



**PPGTPC**   
Programa de Pós-Graduação em  
Teoria e Pesquisa do Comportamento UFPA

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

EFEITOS SUPRESSIVOS DA APRESENTAÇÃO CONTINGENTE E NÃO  
CONTINGENTE DO JATO DE AR QUENTE EM *RATTUS NORVEGICUS*

CHRISTIAN DIEGO DE FRANÇA GASPAR

Belém - Pará

2018



**PPGTPC** 

Programa de Pós-Graduação em  
Teoria e Pesquisa do Comportamento UFPA

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

EFEITOS SUPRESSIVOS DA APRESENTAÇÃO CONTINGENTE E NÃO  
CONTINGENTE DO JATO DE AR QUENTE EM *RATTUS NORVEGICUS*

CHRISTIAN DIEGO DE FRANÇA GASPAR

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do  
Comportamento, como requisito parcial para  
obter o título de Mestre em Teoria e Pesquisa  
do Comportamento.

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

Coorientador: Prof. Dr. Paulo César Morales  
Mayer.

Belém – Pará

2018

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

UFPA/Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento/Biblioteca

---

Gaspar, Christian Diego de França, 1983-

Efeitos supressivos da apresentação contingente e não contingente do jato de ar quente em *Rattus Norvegicus* / Christian Diego de França Gaspar. — 2018.

Orientador: Marcus Bentes de Carvalho Neto

Co-orientador: Paulo César Morales Mayer

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Belém, 2018.

1. Psicologia: pesquisa experimental. 2. Análise do comportamento. 3. Punição (comportamento). 4. Supressão de respostas. 5. Estímulo aversivo.  
I. Título.

CDD - 23. ed. 150.724

---



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento - NTPC  
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa  
do Comportamento - PPGTPC  
E-mail: laercio@ufpa.br/comporta@ufpa.br  
Fones: 3201-8476 / 3201-8542  
Rua Augusto Corrêa, nº 01  
Guamá Cep: 66.075-110  
Belém - Pará

## Dissertação de Mestrado

### “Efeitos Supressivos da Apresentação Contingente e Não Contingente do Jato de Ar quente em *Rattus Novergicus*”.

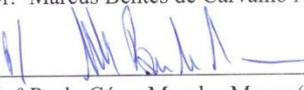
**Aluna: Christian Diego de França Gaspar.**

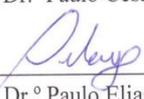
**Data da Defesa: 05 de Janeiro de 2018.**

**Resultado: Aprovado.**

**Banca examinadora:**

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr.º Marcus Bentes de Carvalho Neto (orientador – UFPA).

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr.º Paulo César Morales Mayer (Co-orientador – UNIFOZ, via Skype).

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr.º Paulo Élias Gotardelo Audebert Delage (membro 1 – UEPA).

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Marília Pinheiro de Carvalho (membro 2 – UFPA).

## **Agradecimentos**

A conquista deste título sem dúvida alguma foi uma realização pessoal, porém foi muito mais do que isso, pois a medida que as atividades foram desenvolvidas durante a pós-graduação, várias experiências singulares ocorreram e foram ampliando minha percepção de mundo, forjando a base para minha atuação profissional.

Agradeço a Deus por permitir a concretização desta etapa. Em seguida, reconheço que não teria acontecido sem a participação de várias pessoas. Assim, escolho deixar um registro simbólico de minha gratidão por todo suporte recebido de minha família, a começar por minha esposa Bianca que sempre acreditou em mim e me incentivou a seguir em frente superando os desafios, especialmente nos contextos de maior tensão; aos meus pais Humberto e Aparecida, que me concederam o suporte pessoal que eu necessitava em diversos momentos; aos meus irmãos Bruno e Letícia, que vibraram comigo a cada etapa superada, por isso compartilho a conquista com eles; a minha tia Lúcia que me apoiou nesta caminhada; aos amigos Rubens e Tiago por todas as vibrações positivas e palavras de incentivo; aos amigos Fernando, Carol e Rubi que dividiram momentos difíceis, cada um à sua maneira, sendo parte essencial na conclusão desta etapa da minha vida.

## Sumário

<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>viii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>x</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>Método.....</b>	<b>19</b>
Sujeitos.....	19
Equipamentos & Materiais.....	19
Local.....	20
Procedimento.....	20
Análise de Dados.....	21
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>23</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>32</b>
<b>Referências.....</b>	<b>33</b>

**Lista de Figuras**

<b>Figura 1.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 2.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 3.....</b>	<b>29</b>

**Lista de Tabelas**

<b>Tabela 1</b> .....	15
<b>Tabela 2</b> .....	16
<b>Tabela 3</b> .....	23
<b>Tabela 4</b> .....	30

Gaspar, C. D. de F., (2018). *Efeitos supressivos da apresentação contingente e não contingente do jato de ar quente em Rattus norvegicus*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará). 38 páginas.

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos supressivos da apresentação contingente e não contingente ao responder do jato de ar quente (JAQ) se testado em situações similares às necessárias para produção deste efeito com o choque elétrico. Após o treino de pressão a barra e a identificação da linha de base, seis ratos foram divididos em dois grupos com três animais cada. Os grupos foram expostos a vinte sessões por fase (linha de base, fase de teste e condicionamento), mas para o Grupo Punição (PUN) o JAQ foi administrado de modo contingente ao pressionar a barra em um esquema conjunto de VI 30s punição + VI 30s reforço, enquanto para o Grupo Acoplado (ACO) o JAQ ocorria de modo não contingente, em função da ocorrência no Grupo Punição, sobreposto a um esquema de reforço (VI 30s). Ao final do experimento, o índice percentual de supressão foi de 73% para o grupo PUN e 49% para o grupo ACO. A supressão diferencial identificada era o elemento que faltava para legitimar o JAQ como um estímulo punidor, capaz de suprimir respostas previamente estabelecidas e de testar a generalidade de eventos aversivos, com o choque elétrico, em procedimentos experimentais básicos.

*Palavras-chave:* jato de ar quente; supressão de respostas; estímulo aversivo; punição; contingente; não contingente.

Gaspar, C. D. de F., (2018). *Suppressive effects of contingent and non-contingent presentation of hot air blast in Rattus norvegicus*. (Master's Thesis, Federal University of Pará). 38 pages.

### **Abstract**

Thus, the objective of this work was to verify the suppressive effects of the contingent and noncontingent presentation of hot air blast (HAB), if tested in situations like those required to produce this effect with electric shock. After the pressure training the bar phase and the identification of the baseline, six rats were divided into two groups with three animals each. The groups were exposed to twenty sessions in each phase (baseline, test phase and reconditioning), but for the Punishment Group (PUN) the HAB was administered in a contingent manner by pressing the bar in a joint scheme of VI 30s punishment + VI 30s reinforcement, while for the Yoked Group (ACO) the HAB occurred in a non-contingent manner, due to the occurrence in the Punishment Group, superimposed on a reinforcement scheme (VI 30s). In the end of the experiment, the percentage suppression index was 73% for PUN group and 49% for ACO group. The identified differential suppression was the missing element to legitimize HAB as a punitive stimulus capable of suppressing previously established responses and of testing the generality of aversive events with electric shock in basic experimental procedures.

*Keywords:* hot air blast, suppression of response, aversive stimulus, punishment, contingent and non-contingent.

A punição pode ser definida como uma redução na frequência do responder em decorrência das consequências por ele produzidas (Azrin & Holz, 1966). Do mesmo modo que no reforçamento, os dois elementos centrais da definição são o efeito comportamental e a relação de contingência entre o responder e a consequência relevante. Para que um estímulo seja considerado um evento reforçador ou punidor legítimo é necessário que os efeitos comportamentais (aumento e diminuição da frequência do responder, respectivamente) sejam decorrentes da relação entre o responder e esses estímulos, ou seja, seus efeitos sobre o comportamento devem ser mais expressivos quando contingentes ao responder do que quando não contingentes (Catania, 1998).

Embora qualquer evento que, quando contingente ao responder, produza supressão possa ser considerado um estímulo punidor, a identificação de tais estímulos tem sido uma tarefa mais complexa do que a definição de punição parece sugerir. De acordo com Azrin e Holz (1966), além da relação de contingência entre o responder e a consequência, um estímulo seria um punidor “ideal” quando houver: a) especificações físicas precisas; b) constância do estímulo quanto ao contato com o sujeito; c) impossibilidade de evitar ou escapar dele; d) poucas reações esqueléticas; e) diferentes níveis de supressão de acordo com a intensidade. Além da praticidade, conveniência e generalização dos efeitos aversivos incondicionais em diversas espécies, o choque elétrico atende muitas das características ideais, o que pode ter influenciado a primazia de sua utilização nos procedimentos experimentais (Azrin & Holz, 1966; Clark, 1966).

Contudo, a aplicação do choque elétrico interfere nos efeitos sobre o comportamento operante, pois a ocorrência de processos respondentes ou operantes que sejam concorrentes ao responder dificulta a análise da relação responder-consequência, nas esferas fisiológico/motor e comportamental. Em relação a esfera fisiológico/motor, Flaherty (1985) destacou que este aversivo altera os níveis de adrenalina e os batimentos cardíacos, Kimble

(1961) indicou modificação quanto a resistência galvânica da pele, reflexos de flexão e da pálpebra, a respiração, movimentos de retirada e locomoção. Azrin e Holz (1966) por sua vez destacaram que poderia ocorrer alterações músculo esqueléticas inerentes ao próprio estímulo, como *freezing* e sobressalto, podendo ser uma barreira para resposta instrumental em contexto de punição. Quanto a esfera comportamental Azrin e Holz (1966) e Catania (1998) ressaltam as tentativas de redução do contato do organismo com a fonte do choque, observadas nas respostas de fuga ou esquiva. Por exemplo, se após pressionar a barra o rato deitasse de costas (considerando as propriedades isolantes do pelo) o efeito deste estímulo seria reduzido (fuga e/ou esquiva não autorizada). Assim, havendo alteração no responder do sujeito exposto ao choque elétrico é difícil dizer se essa modificação ocorreu a partir da relação operante estabelecida, se foi decorrente dos respondentes indicados acima, ou ambos, por isso a necessidade de buscar um estímulo que permitisse analisar separadamente as variáveis intervenientes.

Tais questões inerentes ao uso do choque elétrico somadas à própria busca pela generalidade dos dados conduziram a busca por estímulos aversivos alternativos, como o *time-out* de reforço positivo (Byerne & Poling, 2017; Leitenberg, 1966; Leitenberg, Bertsch, & Coughlin, 1968); estímulo olfativo (Hubbard et al., 2004; Riemensperger, Völler, Stock, Buchner & Fiala, 2005; Yarali & Gerber, 2010); estímulos gustativos (soluções salinas) pareadas com raio-x ou cloreto de lítio (Garcia & Koelling, 1966; Garcia, Kovner & Green, 1970; Smith & Roll, 1967); sons/ruídos altos (Friedel, DeHart & Odum, 2017; Riess, 1970); luz (Barker et al., 2010; Stern & Laties, 1989); rajadas de vento (Rohles, Jr., 1965); jato de ar (Clark, Vasilevsky & Myers, 2003; Galvani, 1970; Ray Jr. & Hranckuk, 1967); jato de ar quente (Carvalho Neto, Maestri et al., 2005; Rodrigues, Nascimento, Cavalcante & Carvalho Neto, 2008).

No caso do jato de ar quente(JAQ), tal estímulo aversivo já foi testado em diferentes experimentos e apresentou resultados positivos em diversas funções e com diferentes parâmetros. Ele demonstrou ser efetivo para suprimir o responder quando a punição foi contínua ou intermitente (Carvalho Neto, Maestri et al., 2005; Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007); para estabelecer desamparo aprendido (Carvalho Neto, 2005; Maestri, 2008); esQUIVA sinalizada (Belo & Carvalho Neto, 2009); supressão condicionada (Nascimento & Carvalho Neto, 2011; Nascimento, Monteiro, Gouveia Jr. & Carvalho Neto, 2012); discriminação simples (Carvalho Neto, Costa, Barros, Farias & Rico, 2013); mostrou possuir também a função eliciadora quando usado como estímulo antecedente (Silva, Carvalho Neto & Mayer, 2014).

Tais estudos sugerem a eficácia do JAQ enquanto um estímulo aversivo alternativo ao choque elétrico, especialmente em contextos de punição. Entretanto, uma avaliação sistemática quanto ao seu efeito supressivo maior quando administrado de modo contingente, ainda apresenta dados preliminares e inconsistentes (Carvalho Neto, Rico, Tobias, Gouveia Jr & Angerami, 2005; Carvalho Neto, Neves Filho, Borges & Tobias, 2007).

O estudo de Carvalho Neto, Rico et al. (2005) teve como objetivo comparar os efeitos da apresentação do JAQ contingente e não contingente. Foram utilizados seis ratos privados de água por 24h. Durante as cinco primeiras sessões, pressões a barra produziam água em esquema contínuo (CRF). Na sexta sessão os sujeitos foram divididos em dois grupos: para um deles o estímulo punidor (JAQ por 5s) foi contingente a todas as respostas de pressão a barra (esquema FR1) e para outro a apresentação foi não contingente (FT 10s). Em ambos grupos vigorava concorrentemente um esquema de reforçamento contínuo (CRF) com água para pressões a barra. Os resultados foram uma supressão média de 90% na condição contingente e de 100% na condição não contingente.

Como, em tese, um estímulo com função punidora deveria apresentar efeitos supressivos maiores do que o seu equivalente não contingente (Azrin & Holz, 1966; Catania, 1998), o estudo de Carvalho Neto, Rico et al. (2005) foi replicado em Carvalho Neto, Neves Filho, et al. (2007) com o objetivo de controlar algumas variáveis que poderiam ter afetado o resultado obtido. Foi mantido o regime de privação e a quantidade de sujeitos e modificados o número de sessões e o esquema de punição, ao invés de comparação por grupos foi utilizado um delineamento de sujeito único. Após cinco sessões de condicionamento de pressão a barra em CRF (usando a água como reforçador), os sujeitos passaram por cinco sessões de punição (JAQ por 5 s em FI 1 min) + reforçamento CRF; na fase seguinte ocorreram mais cinco sessões de reforçamento CRF + JAQ não contingente (FT1 min); por fim foram realizadas outras cinco sessões de recondicionamento em CRF. Os resultados indicaram supressão média do responder na ordem de 23% para a condição contingente e de 22% para a condição não contingente. Apesar de terem produzido patamares distintos de supressão (90% e 100% versus 23% e 22%), em ambos os estudos não houve uma diferença significativa entre as duas condições, não sendo possível, portanto, atestar um efeito supressivo diferencial da apresentação do JAQ nestes estudos.

Apesar de Azrin e Holz (1966) afirmarem que estímulos punidores legítimos produzem maior supressão quando contingentes ao responder (de um modo análogo ao que acontece com o reforçamento, embora em direção oposta) outros estudos além de Carvalho Neto, Rico et al. (2005), e de Carvalho Neto, Neves Filho, et al. (2007) também não apresentaram o efeito esperado. Estes (1944), por exemplo, não observou supressão diferencial ao administrar choques imediatos ao responder em comparação com choques administrados com atraso (situação funcionalmente similar à administração contingente, imediato, versus não contingente, com atraso). Do mesmo modo, Hunt e Brady (1955) não observaram supressão diferencial na administração de choques contingentes e não

contingentes. Orme-Jhonson e Yarczower (1974), por sua vez identificaram efeito contrário ao esperado, ao observar maior supressão para choques não contingentes.

Por outro lado, Azrin (1956) e Bolles, Uhl, Wolfe e Chase (1975), observaram a supressão diferencial esperada (contingente > não contingente) quando o estímulo aversivo foi administrado por mais sessões (ou maior tempo de exposição), o que pode ter contribuído para Azrin e Holz (1966) hipotetizarem que, tanto Estes (1944) quanto Hunt e Brady (1955) não obtiveram supressão diferencial pela quantidade reduzida de sessões que o estímulo aversivo foi apresentado. Em consonância com essa hipótese, Bolles et al. (1975) necessitaram de mais sessões (exposição prolongada ao estímulo), para obter a supressão diferencial esperada e tal efeito diferencial começou a ser obtido apenas após 20 sessões. Outros estudos com uma média de sessões menor (Camp, Raymond & Church, 1967; Church, 1969; Friedel, DeHart & Odum, 2017), também identificaram maior supressão quando o estímulo aversivo foi administrado de modo contingente. Em contrapartida, o estudo de Boe e Church (1968, Experimento 2) se configura como uma exceção a variável número de sessões (tempo de exposição), pois ocorreram apresentações de choques contingentes e não contingentes (FI- 30s vs FT- 30s) por 15 min e ainda assim a apresentação contingente produziu maior supressão (Tabela 1).

Tabela 1.  
*Comparação dos estudos quanto a supressão*

		Estudos
S/ Diferencial	Supressão	Estes (1944); Carvalho Neto, Rico, et al., (2005); Carvalho Neto, Neves Filho, et al., (2007); Hunt e Brady (1955);
>	Supressão não Contingente	Orme-Jhonson e Yarczower (1974)
>	Supressão Contingente	Azrin (1956); Boe & Church (1968), Bolles, Uhl, Wolfe e Chase (1975), Camp, Raymond & Church, 1967; Church, 1969

Os estudos mencionados acima (Azrin, 1956; Bolles et al., 1975; Carvalho Neto, Rico, et al., (2005); Carvalho Neto, Neves Filho, et al., (2007); Camp, Raymond & Church, 1967; Church, 1969; Estes, 1944; Friedel, DeHart & Odum, 2017; Hunt & Brady, 1955; Orme-Jhonson & Yarczower, 1974) foram semelhantes apenas quanto a aplicação da punição sobre o responder instrumental (resposta de pressão a barra). Contudo, essa literatura apresentou uma ampla variedade metodológica, quanto: ao número de sessões, ao esquema de reforçamento sujeito, ao esquema para o estímulo aversivo contingente e não contingente, ao tipo de sujeito (Tabela 2).

Tabela 2.

*Aspectos comuns entre os estudos pesquisados quanto a supressão do responder*

	> Supressão Contingente	> Supressão não Contingente	S/ Supressão Diferencial
Estudos	Azrin (1956); Bolles et al., (1975); Camp, Raymond e Church (1967); Church (1969)	Orme-Jhonson e Yarczower (1974)	Carvalho Neto, Rico, et al., (2005); Carvalho Neto, Neves Filho, et al., (2007); Estes (1944); Hunt e Brady (1955)
Número de sessões	Entre 10 – 20	11	Entre 1 – 5
Reforçamento	VI	VI	CRF (Carvalho Neto, Rico, et al., 2005; Carvalho Neto, Neves Filho, et al., 2007); VI (Hunt & Brady, 1955), Extinção (Estes, 1944)
Estímulo punidor contingente	VI	VI	FR (Carvalho Neto, Rico, et al., 2005), FI (Carvalho Neto, Neves Filho, et al., 2007), VI (Estes, 1944), Programação específica (Hunt & Brady, 1955)
Estímulo punidor não contingente	VI; FT e VT (Azrin, 1956)	Acoplado	Programação específica (Hunt & Brady, 1955); FT (outros estudos sem supressão diferencial)
Sujeitos	Ratos; Pombos (Azrin, 1956)	Pombos	Ratos (todos os estudos)

CRF= reforçamento contínuo, VI= Intervalo Variável, FT= tempo fixo, VT= tempo variável

Tal diversidade metodológica dificulta tanto uma comparação direta entre os estudos como a identificação dos parâmetros necessários para a ocorrência da supressão diferencial. Assim, estudos sistemáticos ainda são necessários para verificar a generalidade da supressão diferencial de eventos aversivos contingentes e não contingentes e suas respectivas variáveis dependentes.

Dentre as limitações dos estudos com JAQ (Carvalho Neto, Neves Filho, et al., 2007; Carvalho Neto, Rico et al., 2005), além da relação entre a contingência do responder, a supressão e o número de sessões (tempo) de exposição às condições testadas, também se observou que o esquema de reforçamento contínuo (CRF) pode ter dificultado a análise da supressão do responder, uma vez que teria maior interferência sobre a densidade do reforço. Azrin e Holz (1966) argumentam que a punição administrada sobre um reforçamento em VI por sua vez, causaria menor interferência na densidade de reforço e permitiria um melhor isolamento das variáveis responsáveis em função da supressão do responder, quando comparada ao esquema de reforçamento contínuo (CRF).

Outra limitação dos estudos com o JAQ supracitados (Carvalho Neto, Neves Filho, et al., 2007; Carvalho Neto, Rico et al., 2005), que também pode ter influenciado a supressão do responder, foi a omissão da quantidade de exposições ao evento aversivo para as condições testadas. Uma alternativa seria o esquema acoplado (Yoked), no qual o desempenho de um organismo seria o parâmetro para o que ocorreria com o outro organismo (Catania, 1998), assim, quando um estímulo punitivo fosse apresentado contingentemente para um sujeito, o seu respectivo par acoplado receberia a mesma estimulação, mas neste caso, sem qualquer relação programada com seu responder. Mesmo existindo limitações para o procedimento acoplado (Church, 1963), como as diferenças individuais quanto à sensibilidade para um estímulo, há autores que o recomendam para avaliar se um estímulo poderia ser um punidor por si mesmo e para garantir a proporcionalidade do número de

exposições ao punidor entre as condições (Friedel, DeHart & Odum, 2017; Orme-Jhonson & Yarczower, 1975; Truong, 2014).

Diante das limitações aludidas, este estudo foi uma replicação sistemática da pesquisa de Carvalho Neto, Neves Filho, et al. (2007), mas controlando parâmetros que poderiam ter impossibilitado a identificação da supressão diferencial, como o número de sessões (tempo) e a frequência de exposições ao evento aversivo, assim como o esquema de reforçamento. Deste modo, o objetivo foi verificar os efeitos supressivos da apresentação contingente e não contingente ao responder do jato de ar quente (JAQ), se testado em situações similares às necessárias para produção deste efeito com o choque elétrico.

## Método

### Sujeitos

Seis ratos albinos da espécie *Rattus norvegicus*, linhagem Wistar, machos, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente sete meses de vida no início do experimento, oriundos do Biotério de Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará.

Os ratos eram mantidos em pares em suas gaiolas viveiro, forradas com maravalha, trocada a cada quatro dias, em condições estáveis de umidade e temperatura e controle natural do ciclo claro-escuro (12h-12h). Antes de iniciar o experimento os sujeitos recebiam 15 gramas de ração diária cada um, sem restrições para o consumo de água. A restrição alimentar à 10g de ração iniciou 24 horas antes da primeira sessão experimental, o fornecimento de água na gaiola-viveiro foi contínuo até o final do experimento. Durante a pesquisa foram disponibilizadas dez gramas de ração, em uma gaiola separada, ao término de cada sessão experimental por um período de 60 minutos. Ao final deste período a ração restante foi rearmazenada. Após a alimentação, os animais foram colocados nas gaiolas-viveiro em pares no Biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento (NTPC).

O tratamento e o manejo dos animais seguiram as recomendações éticas definidas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e o trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais de Experimentação (CEPAE) da UFPA, sob o protocolo 75-2015.

### Equipamentos & Materiais

Foram utilizadas caixas de condicionamento operante da MED Associates (mod. ENV-008-VP), inseridas em caixas de atenuação sonora, conectadas a um computador para automatização dos procedimentos e registros da RPB. A caixa foi adaptada de acordo com

o modelo descrito por Silva, Carvalho Neto e Mayer (2014), com substituição do piso metálico por um piso de acrílico; substituição do teto por uma malha metálica vazada; dois secadores de cabelo (REVLON-RV429AB) foram adaptados na parte superior da caixa, minimizando possibilidade de fuga. Após permanecer ligado na intensidade máxima depois de cinco segundos de acionamento do JAQ, ocorria um aumento de aproximadamente dois graus na temperatura interna da caixa com uma pressão de 216,5 dyn/cm<sup>2</sup> e ruído de 83 db. Os reforços disponibilizados na caixa de condicionamento foram pelotas de ração de 45mg (dustless precision pellet - Bio Serv) específicas para o equipamento.

Todas as sessões foram filmadas, tiveram duração de trinta minutos e ocorreram entre as 8-13h. A caixa de condicionamento foi limpa com álcool ao final de cada sessão.

### **Local**

A coleta de dados ocorreu numa sala do Laboratório de Processos Comportamentais Complexos (LPCC), vinculado NTPC1 da UFPA. A sala era retangular e possuía aproximadamente as seguintes dimensões 5,5 m de comprimento por 2,5 m de largura, sem isolamento acústico. A iluminação da sala foi artificial (lâmpadas fluorescentes).

### **Procedimento**

O experimento foi dividido em quatro Fases. Durante a Fase I todos os sujeitos passaram pelo mesmo procedimento (modelagem e treino ao comedouro – CRF) por cinco sessões. Cada sujeito realizou vinte sessões como critério para mudar de Fase (II-III-IV) no experimento. Na Fase II ocorreu o treino em esquema de reforçamento em VI 30s para todos os sujeitos. Ao final desta Fase os sujeitos foram divididos em dois grupos, com três sujeitos em cada: Grupo Punição (PUN) quando o JAQ foi contingente e Grupo Acoplado (ACO) quando o JAQ foi não contingente. Ao final da Fase II os sujeitos foram divididos em dois

grupos, três para o grupo PUN e três para o grupo ACO e no término da classificação dos sujeitos, o grupo PUN ficou com uma taxa média de cinco RPB a menos que o grupo ACO. O grupo acoplado foi composto pelos sujeitos S1ACO, S2ACO e S3ACO que foram respectivamente controles dos sujeitos S1PUN, S2PUN e S3PUN os quais constituíram o grupo punição.

Na Fase III para o PUN, além do esquema de reforçamento, foi programado, para a mesma resposta, um esquema de punição com o acionamento do JAQ por cinco segundos (esquema conjunto VI 30s-VI30s, reforço-punição). A programação dos intervalos era independente e os eventos não ocorriam simultaneamente, de modo que se ambas consequências estivessem programadas a primeira resposta produziria pelota de ração e resposta seguinte JAQ e assim sucessivamente; para o grupo ACO ao invés da punição foi programado um esquema acoplado ao responder, a partir do pareamento prévio com outro sujeito, de modo que o JAQ ocorreria no mesmo instante em que ocorreu na sessão do sujeito submetido ao JAQ contingente (sujeito do Grupo Punição). A Fase IV foi o recondicionamento dos grupos PUN e ACO para reforçamento da RPB em VI 30s.

### **Análise de dados**

Considerando as Fases III e IV foram comparados os sujeitos e os grupos PUN e ACO a partir da análise: da taxa média de RPB/sessão dos sujeitos, do índice percentual de supressão/sessão dos sujeitos, da taxa média de reforço/sessão dos sujeitos e do índice percentual de reforços/sessão mantidos.

O índice de percentual de supressão da taxa de respostas de um sujeito (x), para qualquer sessão (y) da Fase III, foi calculado pela fórmula:  $\{100 - [(taxa \text{ de respostas do sujeito } x \text{ da sessão } y / \text{média da taxa de respostas do sujeito } x \text{ nas últimas três sessões da Fase$

II) \*100}}. O índice percentual de supressão da taxa de respostas para os grupos PUN e ACO foi igual a média dos índices de supressão dos sujeitos que faziam parte de cada grupo.

O índice de percentual de supressão da média de reforços de um sujeito (x), para qualquer sessão (y) da Fase III, foi calculado pela formula:  $\{100 - [(m\u00e9dia \text{ de refor\u00e7os do sujeito } x \text{ da sess\u00e3o } y / m\u00e9dia \text{ de refor\u00e7os do sujeito } x \text{ nas \u00faltimas tr\u00eas sess\u00f5es da Fase II)} * 100]\}$ . O \u00edndice percentual de supress\u00e3o de refor\u00e7os para os grupos PUN e ACO foi igual a m\u00e9dia dos \u00edndices de supress\u00e3o dos sujeitos que faziam parte de cada grupo.

## Resultados e Discussão

A análise do desempenho (taxa de resposta/min) nas Fases I e II indicou diferenças intra-sujeitos, o que pode ser consequência do esquema de reforçamento em vigor (Fase I, CRF e Fase II, Intermitente). De acordo com Souza (2009) o esquema intermitente tem menor probabilidade de apresentar reforço para uma dada resposta se comparado ao esquema contínuo, portanto para aumentar a probabilidade do reforçamento para o esquema intermitente seria necessário aumentar o número de respostas, fenômeno que ocorreu com todos os sujeitos (Tabela 3).

Tabela 3

*Comparação da taxa de resposta/min entre os sujeitos durante as Fases I e II*

Sujeitos	Taxa de Resposta/min.	
	Fase I	Fase II
S1PUN	1	14
S2PUN	3	13
S3PUN	4	12
S1ACO	5	17
S2ACO	3	18
S3ACO	3	18

**Nota.** Para otimizar a análise, o sujeito que seria o S1PUN ao final da Fase II, foi indicado como S1PUN na Fase I e assim por diante.

Ao comparar o final da Fase II com a primeira sessão da Fase III, observou-se que todos os sujeitos apresentaram supressão no desempenho com relação a Fase anterior. S1PUN e S2ACO apresentaram taxa de resposta zero (índice de supressão de 100%); S3ACO apresentou taxa de resposta um (índice de supressão de 95%); enquanto para S3PUN a taxa de resposta foi três (índice de supressão de 77%); para S2PUN a taxa de resposta foi cinco (índice de supressão de 69%) e S1ACO apresentou taxa de resposta sete (índice de supressão de 63%) (Figura 1).

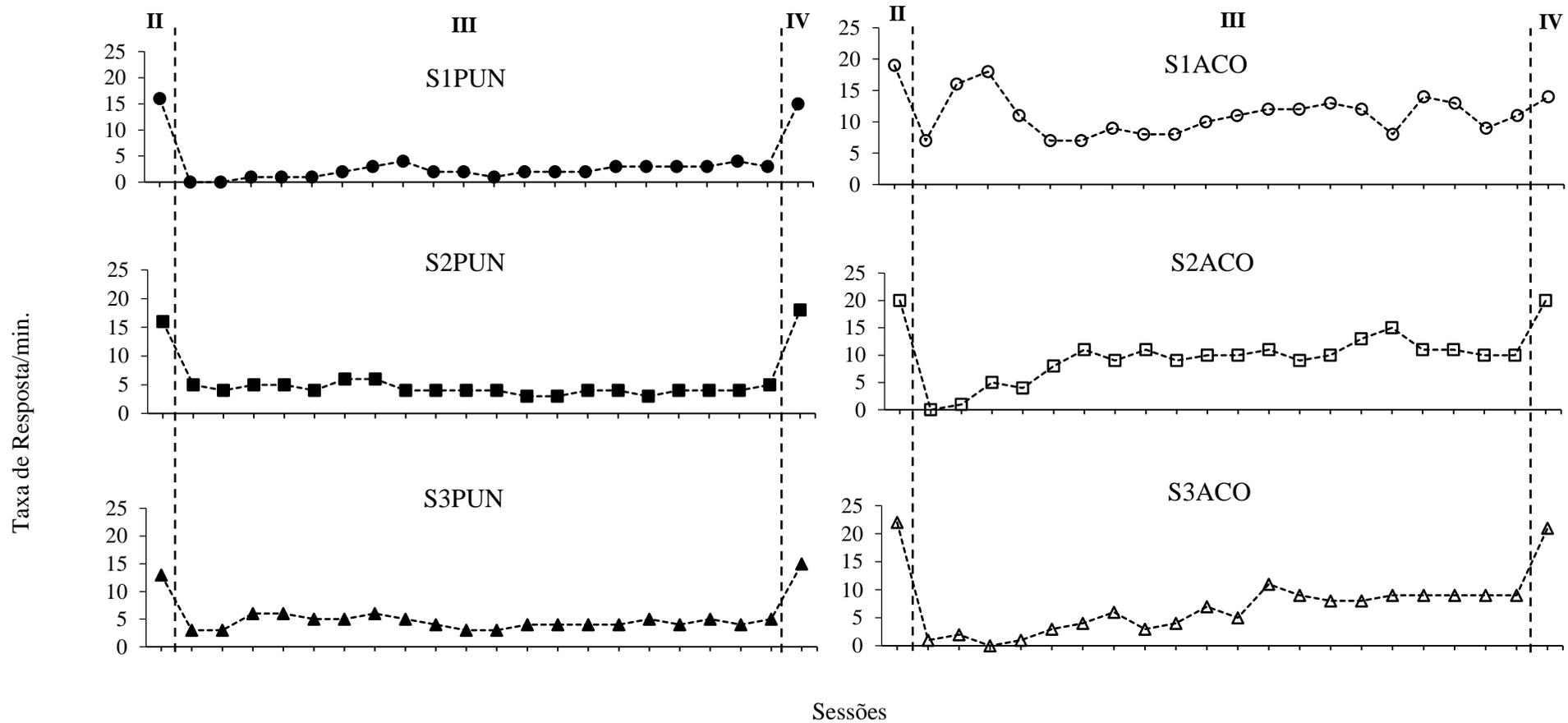
A análise visual da tendência do responder dos sujeitos do grupo PUN, indicou similaridade ao longo das 20 sessões que compuseram a Fase III (Figura 1). A análise do desempenho dos sujeitos do grupo PUN, com relação aos próprios sujeitos ao final da Fase

II, indicou que S1PUN, apresentou maior supressão do responder, com índice supressão de 100% nas primeiras duas sessões, porém nas outras sessões da Fase III o índice percentual de supressão foi superior a 80%, exceto para a 8ª e 19ª sessões (com índice de supressão de 75%). A taxa de resposta dos sujeitos S2PUN e S3PUN foi igual em algumas sessões (seis na 7ª sessão; quatro para a 9ª, 14ª, 15ª, 17ª e 19ª sessões; cinco na 20ª sessão), mas houve diferença quanto ao índice de supressão uma vez que a linha de base destes sujeitos foi diferente. S2PUN apresentou índice de supressão menor que 70% por seis sessões (1ª, 3ª, 4ª, 6ª, 7ª e 20ª), nas demais este índice foi igual ou superior a 75%. Enquanto S3PUN apresentou índice de supressão igual a 77% por quatro sessões (1ª, 2ª, 10ª e 11ª) e nas demais foi inferior a 70% (Figura 1).

A análise visual da tendência dos sujeitos do grupo ACO também indica a ocorrência de similaridade ao longo da Fase III, exceto para duas sessões (4ª e 16ª) (Figura 1). A análise do desempenho dos sujeitos do grupo ACO, com relação ao final da Fase II, indica que o S3ACO foi o sujeito com a maior supressão do responder, com índice de supressão de aproximadamente 60% por seis sessões (13ª, 16ª, 17ª, 18ª, 19ª e 20ª), para as outras sessões este índice foi igual ou superior a 65%. S2ACO apresentou índice de supressão inferior a 50% por sete sessões (6ª, 8ª, 12ª, 15ª, 16ª, 17ª e 18ª), nas demais o índice foi igual ou superior a 50%. S1ACO apresentou índice de supressão igual ou superior a 53% por oito sessões (1ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª, 16ª, 19ª), nas demais sessões este índice ficou abaixo de 47% (Figura 1).

Observou-se também na Fase III, que para o primeiro par de sujeitos (S1PUN-S1ACO) o índice de supressão de respostas do sujeito foi sempre maior que o do outro, no caso, o índice para S1PUN foi sempre maior que o de S1ACO. Para o segundo par de sujeitos (S2PUN-S2ACO) o índice de supressão do responder foi maior para S2ACO durante as quatro primeiras sessões, a partir da quinta sessão este índice foi maior para S2PUN. Com relação ao terceiro par de sujeitos (S3PUN-S3ACO) durante as nove primeiras sessões o

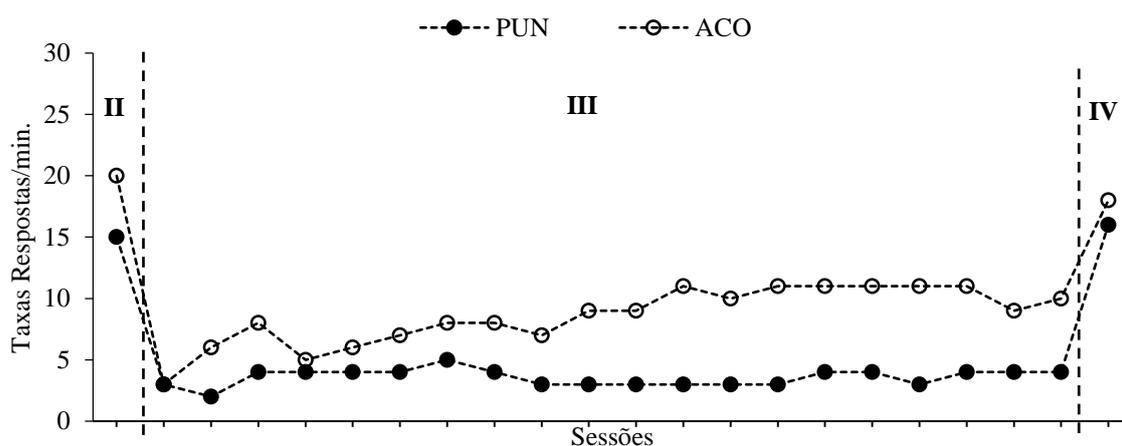
índice de supressão foi maior para S3ACO, a partir da décima sessão este índice foi maior para S3PUN (Figura 1). Ao analisar a transição da Fase III para a Fase IV, foi observado o efeito contraste para os todos os sujeitos (Figura 1), corroborando a literatura de choque elétrico, pois ocorreu aumento da taxa de resposta se equiparando a linha de base (Azrin & Holz, 1966).



**Figura 1.** Comparação das taxas médias de respostas/min dos sujeitos PUN e ACO. O primeiro ponto do gráfico corresponde à média de RPB das três últimas sessões da Fase II, os demais pontos correspondem às sessões da Fase III o último ponto equivale a média de RPB das três primeiras sessões da Fase IV. Os números II, III e IV indicam fases do experimento, enquanto a linha pontilhada vertical sinaliza a mudança de uma fase para outra. As formas geométricas preenchidas indicam os sujeitos do grupo PUN, enquanto as formas geométricas vazias indicam os respectivos sujeitos do grupo ACO.

Durante a primeira sessão a taxa de resposta foi a mesma (3 respostas/min) para os grupos PUN e ACO, mas o índice de supressão para tais condições foi diferente, 80% e 85% respectivamente (Figura 2). Estes dados são semelhantes aos estudos de Estes (1944) e de Hunt e Brady (1955) que não encontraram supressão diferencial significativa entre as condições e nos quais o período de apresentação das condições contingente e não contingente foi de uma sessão.

A análise visual da tendência do responder, enquanto grupos, indicou similaridade para a metade das sessões (1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup>, 8<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup>, 14<sup>a</sup>, 16<sup>a</sup>, 18<sup>a</sup>, 20<sup>a</sup>) entre o grupo PUN e o grupo ACO no decorrer da Fase III (Figura 2). A análise do desempenho enquanto grupo, identificou duas sessões (1<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>) nas quais o índice de supressão da taxa de resposta foi maior para o grupo ACO do que para o grupo PUN, nas demais sessões ocorreu o oposto. O desempenho do grupo PUN indicou que uma sessão (7<sup>a</sup>) apresentou índice de supressão da taxa de resposta menor que 70%, nas demais sessões este índice variou de 73% a 80%. O desempenho do grupo ACO indicou que nas primeiras nove sessões o índice de supressão da taxa de resposta variou de 65% a 85%, enquanto entre 10<sup>a</sup> e a 20<sup>a</sup> sessão este índice apresentou variação de 45% a 55%.



**Figura 2.** Comparação das taxas médias de respostas/min dos grupos PUN e ACO. O primeiro ponto do gráfico corresponde à média de RPB das três últimas sessões da Fase II, os demais pontos correspondem às sessões da Fase III e o último ponto equivale a média de RPB das três primeiras sessões da Fase IV. Os números II, III e IV indicam fases do experimento, enquanto a linha pontilhada vertical sinaliza a mudança de uma fase para outra. As formas geométricas preenchidas indicam o grupo PUN, enquanto as formas geométricas vazias indicam o grupo ACO.

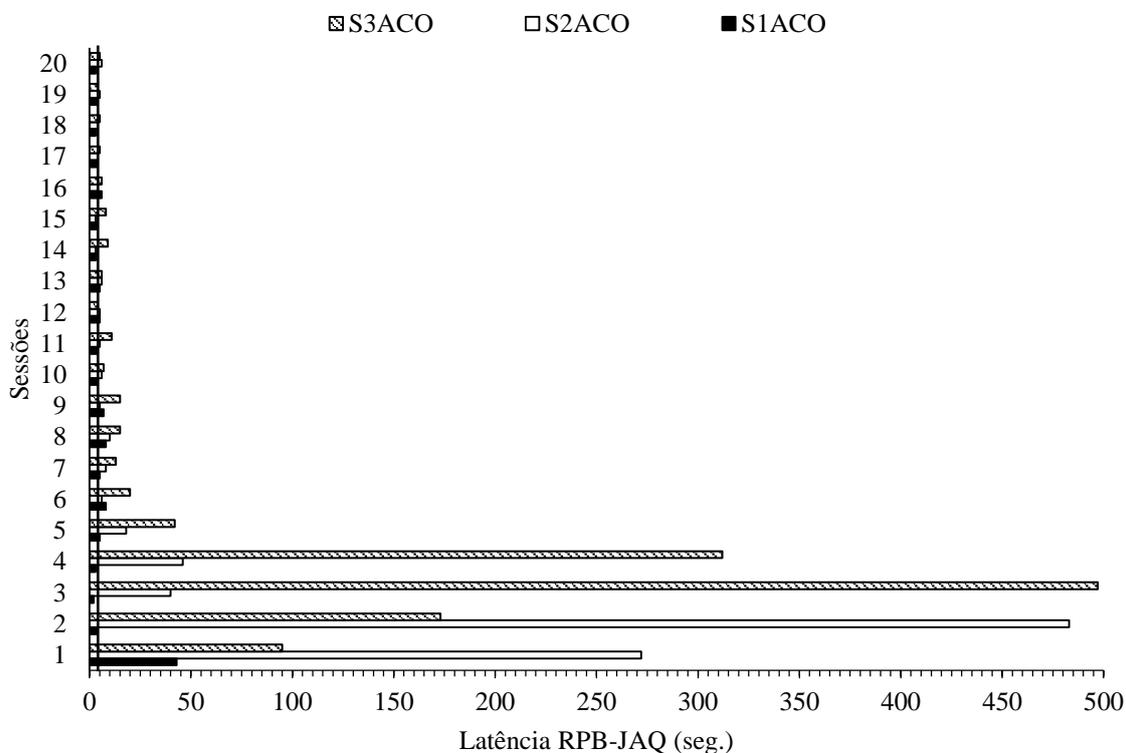
Uma comparação entre a taxa de resposta da linha de base e taxa referente a média das três últimas sessões da Fase III, indica que todos os sujeitos apresentaram supressão no desempenho ao final da fase de teste. De acordo com índice de supressão da taxa de respostas por sujeito a classificação decrescente seria: S1PUN (81%), S2PUN (75%), S3PUN (62%), S3ACO (59%), S2ACO (45%) e S1ACO (42%). Assim, considerando as três últimas sessões da Fase III, o índice de supressão da taxa de respostas para o grupo PUN (73%) foi maior que o índice para grupo ACO (49%), indicando supressão diferencial entre estas condições.

Enquanto explicação da supressão comportamental observada e detalhamento dos processos comportamentais envolvidos destacam-se alguns elementos:

1) Processo operante – a maior supressão constatada para o grupo PUN (Figura 2) argumenta a favor de um processo legitimamente (mas não exclusivamente) operante estabelecido na relação entre o responder e sua consequência de um modo análogo ao que acontece no reforçamento positivo (Catania, 1998), porém em direção oposta por se tratar de um evento operante aversivo. Contribuindo assim, para explicar porque os efeitos supressivos sobre o comportamento foram maiores na condição contingente do que quando não contingente (Azrin & Holz, 1966; Catania, 1998).

2) Contiguidade - a relação de contingência não poderia explicar a manutenção da supressão do responder após a apresentação do JAQ para o grupo ACO, porém a relação de contiguidade (relação temporal entre resposta e consequência) pode ser uma alternativa (mas não a única) para compreender a supressão neste caso. Assim, uma vez que a latência entre RPB-JAQ permaneceu entre três e cinco segundos nas últimas quatro sessões da Fase III (Figura 3), a contiguidade entre RPB-JAQ aumentou e contribuiu para fortalecer a associação entre resposta e apresentação do JAQ, resultando na manutenção da supressão do responder. Enquanto, a observação de um índice de supressão maior para os sujeitos do grupo PUN (com latência média igual a zero) do que para os sujeitos do grupo ACO (com

latência média de 39s), corrobora os dados da literatura de choque elétrico (Camp, Raymond & Church, 1967).



**Figura 3.** Comparação da latência média entre RPB-JAQ para os sujeitos do grupo ACO ao longo das sessões da Fase III. Cada marca de escala no eixo x corresponde a um intervalo de 5s. A linha vertical contínua paralela ao eixo y e o primeiro intervalo de 5s do eixo x. A latência entre RPB-JAQ de cada momento para os sujeitos foi calculada subtraindo o momento da ocorrência do JAQ do momento da última RPB, a média entre as latências de cada momento indicou a latência média para uma sessão de um sujeito.

3) Operação motivacional – pois para o grupo PUN observou-se uma redução na taxa de reforços e supressão maior que a do grupo ACO. Embora não tenha sido realizado um experimento isolando apenas essa variável motivacional para se determinar o grau de seu efeito sobre a taxa de respostas, no presente estudo, é reconhecida na literatura a relação entre supressão do responder e densidade do reforço (Herrnstein, 1970).

Como esperado, identificou-se uma redução da média de reforços para todos os sujeitos ao passar da Fase II para Fase III e um aumento desta média para todos os sujeitos ao passar da Fase III para Fase IV. O sujeito que apresentou a maior alteração na média do reforço foi S2ACO com aproximadamente 6% de aumento, ao comparar a Fase II com Fase

IV (Tabela 4). Observou-se também que a relação de contingência entre respostas e reforços foi mantida até o final da Fase III, ainda que parcialmente, pois foram suprimidos aproximadamente 42% dos reforços para o grupo PUN e 4% dos reforços para o grupo ACO. Classificando os sujeitos de modo decrescente de acordo com o índice de supressão dos reforços a ordem seria: S1PUN (47%), S2PUN (40%), S3PUN (38%), S3ACO (8%), S1ACO (1%), enquanto S2ACO não apresentou supressão de reforços.

Tabela 4

*Comparação entre as médias das frequências dos reforços para as três últimas sessões das Fases II, III e IV*

	Fase II	Fase III	Fase IV
S1PUN	55	29	56
S2PUN	52	31	52
S3PUN	55	34	57
S1ACO	55	52	55
S2ACO	50	50	53
S3ACO	53	49	54
PUN	54	31	55
ACO	53	51	54

Assim, o esquema de reforçamento em VI permitiu que ambos os fatores, supressão e densidade de reforço, fossem parcialmente isolados (Azrin & Holz, 1966), minimizando a interferência da densidade de reforço sobre a supressão do responder para o grupo ACO. Portanto, a supressão do responder não foi um efeito secundário da redução da densidade do reforço para o grupo ACO, uma vez que a partir da 10ª sessão o índice de supressão dos reforços foi em média 5%. Em contrapartida, a supressão do responder para o grupo PUN também pode ser derivada da redução da densidade do reforço, pois a partir da 10ª sessão o índice de supressão dos reforços foi em média 44%. Desta forma, a redução na taxa de respostas reduziu proporcionalmente a densidade do reforço, pois diminuiu a quantidade de pelotas de ração (reforço), logo a redução na densidade do reforço foi uma variável que interferiu para supressão do responder.

4) Número de sessões (tempo de exposição ao aversivo) – a análise dos pares de sujeitos indicou que a supressão diferencial observada ao final da fase III pode não ocorrer com o mesmo número de sessões (tempo de exposição) para todos os sujeitos, corroborando a hipótese aventada por Azrin e Holz (1966) e corroborando também os resultados de estudos que testaram essas relações por períodos mais prolongados observando supressão diferencial (Camp, Raymond & Church, 1967; Church, 1969; Friedel, DeHart & Odum, 2017). Porém, a variação quanto ao número de sessões com apresentação do JAQ necessárias para atingir a supressão diferencial não permitiu uma indicação precisa da quantidade de sessões (tempo de exposição) para obter este resultado. Na literatura também não houve uma indicação precisa do número de sessões para se observar a supressão diferencial com o choque elétrico, por exemplo, Bolles et al. (1975) identificaram-na a partir da 20ª sessão, enquanto Camp, Raymond e Church (1967) e Church (1969) precisaram de aproximadamente dez sessões.

5) Processo respondente – mesmo que a supressão para o grupo PUN tenha sido maior, ainda foi observado um índice de supressão de 49% para o grupo ACO, ao final da fase de teste, indicando que processos respondentes (respostas emocionais condicionadas), fenômeno similar ao que ocorre para o choque elétrico (Church, 1963), atuam quando o JAQ é acionado e devem também estar presentes na administração contingente.

6) Resistência intra-organismo – assim como sujeitos expostos ao choque podem apresentar resistência a este estímulo (Camp, Raymon & Church, 1967), os sujeitos expostos ao JAQ podem variar individualmente quanto a resistência para este estímulo.

### Considerações Finais

As variáveis relevantes para produzir supressão diferencial foram: processo operante (contingência de apresentação do JAQ), contiguidade RPB-JAQ (latência igual a zero), operação motivacional (densidade do reforço), número de sessões (ou tempo de exposição ao JAQ), processo respondente e resistência intra-organismo, corroborando os estudos sobre choque elétrico (Azrin, 1956; Azrin & Holz, 1966; Camp, Raymond & Church, 1967; Church, 1963; Church, 1969; Herrnstein, 1970; Truong, 2014). Porém, este conjunto de variáveis não foi discutido nos estudos preliminares de JAQ que investigaram a relação entre a contingência e supressão (Carvalho Neto, Neves Filho, et al., 2007; Carvalho Neto, Rico et al., 2005), nem nos estudos utilizando choque elétrico (Estes, 1944; Hunt & Brady, 1955) que não identificaram supressão diferencial para as condições contingente e não contingente.

Para desdobramentos deste estudo seria relevante considerar a ampliação do número de sujeitos e considerar a possibilidade do modelo de sujeito único, permitindo que cada sujeito fosse exposto às condições contingente e não contingente em fases distintas. Sugere-se, também, a inclusão de uma fase onde apenas o esquema de reforçamento fosse manipulado de modo a permitir o mesmo número de reforços obtidos durante a fase de punição. Esta seria uma forma de testar o efeito desta relação de contingência em um delineamento de sujeito único, sem a necessidade de comparação inter-sujeitos, além de uma ampliação da busca das variáveis que determinam a relação de aprendizado entre o responder e eventos aversivos.

Destaca-se que a supressão diferencial identificada, por sua vez, era o elemento que faltava para legitimar o JAQ como um estímulo punidor, capaz de suprimir respostas previamente estabelecidas e de testar a generalidade de eventos aversivos com o choque elétrico, em procedimentos experimentais básicos.

### Referências

- Azrin, N. H. (1956). Some effects of two intermittent schedules of immediate and non-immediate punishment. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 42(1), 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). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Barker, D. J., Sanabria, F., Lasswell, A., Thraikill, E. A., Pawlak, A. P., & Killeen, P. R. (2010). Brief light as a practical aversive stimulus for the albino rat. *Behavioral Brain Research*, 214(2), 402-408.
- Boe, E. E., & Church, R. M. (1968). Permanent effects of punishment. In Boe, E. E. & Church, R. M. (Eds.), *Punishment: Issues and experiments* (pp. 166-180). New York, NY: Appleton Century-Crofts.
- 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.
- Belo, R. P. N., & Carvalho Neto, M. B. (2009). O jato de ar quente como estímulo aversivo: Esquiva sinalizada em ratos. *Anais do XVIII Encontro Brasileiro de Psicoterapia e Medicina Comportamental, ABPMC*, Volume I. (p. 14). Campinas, SP.
- Byrne, T., & Poling, A. (2017). Behavioral effects of delayed timeouts from reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 107(2), 1-10.
- Camp, D. S., Raymond, G. A., & Church, R. M. (1967). Temporal relationship between response and punishment. *Journal of Experimental Psychology*, 74(1), 114-123.

- Carvalho Neto, M. B., Costa, J. R., Barros, R. S., Farias, D. C., & Rico, V. V. (2013). Discriminação com três diferentes contingências em SA: 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. In H. J. Guilhardi & N. C. Aguirre (Org.), *Sobre Comportamento e Cognição* (pp. 400-408). Santo André, SP: ESETec.
- Catania, A. C. (1998). *Learning* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Church, R. M. (1963). The varied effects of punishment on behavior. *Psychological Review, 70*(5), 369-402.
- Church, R. M. (1969). Response suppression. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and Aversive Behavior* (pp. 111-156). New York, NY: Appleton Century-Crofts.

- Clark, R. A (1966). Rapidly acquired avoidance response in rats. *Psychonomic Science*, 6(1), 11-12.
- Clark, M. G., Vasilevsky, S. & Myers, T. M. (2003). Air and shock two-way shuttlebox avoidance in C57BL/6J and 129X1/SvJ mice. *Physiology and Behavior*, 78, 117-123.
- Estes, W. K. (1944). An experimental study of punishment. *Psychological Monographs*, 57(3), 1-40.
- Flaherty, C. F. (1985). *Animal learning and cognition* (pp. 30-50). New York, NY: McGraw-Hill, Inc.
- Friedel, J. E., DeHart, W. B., & Odum, A. L. (2017). The effects of 100 db 1 khz and 22 khz tones as punishers on lever pressing in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 107(3), 354-368.
- 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.
- Garcia, J., & Koelling, R. A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4(3), 123-124.
- Garcia, J., Kovner, R. & Green, K. F. (1970). Cue properties vs palatability of flavors in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 20(5), 313-314.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(2), 243-266.
- Hubbard, D. T., Blanchard, D. C., Yang, M., Markham, C. M., Gervacio, A., Chun-I, L., & Blanchard, R. J. (2004). Development of defensive behavior and conditioning to cat odor in the rat. *Physiology and Behavior*, 80(4), 525-530.

- 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(4), 305-310.
- Kimble, G. A. (1961). *Hilgard and Marqui's conditioning learning* (pp. 44-77). (2th ed.). New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Leitenberg, H. (1966). Conditioned acceleration and conditioned suppression in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 205-212.
- Leitenberg, H., Bertsch, G. J., & Coughlin, R. C. (1968). "Time-out from positive reinforcement" as the UCS in a CER paradigm with rats. *Psychonomic Science*, 13(1), 3-4.
- 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). Universidade de São Paulo, SP.
- 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 hot air blast. *Psychology and Neuroscience*, 5(1), 117-122.
- Orme-Jhonson, D. W., & Yarczower, M. (1974). Conditioned Suppression, punishment and aversion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21(1), 57-74.
- Ray Jr. A. J., & Hranchuk, K. B. (1967). Pressurized air: The negative factor. *Psychonomic Science*, 9(5), 249-250.

- Riemensperger, T., Völler, T., Sotck, P., Buchner, E., & Fiala, A. (2005). Punishment prediction by dopaminergic Neurons in *Drosophila*. *Current Biology*, *15*(21), 1953-1960.
- Riess, D. (1970). The buzzer as a primary aversive stimulus: I. Unconditioned acceleration and summation of conditioned and unconditioned acceleration. *Psychonomic Science*, *21*(3), 167-169.
- Rodrigues, B. D., Nascimento, G. S., Cavalcante, L. C. & Carvalho Neto, M. B. (2008). Efeitos da punição na resposta usando diferentes dimensões e intensidades do jato de ar quente. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, *4*(2), 231-241.
- Rohles Jr., F. H. (1965). Wind as an aversive stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *8*(4), 203-205.
- 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.
- Smith, J. C., & Roll, D. L. (1967). Trace conditioning with X-rays as an aversive stimulus. *Psychonomic Science*, *9*(1), 11-12.
- Souza, A. S. (2009). *Aquisição e resistência a mudança dos operantes variar e repetir* (Tese de Doutorado, Universidade de Brasília). Retirado de: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1575/12/2009\\_AlessandradaSilvaSouza.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1575/12/2009_AlessandradaSilvaSouza.pdf)
- Stern, S., & Laties V. G. (1989). Comparison of 60-Hz electric fields and incandescent light as aversive stimuli controlling behavior rats. *Bioeletromagnetics*, *10*(1), 99-109.
- Truong, Y. N. (2014). *Aversive control of behavior: Punishing effects of intravenous nicotine in rats* (Doctoral Dissertation, Michigan University). Retirado de: <https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/108959>.

Yarali, A., & Gerber, B. (2010). A neurogenetic dissociation between punishment-, reward-, and relief-learning in *Drosophila*. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*. 4(189), 1-13.