



Programa aprovado pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa da UFPA – Resolução 2545/98. Reconhecido nos termos das Portarias N°. 84 de 22.12.94 da Presidente da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e No. 694 de 13.06.95 do Ministério da Educação e do Desporto. Doutorado autorizado em 1999.

Efeitos Permanentes *versus* Temporários da Punição: Uma Replicação Sistemática de Boe e Church (1967) com o Jato de Ar Quente em Ratos

Yslaíne Lopes Silva

Belém - PA

Março de 2019



**Efeitos Permanentes *versus* Temporários da Punição: Uma Replicação Sistemática de
Boe e Church (1967) com o Jato de Ar Quente em Ratos**

Yslaíne Lopes Silva

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

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

Belém - PA

Março de 2019

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

UFPA/Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento/Biblioteca

-
- S586e Silva, Yslaine Lopes, 1994-
 Efeitos permanentes versus temporários da punição: uma
 replicação sistemática de Boe e Church (1967) com o jato de ar
 quente em ratos / Yslaine Lopes Silva. — 2019.
 57f. il.
- Orientador: Marcus Bentes de Carvalho Neto
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
 Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de
 Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Belém,
 2019.
1. Psicologia: pesquisa experimental. 2. Análise do
 comportamento. 3. Punição (comportamento). 4. Estímulos
 aversivos: choque elétrico. 5. Estímulos aversivos: jato de ar
 quente. 6. Controle aversivo. I. Título.

CDD - 23. ed. 150.724

Catalogação na fonte: Maria Célia Santana da Silva- CRB2/780



O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq).

This study was financed in part by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq).

Yslaíne Lopes Silva, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil.

Contato: Yslaíne Lopes Silva.

Mail: yslainelopes@outlook.com

Universidade Federal do Pará
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento - NTPC
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do
Comportamento - PPGTPC
Mail: secretariappgtpc@ufpa.br
Site: ppgrtpc.ufpa.br/index.php/pt/
Rua Augusto Corrêa nº 01
CEP: 66075-110, Guamá, Belém-PA
Fones: 32018542 / 32018478

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

Programa aprovado pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa da UFPA –
Resolução 2545/98. Reconhecido nos termos das Portarias Nº. 84 de 22.12.94 da
Presidente da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior - CAPES e No. 694 de 13.06.95 do Ministério da Educação e do
Desporto. Doutorado autorizado em 1999.

Dissertação de Mestrado

“Efeitos Permanentes *Versus* Temporários da Punição: Uma Replicação Sistemática de Boe e Church (1967) com o Jato de Ar Quente em Ratos”.

Aluna: Yslaine Lopes Silva.

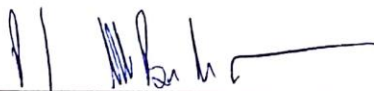
Data da Defesa: 29 de Março de 2019.

Resultado: Aprovada.

Banca examinadora:



Prof.º Dr.º Marcus Bentes de Carvalho (Orientador - UFPA).



Prof.º Dr.º Paulo César Morales Mayer (Membro 1 – UNICEUMA, via skype).



Prof.ª Dr.ª Marília Pinheiro de Carvalho (Membro 2 – UFPA).

Sumário

Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	ix
Resumo	x
Abstract	xi
Introdução	1
Estudo 1	10
Objetivo	10
Método	10
Sujeitos	10
Ambiente experimental	10
Materiais e equipamentos	11
Estímulos	11
Procedimento	11
Análise de dados	12
Resultados e discussão (Estudo 1)	14
Estudo 2	26
Objetivo	26
Método	26
Sujeitos	26
Ambiente experimental	26
Materiais e equipamentos	26
Estímulos	26
Procedimento	27
Análise de dados	27
Resultados e discussão (Estudo 2)	28
Discussão Geral	37
Considerações finais	42
Referências	44
Apêndices	xii
Apêndice A - Dados individuais das fases de Intervalo Fixo 4 min, extinção e recondicionamento do estudo 1 e 2	xii

Lista de Figuras

Figura 1.	Percentual cumulativo da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Boe e Church (1967).	15
Figura 2.	Releitura dos dados do estudo de Boe e Church (1967) comparados com os dados do Estudo 1.	15
Figura 3.	Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Skinner (1938).	17
Figura 4.	Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Estes (1944).	18
Figura 5.	Média da frequência acumulada da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção.	19
Figura 6.	Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram choque como estímulo aversivo e do grupo controle, com base na mediana, durante a fase de extinção.	20
Figura 7.	Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo controle durante a fase de extinção.	21
Figura 8.	Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo de choque 0,5 mA durante a fase de extinção.	22
Figura 9.	Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo de choque 1,0 mA durante a fase de extinção.	23
Figura 10.	Frequência absoluta por sujeito da resposta de pressão à barra durante a fase de condicionamento.	25
Figura 11.	Caixa de condicionamento modificado para o uso do JAQ.	27
Figura 12.	Percentual cumulativo da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou jato de ar quente como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Boe e Church (1967).	29
Figura 13.	Releitura dos dados do estudo de Boe e Church (1967) comparados com os dados do Estudo 2. .	30
Figura 14.	Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou jato de ar quente como estímulo aversivo e do grupo	31

controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Skinner (1938).

- Figura 15.** Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou jato de ar quente como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Estes (1944). **31**
- Figura 16.** Média da frequência acumulada da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. **32**
- Figura 17.** Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram JAQ como estímulo aversivo e do grupo controle, com base na mediana, durante a fase de extinção. **33**
- Figura 18.** Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo controle durante a fase de extinção. **34**
- Figura 19.** Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo de JAQ durante a fase de extinção. **34**
- Figura 20.** Frequência absoluta por sujeito da resposta de pressão à barra durante a fase de condicionamento. **36**

Lista de Tabelas

Tabela 1.	Procedimentos metodológicos dos estudos de Skinner, Estes e Boe e Church.	5
Tabela 2.	Fases do procedimento experimental.	12

Silva, Y. L. (2019). *Efeitos Permanentes versus Temporários da Punição: Uma Replicação Sistemática de Boe e Church (1967) com o Jato de Ar Quente em Ratos*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA. 58 páginas.

Resumo

Punição é tipicamente definida, em análise do comportamento, como uma redução na probabilidade de uma classe de resposta em decorrência da consequência por ela produzida. Contudo, B. F. Skinner, questiona essa definição, pois considera que os efeitos supressivos da punição são transitórios e decorrentes de uma competição entre respostas, e não de uma história de consequenciação direta como ocorre no reforçamento positivo. Essa perspectiva é apoiada principalmente pelo segundo experimento sobre “reforçamento negativo” de Skinner (1938) e o experimento “A” realizado por Estes (1944). Porém, outros estudos, como o de Boe e Church (1967), constataram supressão permanente do responder punido ao longo do experimento, mesmo após a retirada do estímulo aversivo. Uma das variáveis determinantes para os diferentes resultados foi o tipo e a intensidade do estímulo punidor utilizado. Na busca por outras variáveis que possam explicar a diferença observada entre os estudos supracitados, o presente trabalho realizou uma replicação do estudo de Boe e Church (1967) usando dois estímulos aversivos diferentes: o choque elétrico (utilizado no estudo original) e o Jato de Ar Quente (JAQ, um estímulo novo). Além das diferenças entre estímulos, diferentes formas de análise de dados, as mesmas empregadas nos estudos anteriores, foram comparadas. Foram utilizados 21 ratos machos (*Rattus norvegicus*), da linhagem Wistar, experimentalmente ingênuos, sendo 9 utilizados com choque elétrico e 12 sujeitos com o JAQ. O Estudo 1 consistiu nas fases de treino ao comedouro, modelagem e fortalecimento da resposta de pressão a barra em um esquema de reforçamento contínuo (FR1); fortalecimento da resposta em um esquema de reforçamento intermitente (FI - 4 min); nove sessões de extinção do responder com sobreposição do estímulo punidor choque para a RPB em um esquema FI-30s do minuto cinco ao vinte da primeira sessão de extinção para metade dos sujeitos. A outra metade apenas passou por extinção sem punição. Todos os sujeitos foram submetidos no final a três sessões de recondicionamento. Os dados obtidos mostraram que, ao final da última sessão de extinção, os grupos experimentais apresentaram percentuais cumulativos de respostas de 59,2% (0,5 mA), 12,43% (1,0 mA), enquanto o grupo controle registrou percentual de 70,16%. A supressão do responder em relação à última sessão de reforço foi de 40,8% (0,5 mA), 87,47% (1,0 mA) e 29,84% (controle), assemelhando-se aos dados de Boe e Church. Já o Estudo 2 teve as mesmas fases experimentais do estudo 1, diferindo-se apenas na utilização do estímulo punidor (o choque foi substituído pelo JAQ). Os dados mostraram que o grupo experimental apresentou percentual cumulativo de resposta de 46,45%, enquanto o grupo controle registrou percentual de 63%. A supressão do responder em relação à última sessão de reforço foi de 53,55% (JAQ) e 37% (controle), o que foi consistente com o resultado geral observado no Estudo 1. Mesmo utilizando as diferentes análises de dados dos outros estudos, não houve uma recuperação do responder ao ponto da frequência dos grupos experimentais se igualar a dos grupos controle no final da fase de extinção. Contudo, ao analisar os resultados com base nos dados absolutos, observa-se tanto uma recuperação do responder após a punição quanto a igualação dos grupos controles e experimentais.

Palavras-Chave: controle aversivo; extinção; punição; jato de ar quente; choque elétrico.

Silva, Y. L. (2019). *Permanent vs. Temporary Effects of Punishment: A systematic Replication of Boe and Church (1967) with the Hot Air Blast in Rats*. Master's degree dissertation. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA. 58 pages.

Abstract

Punishment is typically defined as a reduction in the probability of a response class as a result of the consequence it produces. B. F. Skinner, among other authors, questions this definition because he considers that the suppressive effects of punishment are transient and result from a competition between responses rather than from a history of direct consequence as in positive reinforcement. This view is supported primarily by the second experiment on "negative reinforcement" of Skinner (1938) and the experiment "A" performed by Estes (1944). However, other studies, such as Boe and Church (1967), found a permanent suppression of the punished response throughout the experiment, even after removal of the aversive stimulus. One of the decisive variables for the different results was the type and intensity of the punishing stimulus used. In the search for other variables that may explain the difference observed between the forementioned studies, the present work replicates the study of Boe and Church (1967) using two different aversive stimuli: electric shock (used in the original study) and Hot Air Blast (HAB, a new stimulus). In addition to the differences between stimuli, different forms of data analysis, the same used in the previous studies, were also compared. It was used 21 experimentally naive male Wistar rats (*Rattus norvegicus*), 9 used in the experiment with electric shock and 12 were used in the experiment with the HAB. The Study 1 consisted of magazine (feeder) training, shaping and strengthening lever press response in a continuous schedule of reinforcement; strengthening lever press response in a FI - 4 min schedule of reinforcement; nine extinction sessions with a concomitant punishment schedule for the lever press response in FI-30s from minute five to twenty of the first extinction session for half of the subjects. The other half only experienced extinction. All subjects passed through response reconditioning. Data from this study showed that at the end of the last session of extinction, the experimental groups showed response percentages of 59,2% (0,5 mA) and 12,43% (1,0 mA), while the control group registered 70,16%. The suppression of responding in relation to the last reinforcement session was 40,8% (0,5 mA), 87,47% (1,0 mA) e 29,84% (control). The data are similar to those found in the study of Boe and Church. The Study 2 had the same experimental phases of the Study 1, differing only in the use of HAB instead of the punishing shock stimulus. Data from this study showed that at the end of the last session of extinction, the experimental group showed response percentage of 46,45% while the control group registered 63%. The suppression of responding in relation to the last reinforcement session was 53,55% (HAB) e 37% (control), which was consistent with the overall result observed in Study 1. Even using different analysis data of the other studies, there wasn't a recovery responding to the point of equaling the frequency of the experimental groups to the control groups at the end of the extinction phase. However, when analyzing the results based on absolute data, we observed a recovery of both respond upon punishment as the matching of control and experimental groups.

Keywords: aversive control; extinction; punishment; hot air blast; electric shock.

Punição pode ser compreendida como uma técnica de controle comportamental amplamente utilizada na sociedade (Skinner, 1953/1965) e como um elemento importante para a explicação do papel das consequências sobre o responder. Essas características, que conferem à punição um destaque como área de pesquisa, são acompanhadas por uma literatura básica que carece de consenso quanto à sua definição e quanto à extensão de seus efeitos sobre o responder (para uma análise mais aprofundada, ver Mayer & Gongora, 2011).

A obra *The Behavior of Organisms* (1938), de Skinner, contém as primeiras elaborações conceituais a respeito da punição na análise do comportamento. Experimentos que buscavam verificar os efeitos do condicionamento negativo sobre o responder serviram de base para o desenvolvimento do conceito. Em um dos estudos (2º experimento da sessão de Condicionamento negativo e Reforço periódico, capítulo 4), oito ratos privados de alimento foram submetidos a três sessões em FI – 4 min¹ de fortalecimento da resposta de pressionar a barra, cuja consequência era a apresentação de pelotas de alimento. Em seguida, foram submetidos a duas sessões de extinção operante daquela resposta, com duração de 120 minutos cada. Para metade dos sujeitos, um estímulo aversivo (tapas nas patas produzidos pelo movimento reverso da barra) era apresentado nos 10 primeiros minutos da primeira sessão, simultaneamente à extinção; para a outra metade, não havia qualquer punição programada durante a extinção. Como resultado, houve uma inicial supressão do responder do grupo punido, seguida por uma recuperação gradual da frequência da resposta. Os grupos apresentaram um número similar de respostas ao final das duas sessões.

Estes resultados permitiram que Skinner (1938) concluísse que os efeitos da punição não interferiam diretamente na probabilidade de emissão da resposta, pois esses efeitos seriam transitórios. A supressão observada durante a apresentação do estímulo aversivo seria, segundo sua interpretação, o resultado da eliciação momentânea de respostas emocionais incompatíveis e concorrentes com a resposta de pressão a barra. Além disso, a recuperação do

¹ Intervalo não especificado pelo autor, mas inferido a partir dos estudos realizados no mesmo período.

responder se daria na medida em que a punição fosse interrompida; com o passar do tempo, haveria a dissipação dos efeitos emocionais por extinção respondente. Não havendo mais competição com o responder operante, os sujeitos apresentariam um período de maior atividade após a punição, em que o número de respostas do grupo punido seria maior que o número de resposta do grupo controle. Assim, o número total de respostas emitidas ao final das sessões de extinção seria semelhante entre os grupos.

Essa visão de Skinner sobre a punição foi sintetizada e ampliada em sua obra de 1953, *Science and Human Behavior*, em que a adequabilidade do emprego da punição voltou a ser questionada. Os efeitos da operação não se resumiriam à eliciação de respostas emocionais que obstruiriam o responder operante, mas também teriam desdobramentos tais quais a ocorrência de condicionamento respondente. Nesse caso, um estímulo neutro se tornaria um estímulo aversivo condicional ao preceder uma estimulação aversiva, fazendo com que houvesse eliciação de respostas emocionais semelhantes às que foram eliciadas na situação original. Haveria ainda o fortalecimento de respostas que preveniriam (esquiva) ou eliminariam (fuga) o contato com os estímulos aversivos contribuindo para uma extinção respondente e fazendo com que a resposta punida voltasse a ser emitida. Outro processo envolvido seria o da habituação, em que o contato repetitivo com o estímulo aversivo resultaria em uma perda da função eliciadora. O autor esclarece:

...assim que o rato se aproxima da barra na qual suas últimas respostas foram punidas, poderosos estímulos aversivos condicionados são gerados pela proximidade cada vez maior da barra e pelo próprio comportamento de se aproximar em que o rato se empenha. Todo comportamento que reduza esses estímulos - voltar-se ou afastar-se, por exemplo - será reforçado. Tecnicamente, podemos dizer que é evitada a punição posterior. (Skinner, 1953, pp.189) ²

² ...as the rat approaches the lever to which its recent responses have been punished, powerful conditioned aversive stimuli are generated by the increasing proximity of the lever and by the rat's own behavior of approach. Any behavior which reduces these stimuli—turning or running away, for example—is reinforced. Technically we may say that further punishment is avoided.

Um estudo que replicou os resultados apresentados por Skinner (1938) foi o de Estes (1944, experimento A). Diferentemente do trabalho original, Estes (1944) empregou o choque elétrico como estímulo aversivo (em uma intensidade não especificada). No experimento, dezesseis ratos privados de alimento foram submetidos a três sessões de treino em FI-4 min e a três sessões de extinção com duração de 60 minutos cada. Para a metade dos sujeitos houve, na primeira sessão de extinção, a sobreposição do estímulo aversivo (choque elétrico em FI-30s contingente ao pressionar a barra) do minuto cinco ao vinte (em um total de 15 minutos). Os resultados foram similares ao experimento original de Skinner de 1938: houve uma supressão imediata do responder durante a punição, seguida pela recuperação gradual da frequência da resposta após a retirada do estímulo aversivo e resultando em um total de respostas proporcionalmente semelhante para ambos os grupos. Esse fenômeno foi denominado por Estes como “recuperação compensatória”.

Com base nesses trabalhos, mais precisamente no de Estes (1944), Boe e Church (1967, Experimento 1) procuraram reproduzir a recuperação compensatória vista nos experimentos anteriores. Sessenta ratos foram submetidos a três sessões em FI-4 min de fortalecimento da resposta de pressão a barra e nove sessões de extinção de 60 minutos cada. Na primeira sessão de extinção, a partir do minuto cinco até o minuto vinte, a pressão à barra resultava em choques elétricos como estímulo aversivo. Porém, diferente dos estudos anteriores, os autores distribuíram os sujeitos em seis grupos, cada um com uma diferente voltagem de choque elétrico: 0 (grupo controle), 35, 50, 75, 120 e 220 volts ($\approx$ 0,23; 0,33; 0,5; 0,8; 1,47 mA), de resistência ôhmica igual a 150K Ω . Houve supressão abrupta do responder na presença do estímulo aversivo, diretamente relacionada à voltagem empregada. As taxas de respostas no final do experimento, ainda que analisadas a partir da proporção com o responder em linha de base, não chegaram a se igualar entre os grupos, diferindo dos resultados reportados por Skinner (1938) e Estes (1944). Boe e Church (1967) observaram que quanto maior a

supressão durante a punição, menor foi a recuperação do responder durante a fase de extinção.

Boe e Church (1967) sugeriram que as divergências nos resultados ocorreram em função, principalmente, da diferença nas intensidades dos estímulos aversivos utilizados nos estudos anteriores. Para os autores, tais estudos parecem ter adotado estímulos aversivos imprecisos e em intensidades brandas. Skinner (1938) utilizou um tapa na pata que dependia da intensidade com a qual os sujeitos pressionavam a barra, o que não garantia que o estímulo agisse de forma uniforme para todos ou mesmo para um único sujeito (Mayer & Carvalho Neto, 2016). Já Estes (1944) não apresentou a intensidade do choque elétrico utilizado no experimento; pode-se supor, a partir dos níveis supressivos observados, que o valor utilizado foi mais brando que a menor intensidade (35V ou $\approx 0,23\text{mA}$) empregada no experimento de Boe e Church.

Para além das diferenças quanto às intensidades e naturezas dos estímulos aversivos, as formas de análise dos dados também diferiram entre os três trabalhos (tabela 1). Skinner (1938) analisou a variável dependente em relação ao número médio de respostas de pressão à barra emitidas durante a fase de extinção; Estes (1944) analisou as respostas durante a fase de extinção levando em consideração a média de respostas emitidas durante a fase de reforçamento; e Boe e Church (1967), por sua vez, registraram a mediana do percentual cumulativo das respostas durante a fase de extinção, tendo como base as respostas emitidas durante a fase de reforçamento (Figueira, 2015). Este é outro aspecto que dificulta a comparação direta entre os experimentos e os resultados obtidos.

Tabela 1

Crêterios de análise da variável dependente dos estudos de Skinner, Estes e Boe e Church.

Estudos	Variável dependente	Medida de tendência central
Skinner, 1938	RPB da fase de extinção	Média
Estes, 1944	$\frac{\text{Média da última sessão de FI- 4 min (grupo controle)}}{\text{Média da última sessão de FI-4 min (grupo experimental)}} \times$	RPB da fase de extinção do grupo experimental Média
Boe e Church, 1967	$\frac{\text{RPB da fase de extinção}}{\text{RPB da última sessão de FI-4 min}} \times 100$	Mediana

A respeito dos estímulos utilizados em estudos sobre controle aversivo, Azrin e Holz (1966) descreveram uma série de condições de manipulação para o estímulo ser útil em pesquisas de laboratório. Com o intuito de tornar as medidas padronizadas e confiáveis, sendo possível a replicação sistemática dos estudos, os estímulos deveriam manter uma função punitiva eficiente para os estudos experimentais com diversos parâmetros e medidas comportamentais. As propriedades ideais seriam: dimensões relevantes que possam ser medidas com precisão e em unidades físicas, constância em termo do contato real com o organismo, não permitir fugas não autorizadas, menor eliciação de respostas esqueléticas e uma ampla variação de valores.

Diante das condições citadas anteriormente, o choque elétrico, utilizado como estímulo aversivo, possui vantagem ao apresentar um controle experimental preciso e ser generalizável para aplicação em diferentes espécies (Sidman, 1989). Porém, seu uso majoritário nas pesquisas sobre controle aversivo dentro da tradição da análise do comportamento pode gerar dificuldades quanto   separação dos efeitos causados pelo choque em si e os efeitos produzidos pelo procedimento (Catania, 1999). Ao eliciar um conjunto de respostas muito particulares, como alterações motoras que podem levar ao *freezing* (“congelamento”) e *startle*

(“sobressalto”) (Davis & Astrachan, 1978; Flaherty, 1985; Hoffman, Fleshler, & Abplanalp, 1964; Misslin, 2003; Smith, Gustavson, & Gregor, 1972; Stein, Hoffman, & Stitt, 1971), talvez haja uma dificuldade em estender os dados produzidos com o seu uso para outros estímulos aversivos, o que faz necessário avaliar a generalidade dos princípios estabelecidos a partir da utilização do choque elétrico para diferentes estímulos aversivos (Carvalho Neto et al., 2005).

Pesquisas recentes vêm utilizando secadores de cabelo para a produção de jatos de ar quente (JAQ) como estímulo alternativo ao choque elétrico em diferentes experimentos. Esses estudos demonstraram que o JAQ possui quatro dimensões indicadas como potencialmente aversivas, sendo elas: o ruído produzido pelo equipamento, a pressão exercida pelo deslocamento do ar, o aumento da temperatura produzida diretamente pelo estímulo (Aquecimento Específico) e o aumento da temperatura produzido no ambiente experimental (Aquecimento Geral), sendo o aquecimento específico a propriedade que está diretamente ligada a supressões elevadas (acima de 85%) (Rodrigues, Nascimento, Cavalcante, & Carvalho Neto, 2008). Além disso, o JAQ mostra efeitos supressores do responder quando apresentado de forma contingente em esquemas contínuos e intermitentes (Carvalho Neto et al., 2005; Carvalho Neto, Maestri, & Menezes, 2007), e supressão parcial quando apresentado de forma não contingente (Carvalho Neto, Neves Filho, Borges, & Tobias, 2007). Ainda mostrou-se adequado no fortalecimento de respostas de fuga, e ter tido efeito em pesquisas de desamparo aprendido (Maestri, 2008) e supressão condicionada (Nascimento & Carvalho Neto, 2011). No trabalho de Nascimento e Carvalho Neto (2011) foi possível comparar os efeitos do JAQ com os do choque elétrico e verificar que os sujeitos não apresentam respostas de *freezing* quando expostos ao JAQ, permanecendo menos tempo parados e explorando mais a caixa de condicionamento.

Tendo em vista a eficácia do JAQ em pesquisas de controle aversivo, Mayer e Carvalho Neto (2016) realizaram uma replicação de Skinner (1938) utilizando esse estímulo. Foram utilizados seis ratos machos, privados de água, distribuídos em um grupo experimental e um grupo controle. Os sujeitos foram expostos a sessões de condicionamento da resposta de pressão à barra em FR1, seguida de três sessões de FI-4 min de 60 minutos e duas sessões de extinção de 120. Para o grupo experimental, os 10 minutos iniciais da primeira sessão de extinção cada pressão à barra produzia o acionamento do JAQ por cinco segundos. Os resultados do estudo se assemelharam aos encontrados por Skinner (1938), mostrando uma supressão inicial das respostas de pressão à barra, recuperação do responder após a suspensão do estímulo aversivo e igualação do número de respostas dos grupos, sendo os valores do grupo experimental, após as sessões de extinção, proporcionais aos apresentados na linha de base. Contudo, quando foi feita a análise de dados seguindo a fórmula adotada no estudo de Boe e Church (1967), o responder do grupo punido não alcançou os valores apresentados pelo grupo controle, dando indícios de um efeito supressor prolongado da punição, replicando os resultados de efeito permanente da supressão.

Figueira (2015) realizou outro estudo com o objetivo de replicar o experimento de Skinner (1938) manipulando outras variáveis, como: o uso do choque elétrico como estímulo aversivo; a inserção de 10 sessões em linha de base; a inserção de 5 sessões de extinção e a separação dos efeitos da apresentação do evento aversivo contingente dos efeitos da sua apresentação não contingente. Para isso, foram realizados dois experimentos, no primeiro foram feitos os mesmos procedimentos do estudo de Mayer e Carvalho Neto (2016), utilizando vinte ratos machos e usando o choque elétrico de 1,0 mA como estímulo aversivo. Os resultados mostraram que houve supressão do responder nos primeiros 10 minutos da primeira sessão de extinção do grupo punido em relação ao grupo controle, resultando em uma média de cinco respostas para o grupo punido e 38 respostas para o grupo controle. O

efeito persistiu até o final do experimento: o grupo punido apresentou uma média de 54 respostas emitidas, enquanto o grupo controle apresentou uma média de 257 respostas emitidas. Não houve, portanto, replicação dos dados obtidos pelos estudos anteriores (Skinner, 1938; Estes, 1944; Mayer & Carvalho Neto, 2016). Os resultados se mantiveram mesmo usando a forma de análise de Boe e Church (1967), evidenciando o efeito supressor da punição.

No segundo experimento de Figueira (2015), foram utilizados trinta ratos machos, privados de alimento e expostos a uma sessão de treino ao comedouro e modelagem e 10 sessões de FI-4 min, todas com 60 minutos de duração. Na sétima sessão de fortalecimento, os sujeitos foram distribuídos igualmente em três grupos com 10 sujeitos cada: grupo controle, grupo punido e grupo acoplado. Em seguida, os sujeitos passaram por cinco sessões de extinção, com duração de 60 minutos cada. Para o grupo punido, cada resposta de pressão à barra resultava na apresentação do estímulo aversivo (choque elétrico de 1 mA) durante os 10 primeiros minutos da primeira sessão; a ocorrência do estímulo aversivo contingente à resposta selecionada para o grupo punido liberava choque simultaneamente para o grupo acoplado, independentemente do seu responder. Houve supressão do responder do grupo punido durante a punição quando comparado ao grupo controle e não houve recuperação do responder no grupo punido, não corroborando os trabalhos de Skinner (1938) e Estes (1944). Observou-se supressão também para o grupo acoplado, no qual a apresentação do estímulo aversivo não era contingente à resposta de pressão a barra, mas o efeito supressivo não foi tão duradouro em comparação com o grupo punido (o percentual da resposta de pressão à barra aproximou-se do percentual do grupo controle ao final do experimento). Figueira (2015) argumentou que a diferença dos resultados dos seus experimentos em relação aos estudos anteriores pode ter sido influenciada pela intensidade do estímulo utilizado.

Os estudos aqui citados abordam os efeitos da punição em três momentos, o primeiro seria no momento em que a punição está vigente, sendo registrada uma supressão imediata do responder em todos os grupos punidos; o segundo momento seria o período logo após a descontinuação da punição, sendo registrado um aumento do responder em todos os grupos punidos; e por último o período final das sessões de extinção, em que alguns estudos registraram a recuperação do responder ao ponto dos grupos controle e experimental apresentarem quantidades de respostas equivalentes, mas outros estudos não registraram o mesmo fenômeno. Constatase que os estudos da área não negam o efeito supressor da punição, mas questionam sua efetividade em eliminar a resposta do repertório do sujeito, o que fez com que o foco das análises de dados fosse o período final das sessões de extinção.

Devido à variação nos resultados, as discussões se concentraram em duas linhas teóricas: a primeira diz que não há uma permanência dos efeitos da punição e a recuperação do responder se daria por meio do processo de habituação e extinção respondente que levariam a uma perda da função eliciadora do estímulo aversivo, como defendido por Skinner. A segunda linha, defendida por Boe e Church, diz que a supressão pode ser permanente e esta estaria diretamente relacionada ao estímulo aversivo utilizado e a sua intensidade.

A partir dessas observações, o presente estudo objetivou analisar os efeitos da punição sobre as respostas de pressão à barra tendo como base o experimento 1 de Boe e Church (1967). Para isso, foram realizados dois estudos, em que o primeiro utilizou choque elétrico como estímulo aversivo e o segundo utilizou o JAQ.

ESTUDO 1

Objetivo

Replicar o experimento 1 de Boe e Church (1967) para testar a generalidade dos dados originais em um novo ambiente experimental.

MÉTODO

Sujeitos

Foram utilizados 9 ratos machos (*Rattus norvegicus*), da linhagem Wistar, experimentalmente ingênuos, provenientes do biotério do Instituto Evandro Chagas. Os sujeitos foram alojados no Biotério do Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento (NTPC), onde foram mantidos em gaiolas-viveiro forradas com maravalha, em regime de ciclos claro/escuro com iluminação natural e fornecimento *ad libitum* de ração e água potável. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFPA (CEUA nº 4671090218).

Previamente às sessões os sujeitos foram privados de comida, recebendo 15g diárias de ração durante sete dias nas gaiolas-viveiro, passando para 10g de ração até atingirem 85% do peso antes da privação. O acesso à água era livre.

Ambiente Experimental

As sessões experimentais ocorreram diariamente de 11/06 a 18/08/2018, no Laboratório de Processos Comportamentais Complexos (LPCC), vinculado ao NTPC, durante o período da tarde. O LPCC conta com uma sala fechada com dimensão de 25 m², temperatura em torno de 23° C, iluminação artificial vinda de lâmpadas fluorescentes e não apresenta isolamento acústico. Os equipamentos do laboratório, como computadores, bancadas e caixas de condicionamento foram colocados fora do limite visual dos sujeitos, evitando assim estímulos distratores.

Materiais e Equipamentos

Uma caixa de condicionamento MED Associates (modelo *standard* ENV-008-VP), com dimensões de 29,53 x 24,84 x 18,67 cm, utilizada para apresentação do estímulo aversivo choque que foi liberado pelo piso de aço inox. Também foi utilizado um computador que conectava os equipamentos e executava automaticamente os procedimentos e registros de respostas.

Estímulos

O estímulo punidor foi o choque elétrico, com intensidades de 1,0 mA e de 0,5 mA, com duração de 1s, liberado pelo piso de aço inox da caixa de condicionamento operante. Os estímulos reforçadores foram pelotas de alimento (Dustless Precision Pellets, marca Bioserv) pesando 45 mg cada. Todos os estímulos foram controlados eletronicamente pelo programa MED-PC.

Procedimento

Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente através de um sorteio de fichas, sendo designados para um dos três grupos: grupo controle (EXT) e dois grupos experimentais (chq, CHQ).

Foram realizadas três fases (Tabela 2). Inicialmente, os sujeitos passaram por sessões de treino ao comedouro, modelagem da resposta de pressão à barra (RPB), fortalecimento da RPB em um esquema de reforço contínuo (CRF), em que cada pressão produziu uma pelota de alimento, e mais três sessões durante as quais a pressão à barra produziu comida em um esquema de intervalo fixo de 4 min (FI- 4 min). Todas essas sessões tiveram 60 min de duração.

Na fase 2 os sujeitos dos grupos EXT, chq e CHQ passaram por nove sessões de 60 min cada. Nessa fase não houve apresentação do alimento para os grupos, mas para os grupos de chq e CHQ a pressão à barra produzia um choque de 0,5 mA para o grupo chq e de 1,0 mA

para o grupo CHQ. O choque tinha duração de 1s e foi liberado em um esquema de intervalo fixo de 30s (FI – 30s) do minuto cinco ao vinte (15 min) da primeira sessão de extinção. A ativação do choque não foi cumulativa, ou seja, pressões adicionais não prolongaram sua duração.

Na última fase foram feitas três sessões de recondicionamento de 60 min cada. Na primeira sessão as cinco respostas iniciais foram reforçadas com uma pelota de alimento cada, depois o reforço foi apresentado em um esquema FI – 4 min.

Tabela 2

Fases do procedimento experimental.

Fases	Atividades	Nº de Sessões/Tempo
Fase 1	Treino ao comedouro/ Modelagem da RBP	1 sessão (60 min)
	Fortalecimento da RPB (CRF)	1 sessão (60 min)
	Fortalecimento da RPB (FI-4 min)	3 sessões (60 min)
Fase 2	Extinção	9 sessões (60 min)
	Extinção e punição (do minuto 5 ao 20 da primeira sessão de extinção, em um esquema FI-30s)	9 sessões (60 min)
Fase 3	Recondicionamento	3 sessões (60 min)

Análise de Dados

As respostas de pressão a barra, de cada sujeito, foram registradas automaticamente pelo programa MED-PC. Foi calculado o percentual cumulativo com base na mediana das respostas de pressão à barra para cada grupo através do cálculo disponibilizado no estudo de Boe e Church (1967). Deste modo, o número de RPB emitidas durante cada sessão de extinção (A) foi dividido pelo número de respostas emitidas durante a última sessão de

fortalecimento da RPB (B) e multiplicado por 100, formando a equação: $(A/B) \times 100$. Esse cálculo foi realizado para cada sujeito e depois os resultados foram organizados na forma cumulativa.

Posteriormente, os dados foram analisados apenas com base na média da frequência acumulada da RPB para cada grupo, conforme realizado por Skinner (1938), além de serem analisados também conforme Estes (1944), que fez uma correção da frequência do grupo experimental na fase de extinção multiplicando os dados por uma constante obtida através da divisão da média da última sessão de reforço do grupo controle pela média da última sessão de reforço do grupo experimental. Ambos os resultados foram colocados na forma cumulativa (Consultar Tabela 1).

Os dados ainda foram analisados com base na frequência absoluta individual e por grupo, sendo utilizada a análise de variância (ANOVA) para determinar a significância dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO (ESTUDO 1)

Os resultados serão aqui apresentados na seguinte sequência: a perspectiva de análise do estudo de Boe e Church (figuras 1, 2), seguidos pela análise com base no estudo de Skinner (figura 3) e pela análise sob a perspectiva do estudo de Estes (figura 4). Ainda foram analisados as diferenças de médias dos grupos (figura 5), os valores absolutos individuais e por grupo (figura 6, 7, 8 e 9) e a frequência na fase de condicionamento (figura 10).

A figura 1 exibe os dados obtidos com base no cálculo de Boe Church que utilizaram como variável dependente a mediana do percentual cumulativo das respostas dos grupos controle e experimental. Para obter esse valor, foi necessário fazer uma correção do número de respostas emitidas durante as sessões de extinção em relação à última sessão de reforço. Desse modo, foi possível perceber que o menor percentual de respostas de pressão a barra para o grupo experimental foi registrado durante a primeira sessão de extinção quando a punição foi sobreposta, em que os grupos de choque apresentaram percentuais da RPB, com base na mediana, de 8,09% (0,5 mA) e 9,12% (1,0 mA). Já o grupo controle registrou um percentual de 35,08%, apresentando uma diferença de 26,99% em relação ao percentual do grupo de 0,5 mA e de 25,96% em relação ao percentual do grupo de 1,0 mA. A supressão do responder em relação à última sessão de reforço foi de 91,9% (0,5 mA), 90,88% (1,0 mA) e 64,92 % (controle).

Ao longo das sessões de extinção o percentual de resposta foi aumentando para todos os grupos, mas ainda assim os grupos experimentais não chegaram a se igualar ao grupo controle. Ao final da última sessão de extinção os grupos experimentais apresentaram percentuais de respostas de 59,2% (0,5 mA) e 12,43% (1,0 mA), enquanto o grupo controle registrou percentual de 70,16%, apresentando uma diferença de 10,96% em relação ao grupo de 0,5 mA e de 57,73% em relação ao grupo de 1,0 mA. A supressão do responder em

relação à última sessão de reforço foi de 40,8% (0,5 mA), 87,47% (1,0 mA) e 29,84% (controle).

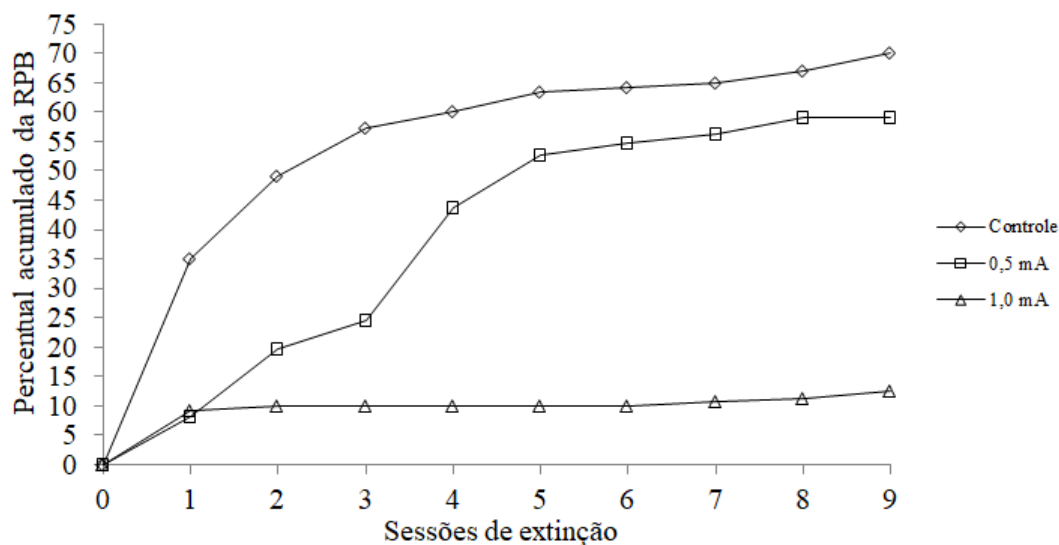


Figura 1. Percentual cumulativo da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Boe e Church (1967).

Para possibilitar uma melhor comparação com o experimento de Boe e Church (1967), foi feita uma releitura dos dados do trabalho base para serem comparados com o estudo atual, como mostra a figura 2.

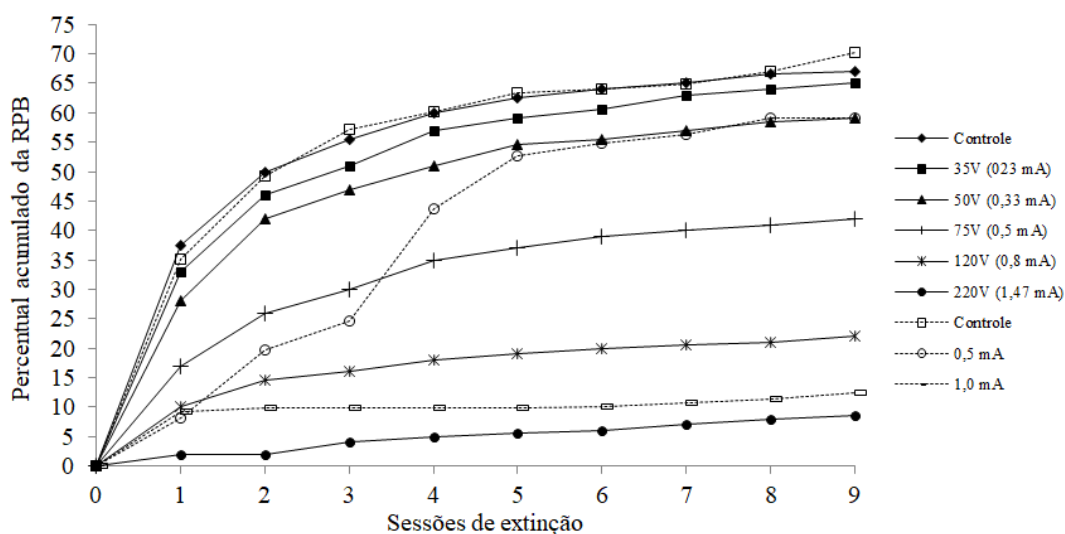


Figura 2. Releitura dos dados do estudo de Boe e Church (1967) comparados com os dados do Estudo 1.

Assim como no trabalho original de Boe e Church (1967), identificou-se uma supressão imediata do responder, no momento em que o estímulo punidor choque elétrico estava vigente, e uma supressão permanente que ocorreu ao longo das nove sessões de extinção para o grupo de 1,0 mA. Já o grupo de 0,5 mA apresentou uma maior recuperação do responder. Esses dados corroboram com a perspectiva dos autores sobre os efeitos da punição, que podem ser mais prolongados dependendo da intensidade do estímulo utilizado. Logo, o efeito da supressão seria diretamente relacionado a intensidade utilizada. Como pode ser visto no gráfico que compara os dois estudos, há uma escala gradual da supressão do responder que varia de acordo com o intensidade do choque, sendo os grupos de 1,47 mA, 1,0 mA e 0,8 mA que apresentaram a maior supressão do responder e menor recuperação ao longo da fase de extinção.

O gráfico mostra ainda que os grupos que receberam a mesma intensidade de choque (0,5 mA) apresentaram diferenças na recuperação do responder, o que pode estar relacionada a umidade relativa do ar dos ambientes experimentais, tendo em vista que ambientes mais úmidos, como foi o caso do ambiente atual, dificultam a condução da corrente elétrica e fazem com que a descargas ocorram mais rápidos em corpos eletrizados, pois a polaridade das moléculas de água acabam por neutralizar mais rapidamente os excedentes da carga (Assis, 2010), ou seja, mesmo sendo utilizada intensidades iguais, o ambiente seco torna a carga elétrica mais aversiva do que o ambiente úmido. Além dessa diferença no ambiente, outras variáveis podem ter colaborado para essa diferença, como as variabilidades genéticas dos sujeitos utilizados no estudo e até mesmo variações no equipamento utilizado.

Ao empregar o método de análise de Skinner (figura 3), que utilizou a média da frequência acumulada dos grupos controles e experimentais durante a fase de extinção, observa-se que a maior diferença na frequência do responder entre os grupos se deu na primeira sessão de extinção em que os grupos experimentais apresentaram médias de 25 (0,5

mA) e 46 (1,0 mA) respostas, enquanto o controle registrou média de 140,33 respostas, apresentando uma diferença de 115,33 respostas em relação ao grupo que recebeu choque de 0,5 mA e 94,33 em relação ao grupo de 1,0 mA.

Ao longo das sessões de extinção, os grupos experimentais chegaram a registrar frequências de respostas semelhantes, finalizando a fase de extinção com médias de 130,33 (0,5 mA) e 129,33 (1,0 mA) respostas. Ainda assim, mantiveram uma diferença de 171,33 (0,5 mA) e 172,33 (1,0 mA) respostas em relação ao grupo controle que apresentou uma média de 302 respostas.

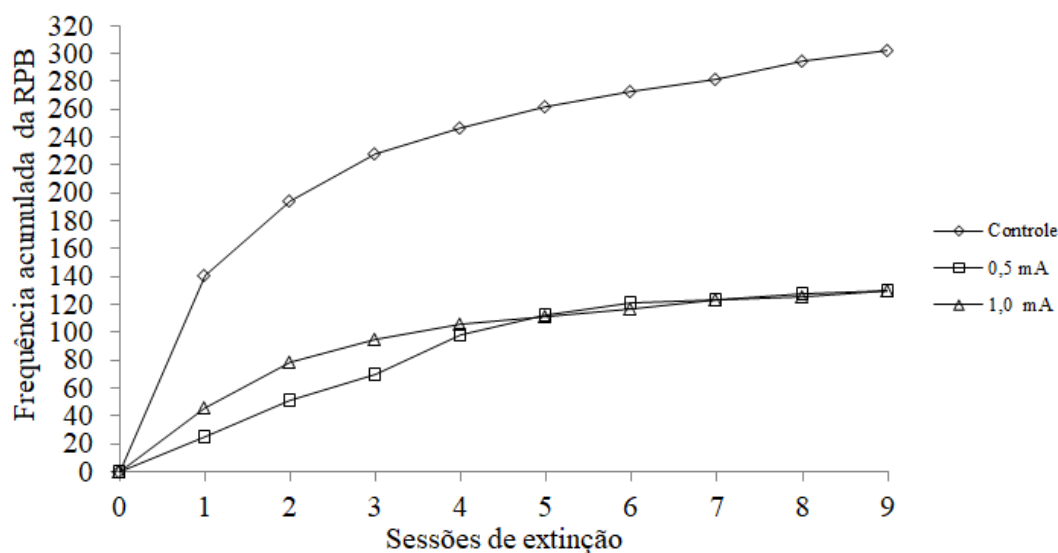


Figura 3. Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Skinner (1938).

Os dados da figura 1 em relação a figura 3, mostram que houve uma aproximação maior dos grupos experimentais, com a frequência do responder quase igual no final da fase de extinção, quando analisados conforme o estudo de Skinner (1938).

Analisando os dados conforme o estudo de Estes (figura 4), que, assim como Boe e Church, também fizeram uma correção do número de respostas do grupo experimental

durante a fase de extinção com base na diferença das médias da última fase de reforço. Desse modo, a análise mostra que a primeira sessão de extinção, assim como nos dados anteriores, continua sendo a que possui o menor registro de respostas, apresentando médias de 39,4 (0,5 mA) e 48,88 (1,0 mA) respostas para os grupos experimentais e 140,33 resposta para o grupo controle. A diferença de respostas do grupo controle em relação aos grupos experimentais foi de 100,93 respostas quando comparado com o grupo 0,5 mA e 91,45 respostas quando comparado ao grupo de 1,0 mA. Já na última sessão de extinção foram registradas médias de 205,41 (0,5 mA) e 137,43 (1,0 mA) respostas para os grupos experimentais e 302 respostas para o grupo controle, expondo uma diferença de 96,59 respostas em relação ao grupo de 0,5 mA e 164,57 respostas em relação ao grupo de 1,0 mA.

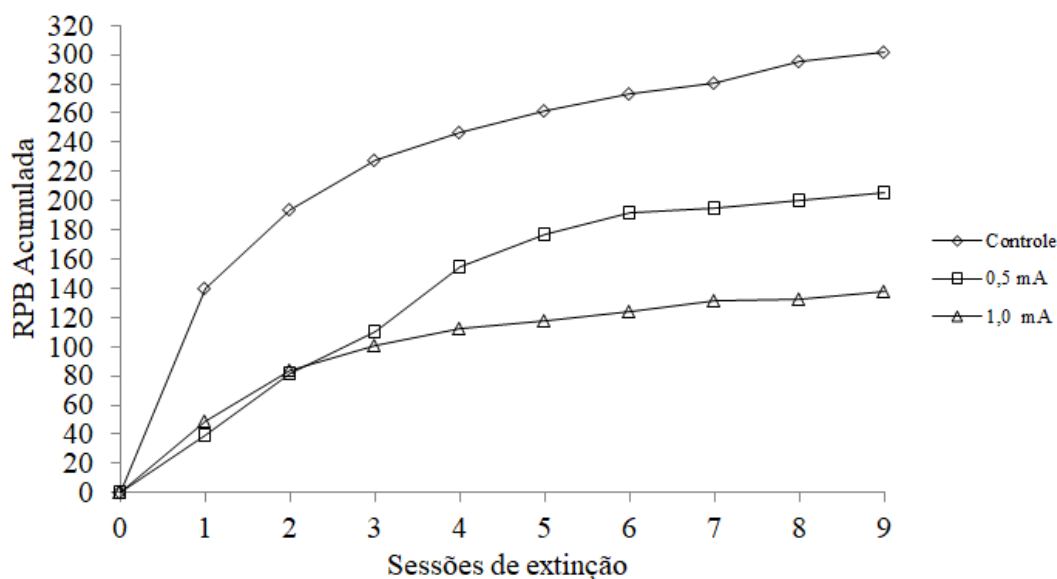


Figura 4. Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Estes (1944).

Mesmo utilizando os métodos de análise de Skinner (1938) e Estes (1944), os resultados ainda se assemelharam aos dados obtidos nos estudos de Boe e Church (1967), ou seja, não houve uma recuperação do responder que fizesse o grupo controle e experimentais se igualarem ao final do experimento.

Embora os cálculos acima tenham demonstrado que há diferença entre os grupos e a análise da figura 5, que mostra graficamente a diferença das médias do total de resposta de cada grupo durante a fase de extinção, deixa essa diferença mais perceptível, a análise de variância mostra que essas diferenças não são significativas (ANOVA, $p = 0,14$).

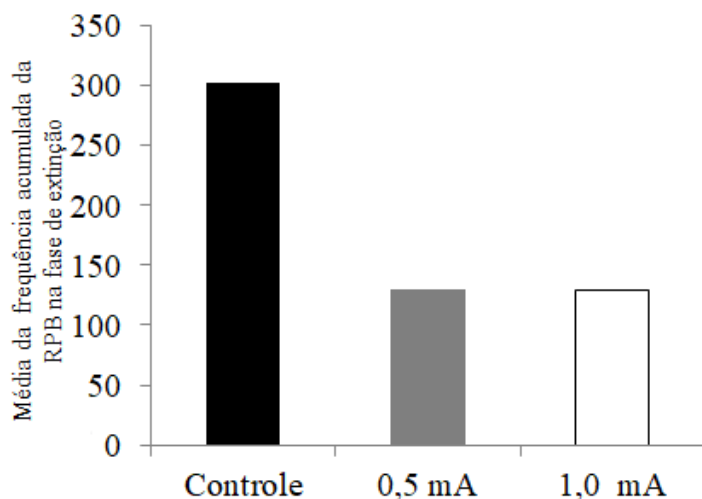


Figura 5. Média da frequência acumulada da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção.

Diante desse resultado, optou-se por analisar os dados com base na frequência absoluta, tanto individual dos sujeitos punidos quanto por grupo. Com isso, foi possível verificar a recuperação do responder dos sujeitos punidos, bem como a igualação dos grupos controle e experimentais ao final da fase de extinção. Essa análise está apresentada nas figuras (6,7,8 e 9) e, devido a falta de homogeneidade entre os grupos durante a fase de reforço, optou-se por utilizar a mediana como medida de tendência central das análises.

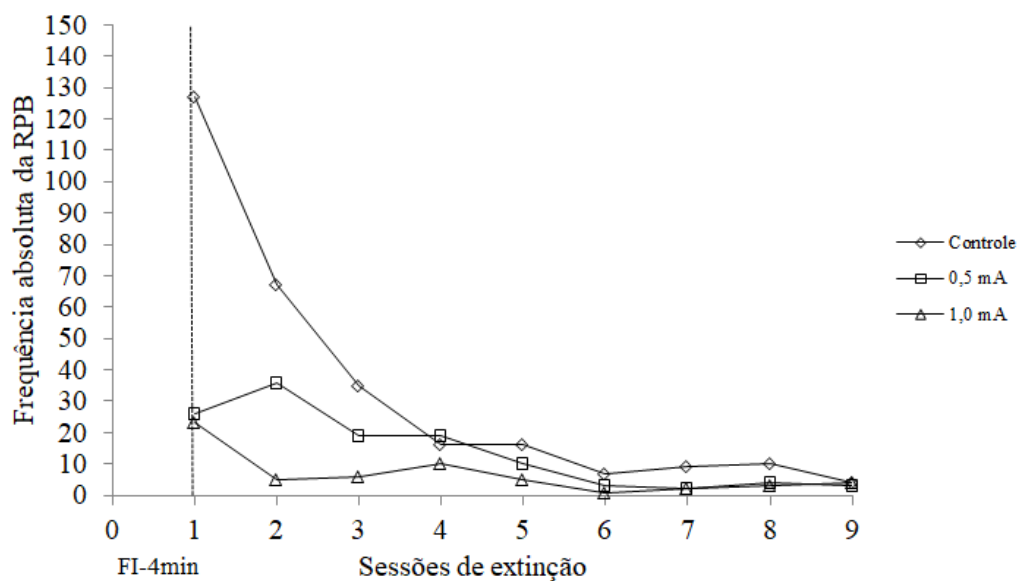


Figura 6. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram choque como estímulo aversivo e do grupo controle, com base na mediana, durante a fase de extinção.

Analisando a figura 6, que mostra a frequência absoluta de cada grupo, é possível perceber que na primeira sessão de extinção os grupos experimentais são quase equivalentes, apresentado medianas de 26 respostas para o grupo de 0,5 mA e de 23 respostas para o grupo de 1,0 mA. O grupo controle apresentou uma mediana de 127 respostas no mesmo período. Já na segunda sessão de extinção, em que não há mais sobreposição do estímulo aversivo, nota-se um aumento na frequência de 38,46% do grupo experimental de 0,5 mA em relação a sessão anterior, passando de 26 para 36 respostas. O grupo de 1,0 mA e controle apresentaram uma queda de 78% e 47,24%, respectivamente, na frequência em relação ao mesmo período, ou seja, o grupo de 1,0 mA passou de 23 para 5 respostas e o grupo controle passou 127 para 67 respostas no final da segunda sessão de extinção.

Ainda, foi possível observar oscilações entre da frequência da RPB de sessão para sessão dos grupos experimentais e controle, mas ao final da fase de extinção as frequências de respostas são quase equivalentes. O grupo experimental de 0,5 mA encerra a fase com

uma mediana de 3 respostas, enquanto o de 1,0 mA e o grupo controle apresentam 4 respostas cada.

Analisando especificamente as frequências absolutas individuais dos grupos experimentais (figura 7, 8 e 9) fica mais nítido a variabilidade entre os sujeitos, bem como a recuperação do responder após a punição. Percebe-se na figura 7, que mostra a frequência absoluta dos sujeitos do grupo controle, as frequências mostram uma tendência decrescente durante a maioria das sessões de extinção, mostrando uma diminuição de 47,24 % (EXT 1), 77,11% (EXT 2) e 61,36% (EXT 3) da frequência de respostas da primeira sessão para segunda sessão da fase de extinção. Já ao final da fase de extinção os sujeitos apresentam 4 (EXT 1), 1 (EXT 2) e 16 (EXT 3) respostas.

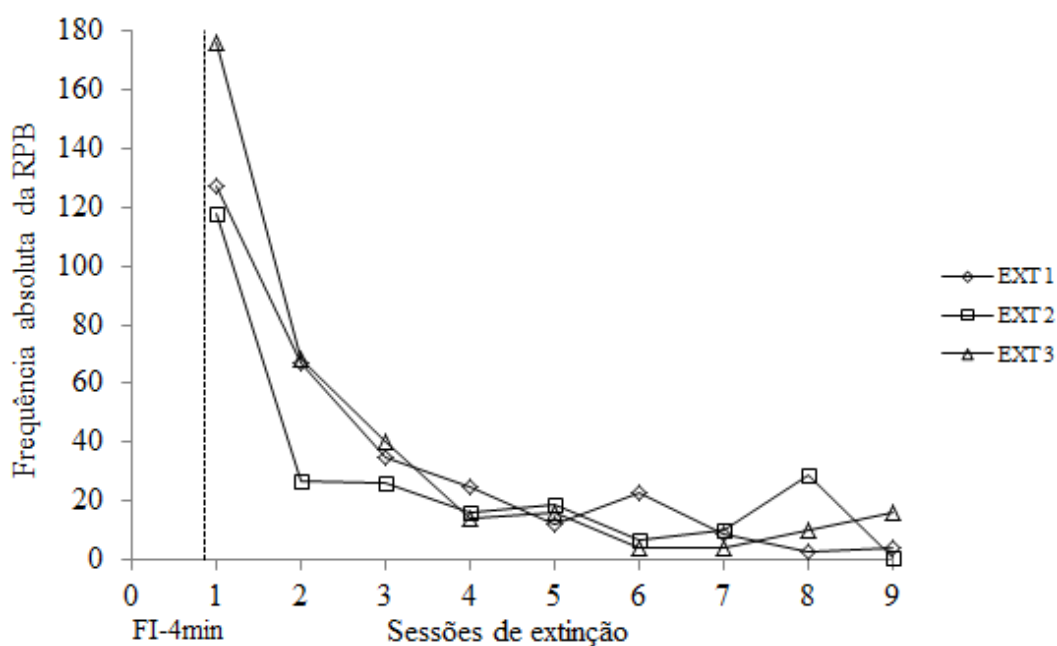


Figura 7. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo controle durante a fase de extinção.

Na figura 8, que mostra a frequência absoluta individual do grupo de 0,5 mA, observa-se um aumento do número de RPB da sessão 1 para a sessão 2 dos sujeitos chq 1 e chq 2 de 42,3% e 20%, respectivamente, enquanto ocorre o contrário para o sujeito chq 3 que apresenta uma queda na frequência de 63,15% em relação ao mesmo período. Porém, o chq 3

passa a apresentar uma recuperação do responder na sessão 3 de 185,71% em relação a sessão 2 e de 5,26% em relação a primeira sessão de extinção.

Assim como na análise de grupo, as frequências apresentaram oscilações de uma sessão para outra, mas ao final do experimento os sujeitos apresentaram frequências aproximadas de 6 (chq 1), 0 (chq 2) e 3 respostas (chq 3).

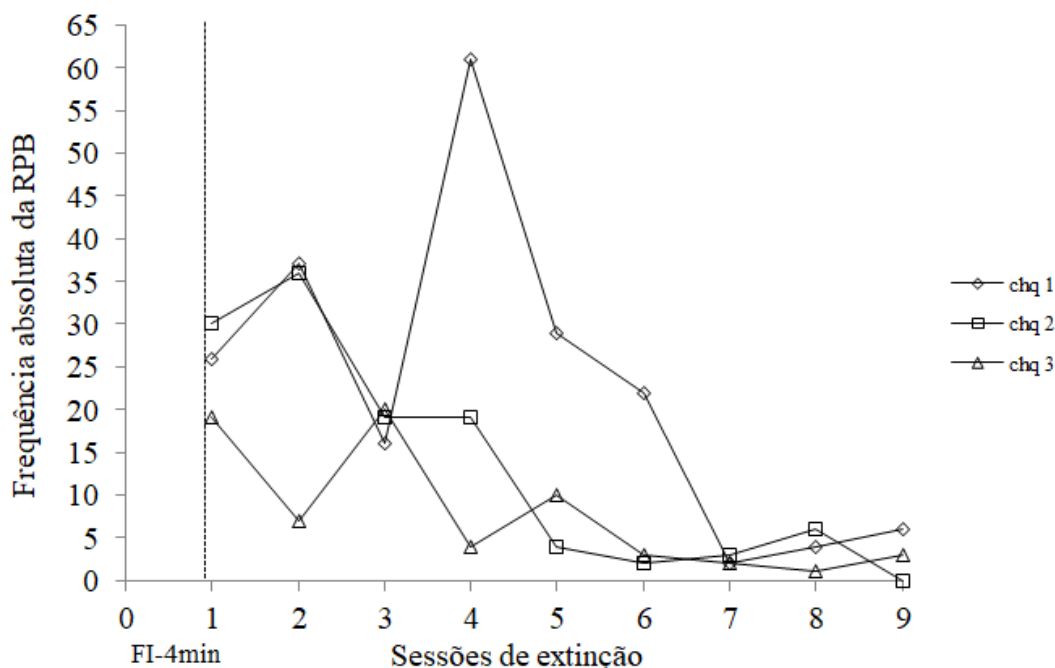


Figura 8. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo de choque 0,5 mA durante a fase de extinção.

Na figura 9 está representada a frequência absoluta dos sujeitos do grupo de choque de 1,0 mA, em que todos os sujeitos apresentaram uma queda da frequência da sessão 1 para a sessão 2 de 12,5 % (CHQ 1), 91,3% (CHQ 2) e 54,54 % (CHQ 3). Os sujeitos CHQ 1 e CHQ 2 continuam apresentando uma queda da frequência ao longo das sessões, com exceção da sessões 6 e 9 que mostram um aumento de frequência para o sujeito CHQ 1 e da sessão 7 que mostra um aumento da frequência para o sujeito CHQ 2. O sujeito CHQ 3 apresenta mais oscilações entre as sessões, mostrando seguidas recuperações e supressões do responder. Ao final da fase de extinção os sujeitos apresentaram frequências de 9 (CHQ 1), 0 (CHQ 2) e 4 respostas (CHQ 3).

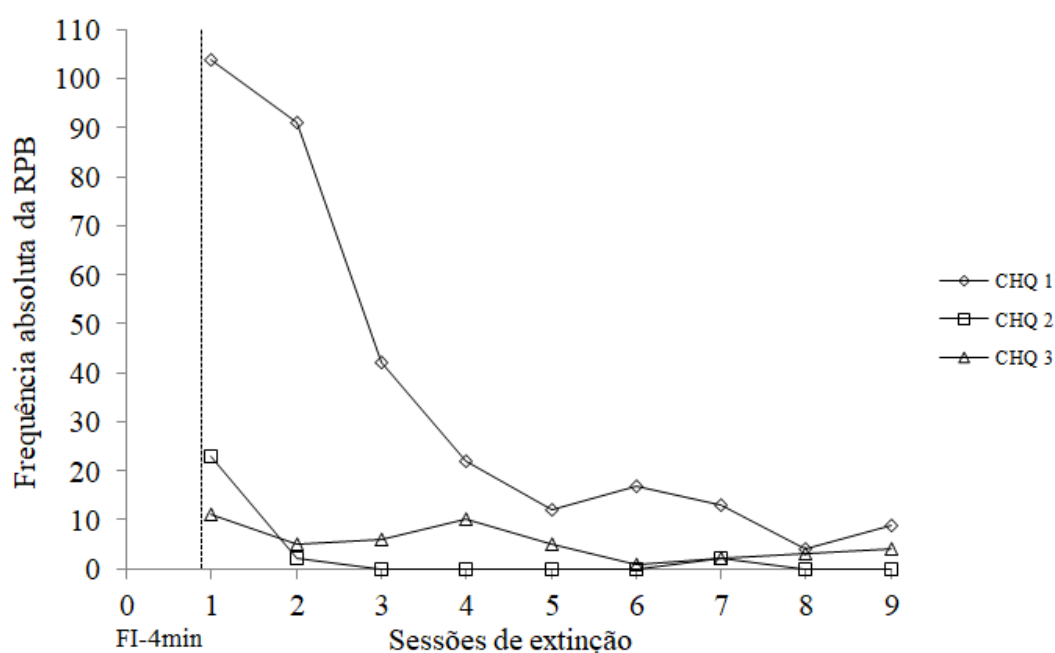


Figura 9. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo de choque 1,0 mA durante a fase de extinção.

Os dados mostram que todos os sujeitos punidos apresentaram recuperação do responder em determinadas sessões da fase de extinção. Ao final da fase de extinção, alguns sujeitos que receberam punição apresentaram frequência de respostas maior ou igual à frequência de alguns sujeitos que não tiveram contato com o estímulo aversivo, como foi o caso do sujeito chq 1 (6 respostas), CHQ 1 (9 respostas) e CHQ 3 (4 respostas) em comparação com os sujeitos EXT 1 (4 respostas) e EXT 2 (1 resposta).

Diante disso, observa-se que a discussão sobre os efeitos da punição, se temporários ou duradouros, pode ser influenciada pela forma como os dados são analisados. Ao analisar os resultados com base nos estudos clássicos da área, que optaram por usar os dados na forma acumulada, as diferenças individuais que podem mostrar uma recuperação do responder ou uma supressão mais prolongada, acabam sendo ocultadas.

Skinner (1938) justifica a utilização do registro cumulativo no seu estudo por ser o método eficaz para se analisar o curso da mudança na taxa de resposta e lidar com a noção de reserva e o efeito da compensação por desvios temporários. Já Estes (1944) também cita que o registro permite obter uma estimativa mais precisa da compensação de respostas do grupo experimental após o efeito supressivo da punição, ou seja, o responder compensatório ficaria mais visível com esse método de registro.

Após a fase de extinção ocorreram três sessões de recondicionamento (figura 10) em que a maioria dos sujeitos voltaram apresentar desempenhos semelhantes aos da linha de base, com exceção do sujeito CHQ 2 que mostrou uma supressão prolongada da RPB e finalizando o experimento sem emitir resposta de pressão à barra. Os sujeitos chq 3 e CHQ 1 apresentaram as maiores frequências de respostas durante essa fase, finalizando o experimento com uma frequência de 830 e 1328 respostas, enquanto os sujeitos do grupo controle apresentaram frequência de 526 (EXT 1), 739 (EXT 2), 496 (EXT 3) respostas.

Sobre isso, Boe e Church (1967) falam que o aumento compensatório da resposta durante o recondicionamento pode ser proporcional à quantidade de supressão na fase de extinção, podendo ser mais uma prova de que a punição tem efeitos permanentes sobre o responder. Contudo, apenas um sujeito apresentou uma supressão prolongada da RPB, o que faz com que a explicação de que a intensidade do estímulo é a causa principal da supressão não seja suficiente para explicar o fenômeno, tendo em vista que outros sujeitos foram expostos as mesmas condições experimentais e ainda assim apresentaram o aumento compensatório da resposta.

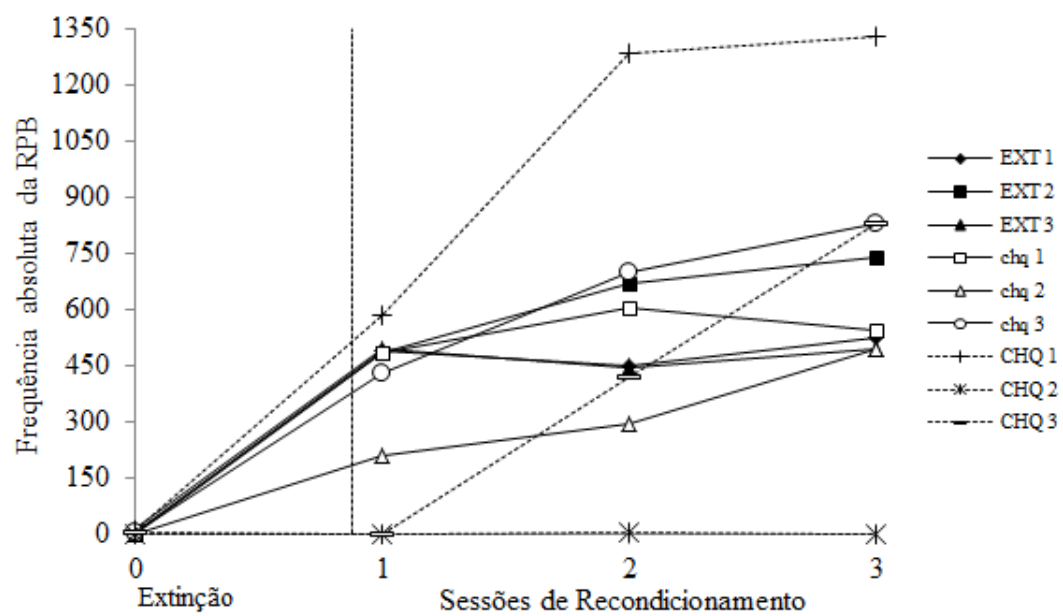


Figura 10. Frequência absoluta por sujeito da resposta de pressão à barra durante a fase de recondicionamento.

ESTUDO 2

Objetivo

Testar a generalidade dos dados obtidos no estudo de Boe e Church (1967), substituindo o estímulo aversivo original (choque elétrico) pelo JAQ.

MÉTODO

Sujeitos

Foram utilizados 12 ratos machos (*Rattus norvegicus*), da linhagem *Wistar*. Os sujeitos foram cedidos pelo mesmo instituto do estudo 1 e passaram pelos mesmos procedimentos.

Ambiente Experimental

As sessões experimentais ocorreram diariamente de 27/08 a 10/11/2018, no Laboratório de Processos Comportamentais Complexos (LPCC), durante o período da tarde. As condições experimentais foram iguais a do Estudo 1.

Materiais e Equipamentos

Uma caixa de condicionamento MED Associates (modelo *standard* ENV-008-VP), adaptada ao uso do JAQ (figura 11), foi utilizada (para mais informações, ver Mayer & Carvalho Neto, 2016). O teto original de acrílico foi substituído por uma tela de arame (1), que facilita a passagem do jato de ar. O piso original de aço inox foi substituído por um de acrílico (2). Também foi utilizado um computador que conectava os equipamentos e executava automaticamente os procedimentos e registros de respostas.

Estímulos

O estímulo punidor foi: JAQ produzido por dois secadores de cabelo (REVLON, modelo RV429AB,) com potência de 1600 w. Os secadores foram acionado em sua intensidade máxima durante 5s, aumentando a temperatura ambiente em 4 °C, com um nível de pressão do ar de 216.5 dyn / cm² (2,165 N/m) e um nível de ruído de 85 dB. Os estímulos

reforçadores foram pelotas de alimento (Dustless Precision Pellets, marca Bioserv) pesando 45 mg cada. Todos os estímulos foram controlados eletronicamente pelo programa MED-PC.

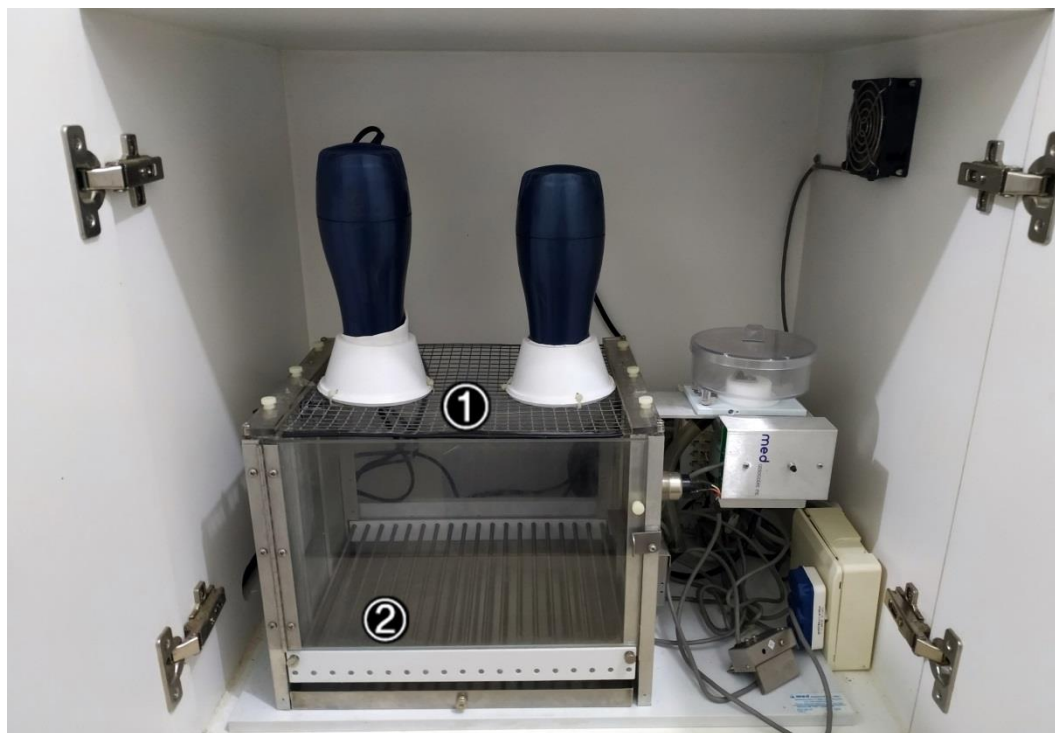


Figura 11. Caixa de condicionamento modificado para o uso de JAQ.

Procedimento

Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente, pelo mesmo método de sorteio do estudo 1, em dois grupos, sendo um grupo controle (EXT) e um grupo experimental (JAQ). O procedimento utilizado foi o mesmo do estudo anterior (tabela 2), diferenciando-se apenas no estímulo aversivo empregado. Sendo assim, na fase 2 foi utilizado o JAQ como estímulo aversivo em um esquema FI – 30s do minuto cinco ao vinte (15 min) da primeira sessão de extinção. O estímulo ficava ativo por 5s após cada pressão à barra.

Análise de Dados

A análise de dados foi realizada conforme a análise do Estudo 1, alterando-se o teste estatístico ANOVA pelo Teste t para amostras independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO (ESTUDO 2)

Assim como no Estudo 1, os resultados serão abordados através da perspectiva de análise do estudo de Boe e Church (figura 12 e 13), seguido da análise com base no estudo de Skinner (figura 14) e pela análise sob a perspectiva do estudo de Estes (figura 15). Também foram analisados as diferenças de médias dos grupos (figura 16), os valores absolutos individuais e por grupo (figura 17, 18 e 19) e a frequência na fase de condicionamento (figura 20).

Analizando a figura 12, que exibe os dados obtidos com base no cálculo de Boe Church, foi possível perceber que o menor percentual de respostas de pressão a barra para o grupo experimental foi registrado durante a primeira sessão de extinção quando a punição foi sobreposta, em que o grupo de JAQ apresentou um percentual da RPB, com base na mediana, de 11%. Já o grupo controle registrou um percentual de 32,85% , apresentando uma diferença de percentual de 21,85% entre eles. A supressão do responder em relação à última sessão de reforço foi de 89% (JAQ) e 67,15 % (controle).

O percentual de respostas aumentou para os dois grupos ao longo das sessões de extinção, mas não chegaram a registrar percentual de respostas equivalentes ao final da fase de extinção. O grupo de JAQ apresentou um percentual de resposta de 46,45%, enquanto o grupo controle apresentou um percentual da RPB de 63%. A diferença entre os percentuais de respostas dos dois grupos ficou em 16,55 % no mesmo período. A supressão do responder em relação à última sessão de reforço foi de 53,55% (JAQ) e 37 % (controle).

Mesmo com a mudança do tipo de estímulo punidor, de choque elétrico para o JAQ, os resultados replicam o padrão observado por Boe e Church (1967) sobre os efeitos da punição: o percentual de respostas não se iguala ao final do estudo, mantendo uma distância entre o grupo controle e o experimental, atestando níveis supressivos distintos. Ou seja, os efeitos da punição com JAQ foram duradouros e não temporários. Contudo, o grupo de JAQ apresentou

uma recuperação do responder mais acentuada do que o observado com o grupo de choque de 1,0 mA, o que pode estar relacionado a intensidade do estímulo utilizado.

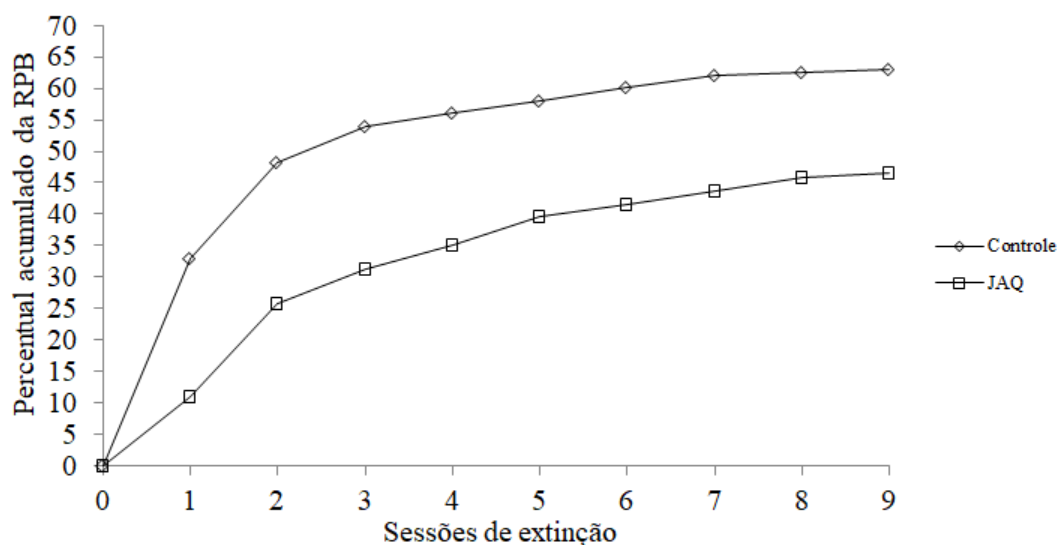


Figura 12. Percentual cumulativo da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou jato de ar quente como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Boe e Church (1967).

Apesar da dificuldade de se fazer uma comparação direta entre os dados, visto que os estímulos aversivos são distintos, optou-se por analisar a recuperação dos grupos do Estudo 2 tendo como base os dados do experimento de Boe e Church (1967), como mostra a figura 13. Ao analisar a figura, é possível identificar que o grupo de JAQ apresentou uma supressão maior que os grupos de 35 V e 50 V, formando, assim como no Estudo 1, uma escala gradual da supressão do responder, fortalecendo a perspectiva de que a supressão é diretamente relacionada a intensidade do estímulo utilizado.

Outro fator que pode está relacionado a supressão do responder entre os dois estímulos é eliciação de respostas que são particulares ao choque elétrico, como a de freezing, que concorrem com a resposta instrumental de pressão à barra, podendo impedir a sua ocorrência. Logo, os sujeitos que entraram em contato com o choque podem apresentar uma maior supressão do responder que os sujeitos que entraram em contato com o JAQ, visto que os

estudos com esse estímulo não observaram a eliciação dessas respostas, sem necessariamente ter uma diferença na intensidade dos dois estímulos.

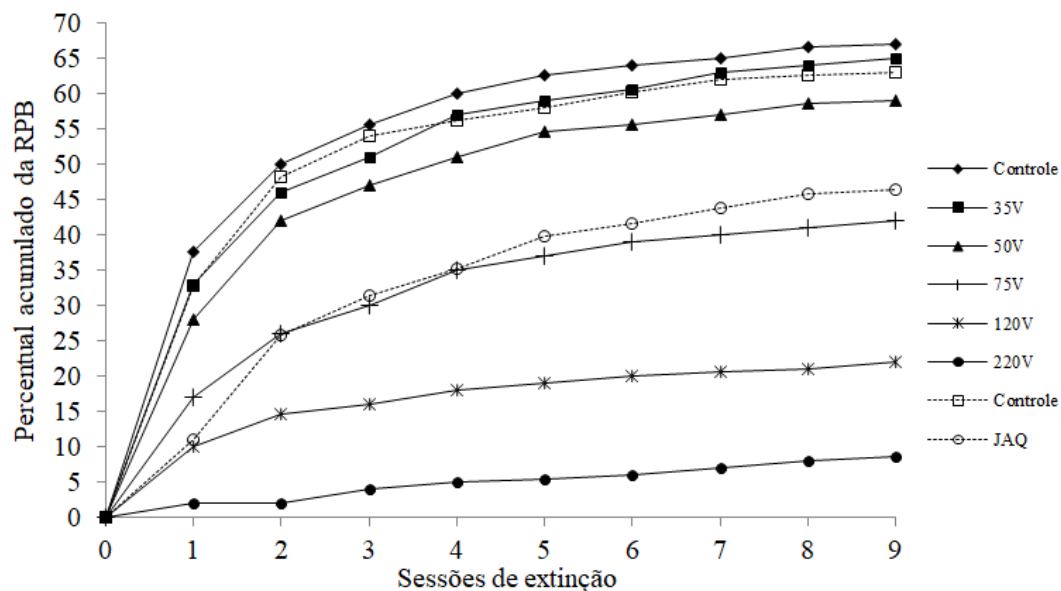


Figura 13. Releitura dos dados do estudo de Boe e Church (1967) comparados com os dados do Estudo 2.

Utilizando o método de análise de Skinner (figura 14), registra-se a maior diferença na frequência do responder entre os grupos durante a primeira sessão de extinção em que o grupo experimental apresentou média de 76,11 respostas, enquanto o controle registrou média de 243,17 respostas, tendo uma diferença de 167,06 respostas entre eles. Já, ao final da fase de extinção, o grupo de JAQ apresentou uma média acumulada de 343,47 respostas, ao mesmo tempo em que o grupo controle apresentou uma média de 485,67 respostas. A diferença entre os grupos foi de 142,2 respostas.

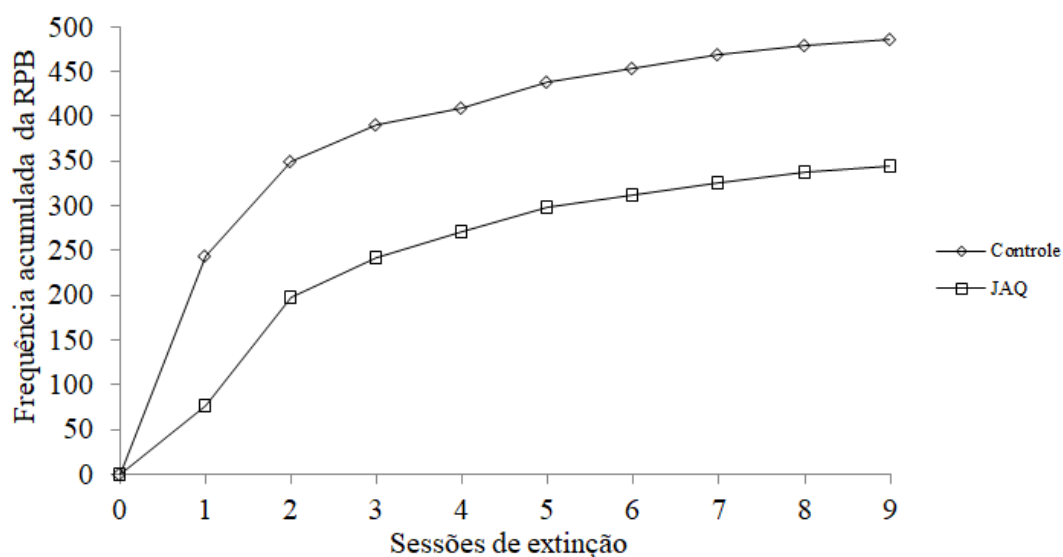


Figura 14. Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou jato de ar quente como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Skinner (1938).

Analizando os dados conforme o estudo de Estes (figura 15) na primeira sessão de extinção o grupo experimental apresentou uma média de 88,95 respostas, enquanto o controle apresentou uma média de 243,17 respostas, tendo uma diferença de 154,22 respostas entre eles. Na última sessão de extinção foram registradas médias de 401,87 respostas para o grupo experimental e 485,67 respostas para o grupo controle. A diferença entre os grupos foi de 83,8 respostas.

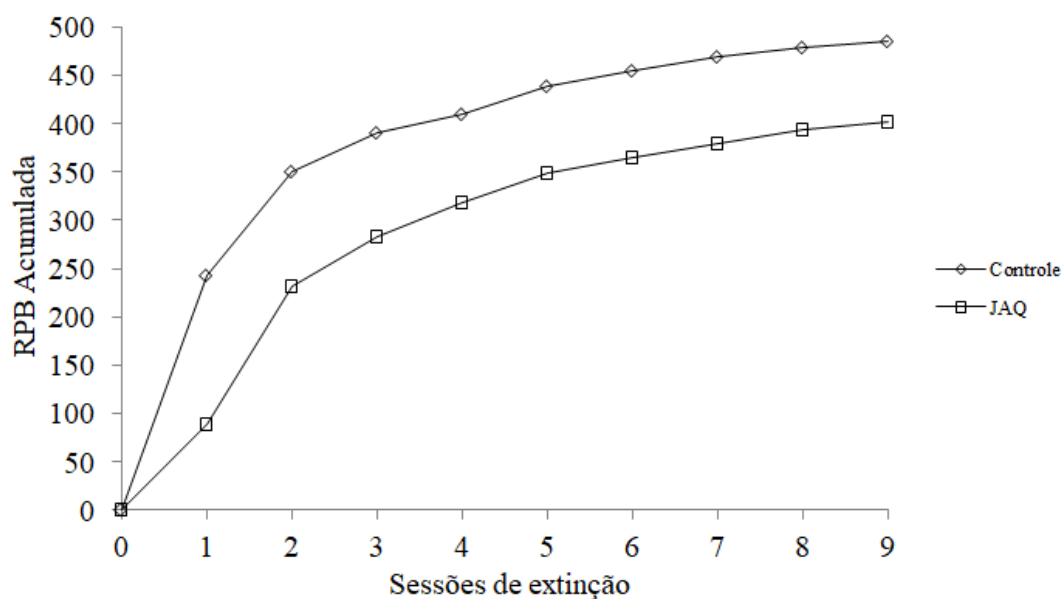


Figura 15. Frequência acumulada da resposta de pressão à barra do grupo que utilizou jato de ar quente como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção. Conforme o estudo de Estes (1944).

Mesmo com a mudança do estímulo punidor, as diferentes análises de dados corroboram as conclusões de Boe e Church (1967) sobre os efeitos da punição: seus efeitos podem ser duradouros e até permanentes, tendo em vista que o grupo experimental continuou a apresentar uma frequência de respostas menor do que a do grupo controle (figura 16). Contudo, assim como no estudo anterior, a análise estatística mostrou que as diferenças de desempenho entre os grupos não são significativas (Teste T, $P(T \leq t)$ uni-caudal 0,08).

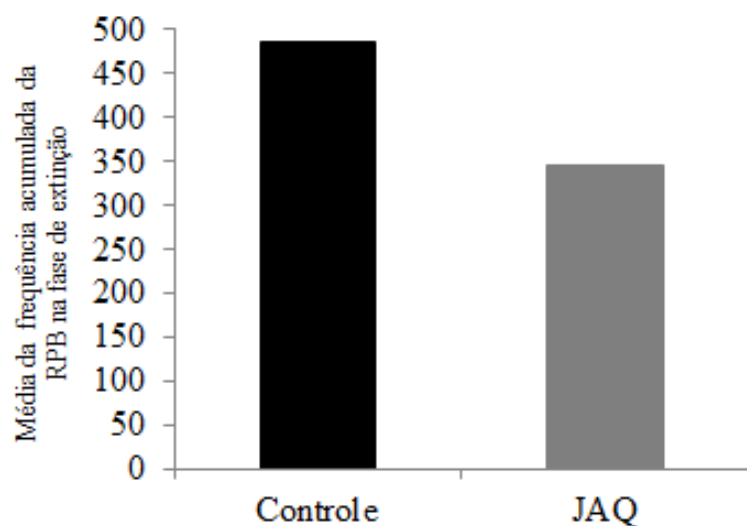


Figura 16. Média da frequência acumulada da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram choque como estímulo aversivo e do grupo controle durante a fase de extinção.

Analisando especificamente a mediana das frequências absolutas por grupo, é possível observar na figura 17 que a maior diferença entre os grupos foi registrada durante a sessão em que a punição estava vigente, sendo registradas 69 respostas para o grupo experimental e 218,5 respostas para o grupo controle. Contudo, quando comparadas a sessão 1 e sessão 2, observa-se um aumento do número de respostas de 73,18% para o grupo experimental e uma diminuição do número de respostas de 60,41% para o grupo controle. Na sessão 3 a frequência do grupo experimental passa a diminuir e os grupos terminam a fase de extinção

registrando 7 respostas para o grupo de JAQ e 5 respostas para o grupo controle, ou seja, o grupo punido não só mostrou uma recuperação do responder após a punição, como também terminou a fase de extinção respondendo mais que o grupo não punido.

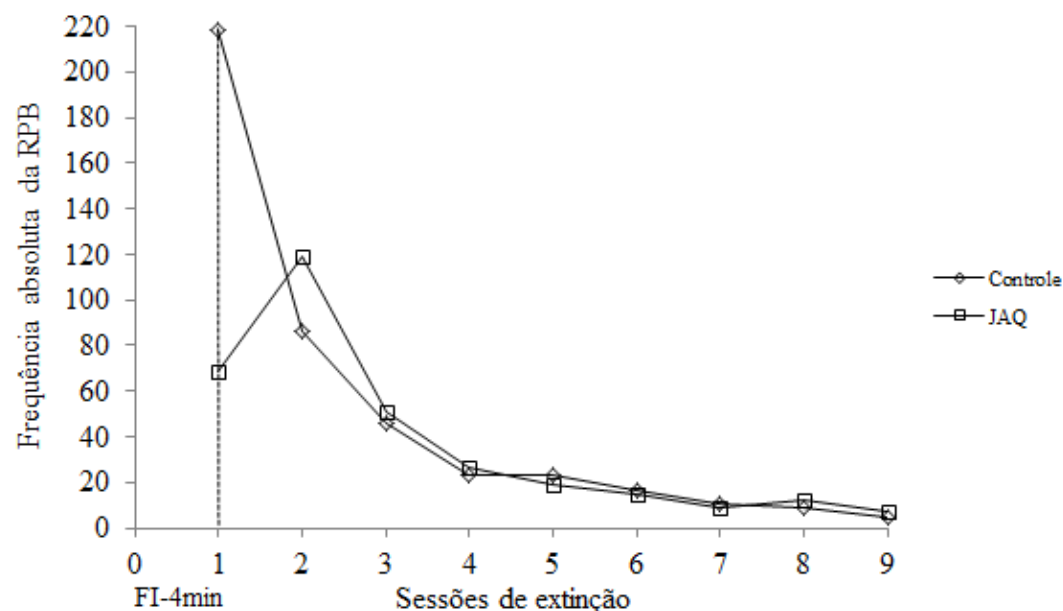


Figura 17. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos grupos que utilizaram JAQ como estímulo aversivo e do grupo controle, com base na mediana, durante a fase de extinção.

Analisando especificamente o desempenho individual de cada sujeito do grupo controle (figura 18), nota-se que todos apresentam uma diminuição no número de respostas da primeira para segunda sessão de extinção de 37,15 % (EXT A), 84,01% (EXT B), 33,23% (EXT C), 63,9% (EXT D), 51,96 % (EXT E) e 74,48 % (EXT F). Ao longo da fase de extinção a frequência segue uma tendência decrescente, apresentando algumas oscilações durante o período. Ao final das sessões de extinção, há um registro de 18 (EXT A), 7 (EXT B), 10 (EXT C), 2 (EXT D), 3 (EXT E) e 1 (EXT F) resposta.

Já analisando o desempenho individual do grupo experimental (figura 19), percebe-se um aumento no número de respostas da sessão 1 para a sessão 2 da fase de extinção de 73,43% (JAQ B), 40% (JAQ C), 204,08% (JAQ D), 67,94% (JAQ E) e 125% (JAQ F). Apenas o sujeito JAQ A mostrou uma queda na frequência da RPB, no mesmo período

analisado, de 61,7%, porém, houve um aumento de 27,77% da RPB da sessão 2 para sessão 3. Os sujeitos apresentaram variabilidade do responder durante as sessões, mas no geral seguiram uma tendência decrescente em relação à frequência de respostas de pressão à barra. Ao final da fase de extinção o número de respostas registrado foi de 8 (JAQ A), 12 (JAQ B), 6 (JAQ C), 2 (JAQ D), 10 (JAQ E) e 3 (JAQ F).

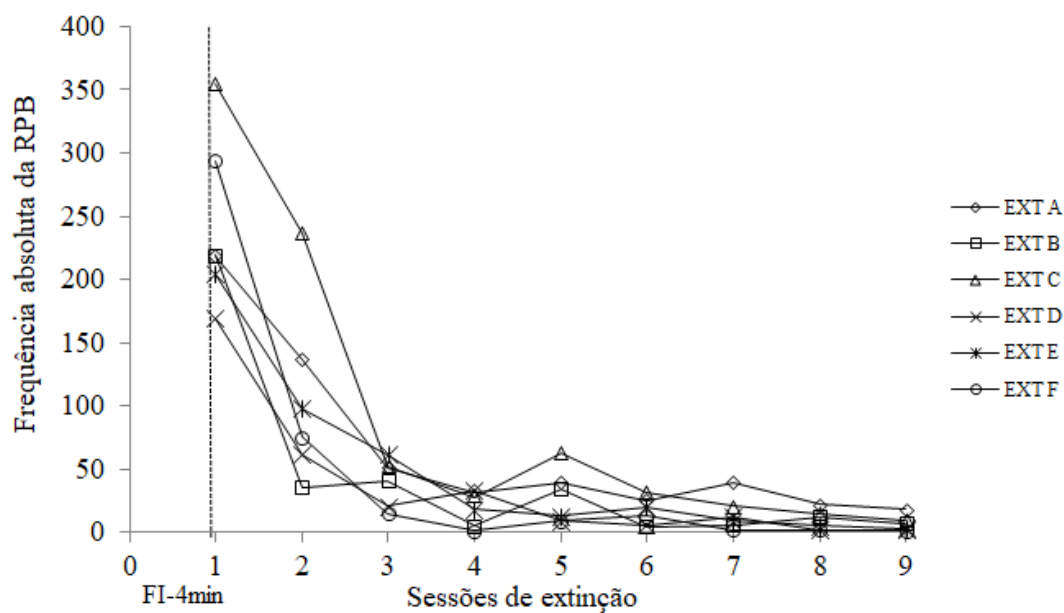


Figura 18. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo controle durante a fase de extinção.

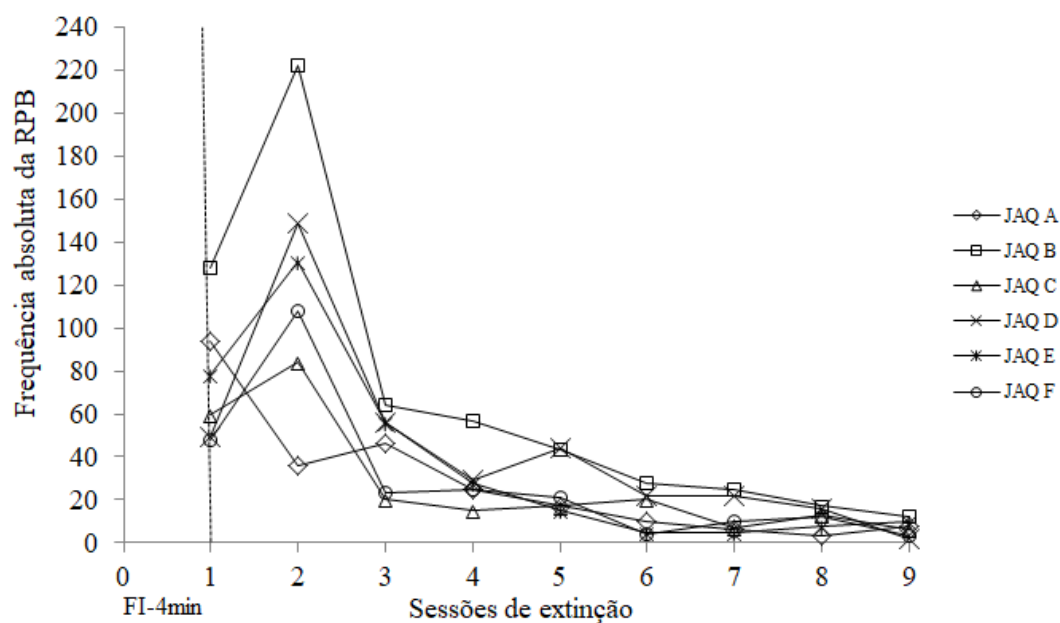


Figura 19. Frequência absoluta da resposta de pressão à barra dos sujeitos do grupo de JAQ durante a fase de extinção.

Assim como no Estudo 1, é possível identificar uma contradição nos resultados dependendo da forma com que são analisados, em que as análises absolutas acabam registrando uma recuperação do responder que não é registrada quando os dados são analisados na forma cumulativa. Devido à variabilidade dos sujeitos em relação ao número de respostas emitidas, as análises grupais feitas na forma cumulativa podem ser enviesadas pelos valores discrepantes da amostra, principalmente quando utilizam a média como medida de tendência central.

Além disso, observa-se que todos os sujeitos que tiveram contato com o estímulo aversivo mostraram uma recuperação do responder após a descontinuação da punição. Isso mostra que a análise dos efeitos da punição, se temporários ou duradouros, não deveria focar apenas na sessão final da fase de extinção, até porque nesse período de análise o sujeito poderá estar respondendo mais sob controle da contingência de extinção, que está vigente no momento, do que sob controle da contingência de punição que ocorreu há 8 sessões.

Em relação as três sessões de recondicionamento (figura 20) todos os sujeitos voltaram a apresentar desempenhos semelhantes aos da linha de base. Os sujeitos JAQ D e JAQ E apresentaram as maiores frequências de respostas durante essa fase, finalizando o experimento com uma frequência de 1210 e 1043 respostas, enquanto os sujeitos do grupo controle apresentaram frequência de 898 (EXT A), 625 (EXT B), 896 (EXT C), 685 (EXT D), 919 (EXT E), 626 (EXT F) respostas.

Assim como no estudo anterior, alguns sujeitos do grupo punido passaram a responder mais que todos os sujeitos do grupo controle quando as contingências de punição e extinção não estavam mais vigentes. Esses dados acabam por não colaborar com a perspectiva de Boe e Church (1967) que acreditavam que o responder nessa fase também seria afetado pelos

efeitos da punição, logo, seria esperado que os sujeitos punidos apresentassem uma frequência menor que os sujeitos do grupo controle.

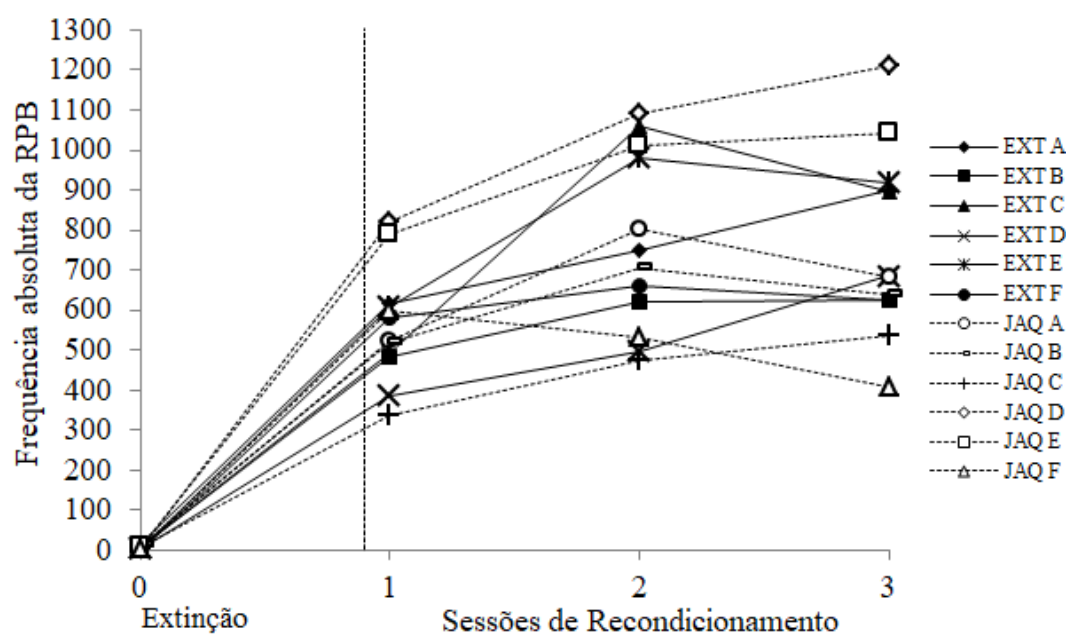


Figura 20. Frequência absoluta por sujeito da resposta de pressão à barra durante a fase de recondicionamento.

DISCUSSÃO GERAL

O objetivo principal desse trabalho foi comparar os efeitos supressivos de dois tipos de estímulos aversivos (choque elétrico no Estudo 1 *versus* JAQ no Estudo 2) em um arranjo similar ao usado por Boe e Church (1967). Adicionalmente, os dados foram analisados e comparados a partir de diferentes fórmulas para calcular a supressão do responder punido: Skinner (1938), Estes (1944) e Boe e Church (1967).

Todas as fórmulas de cálculo dos estudos bases levaram a mesma conclusão geral para os dois estudos: após o período de punição, nenhum dos grupos experimentais apresentou taxa de resposta semelhante à taxa dos grupos controle. Ou seja, não houve recuperação total do responder ao longo das sessões de extinção no grupo punido. A supressão observada nos Estudos 1 (choque) e 2 (JAQ) foi duradoura e não temporária, como ocorreu no trabalho original de Skinner (1938), no de Estes (1944) confirmando a conclusão principal de Boe e Church (1967).

Esse resultado poderia ser explicado com a teoria de Boe e Church (1967), que diz que supressão da resposta é diretamente relacionada à intensidade do estímulo utilizado, ou seja, quanto maior a intensidade do estímulo utilizado maior seria a supressão do responder. Já o responder compensatório, visto nos estudos de Skinner (1938) e Estes (1944), só ocorreria quando as respostas fossem seguidas de estímulos que causassem uma inibição do responder, mas que não fossem aversivos o suficiente para causar uma supressão prolongada. Diante dessa explicação, poderia ser utilizado como exemplo o estímulo punidor utilizado em Skinner (1938), em que o tapa na pata do sujeito foi forte o suficiente para que o sujeito parasse de emitir a resposta de pressão a barra durante o período da punição, mas não foi tão intenso ao ponto de conseguir prolongar a supressão para o período de extinção.

Embora a discussão sobre a intensidade do estímulo aversivo seja relevante para analisar os dados dos estudos, principalmente dos estudos que testaram os efeitos de

intensidades distintas sobre o responder, como o estudo 1, somente essa teoria não é suficiente para explicar porque dentro de um mesmo grupo experimental, em que os sujeitos entraram em contato com a mesma intensidade do estímulo (choque de 1,0 mA), houve uma supressão permanente do responder (sujeito CHQ 2), enquanto os outros sujeitos apresentaram recuperação da RPB. Mesmo com a mudança de contingências (término da fase de extinção/começo da fase de condicionamento) a frequência do responder do sujeito CHQ 2 continuou baixa, tendo sessões em que não houve nenhuma emissão de resposta, enquanto todos os outros sujeitos voltaram a responder normalmente. Isso nos leva a pensar que outros fatores que vão além da intensidade do estímulo utilizado, como a sensibilidade do sujeito em relação ao estímulo aversivo, podem ser variáveis determinantes para a supressão permanente ou temporária do responder.

Além disso, o resultado com base nas análises dos trabalhos anteriores não pode ser inteiramente conclusivo, visto que, na análise estatística, a diferença entre os grupos não foi significativa, ou seja, não se pode ter certeza que a VI foi a razão das diferenças entre os grupos, podendo ter sido totalmente ao acaso.

Outro ponto relevante seria a diferença dos resultados dependendo da forma de análise das frequências, se na forma cumulativa ou absoluta. Sabe-se que Skinner analisou a frequência dos grupos na forma cumulativa, pois na época do seu experimento ele compreendia o comportamento através da noção de força reflexa e reserva reflexa, em que a força seria medida através da taxa de respostas de um operante e a reserva seria o total de atividade disponível, ou seja, todas as respostas que podem ser emitidas quando o reforço é descontinuado. O reforço seria o responsável por construir a reserva e estabelecer a potencialidade de uma curva de extinção subsequente (Skinner 1938).

Nesse caso, ele estaria mais interessado no curso da mudança da taxa de respostas do que no número total emitido e o registro da curva cumulativa seria a melhor forma de analisar

o curso de mudança, além de ter a vantagem de lidar com a noção de reserva e com os efeitos subsidiários, como a compensação por desvios temporários.

Já Estes (1944), realizou um experimento a fim de analisar o responder compensatório após a aplicação de uma punição leve e, assim como Skinner, também analisou a frequência dos grupos utilizando a curva cumulativa, pois ela permitiria obter uma estimativa mais precisa da compensação de respostas do grupo que entrou em contato com o estímulo aversivo. Boe e Church (1967), como tinham o objetivo de replicar os dados do experimento de Estes, ou seja, queriam reproduzir a recuperação compensatória, também adotaram a curva cumulativa para analisar os resultados dos grupos.

Porém, não se pode afirmar que essa seria a melhor forma de análise, principalmente quando se leva em consideração o experimento atual, em que os sujeitos mostraram uma alta variabilidade de respostas tanto na fase de linha de base quanto nas fases seguintes. O resultado quando analisado na forma cumulativa, levando em consideração o desempenho do grupo como um todo, acabou por camuflar as diferenças individuais que iriam de encontro aos dados originais do estudo de Boe e Church (1967). Essas diferenças entre grupos e intra grupo só ficaram perceptíveis com a análise dos dados absolutos.

Também não se pode afirmar que a análise dos dados absolutos dos estudos de Skinner, Estes e Boe e Church resultariam em dados diferentes, como o estudo atual, pois só foram apresentados os dados médios e medianos dos grupos, impedindo conclusões mais consistentes.

Outro fator crítico nos estudos foi a utilização de medidas de tendência central distintas, o que aumenta a dificuldade de uma comparação direta entre eles. Enquanto Skinner e Estes utilizaram a média da frequência dos grupos, Boe e Church utilizaram a mediana. Essa diferença é crucial para a leitura dos dados, pois a média é mais indicada para amostras grandes e simétricas, uma vez que valores discrepantes na amostra podem enviesar

o resultado; já a mediana, sendo o valor central de um conjunto de números ordenados que separa os valores mais altos e mais baixos da amostra, diminui o viés em amostras pequenas e assimétricas (Correa, 2003). Nesse caso, devido à falta de homogeneidade do desempenho da amostra durante a fase de linha de base e também em decorrência do pouco número de sujeitos por grupo, a medida de tendência central mais indicada para analisar os dados do atual estudo foi a mediana.

Para além das variáveis de análise dos resultados, a literatura traz algumas hipóteses a respeito de outras variáveis que podem interferir nos efeitos supressivos da punição. Uma delas seria a hipótese de que o estímulo punitivo pode adquirir propriedades discriminativas, ocultando as propriedades supressivas usuais. Essa mudança de função do estímulo poderia ser feita através da associação explícita da punição com a presença ou ausência do estímulo reforçador. Nesse caso, os estudos sobre punição podem ter acidentalmente permitido que as propriedades discriminativas do estímulo punidor se tornassem dominantes, levando a uma interpretação errônea dos dados (Azrin & Holz, 1966).

Diante disso, Azrin e Holz (1966) analisam o experimento de Skinner (1938) e Estes (1944) em que o sujeito passa por um período de reforço, logo após vem o período de extinção que ocorre simultaneamente ao período de punição e como resultado há uma supressão imediata do responder e, após a interrupção da punição, há um aumento da frequência da resposta punida. Esse resultado foi interpretado levando em consideração as propriedades aversivas do choque, o que fez com os autores considerassem que a punição não tem efeitos duradouros. Contudo, como na fase de reforçamento nenhuma punição foi programada, a disponibilidade do reforço poderia ter sido associada à ausência de punição. Já a segunda parte do procedimento, em que a punição é aplicada logo no início do período de extinção, pode ter produzido outra associação entre punição e extinção, tornando o estímulo punitivo um sinal de que nenhum alimento estava disponível. O término desse período de

punição estaria mais similar à fase inicial de reforço, fazendo com que houvesse um aumento do responder. Logo, os sujeitos estariam respondendo mais em relação às propriedades discriminativas do estímulo aversivo, do que a sua propriedade supressora.

Outra hipótese sobre os efeitos da punição surgiu no estudo de Rachlin (1966) em que ele estava analisando os efeitos da recuperação do responder após uma punição suave e a recuperação do responder após repetidas exposições a essa punição. Ele chegou a conclusão de que a punição pode ter dois efeitos: uma supressão forte e repentina que seria resultado de um efeito emocional, sendo independente de qualquer relação entre a estimulação aversiva e a resposta; e um efeito instrumental permanente que seria oposto ao efeito do reforçamento. Esse último apareceria gradualmente e dependeria da relação entre estímulo aversivo e a resposta. Assim, quanto menor o tempo de exposição ao estímulo aversivo, menor seria o efeito instrumental permanente. Logo, os experimentos realizados poderiam não ter o tempo suficiente de exposição ao estímulo aversivo necessário para a aparição dos efeitos supressivos prolongados da punição,

Diante dos diferentes resultados analisados e das variáveis testadas e ainda não testadas, talvez o atual conceito de punição não faça uma descrição de quais são os elementos necessários para considerar o fenômeno, colocando sob o mesmo rótulo processos distintos. Assim, poderia ser considerada a existência de processos supressivos tanto temporários quanto duradouros, tendo como foco de análise os determinantes de cada processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa analisou os efeitos de estímulos aversivos distintos (choque e JAQ) sobre o responder, tendo como base o procedimento experimental do estudo de Boe e Church (1967). Os dados dos dois estudos mostraram que os grupos punidos não conseguiram igualar a frequência da resposta alvo com a do grupo controle ao final da fase de extinção quando analisados com base na frequência ou percentual cumulativo. No entanto, a análise com base na frequência absoluta por grupo e individual mostrou que há recuperação do responder logo após a descontinuação do estímulo aversivo, tornando os grupos quase equivalentes ao final das sessões de extinção. Como o estudo utilizou poucos sujeitos em cada um dos experimentos, torna-se difícil concluir se os efeitos são permanentes ou transitórios. Diante disso, sugere-se que as futuras pesquisas utilizem um número maior de sujeitos para garantir uma análise mais fidedigna dos efeitos da punição.

Em decorrência de algumas limitações da pesquisa atual em relação ao controle experimental devido às restrições do laboratório, que, no momento do estudo, só dispunha de uma caixa de condicionamento adaptada ao JAQ, o que impossibilitou a realização do planejamento experimental mais apropriado para garantir a igualdade entre os grupos, sugere-se que novas pesquisas façam um planejamento experimental adequado, que, nesse caso, seria o planejamento de grupos emparelhados, ou seja, fazer a divisão dos sujeitos em grupos com base na proporção do responder em linha de base. Esse planejamento é indicado para amostras pequenas, pois possibilita uma maior igualdade entre os grupos através da utilização de uma medida inicial (variável emparelhada) que deve ser altamente correlacionada com a variável dependente (McGuigan, 1976).

O estudo atual, bem como os estudos bases citados aqui (Skinner, 1938, Estes, 1944 e Boe e Church, 1967), não realizaram o procedimento básico de estabilização do responder em linha de base. Dessa forma, não foi possível garantir padrões de respostas mais homogêneos

entre os sujeitos antes da intervenção. Logo, sugere-se que os próximos estudos priorizem esse procedimento, tendo em vista que seria a forma mais adequada de estudar os efeitos da punição, pois permite uma análise mais fidedigna da influência da variável independente sobre a variável dependente. Uma alternativa para alcançar uma linha de base estável seria a mudança do esquema de reforço de intervalo fixo para o de intervalo variável, pois esse segundo esquema produz uma taxa de resposta relativamente constante que está associada à independência entre a taxa de reforço e de resposta (Catania, 1999).

REFERÊNCIAS

- Assis, A. K. T. (2010). *Os fundamentos experimentais e históricos da eletricidade*. Montreal: Apeiron.
- 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.
- Boe, E. E., & Church, R. M. (1967). Permanent effects of punishment during extinction. *Journal of Comparative Psychology*, 63, 486-492.
- Carvalho Neto, M. B., Mayer, P. C. M., & Ferreira, P. A. (2017). Simetrias e assimetrias entre reforçamento e punição: Uma proposta taxonômica. *Acta Comportamentalia*, 25, 73-84.
- 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 a barra em *Rattus norvegicus*. In: W. C. M. P. Silva (Org.), *Sobre comportamento e cognição* (vol. 20, pp. 149-153). Santo André (SP): ESETec.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (D. G. Souza, Trad.). Porto Alegre: Artmed.
- Church, R. M. (1963). The varied effects of punishment on behavior. *Psychological Review*, 70, 369-401.

- Davis, M., & Astrachan, D. I. (1978). Conditioned fear and startle magnitude: Effects of different footshock or backshock intensities used in training. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 4(2), 95-103.
- Estes, W. K. (1944). An experimental study of punishment. *Psychological Monographs*, 57, 1-40.
- Figueira, R. A. (2015). *Punição: Uma replicação sistemática de Skinner (1938)*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.
- Flaherty, C. F. (1985). *Animal learning and cognition*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Hoffman, H. S., Fleshler, M., & Abplanalp, P. L. (1964). Startle reaction to electrical shock in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 58(1), 132-139.
- 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. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Mayer, P. C. M., & Gongora, M. A. N. (2011). Duas formulações comportamentais de punição: Definição, explicação e algumas implicações. *Acta Comportamentalia*, 19(4), 47-63.
- Mayer, P. C. M. (2014). *Simetria e assimetria entre reforçamento e punição*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.
- Mayer, P. C. M., & Carvalho Neto, M. B. (2016). A systematic replication of Skinner (1938) using a hot air blast as the punisher. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 12(2), 126-132.
- McGuigan, F. J. (1976). *Psicologia experimental: Uma abordagem metodológica*. São Paulo: Edusp.

- Misslin, R. (2003). The defense system of fear: Behavior and neurocircuitry. *Neurophysiologie Clinique*, 33, 55–66.
- Nascimento, G. S., & Carvalho Neto, M. B. (2011). Supressão condicionada com diferentes estímulos aversivos: Choque elétrico e jato de quente. *Acta Comportamentalia*, 19(3), 269-280.
- Rachlin, H. (1966). Recovery of responses during mild punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 251-263.
- 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.
- Sidman, M. (1989). *Coercion and its fallout*. Boston: Authors Cooperative.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- Skinner, B. F. (1980). Contingências do reforço: Uma análise teórica (R. Moreno, Trad.), *Coleção Os Pensadores*. São Paulo: Abril Cultural. (Trabalho original publicado em 1969).
- Smith, R., Gustavson, C. R., & Gregor, G. L. (1972). Incompatibility between the pigeons' unconditioned response to shock and the conditioned key-peck response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18(1), 147-153.
- Stein, L., Hoffman, H. S., & Sitt, C. (1971). Collateral behavior of the pigeon during conditioned suppression of the key pecking. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15(1), 83-93.

**Apêndice A - Dados individuais das fases de Intervalo Fixo 4 min, extinção e
recondicionamento do estudo 1 e 2**

ESTUDO 1									
Grupos/Sujeitos									
Fases	Controle			0,5 mA			1,0 mA		
	EXT 1	EXT 2	EXT 3	chq 1	chq 2	chq 3	CHQ 1	CHQ 2	CHQ 3
FI 1	329	595	420	269	466	170	509	231	188
FI 2	280	455	373	335	124	308	540	390	274
FI 3	362	499	496	321	201	339	647	252	378
EXT 1	127	118	176	26	30	19	104	23	11
EXT 1-2	194	145	244	63	66	26	195	25	16
EXT 1-3	229	171	284	79	85	46	237	25	22
EXT 1-4	254	187	298	140	104	50	259	25	32
EXT 1-5	266	206	314	169	108	60	271	25	37
EXT 1-6	289	213	318	191	110	63	288	25	38
EXT 1-7	298	223	322	193	113	65	301	27	40
EXT 1-8	301	252	332	197	119	66	305	27	43
EXT 1- 9	305	253	348	203	119	69	314	27	47
REC 1	488	486	494	483	211	430	583	1	0
REC 2	451	671	444	606	293	700	1285	4	422
REC 3	526	739	496	545	497	830	1328	0	831

ESTUDO 2												
Grupos/Sujeitos												
Fases	Controle						JAQ					
	EXT A	EXT B	EXT C	EXT D	EXT E	EXT F	JAQ A	JAQ B	JAQ C	JAQ D	JAQ E	JAQ F
FI 1	594	1074	758	692	496	694	1005	505	451	588	334	556
FI 2	713	750	1232	652	662	711	840	588	546	748	436	597
FI 3	552	758	1067	548	629	765	816	498	572	769	438	605
EXT 1	218	219	355	169	204	294	94	128	60	49	78	48
EXT 1-2	355	254	592	230	302	369	130	350	144	198	209	156
EXT 1-3	406	295	644	251	363	384	176	414	164	254	265	179
EXT 1-4	438	300	672	284	381	385	201	471	179	283	293	204
EXT 1-5	477	334	735	293	394	394	218	514	196	327	308	225
EXT 1-6	502	338	766	299	414	407	228	542	216	349	313	229
EXT 1-7	541	344	787	311	423	409	234	567	223	371	318	239
EXT 1-8	563	356	802	313	428	411	237	584	236	387	326	251
EXT 1-9	581	363	812	315	431	412	245	596	242	389	336	254
REC 1	615	482	490	384	607	582	523	519	338	820	790	599
REC 2	750	622	1061	497	980	661	802	704	475	1089	1010	531
REC 3	898	625	896	685	919	626	683	638	538	1210	1043	406