessões de punição.

estável² e, é essa estabilidade do responder em cada condição, que permite inferir que as eventuais mudanças no comportamento ocorrem em função da variável manipulada. Nesse delineamento, portanto, os efeitos das variáveis manipuladas sobre o responder são medidos a cada mudança de condição, o que permite que o sujeito seja usado como controle dele mesmo (Matos, 1990; Sampaio et al. 2008; Sidman, 1976; Velasco, Mijares & Tomanari, 2010).

Portanto, embora o delineamento de grupo possa ser utilizado tomando os devidos cuidados metodológicos, a não utilização do tratamento estatístico dos dados e o número reduzido de sujeitos em cada grupo, observados nos estudos anteriores, indicam que o uso do delineamento de sujeito único pode ser mais conveniente para área que investiga os efeitos aversivos do JAQ. Diante dessa lacuna, um primeiro objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos aversivos do JAQ em um procedimento com delineamento de sujeito único.

Seria aceitável a escolha de qualquer um dos estudos anteriores que testaram o JAQ para uma replicação sistemática que teria como diferencial um delineamento de sujeito como seu próprio controle. No entanto, durante o processo de escolha, observou-se que um estudo em particular seria mais interessante de ser tomado como ponto de partida, pois permitiria um teste adicional de outra pergunta de pesquisa. Isto é, observou-se que o estudo de Carvalho Neto et al. (2013), além de ter utilizado o JAQ em um procedimento com delineamento entre-grupos, também apresentou uma hipótese envolvendo a função aversiva desse estímulo que ainda precisa ser testada. Tal estudo investigou qual contingência diante de $S\Delta$ seria mais efetiva para o estabelecimento de uma discriminação simples entre claro e escuro. Os arranjos de contingências testados

² O estado-estável corresponde às variações mínimas apresentadas pelo responder de uma observação a outra (Sidman, 1976).

diante de S Δ foram: Extinção, Extinção + Punição e Reforçamento + Punição. O JAQ foi utilizado como estímulo aversivo.

No Experimento 1, os três arranjos de contingências foram testados usando o escuro como SD e o claro como S Δ . Seis ratos foram divididos em três grupos que diferiram apenas durante o período S Δ (claro): para o grupo Extinção não havia consequência programada para a resposta de pressão à barra; para o grupo Extinção + Punição cada resposta de pressão à barra produzia apenas o JAQ; e, para o grupo Reforçamento + Punição cada resposta produzia água e JAQ. Os sujeitos foram expostos às fases de: (1) Nível Operante; (2) Modelagem da resposta de pressão à barra, utilizando água como reforçador; (3) Fortalecimento da resposta de pressão à barra (em FR1); e (4) Treino Discriminativo, no qual eram alternados períodos de 30 segundos com a luz acesa (S Δ) e 30 segundos com a luz apagada (SD). Os resultados mostraram que os três tipos de procedimentos foram eficazes em produzir um controle discriminativo, porém os sujeitos submetidos ao procedimento de Extinção + Punição em S Δ necessitaram de um número menor de sessões para atingirem o critério de aprendizagem, além de apresentarem maiores percentuais de índice discriminativo³ (ID), quando comparados com os sujeitos das demais condições (Reforçamento + Punição e Extinção).

No Experimento 2, os mesmos três arranjos de contingências foram testados, porém usando o claro como SD e o escuro como S Δ . A função discriminativa da luz foi invertida para testar os efeitos da sobreposição de contingências aversivas, uma vez que em vários estudos a luz foi descrita como um estímulo aversivo para ratos albinos (Barker, Sanabria, Lasswell, et al., 2010; Kaplan, Bruce & Sparer, 1965; Keller, 1941/1983; Keller, 1966;). Doze ratos foram expostos às mesmas condições e aos

³ Para o cálculo desse índice, ver Millenson (1975, p. 208).

mesmos procedimentos do Experimento 1, com a diferença na inversão das funções discriminativas do claro e escuro. Os resultados mostraram que, diferentemente do Experimento 1, o grupo Extinção + Punição foi equivalente ao grupo Reforçamento + Punição quanto aos percentuais de índice discriminativos e ao número de sessões para atingirem o critério de aprendizagem.

Os autores sugeriram que as diferenças observadas poderiam ser explicadas pelo aumento da função aversiva do JAQ na presença da luz, em uma relação de sensibilização. Isto é, quando a luz foi utilizada no $S\Delta$ (Experimento 1) ela afetou a função do JAQ como punidor, aumentando seu efeito supressivo durante a condição Extinção + Punição. Por outro lado, a luz não afetou o JAQ durante a condição Reforçamento + Punição porque o pareamento com a água (usado como reforçador) teria diminuído a função aversiva da luz. Esta possibilidade explicaria os melhores resultados do grupo Extinção + Punição no Experimento 1 em relação aos demais grupos. Já no Experimento 2, quando o JAQ foi apresentado no escuro, não houve pareamento entre luz e JAQ e por isso não houve efeito de sensibilização. Nesse contexto, o JAQ não produziu uma supressão diferenciada entre as condições Extinção + Punição e Reforçamento + Punição, o que explicaria os resultados similares entre estes grupos durante o Experimento 2.

O estudo de Carvalho Neto et. al. (2013) mostrou que a combinação de punição e extinção foi um procedimento mais efetivo para o estabelecimento de uma discriminação simples. Mas, adicionalmente, o estudo também mostrou que quando o JAQ e a luz foram apresentados conjuntamente houve um efeito diferenciado sobre o responder. Os autores levantaram a hipótese de que a presença da luz (aversivo 1) durante a apresentação do JAQ (aversivo 2) teria aumentado o efeito supressor desse último estímulo (aversivo 2) por um processo chamado *sensibilização*.

A sensibilização pode ser definida como um processo no qual a apresentação de um estímulo aumenta o efeito que outro estímulo exerce sobre o responder (Catania, 1999; Flaherty, 1985; e Sato, 1995). Esse processo, no entanto, tem sido pouco investigado e ainda não apresenta uma definição consensual na literatura. Por exemplo, para Catania (1999) a sensibilização é o aumento dos efeitos eliciadores de um estímulo como resultado da apresentação de algum *outro* estímulo. Já Flaherty (1985), descreve o mesmo processo, porém, sob o nome de *sensitivização*. A sensitivização seria o aumento do responder eliciado por um estímulo já habituado como resultado da apresentação de outro estímulo, usualmente intenso e nocivo, imediatamente antes da apresentação do primeiro estímulo. A esse processo o autor também se referiu como desabituação. Os dois autores ainda diferenciam sensibilização/sensitivização de um processo diferente em relação ao qual esta pode ser confundida: *sensitivização incremental*, para Flaherty (1985), e *potenciação*, para Catania (1999). Os dois termos, embora diferentes, também se referem ao mesmo processo: um aumento do responder eliciado como resultado de apresentações repetidas do mesmo estímulo eliciador (Catania, 1999 e Flaherty, 1985). Por último, Sato (1995) define sensibilização como o aumento da excitabilidade de um estímulo como resultado ou de apresentações repetidas desse estímulo ou da apresentação de um estímulo novo na série de estímulos. Portanto, diferentemente de Catania (1999) e Flaherty (1985), que diferenciaram sensibilização (sensitivização) de potenciação (sensitivização incremental), Sato (1995) apresenta ambos os fenômenos sob a mesma denominação.

A ausência de uma terminologia consensual é acompanhada pela pouca produção empírica sobre os fenômenos relacionados (Pinsker, Henin, Carew e Kandel, 1973 e Zilber-Gachelin, 1966^a, por exemplo). Sendo que, dentro dessa produção, alguns estudos testaram especificamente os efeitos de estímulos luminosos sobre outros

estímulos, como o jato de ar e tons agudos (Evans, 1966b; Russo & Ison, 1979; e Walker & Davis, 1997).

O estudo de Walker e Davis (1997), por exemplo, avaliou de forma sistemática os efeitos da iluminação sobre a resposta de sobressalto em ratos albinos. O Experimento 1A avaliou a amplitude da resposta de sobressalto na presença de estímulos sonoros de intensidade diferentes (90, 95 e 105 dB, apresentados aleatoriamente), em condições de claro e escuro. Todos os sujeitos foram expostos a duas fases. Na fase 1, trinta estímulos sonoros, que eliciavam a resposta de sobressalto, foram apresentados em intervalos de 30 segundos. A fase 2 foi idêntica à fase 1, porém iniciada cinco minutos após a primeira fase. Os sujeitos foram divididos em três grupos que diferiram quanto à intensidade da luz (8, 70 ou 700 *footlambert*⁴). Cada sujeito foi testado em dois dias separados: em um dia a resposta de sobressalto foi medida no escuro durante a fase 1 e no claro durante a fase 2 (*escuro-claro*); em outro dia a resposta de sobressalto foi medida no escuro durante a fase 1 e 2 (*escuro-escuro*). Metade dos sujeitos foi exposto primeiro a *escuro-claro* e depois a *escuro-escuro*, e a outra metade de sujeitos foi exposta a *escuro-escuro* e depois a *escuro-claro*. A variável dependente que se pretendia avaliar era a mudança na amplitude de sobressalto entre a fase 1 e 2. Os resultados mostraram que a amplitude de sobressalto foi maior na presença do que na ausência da luz, com exceção de quando a luz foi usada na intensidade mais baixa. Os autores sugeriram que a presença da iluminação intensa sensibilizou a função eliciadora de estímulos sonoros, aumentando a resposta de sobressalto diante desses estímulos.

Embora se observe que, assim como no estudo de Carvalho Neto et al. (2013), o estudo de Walker e Davis (1997) tenha mostrado efeitos diferenciais de um determinado

⁴ Footlambert: unidade habitual de medida de iluminação dos Estados Unidos (EUA).

estímulo na presença de outro, deve-se pontuar que os experimentos trabalharam com relações comportamentais distintas: Waker e Davis (1997), e os demais estudos anteriormente citados, investigaram diferenças no efeito eliciador de um determinado estímulo na presença de outro (relação respondente), enquanto Carvalho Neto et al. (2013) investigaram efeitos supressivos (relação operante) do JAQ.

Dessa forma, embora outros estudos já tenham demonstrado o aumento dos efeitos eliciadores de um estímulo diante de uma determinada classe de respostas devido à presença de outro estímulo, ainda restaria responder se esse tipo de fenômeno pode acontecer em relações operantes e aversivas. Ou seja, se determinado estímulo com função potencialmente aversiva - no caso a luz (Barker et al., 2010; Kaplan, Bruce & Sparer, 1965; Keller, 1941/1983; e Keller, 1966;) - pode aumentar o efeito de outro estímulo, também potencialmente aversivo – o JAQ (para uma revisão desse estímulo, ver 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;).

Além disso, conforme descrito acima, todos os estudos anteriores manipularam o JAQ através de um delineamento entre-grupos, e o presente estudo considerou que realizar novos testes com o JAQ, usando o sujeito como seu próprio controle, poderia contribuir com os achados produzidos até agora com esse estímulo aversivo (Carvalho Neto et al., 2005; Carvalho Neto et al, 2013; Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007; Carvalho Neto, Neves Filho, Borges & Tobias, 2007; Carvalho Neto, Rico, Tobias, Gouveia Jr, & Angerami, 2005; Mayer et al., 2015; Nascimento & Carvalho Neto, 2011; e Rodrigues et al., 2010).

O presente estudo, então, teve dois objetivos: (1) avaliar a função aversiva do JAQ em um delineamento de sujeito único e (2) testar diretamente se a presença da luz

poderia aumentar, por sensibilização, a função aversiva do JAQ, aumentando sua função supressora sobre a resposta de pressão à barra em contexto de punição.

MÉTODO

Sujeitos:

16 ratos albinos (*Rattus norvegicus*, *Wistar*), machos, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente doze semanas de vida no início do experimento e provenientes do Biotério do Instituto Evandro Chagas (IEC). Os sujeitos foram mantidos no Biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento (NTPC) em pares ou trios, e ficaram privados de comida por aproximadamente 24 horas antes de cada sessão experimental, com água disponível continuamente nas gaiolas-viveiros. Após as sessões, 10g de alimento eram disponibilizados por uma hora na gaiola-viveiro. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa Com Animais (CEPAE) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Protocolo Número 241-14.

Equipamentos & Materiais:

Foi utilizada uma caixa de condicionamento operante da MED Associates (mod. ENV-008-VP), com dimensões de 25,5 X 32,2 X 25 cm (comprimento, largura e altura), adaptada para o uso do JAQ (para mais informações, ver Silva, Carvalho Neto & Mayer, 2014). O JAQ foi liberado através de dois secadores de cabelo da marca REVLON, modelo RV429AB, operados de forma automatizada. Também havia três lâmpadas fluorescentes acopladas nas laterais da caixa, todas posicionadas acima da barra, porém uma à direita, outra à esquerda e a última na direção oposta à barra. As lâmpadas eram acesas nas suas intensidades máximas (lâmpada de 127 V, 40 W, leitosa,

modelo A/108/004, fabricada pela Sadokin). Foi utilizado um computador para execução automatizada do experimento e registro das respostas (ver Figura 1).



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

Procedimento Geral:

Todos os sujeitos foram expostos às fases de *Treino ao Comedouro* e *Modelagem da Resposta de Pressão à Barra* (uma a duas sessões) - nessa fase foram reforçadas diferencialmente (por aproximações sucessivas) classes de respostas em direção à resposta alvo de pressão à barra - e *Fortalecimento da Resposta de Pressão à Barra* (três sessões) – nessa fase os sujeitos foram expostos a reforçamento contínuo (CRF). As duas fases foram realizadas com a luz apagada para todos os sujeitos. Pelotas de alimento de 45 mg (*Dustless Precision Pellets*) foram utilizadas como consequência para a resposta de pressão à barra.

Procedimentos Específicos:

Após as duas primeiras fases os sujeitos foram aleatoriamente divididos em dois grupos experimentais, com oito sujeitos em cada: grupo *Punição Claro* (PC) e grupo *Punição Escuro* (PE). Os dois grupos foram expostos as seguintes fases: *Pré-Punição*; *Punição* e *Pós-Punição*. Na fase ***Pré-Punição***, os sujeitos de ambos os grupos foram

expostos a um esquema múltiplo em intervalo variável (VI) 30 segundos que vigorou nos dois componentes (múltiplo VI 30seg VI 30seg). Os componentes diferiam quanto à presença ou ausência de luz: Componente A (claro) – todas as luzes acessas na intensidade máxima do equipamento; e Componente B (escuro) – todas as luzes apagadas. Os dois componentes (claro e escuro) se alternavam randomicamente e cada um ficava em vigor por 2 minutos. Na fase **Punição**, o esquema múltiplo VI 30seg era mantido nos dois componentes para os dois grupos, entretanto em um dos componentes as respostas de pressão à barra também produziam JAQ – produzindo, na intensidade aqui adotada, um aumento de aproximadamente 2°C ao final de 5 segundos e um nível de ruído de 85 dB (para mais detalhes, ver Rodrigues, Nascimento, Cavalcante, & Carvalho Neto, 2008). Nessa fase, os grupos se diferenciavam apenas quanto ao componente sob o qual as respostas de pressão à barra produziam punição: Componente Claro para o grupo PC e Componente Escuro para o grupo PE. A fase **Pós-Punição**, foi idêntica à fase Pré-Punição para os dois grupos.

Grupo PC – Punição no Componente A (claro)

Os oito sujeitos do grupo PC foram expostos à fase **Pré-Punição** até que a taxa de respostas se estabilizasse nos dois componentes (claro/escuro) de VI 30seg. O critério de estabilidade foi calculado com base em Schoenfeld, Cumming e Hearst (1956). Nesse critério, utiliza-se o último bloco de seis sessões e verifica-se se a diferença entre a média da taxa das três primeiras sessões e a média da taxa das três últimas é menor que 5% da média da taxa de respostas do bloco inteiro (seis sessões), sendo considerado como estável o desempenho até 5,99%. O cálculo da estabilidade foi realizado com o auxílio do software Stability Check (Costa & Cançado, 2012).

Depois que a taxa se estabilizou nos dois componentes, iniciou-se a fase *Punição*, na qual o JAQ foi inserido como consequência para cada resposta de pressão à barra (punição contínua) apenas no Componente Claro, o VI 30seg para reforçamento foi mantido em ambos os componentes. A fase *Punição* foi mantida até que os mesmos critérios de estabilidade estabelecidos para o VI 30seg fossem atingidos. Após estabilização do responder, foi iniciada a fase *Pós-Punição*, na qual a punição foi descontinuada no Componente Claro e apenas a contingência VI 30seg continuou vigorando nos dois componentes - até que o critério de estabilidade (acima descrito) fosse novamente alcançado. Todas as sessões tiveram duração de 60 minutos e foram realizadas em dias alternados.

Grupo PE - Punição no Componente B (escuro)

Os oito sujeitos do grupo PE foram expostos às mesmas condições do grupo PC, com a única diferença de que o JAQ foi inserido como consequência para cada resposta de pressão à barra (punição contínua) apenas no Componente Escuro (ver Tabela 1).

Tabela 1. Condições experimentais para o grupo PC e o grupo PE.

Grupos	Fases Experimentais					
	Pré- Punição		Punição		Pós- Punição	
	<i>Comp. A</i>	<i>Comp. B</i>	<i>Comp. A</i>	<i>Comp. B</i>	<i>Comp. A</i>	<i>Comp. B</i>
PC (8 sujeitos)	Claro VI 30	Escuro VI 30	Claro VI 30 + JAQ	Escuro VI 30	Claro VI 30	Escuro VI30
PE (8 sujeitos)	Claro VI 30	Escuro VI 30	Claro VI 30	Escuro VI 30 + JAQ	Claro VI 30	Escuro VI 30

RESULTADOS

Os objetivos do presente estudo foram (1) avaliar a função aversiva do JAQ em um delineamento de sujeito único e (2) testar diretamente se a presença da luz poderia aumentar, por sensibilização, a função aversiva do JAQ, aumentando sua função supressora sobre a resposta de pressão à barra em contexto de punição.

Os sujeitos foram primeiramente expostos a três sessões de reforçamento contínuo (CRF) para fortalecimento do responder. O grupo PC e PE apresentaram médias de 4,4 e 5,0 respostas por minuto, respectivamente. Em seguida, todos os sujeitos foram expostos a três fases experimentais: Pré-Punição, Punição e Pós-Punição.

A Tabela 2 mostra o número total de sessões necessárias para mudança de fase e o critério de estabilidade alcançado, para todos os sujeitos dos grupos PC e PE, nas três fases experimentais:

Tabela 2. Número total de sessões necessárias para alcançar o critério de estabilidade para cada sujeito durante as fases Pré-Punição, Punição e Pós-Punição. Números entre parênteses são as variações máximas de desempenho atingidas nas seis últimas sessões experimentais de cada fase, de acordo com o critério de estabilidade.

PC	Sessões para o critério			PE	Sessões para o critério		
	PRE	PUN	POS		PRE	PUN	POS
PC1	8 (1.8%)	8 (4.4%)	7 (2.4%)	PE1	8 (3.0%)	17 (0.0%)	7 (5.9%)
PC2	21 (0.7%)	8 (0.6%)	6 (0.5%)	PE2	13 (5.0%)	8 (4.6%)	7 (4.1%)
PC3	8 (3.6%)	14 (4.0%)	6 (0.3%)	PE3	14 (4.6%)	10 (3.3%)	10 (3.3%)
PC4	7 (4.0%)	12 (5.5%)	7 (4.3%)	PE4	14 (5.1%)	9 (5.2%)	6 (2.7%)
PC5	23 (4.1%)	10 (5.3%)	6 (3.5%)	PE5	10 (1.8%)	8 (4.3%)	6 (3.5%)
PC6	6 (0.4%)	9 (4.2%)	7 (0.9%)	PE6	7 (1.0%)	8 (3.3%)	8 (0.5%)
PC7	12 (5.6%)	11 (4.8%)	8 (2.3%)	PE7	12 (4.7%)	16 (2.0%)	6 (0.7%)
PC8	8 (4.5%)	14 (1.2%)	6 (5.8%)	PE8	6 (5.0%)	11 (5.1%)	7 (0.1%)

Em uma análise geral dos desempenhos individuais, a Tabela 2 mostra que na fase Pré-Punição, os sujeitos PC2 e PC5 foram expostos a um número maior de sessões em relação aos demais para alcançar o critério de estabilidade (21 e 23 sessões, respectivamente); enquanto que os sujeitos PC6 e PE8, por exemplo, precisaram de apenas 6 sessões. Já durante a Punição, os sujeitos que permaneceram por mais tempo na fase foram o PE1 e PE7 (com 17 e 16 sessões, respectivamente), os demais precisaram de no mínimo 8 sessões para estabilizar seus desempenhos. Em Pós-Punição, somente o sujeito PE3 permaneceu na fase por 10 sessões para alcançar o critério, os demais permaneceram por apenas 6 a 8 sessões. Quanto à variação comportamental, todos os sujeitos apresentaram estabilidade abaixo de 5,99% de variação. O sujeito PE1 foi o que apresentou o comportamento mais estável, com 0.0% de variação durante as seis últimas sessões da fase Punição, e também o que apresentou o comportamento menos estável, com 5.9% de variação nas seis últimas sessões da fase Pós-Punição.

Já em uma análise entre os grupos, os sujeitos do grupo PC precisaram, em média, de 11,6, 10,8 e 6,6 sessões para alcançarem o critério nas fases Pré-Punição, Punição e Pós-Punição, respectivamente. Já os sujeitos do grupo PE precisaram, em média, de 10,5, 10,9 e 7,1 sessões para alcançarem o critério nas fases Pré-Punição, Punição e Pós-Punição, respectivamente. Além disso, para os dois grupos, o tempo necessário para finalizar uma fase diminuiu de 10 a 11 sessões para 6 a 7 sessões, comparando a primeira (Pré-Punição) e a última fase (Pós-Punição).

As Figuras 2 e 3 mostram a taxa de respostas de pressão à barra para cada sujeito, dos dois grupos, em cada componente do esquema múltiplo, nas três fases experimentais.

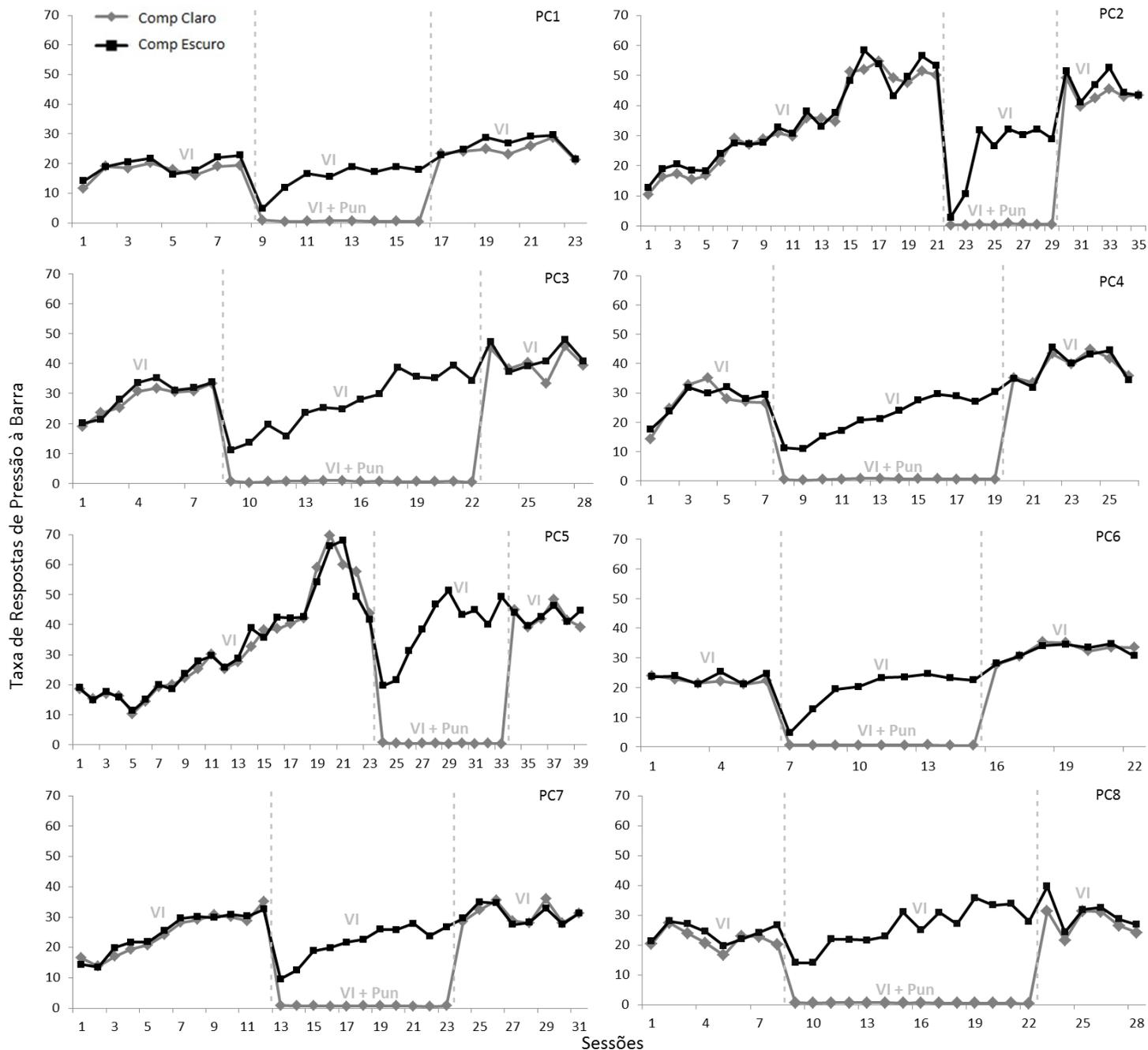


Figura 2. Taxa de respostas de pressão à barra em todas as sessões das fases Pré-Punição, Punição e Pós-Punição para os sujeitos do grupo PC. Linhas cinza representam respostas no Componente Claro e linhas pretas representam respostas no Componente Escuro (mudanças de fases foram representadas por linhas verticais tracejadas).

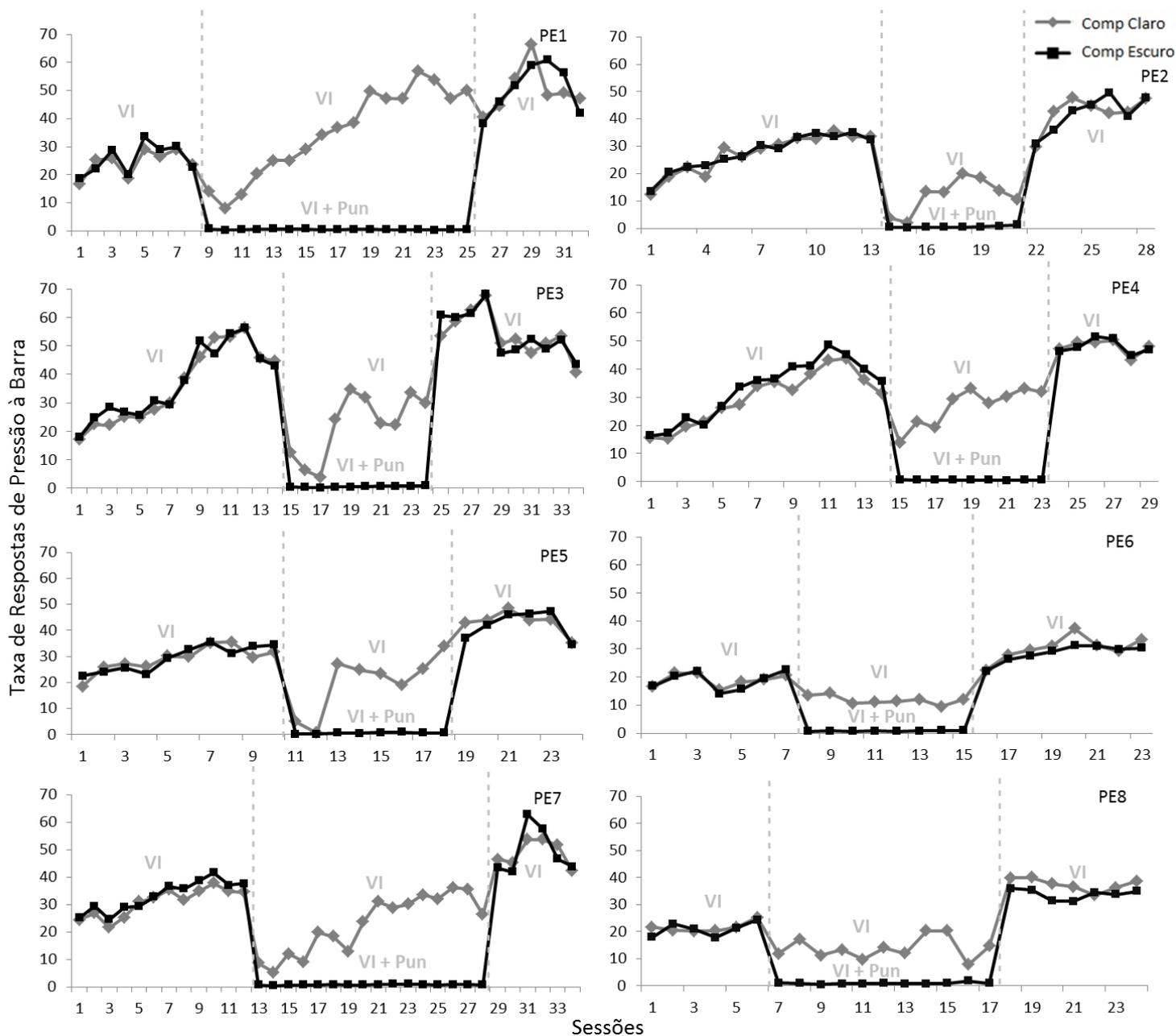


Figura 3. Taxa de respostas de pressão à barra em todas as sessões das fases Pré-Punição, Punição e Pós-Punição para os sujeitos do grupo PE. Linhas cinza representam respostas no Componente Claro e linhas pretas representam respostas no Componente Escuro (mudanças de fases foram representadas por linhas verticais tracejadas).

Na fase *Pré-Punição*, as taxas médias de respostas de pressão à barra foram de 26,3 e 27,7 respostas por minuto para o grupo PC e PE, respectivamente. Na fase *Punição* todos os sujeitos apresentaram uma queda brusca no responder durante o componente em que vigorou punição das respostas de pressão à barra, com manutenção de taxas abaixo de 2,0 respostas por minuto durante todas as sessões. A supressão foi de

↓97,9% (valor médio do componente claro em Pré-Punição em relação ao valor médio do componente claro em Punição) e 97,6% (valor médio do componente escuro em Pré-Punição em relação ao valor médio do componente escuro em Punição) para os grupos PC e PE, respectivamente. Os dados, portanto, mostram que não houve diferença entre o grupo PC e o grupo PE.

Já quanto ao componente sem punição, foi observada queda do responder durante as primeiras sessões, para todos os sujeitos, mas nas sessões subseqüente houve recuperação das taxas de respostas. Porém, mesmo após recuperação, foi observada queda no responder em comparação ao desempenho apresentado no mesmo componente durante a Pré-Punição, para os sujeitos PC1, PC2, PC4, PC5, PC6, PC7, PE2, PE3, PEPE4, PE5, PE6, PE7 e PE8. Apenas os sujeitos PC3, PC8 e PE1 apresentaram aumento na taxa de respostas de 10%, 31.2%, e 98.4%, respectivamente (em comparação ao desempenho apresentado no mesmo componente durante a Pré-Punição).

Por fim, na fase *Pós-Punição*, os sujeitos apresentaram uma média de 35,8 e 43,9 respostas por minuto, grupo PC e PE, respectivamente. Portanto, ao descontinuar a punição e manter a contingência reforçadora, foi observada recuperação imediata do responder.

DISCUSSÃO

Os dados obtidos no experimento mostram adequação do delineamento de sujeito-único para averiguar o efeito punitivo do JAQ sobre a resposta de pressão à barra em ratos albinos, pois eles mostram que esse estímulo foi um punidor efetivo na supressão de respostas operantes em *Rattus norvegicus*. Isto é, diante de uma condição com altas taxas de respostas de pressão à barra, a exposição ao JAQ foi suficiente para

suprimir o responder em $\downarrow 97,7\%$ em média. Porém, como descrito na literatura, assim que houve suspensão da contingência aversiva, e manutenção da contingência reforçadora, os sujeitos voltaram a emitir altas taxas de respostas, sendo observada recuperação total do responder. Os dados do presente estudo, portanto, corroboram tanto com os dados dos demais estudos que testaram o JAQ (Carvalho Neto et al., 2005; Carvalho Neto et al., 2013; Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007; Carvalho Neto, Neves Filho, Borges & Tobias, 2007; Carvalho Neto, Rico, Tobias, Gouveia Jr, & Angerami, 2005; Mayer, Silva & Carvalho Neto; Nascimento & Carvalho Neto, 2011; e Rodrigues et al., 2010) quanto com a literatura que descreve os efeitos do procedimento de punição em si, independente do estímulo (Azrin & Holz, 1966 e Catania, 1999).

Durante a fase Punição, alguns sujeitos prontamente apresentaram responder discriminado às contingências de cada componente (PC3, PC4, PC5, PC7, PC8, PE1, PE3, PE4, PE6 e PE8), com altas taxas de respostas durante o componente não-punido e baixas taxas no componente punido. Os demais sujeitos apresentaram, nas primeiras sessões, um responder ainda indiferenciado às contingências discriminativas, sobretudo, do componente não punido (PC1, PC2, PC6, PE2, PE5 e PE7), com baixas taxas de respostas em ambos os componentes – embora não houvesse contingência aversiva no componente não punido.

Porém, mesmo após todos os sujeitos terem apresentado responder discriminado às contingências de cada componente, em algumas sessões da fase foi observada redução na taxa de respostas durante o componente não punido em relação às taxas desse mesmo componente em Pré-Punição, para todos os sujeitos. É possível que essa redução do responder possa ter ocorrido por efeitos de generalização da função aversiva do jato de ar quente (Catania, 1999; Pierce & Epling, 1995; Millenson & Leslie, 1979). Isto é, o responder durante o componente não punido pode ter ficado sob algum controle

da contingência aversiva contatada pelo responder durante o componente punido, o que explicaria os desempenhos inferiores em relação ao desempenho no mesmo componente durante a Pré-Punição. Apenas os sujeitos PC3, PC8 e PE1 chegaram a exibir, em algumas sessões, uma taxa de respostas maior que a apresentada no mesmo componente durante a fase Pré-Punição.

Em relação aos desempenhos apresentados durante a fase Pós-Punição (ver Figuras 2 e 3), como já dito, as taxas altas de respostas de pressão à barra demonstraram recuperação imediata do responder após a descontinuação da contingência aversiva. A alta taxa de respostas durante essa fase é compatível com os efeitos resultantes da descontinuação da contingência aversiva somada à manutenção da contingência reforçadora. Em outras palavras, o responder foi rapidamente recuperado porque, além da descontinuação da contingência punitiva, houve também exposição à contingência reforçadora, criando um arranjo favorável ao aumento das taxas de respostas.

A comparação dos desempenhos em Pós-Punição com os desempenhos em linha de base (Pré-Punição) mostrou que a maioria dos sujeitos (PC1, PC3, PC4, PC6, PC7, PC8, PE1, PE2, PE3, PE4, PE5, PE6, PE7 e PE8) apresentou taxas acima das observadas na linha de base, com aumento mínimo de $\uparrow 1.6\%$ (PC7) e máximo de $\uparrow 67.9\%$ (PE8). Esses desempenhos são compatíveis aos observados nos estudos anteriores com JAQ (Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007; e Rodrigues et al. 2010), indicando um efeito de contraste ou compensação do responder durante a fase Pós-Punição (com taxas acima das observadas na linha de base). No entanto, os sujeitos PC2 e PC5 não apresentaram o mesmo desempenho. Ao iniciar a Pós-Punição, o responder desses sujeitos imediatamente aumentou em frequência, no entanto manteve-se em uma taxa inferior a anteriormente atingida em Pré-Punição, com queda de $\downarrow 12.0\%$ e $\downarrow 21.6\%$, respectivamente. Esses dados não estão de acordo com os estudos anteriores

com JAQ que manipularam a recuperação do responder (Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007; e Rodrigues et al. 2010).

Uma possibilidade explicativa poderia estar no efeito do próprio esquema múltiplo utilizado. Durante a fase Punição dois componentes se alternavam, dos quais apenas em um vigorava a contingência supressiva. Isso permitia ao sujeito manter parte dos reforçadores anteriormente produzidos apenas respondendo durante o componente não punido, o que não era possível nos estudos anteriores com JAQ, nos quais o reforçador era mantido concorrentemente a apresentação do estímulo aversivo. Em outras palavras, o esquema múltiplo permitiu ao sujeito o acesso a uma condição alternativa que produziu o reforçador sem manter contato com a contingência aversiva, o que poderia ter eliminado o responder compensatório após a suspensão da punição. Outras investigações sistemáticas podem confirmar essa possibilidade.

Os dados também mostraram que, durante a Pré-Punição e Pós-Punição, as taxas de respostas não foram sistematicamente maiores em um componente específico, o que significa dizer que não houve diferenças de desempenhos entre componentes. Também não foram observadas diferenças de desempenhos entre grupos, o que, por sua vez, seria um resultado esperado nessas condições uma vez que ambos os grupos foram expostos às mesmas condições experimentais. Já durante a Punição, os dados mostraram que as taxas de respostas no componente punido foram significativamente menores que no componente não punido, mas não houve diferenças significativas com relação à supressão de respostas para o grupo PC (punição administrada no claro) e o grupo PE (punição administrada no escuro). Sendo assim, parece que não houve efeitos diferenciais de o estímulo aversivo ter sido apresentado na presença ou na ausência da luz.

Em outras palavras, durante as fases Pré-Punição e Pós-Punição, uma vez que o responder ocorreu de forma similar entre os dois componentes, então este não foi afetado pelas diferenças entre claro e escuro - sugerindo que a luz, sozinha, não interferiu na taxa de respostas de pressão à barra. Já durante a fase Punição, uma vez que o responder foi similarmente suprimido quando o JAQ foi apresentado tanto diante do claro quanto diante do escuro, então a luz não tornou o jato de ar quente mais efetivo na supressão de respostas operantes de pressão à barra - sugerindo que a luz também não interferiu na função supressora do JAQ.

Portanto, como não foram encontradas diferenças sistemáticas na supressão do responder quando a punição foi apresentada no claro ou no escuro, o presente estudo mostra que, sob as condições manipuladas, o JAQ não teve um efeito supressor maior na presença do que na ausência da luz. Esses resultados constituem evidência oposta à hipótese de Carvalho-Neto et al. (2013), de que a presença da luz durante a sessão experimental sensibilizaria a função aversiva do JAQ, tornando-o mais efetivo na supressão da resposta operante de pressão à barra.

É possível, no entanto, que algumas diferenças de método tenham influenciado nas diferenças de resultados dos dois estudos. Por exemplo, o estudo de Carvalho Neto et al. (2013) utilizou uma caixa de condicionamento operante adaptada para o uso de JAQ da marca *Insight* Equipamentos que possui dimensões menores que a utilizada no presente estudo (MED Associates). Além disso, o primeiro estudo utilizou apenas uma lâmpada fluorescente e um jato de ar quente, ambos acoplados na parte superior da caixa, enquanto que o presente estudo utilizou dois jatos de ar quente, acoplados na parte superior da caixa, e três lâmpadas fluorescentes de dimensões menores (2,5cm de diâmetro) e acopladas, uma em frente, e duas acima da barra.

Além disso, o próprio estudo de Carvalho Neto et al. (2013) aponta uma variável que também não foi controlada no estudo atual e, portanto, pode ter produzido efeitos no presente estudo: a habituação à luz. A habituação pode ter ocorrido antes mesmo de a luz ter produzido algum efeito sobre o jato de ar quente, já que ela esteve presente durante toda a fase Pré-Punição - tempo suficiente para o comportamentos dos sujeitos terem se adaptado a algum efeito aversivo que a presença da luz poderia ter. Contudo, essa hipótese também deve ser levantada com cuidado, uma vez que não foram observadas diferenças nos dois componentes mesmo na primeira sessão de Pré-Punição, isto é, na primeira exposição dos sujeitos à luz, quando se observaria algum efeito diferenciado do claro ou escuro, caso existissem diferenças entre eles.

Outra questão a ser considerada sobre o estudo anterior é que nele havia somente dois sujeitos em cada uma dos grupos em que ocorreram desempenhos diferenciados como resultado dos efeitos da sensibilização do jato de ar quente pela luz (grupo Extinção+Punição e grupo Reforçamento+Punição). Assim, devido à quantidade pequena de sujeitos, eventualmente, as variações nos desempenhos que resultaram em uma aquisição mais rápida do critério de 85% de índice discriminativo, poderiam ser variações comuns ao comportamento entre sujeitos e que, por efeito do acaso, ocorreram correlacionadas à luz, induzindo a tal hipótese. Como é possível observar no presente estudo, houve grandes variações nos desempenhos entre sujeitos expostos às mesmas condições experimentais, por exemplo, os sujeitos G12 e G15 chegaram a apresentar taxas acima de 50 respostas por minuto e precisaram de mais de vinte sessões para que seus desempenhos se estabilizassem, enquanto que o G11 se manteve entre 10 e 20 respostas por minuto e precisou de apenas sete sessões para alcançar estabilidade na mesma fase (Pré-Punição), o que fortalece a necessidade de maior número de sujeitos em cada grupo em métodos com delineamento entre-grupos.

Por último, os próprios dados do estudo de Carvalho Neto et al. (2013) podem ser interpretados de maneira distinta com relação à hipótese de que a luz poderia alterar a função aversiva do JAQ. Como dito anteriormente, o estudo foi dividido em dois experimentos. No Experimento 1, houve diferenças de resultados entre dois grupos: o grupo em que durante o claro ($S\Delta$) vigorou Extinção + Punição apresentou melhor desempenho (em termos de número de sessões até o critério e índice discriminativo) do que o grupo em que, também durante o claro ($S\Delta$), vigorou Reforçamento + Punição. Já no Experimento 2, os desempenhos foram similares entre os sujeitos desses dois grupos. Os autores sugeriram que as diferenças entre os dois grupos do Experimento 1 ocorreram como resultado da presença da luz durante a manipulação do JAQ. Assim, foi discutido que o grupo Extinção + Punição apresentou melhores desempenhos porque a presença da luz teria aumentado a função aversiva do JAQ, tornando-o mais efetivo; enquanto que o grupo Reforçamento + Punição apresentou um desempenho inferior porque, embora também houvesse luz, esta não teria aumentado a função do JAQ porque foi pareada com a água usada como estímulo reforçador. Já durante o Experimento 2 não teria havido diferenças entre os dois grupos porque, para esses sujeitos, a luz não estava presente durante a manipulação do JAQ e, por isso, este não teria tido sua função supressiva aumentada.

A discussão realizada pelos autores sugere que, se o efeito da luz sobre o JAQ o tornou mais efetivo no estabelecimento de uma discriminação simples, logo, os sujeitos que foram expostos apenas ao JAQ e não à luz, em tese, deveriam ter tido um desempenho inferior aos sujeitos que foram expostos tanto à luz quanto ao JAQ. No entanto, olhando os dados do estudo de Carvalho Neto et al. (2013) nota-se que os sujeitos dos grupos Extinção + Punição e Reforçamento + Punição do Experimento 2, mesmo sendo expostos apenas ao JAQ, apresentaram um desempenho similar (em

termos de número de sessões até o critério e índice discriminativo) ao dos sujeitos do grupo Extinção + Punição do Experimento 1, que foram expostos à luz + JAQ. Em outras palavras, os próprios desempenhos apresentados pelos sujeitos expostos apenas ao JAQ, sendo similares ao dos sujeitos expostos à luz + JAQ, mostram que talvez as diferenças entre os grupos do Experimento 1 possam ter ocorrido em função de variáveis outras, que não a presença de luz. Todavia, embora outra possibilidade possa ser levantada ao analisar os dados de Carvalho Neto et al (2013), isso não invalida o teste da hipótese da luz proposto pelos próprios autores e realizado por este estudo.

Em resumo, o estudo mostrou que o JAQ mais uma vez foi um estímulo efetivo em suprimir respostas operantes de pressão à barra. Porém, diante de uma condição de descontinuação da contingência aversiva e manutenção da reforçadora, o responder retorna às frequências anteriores, mostrando que, nesse caso, a supressão é apenas temporária. O estudo também mostrou que a presença ou ausência da luz não interferiu na taxa de respostas de pressão à barra e o JAQ, sozinho, foi suficiente para suprimir estas respostas, independente da presença ou ausência da luz. A hipótese de que a luz poderia aumentar a função supressora do JAQ apresentada por Carvalho Neto et al (2013), portanto, não foi empiricamente confirmada.

Referências

- 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* (2), 402-408.
- 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.
- 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.
- 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. Em: Hélio José Guilhardi & Noreen Campbell de

- Aguirre. (Orgs.), *Sobre Comportamento e Cognição* Vol. 15 (pp. 400-408). Santo André (SP): ESETec.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (4ª ed., D. G. Souza, trad.). Porto Alegre: Artmed. Publicado originalmente em língua inglesa em 1998.
- 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.
- Evans, S. M. (1966b). Non-associative behavioural modifications in the polychaete *Nereis diversicolor*. *Animal behavior*, 14 (1), 107-119.
- Flaherty, C. F. (1985). *Animal learning and cognition*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- 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 (5), 321-323.
- Keller, F. S. (1941). Light-aversion in the white rat. *Psychological Record*, 4 (1), 233-249.
- Keller, F. S. (1983). *Aversão à luz no rato branco*. (R. Azzi, C. Ades, F. E. K. Malerbi, M. I. Rocha e D. A. Azevedo, Trans.) São Paulo: Ática. Publicado originalmente em língua inglesa em 1941.
- Keller, J. V. (1966). Delayed escape from light by albino rat. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9 (6), 655- 658.
- Matos, M. A. (1990). Controle experimental e controle estatístico: A filosofia do caso único na pesquisa comportamental. *Ciência e Cultura*, 42 (1), 585-592.
- Mayer, P. C. M.; Silva, G. F.; Carvalho Neto, M. B. (2015). Punishment of instrumental and consummatory responses with a hot air blast in rats. *Behavior Analysis: Research and Practice*, 15 (1), 58-64.

- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento* (D. Rezende, Trad.). Brasília: Coordenada. Publicado originalmente em língua inglesa em 1967.
- Millenson, J.R. & Leslie J.C. (1979). *Principles of behavioral analysis*. New York: Macmillan; 2ªed.
- 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.
- Pierce, W. D. & Epling, W. F. (1995). *Behavior analysis and learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Pinsker, H. M., Hening, W. A., Carew, T. J. & Kandel, E. R. (1973). Long-term sensitization of a defensive withdrawal reflex in *Aplysia*. *Science*, 182 (7), 1039-1042.
- Rodrigues, B. D., Nascimento, G. S., Cavalcante. L. C., & Carvalho Neto, M. B. (2008). Efeitos da punição de uma classe de respostas usando diferentes dimensões e intensidades do jato de ar quente. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 4 (2), 231-242.
- Russo, J. M. & Ison, J. R. (1979). Sensitization of the rat's acoustic startle response by repetition of a photic stimulus. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 71 (1), 02-106.
- Sampaio, A. A. S., Azevedo, F. H. B., Cardoso, L. R. D., Lima, C., Pereira, M. B. R., & Andery, M. A. P. A. (2008). Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. *Interação em psicologia*, 12 (1), 151-164.
- Sato, T. (1995). Habituação e sensibilização comportamental. *Psicologia USP*, 6 (1), 231-276.

- Sidman, M. (1976). *Táticas da pesquisa científica*. São Paulo: editora brasiliense.
Originalmente publicado em 1960.
- Silva, G. F., Carvalho Neto, M. B & Mayer, P. C. M. (2014). O jato de ar quente como estímulo aversivo antecedente. *Acta Comportamental*, 22 (2), 135-151.
- Schoenfeld, W. N., Cumming, W. W., & Hearst, E. (1956). On the classification of reinforcement schedules. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 42 (8), 563-570.
- Velasco, S. M., Mijares, M. G. & Tomanari, G. Y. (2010). Fundamentos metodológicos da pesquisa em análise experimental do comportamento. *Psicologia em Pesquisa*, 4 (2), 150-155.
- Walker, D. L. & Davis, M. (1997). Anxiogenic effects of high illumination levels assessed with the acoustic startle response in rats. *Biological Psychiatry*, 42 (1), 461-471.
- Zilber-Gachelin, N. F. (1966a). Expériences de sensibilisation chez la Blatte. *Journal de Physiology (Paris)*, 58 (1), 276-277.