



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 DA PUNIÇÃO SOBRE RESPOSTAS MANTIDAS EM DIFERENTES
SISTEMAS ECONÔMICOS (ABERTO E FECHADO) EM *Rattus norvegicus*

Bernardo Dutra Rodrigues

Belém/PA
2010



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 DA PUNIÇÃO SOBRE RESPOSTAS MANTIDAS EM DIFERENTES
SISTEMAS ECONÔMICOS (ABERTO E FECHADO) EM *Rattus norvegicus*

Bernardo Dutra Rodrigues

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

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

Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq, através de bolsa de mestrado.

Belém/PA
2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca de Pós-Graduação do IFCH/UFPA, Belém-PA)

Rodrigues, Bernardo Dutra

Efeitos da punição sobre respostas mantidas em diferentes sistemas econômicos (abertos e fechados) em *Rattus norvegicus* / Bernardo Dutra Rodrigues; orientador, Marcus Bentes de Carvalho Neto. - 2010

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Teoria de Pesquisa do Comportamento, Belém, 2010.

1. Pesquisa experimental. 2. Estimulação aversiva. 3. Punição. I. Título.

CDD - 22. ed. 150.724



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

EFEITOS DA PUNIÇÃO SOBRE RESPOSTAS MANTIDAS EM DIFERENTES SISTEMAS ECONÔMICOS (ABERTO E FECHADO) EM *Rattus norvegicus*

Candidato: Bernardo Dutra Rodrigues.

Data: 08/01/2010

Banca Examinadora:

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

Prof. Dr. Carlos Eduardo Costa (UEL), Membro.

Prof. Dr. Paulo Roney Kilpp Goulart (UFPA), Membro.

“O cérebro humano tem de se expandir, ainda que arrebente o universo.”
(G. K. Chesterton)

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares: Paulo, Soraya, Gustavo, Pedro e Andréia pelo total apoio durante todos estes 2 anos, 3 meses e 23 dias de mestrado, incentivo mesmo nos períodos de maior dificuldade, e por nunca terem me deixando desistir.

À minha amiga Gabriela que além de me ajudar e de me acompanhar durante todo o mestrado, sempre me dizia o que eu precisava escutar (não necessariamente o que eu queria escutar).

À professora Lúcia Cavalcante que desde os tempos de graduação me ensinou e me incentivou para seguir o caminho da pesquisa, além de ter se tornada uma grande amiga. Se não fosse suas ameaças de cascudos nunca teria entrado no mestrado.

Ao meu orientador Marcus por ter me aceitado como aluno e ter me ensinado muito durante este período.

Aos meus amigos da graduação que sempre me apoiaram: Rafael, Brenda, Alessandro e Cezar. Grandes amizades que levarei para a vida inteira.

Aos amigos Lucas, Melchi, Otávio e Raphael, que mesmo tendo feito piadas sobre ratos o tempo todo, me ajudaram a rir nos momentos de maior estresse.

Aos meus amigos do grupo de pesquisa de Contingências Aversivas e Comportamento Criativo: Pedro, André, Rafaela, Débora, Vanessa, Hernando e Juliane. Aprendi muito com todos vocês, além de ter tido grandes momentos seja comendo uma pizza ou conversando na sala 7,5. Obrigado pela ótima companhia.

Aos meus amigos do laboratório: Eduardo (e o seu pai), Felipe, Darlene, Miguel, Leonardo, Liane, Lorena, Ana Paula e Glaucy. Tive bons momentos discutindo sobre a Análise do Comportamento ou simplesmente passando tempo no “Meu garoto” com todos vocês.

Aos professores Romariz e Tatu pelas contribuições durante a minha qualificação. E a professora Solange por sempre ter sido tão carinhosa.

À Rosa, a pessoa que me ajudou a manter a cabeça no lugar e acreditar que tudo daria certo.

SUMÁRIO

Resumo.....	x
Abstract.....	xi
Introdução.....	1
Experimento 1: JAQ.....	13
Método.....	13
Resultado e Discussão.....	15
Experimento 2: Choque.....	22
Método.....	22
Resultado e Discussão.....	26
Referências.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação do ponto de equilíbrio entre a demanda dos consumidores e o suprimento que o ambiente oferece.....	5
Figura 2. Caixa de condicionamento operante adaptada para a utilização do JAQ	15
Figura 3. Frequência da RPB do sujeito F1.	16
Figura 4. Frequência da RPB do sujeito A1.....	17
Figura 5. Caixa de condicionamento operante para a utilização do choque elétrico.....	23
Figura 6. Frequência da RPB da dupla FAF	26
Figura 7. Frequência da RPB da dupla AFA	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Delineamento do Experimento 1.....	15
Quadro 2- Delineamento experimental a partir da primeira sessão de fortalecimento, excluindo as sessões de Nível Operante e Modelagem.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média das respostas emocionais dos sujeitos F1 e A1 durante o Fortalecimento e Punição.....	19
Tabela 2. Médias de Fortalecimento/Recondicionamento e Punição, e o percentual de supressão da Dupla FAF.....	28
Tabela 3. Médias de Fortalecimento/Recondicionamento e Punição, e o percentual de supressão da Dupla AFA.....	31
Tabela 4. Médias das frequências das respostas emocionais (defecar e urinar) da dupla FAF.....	35
Tabela 5. Médias das frequências das respostas emocionais (defecar e urinar) da dupla AFA.....	36

Rodrigues, B. D. (2009). Efeito da Punição em respostas mantidas em diferentes sistemas econômicos em *Rattus norvegicus*. Dissertação de mestrado. Belém: Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, 50 páginas.

RESUMO

Os sistemas econômicos comportamentais são definidos como diferentes relações existentes entre o consumo e a forma como o organismo o obtém. Existem tipicamente dois tipos de sistemas econômicos: a economia fechada, na qual a porção alimentar diária do sujeito só pode ser adquirida dentro da sessão experimental; e a economia aberta, na qual, além desta, o sujeito recebe uma complementação alimentar após a sessão. Este estudo teve como objetivo averiguar os efeitos da punição positiva sobre respostas mantidas em diferentes sistemas econômicos. Foram realizados dois experimentos. No Experimento 1 dois *Rattus norvegicus*, machos, privados de água por 24 horas, divididos entre as duas economias: A1 (aberta) e F1 (fechada). O estímulo aversivo foi um Jato de ar-quente (JAQ) por 5 segundos e contingente a cada resposta de pressão à barra (RPB). Cada sujeito passou pelas seguintes fases: Nível Operante, Modelagem da RPB, Fortalecimento em CRF, Punição e Recondicionamento. No Experimento 2 foram utilizados quatro *Rattus norvegicus*, *Wistar*, machos, privados de água por 24 horas, divididos em duas duplas: FAF (Fechada/Aberta/Fechada) e AFA (Aberta/Fechada/Aberta). O estímulo aversivo foi um choque de 1.3mA, por cinco segundos e contingente a cada RPB. Durante o experimento, ambos passaram pelas seguintes fases: Nível Operante, Modelagem da RPB, Fortalecimento em FR10, Punição (em uma economia), Recondicionamento, Punição (em uma economia diferente da anterior), outro Recondicionamento, por fim, uma sessão de Punição na economia inicial. Os dados dos dois Experimentos demonstraram uma supressão média no responder durante as fases de Punição em comparação com as fases de Fortalecimento/Recondicionamento, em ambas as economias e em todos os sujeitos: 48,7%(F1); 96,6%(A1); 99,9%, 99,9% e 89,8%(FAF1); 93,2%, 99,4% e 84,8% (FAF2); 99,8%, 83,6% e 95% (AFA1); 92,3%, 90,9% e 91,6% (AFA2). Estes resultados demonstram que tanto o choque quanto o JAQ funcionaram como estímulos aversivos, porém a diferença entre as duas economias foi maior nos sujeitos que tiveram suas respostas punidas com o JAQ.

Palavras-chave: punição, sistemas econômicos, controle aversivo.

Rodrigues, B. D. (2009). Effect of punishment on responses maintained in different economic systems in *Rattus norvegicus*. Dissertação de mestrado. Belém: Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, 50 pages.

ABSTRACT

The behaviors economics systems are defined as different relationships between consumption and the way the organism gets. There are typically two types of economic systems: a closed economy, where the subject's daily food ration only could be acquired in the experimental session, and the open economy in which, the subject receive a complementary food after the session. This study aimed to investigate the effects of punishment on positive responses under different economic systems. Were performed two experiments. In Experiment 1 two *Rattus norvegicus*, Wistar, males, deprived of water for 24 hours, divided between the two economies: A1 (open) and F1 (closed). The aversive stimulus was a Hot air blast (HAB) for 5 seconds and contingent for each pressure response to the bar (RPB). Each subject went through the following phases: Operant Level, Modeling RPB, Conditioning in CRF, Punishment and Reconditioning. In Experiment 2 were used four *Rattus norvegicus*, Wistar, male, deprived of water for 24 hours, divided into two pairs: FAF (Closed / Open / Closed) and AFA (Open / Closed / Open). The aversive stimulus was a shock of 1.3mA for five seconds and contingent for each RPB. During the experiment, both passed by the following phases: Operant Level, Modeling RPB, Conditioning in FR10, Punishment (in one economy), Reconditioning, Punishment (in an economy different from above), another Reconditioning, finally, a session Punishment the initial economy. Data from two experiments showed an average suppression in responding during the phases of punishment compared to the stages of Conditioning/Reconditioning, in both economies and in all subjects: 48.7% (F1), 96.6% (A1), 99.9%, 99.9% and 89.8% (FAF1), 93.2%, 99.4% and 84.8% (FAF2), 99.8%, 83.6% and 95% (AFA1), 92.3%, 90.9% and 91.6% (AFA2). These results demonstrate that both the shock and the JAQ functioned as aversive stimuli, but the difference between the two economies was higher in subjects who had answered punished with the JAQ.

Keywords: punishment, economic systems, aversive control.

A Economia, tal qual a Análise do Comportamento, pode ser considerada uma ciência do comportamento, porém de um comportamento humano altamente organizado (Hursh, 1984). Entretanto, diferentemente da Análise do Comportamento, a Economia não tem uma forte base empírica no controle experimental com sujeitos individuais (Hursh, 1984). Ainda assim, os conceitos econômicos trazem grandes contribuições para a Psicologia Comportamental, pois quando testados no laboratório esses demonstram consistência e coerência com os próprios conceitos da Análise do Comportamento. Adicionalmente, a Economia dispõe de uma gama de variáveis independentes, métodos de análise, medidas, entre outros conceitos, que ajudam a entender como o reforço influencia no comportamento, e sugestões de novas aplicações e técnicas para modificação do comportamento (Bickel, Green & Vuchinich, 1995; Hursh, 1984).

Os trabalhos feitos em Economia Comportamental começaram testando empiricamente os conceitos econômicos, posteriormente alguns analistas do comportamento passaram a empregar alguns conceitos econômicos no estudo do reforço e em situações de escolha (Hursh, 1980, 1984). Atualmente os trabalhos nesta área abrangem uma gama de outros assuntos, desde autocontrole (Ribeiro, 1999) até o consumo de drogas (Bickel, Green & Vuchinich, 1995). Um dos principais investigadores desta área, Hursh, sugeriu que as relações entre organismos e ambiente observadas pelos analistas do comportamento poderiam também ser interpretadas como de natureza econômica e que o intercâmbio de conceitos entre as duas áreas poderia beneficiar ambas (Oliveira-Castro & Foxall, 2005). Entre suas principais contribuições está o estudo empírico dos sistemas econômicos “aberto” e “fechado”.

Ribeiro (1999) caracteriza um sistema de economia como as relações que existem entre o consumo de alimento e as formas como o indivíduo o obtém. Hursh

(1980) salienta que esta não é uma teoria geral do comportamento, mas sim, uma contribuição proveniente da Economia para a Análise do Comportamento. O mesmo autor chega a propor que os sistemas econômicos podem ser variáveis mais críticas até do que o tipo de esquema de reforçamento, o tempo de duração da sessão, a privação de comida e mesmo as diferenças entre espécies.

A principal característica que diferencia os sistemas econômicos é a existência ou não de uma complementação de recursos energéticos, necessários para a sobrevivência do organismo (como água e comida), fora da sessão experimental (Cohen, Furman, Crouse & Kroner, 1990; Hursh, 1980; 1984; Oliveira-Castro & Foxall, 2005; Ribeiro, 1999; Timberlake & Peden, 1987). Em uma economia aberta, após a sessão experimental, o sujeito recebe uma porção alimentar extra, enquanto que em uma economia fechada o acesso ao alimento ocorre apenas dentro da própria sessão experimental (Catania, 1998/1999; Hursh, 1980; 1984; Michela, 1999).

Estes sistemas econômicos não devem ser entendidos como conceitos absolutos, na verdade eles fazem parte de um *continuum* no qual cada pólo é constituído por um sistema econômico aberto ou fechado ideal, e entre estes, variações dos dois sistemas (Imam, 1993). Alguns autores, como Ribeiro (1999), por exemplo, também, chamam as variações ao longo do *continuum* de sistemas mistos, e até salientam que estes constituem a maior parte dos sistemas estudados em laboratório, pois tais sistemas oferecem um maior controle do peso experimental e do nível de privação dos sujeitos. Entretanto, esta nomenclatura não é essencial, afinal, por mais que os sistemas se misturem ao longo do *continuum* sempre um deles irá se sobressair e determinará o sistema em vigor. Sendo assim, ao invés de falar em sistemas “mistos” é preferível usar termos como sistemas “mais fechados” ou “mais abertos” (Iman, 1993).

Uma vez que estes sistemas econômicos se estendem por este *continuum*, deve-se entender que outras características destes sistemas, fora a presença ou ausência de alimento dentro da sessão, também sofrem variações gradativas ao longo do mesmo. Hursh (1984) e Imam (1993) destacam a relação de dependência ou independência entre uma determinada resposta e a emissão do reforço nos sistemas econômicos. Vale ressaltar que estas características não definem um sistema econômico, *a priori*, elas são produtos diretos da economia adotada, ou seja, em uma economia completamente aberta o consumo diário de alimento de um indivíduo é independente de uma resposta específica, por mais que o sujeito produza o seu alimento na sessão experimental emitindo uma resposta específica, durante a complementação alimentar dada após a sessão nenhuma resposta programada é exigida, ou seja, o indivíduo tem livre acesso a uma determinada quantia de alimento. Em uma economia fechada o alimento é apenas produto da interação entre o organismo e a situação experimental, logo, uma resposta é exigida para que o alimento seja liberado, criando uma relação de dependência entre a resposta e o alimento caso o sujeito não apresente a resposta para produzir o alimento, ele fica sem recebê-lo.

Apesar da possibilidade de se falar de sistemas econômicos completamente fechados ou completamente abertos em um nível teórico, em um nível prático isto não é assim tão fácil, pois não é possível controlar totalmente o consumo de recursos energéticos de um organismo. Pode-se pensar que controlando o número de pelotas de alimento que se dá para um sujeito ou o tempo de acesso ao bebedouro, está se controlando o consumo, todavia, existem perdas em todas estas situações que fogem ao controle do experimentador, como, por exemplo, a evaporação da água, saúde do organismo, esforço para consumir, oscilações de temperatura, etc. Estas perdas no consumo destes recursos podem parecer pequenas, mas quando se fala em uma

economia completamente fechada deve-se entender um sistema em que o consumo de um organismo não é influenciado por nenhuma variável externa, assim como em uma economia completamente aberta, o consumo deve ser totalmente arbitrário e independente de uma resposta específica do organismo, porém o consumo pode ser interpretado como dependente da resposta consumatória.

Os estudos experimentais sobre os sistemas econômicos indicam ainda outras diferenças entre as economias. Os estudos que utilizam economia aberta tendem a ter sessões de uma hora de duração e os sujeitos nesse contexto apresentam taxas de resposta que não resistem a intervalos entre reforços ou razões muito altas, tais como FR 40 (e.g., Collier, Johnson, & Morgan, 1992) ou VI 60 segundos (e.g., Hursh, 1984). Já os estudos de economia fechada costumam ter sessões que podem durar desde 40 minutos (e.g., Cohen, Furman, Crouse & Kroner, 1990) até 24 horas (e.g., Collier, Johnson, & Morgan, 1992). Os resultados nessa economia (fechada) mostram uma maior resistência a altos intervalos entre reforços e a razões elevadas, quando comparados com os de economia aberta. As taxas de respostas de sujeitos em economia fechada podem continuar crescentes mesmo em um FR 240 (Cohen, Furman, Crouse, & Kroner, 1990) ou em um VI 60 segundos (Hursh, 1984). Hursh (1980) chama de *strain* a desintegração comportamental, ou seja, a queda brusca da frequência de resposta do sujeito após alcançar uma razão ou intervalo no qual a resposta começa a entrar em extinção, sendo assim, sujeitos em economia aberta teriam uma menor resistência ao *strain* que os sujeitos submetidos a uma economia fechada.

Uma das explicações para a diferença no responder entre as duas economias se baseia na idéia de que as economias se relacionam de maneiras distintas com a densidade do reforço, a qual é o resultado da divisão da Magnitude do Reforço pelo Custo da Resposta; sendo que a magnitude é o total de reforços obtidos em contato com

a contingência, ou seja, o número total de reforços multiplicado pelo tempo de acesso, enquanto que o custo corresponde à exigência da resposta, que pode ser desde esquemas de reforçamento (o número de respostas em um FR ou o tempo em um VI) até variações na força necessária para pressionar à barra (Ribeiro, 1999; Timberlake & Pedem, 1987).

Em economias fechadas, o responder tende a ser inversamente proporcional à densidade do reforço. Isso ocorre porque, neste tipo de economia, o total de recursos consumido diariamente pelo sujeito é determinado dentro da sessão, sendo assim se a densidade é baixa um maior número de respostas reforçadas são necessárias para alcançar o mínimo necessário de recursos energéticos para a sua sobrevivência. Já com densidades altas uma menor quantidade de respostas será necessária para conseguir esta mesma quantidade (Hursh, 1980).

Hursh (1980) caracteriza a economia fechada como o ponto de equilíbrio entre a demanda do organismo e a capacidade do ambiente de suprir esta demanda, demonstrado graficamente na Figura 1.

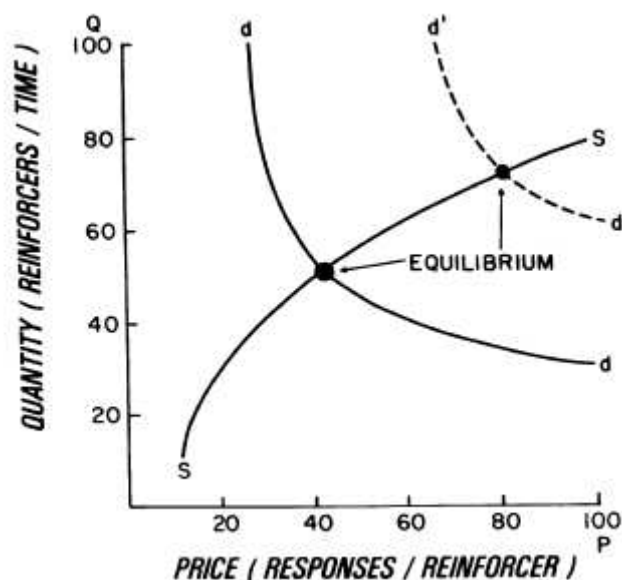


Figura 1. Representação do ponto de equilíbrio entre a demanda dos consumidores (curvas *d* e *d'*) e o suprimento que o ambiente oferece (curva *S*) (Hursh, 1980).

No eixo y tem-se a quantidade (reforço por tempo) e no eixo x o preço (respostas por reforço). As curvas *d* e *d'* são diferentes demandas (ou variações de uma mesma

demanda) e a curva S o suprimento do ambiente. Os pontos de equilíbrio são aqueles em que a demanda se encontra com a capacidade do ambiente de suprimir a mesma, e estes pontos que são considerados a economia completamente fechada (Hursh, 1980). Nesta figura observa-se que os pontos de equilíbrio variam de acordo com o preço e a quantidade de reforço, ou seja, de acordo com a densidade do reforço, na curva d a densidade é menor, daí a quantidade de reforçamento ser menor que na curva d', na qual a densidade é maior.

Em contrapartida, numa economia aberta o responder e a densidade de reforço tendem a ser diretamente proporcionais: com uma densidade alta, o responder tende a ser alto; com densidade baixa, o responder tende a ser baixo. A explicação para esta relação neste tipo de economia estaria em um ponto muito controverso. Hursh (1980, 1984) defende a idéia de antecipação do reforço: numa economia aberta o sujeito sempre estará lidando com duas densidades de reforços diferentes, a de dentro da sessão e a de fora da sessão, daí quando a densidade fora da sessão for mais vantajosa que a de dentro, o consumo será maximizado fora e suprimido dentro da sessão. Timberlake e Peden (1987) contestaram esta explicação, dizendo que ratos não podem estar sobre o controle de contingências tão atrasadas, para isso se basearam principalmente nos dados de Timberlake (1984) o qual mostrou que contingências com mais de 16 minutos de atraso não controlam o comportamento de ratos, logo, uma contingência com 1 hora de atraso, por exemplo, não poderia estar controlando o comportamento do sujeito. Sendo assim, os autores afirmam que diferenças nos níveis de privação e no aumento da exigência do esquema que causam as diferenças de dados entre as duas economias.

Timberlake e Peden (1987) sugerem ainda que relações diferentes das estipuladas por Hursh (1980, 1984) com respeito à densidade de reforço e as diferentes economias já foram encontradas, além de que não foi feito um controle das variáveis

que poderiam influenciar nos dados, como diferentes tempos de duração da sessão experimental, diferentes níveis de privação, etc.

Entretanto, Hall e Lattal (1990) realizaram experimentos com pombos para testar as afirmações de Timberlake e Peden (1987) de que devido aos seus dados, uma diferenciação entre economia aberta e fechada era desnecessária, uma vez que tais resultados foram obtidos devido a diferentes privações e à exigência dos esquemas. Nos experimentos de Hall e Lattal (1990) foi mantida constante a privação das duas economias, com isso, eles alcançaram dados que mostravam variações entre as duas economias, que não poderiam ser atribuídos simplesmente à privação, uma vez que nas duas economias o número máximo de grãos de alimento obtido era o mesmo, com a diferença de que na economia aberta o que os sujeitos experimentais não consumiam na caixa experimental eles recebiam em livre acesso na gaiola viveiro, mas o total consumido diariamente era igual nas duas economias.

Hall e Lattal (1990) ainda fazem uma série de críticas sobre os experimentos de Timberlake e Peden (1987), como o fato de não fazerem análises intra-sujeitos, utilização apenas de baixa densidade de reforço e falhas no controle dos sujeitos da economia fechada. Para Hall e Lattal (1990) não é certo reduzir a explicação da diferença entre as duas economias apenas à duração da sessão, ao nível de privação ou a densidade do reforço. Sugerem que quando estas variáveis são controladas, a variável que sobra é se o consumo diário é determinado pelo desempenho dentro da sessão.

Um problema geral na área de estudos sobre sistemas econômicos é a quantidade reduzida de trabalhos sobre o sistema fechado em comparação com os realizados em sistema aberto. Hursh (1980) e Ribeiro (1999) ressaltam a importância da realização de estudos com este tipo de sistema, uma vez que apresenta muitas semelhanças com

situações da vida real¹ e podem aumentar a generalidade dos estudos feitos em laboratórios. Hursh (1984) diz ainda que os estudos sobre economia fechada não pretendem invalidar os princípios descobertos em economias abertas, por exemplo, a modelagem e a discriminação, porém “(...) a economia fechada envolve uma forma de interdependência entre performance e reforço a qual é largamente ausente na economia aberta (...)”² (Hursh, 1984, p.445).

Além disso, percebe-se uma falta de estudos a respeito da influência dos sistemas econômicos em situações envolvendo contingências aversivas. A maneira mais freqüente na qual o estudo dos sistemas econômicos se relaciona com este tema é pelo aumento do custo de uma resposta. Em diversas pesquisas, tais como: Cohen, Furman, Crouse, e Kroner (1990), Hursh (1980, 1984) e Collier, Johnson e Morgan (1992), os sujeitos são expostos a esquemas de razão ou de intervalo que no decorrer de uma sessão vão aumentando a sua exigência. Apesar disso, são poucos os estudos que confrontam os sistemas econômicos com um estímulo punitivo.

Uma possível explicação para esta lacuna na literatura se deve à origem na economia, que fez com que o início das pesquisas envolvendo este conceito se voltassem para a demanda por alimento, o controle da obtenção deste alimento, custo-benefício de reforços com diferentes preços (Hursh, 1978, 1980, 1984; Hursh, Raslear, Shurtleff, Bauman, & Simmons, 1988).

Quando não voltados para investigação de conceitos econômicos, os estudos envolviam principalmente a magnitude do reforço, a resistência do responder em esquemas de razão ou intervalo progressivos, esquemas concorrentes, dentre outros (Cohen, Furman, Crouse, & Kroner, 1990; Collier, Johnson, & Morgan, 1992; Ribeiro,

¹ Vale ressaltar que alguns autores como Richelle (1981) discordam desta generalidade e afirma que o sistema fechado se faz presente apenas em organismos mais simples, que vivem em ambientes homogêneos e mais estáveis.

² “(...)the closed economy involves a form of interdependence between performance and reinforcement that is largely absent in the open economy (...)” (Hursh, 1984, p.445)

1999; Timberlake, & Peden, 1987). Talvez pelo fato de que as diferentes resistências ao *strain* é um dos fenômenos que mais se sobressai entre as economias, estas pesquisas se voltavam para variáveis que influenciavam na frequência do responder em diferentes esquemas.

O que estes dois temas (conceitos econômicos e resistência em esquemas de reforçamento) têm em comum é que não há a necessidade de se utilizar contingências punitivas nas suas investigações, estas contingências não fazem parte das variáveis relevantes para a definição de alguns conceitos estudados (como da demanda de reforço), por mais que o aumento do custo de uma resposta possa ser considerado aversivo, pouco se produziu além disso. Todavia, a generalidade dos dados e o alcance e relevância das teorias em economia comportamental dependem da utilização de controle aversivo, não só porque é inerente ao ambiente da maioria dos organismos, mas também por que o controle aversivo tem um papel fundamental na vida deste. Muitos comportamentos adaptativos são adquiridos por meio de contingências aversivas (Perone, 2003), bem como técnicas que se utilizam deste tipo de contingência podem ser ferramentas muito úteis em determinados tratamentos (Lerman & Vorndran, 2002).

As contingências aversivas são entendidas como relações de dependência entre estímulos ou entre estímulos e respostas nas quais conseqüências aumentam de frequência uma determinada resposta que remova ou previna a apresentação de um dado estímulo (reforço negativo), ou diminuem a probabilidade de uma determinada resposta voltar a ocorrer (punição) (Azrin & Holz, 1966/1975; Catania, 1998/1999).

Para um estímulo ser considerado punitivo ele deve reduzir o responder na sua presença porém para que este efeito supressivo possa ocorrer algumas variáveis críticas devem ser controladas, tais como: (a) a apresentação súbita do estímulo ao invés de uma exposição gradual do estímulo é mais eficaz na redução de uma resposta, além disso o

efeito da novidade provocado por uma mudança súbita no ambiente por si só pode reduzir de frequência uma resposta; (b) o imediatismo com que o estímulo é aplicado logo após a resposta que se pretende suprimir também influencia na sua eficiência; (c) a intensidade do estímulo, quanto maior a intensidade do estímulo punitivo maior a redução na frequência do responder; (d) o número de exposições, sucessivas apresentações de um mesmo estímulo punitivo podem reduzir a sua eficiência; (e) aspectos motivacionais podem criar uma resistência à punição, por exemplo, altos níveis de privação podem tornar uma resposta mais resistente à punição, assim como a falta de respostas alternativas que produzam o mesmo reforço (Azrin & Holz, 1966/1975; Catania, 1998/1999).

Nas pesquisas sobre punição, destaca-se a recorrente utilização do choque elétrico como estímulo. Este estímulo ganhou tal destaque por atender todas as características necessárias de um estímulo punitivo ideal em laboratório (Azrin & Holz, 1966/1975), as quais são: (a) possuir uma especificação física precisa; (b) poder assegurar um contato direto entre o estímulo punitivo e organismo; (c) não permitir respostas de fuga não autorizadas; (d) produzir poucas reações esqueléticas; e (e) possuir uma gama de valores que podem ser utilizados.

Porém, Catania (1998/1999) e Azrin e Holz (1966/1975) reconhecem que mesmo tendo estas vantagens o uso contínuo ou em valores altos do choque no organismo podem causar reações esqueléticas significativas, interferindo nos resultados e na saúde dos sujeitos. Além disso, dependendo de como o choque é utilizado, como por exemplo, aplicado no piso, deixa margem para algumas respostas de fuga e esquiva não autorizadas. Existem também outras variáveis que podem interferir no equipamento, como a umidade muito elevada que pode interferir na intensidade real do choque que chega ao organismo (Azrin & Holz, 1966/ 1975).

O maior problema do choque elétrico não está no estímulo em si, na verdade o grande problema está em concentrar a maior parte da produção sobre controle aversivo apenas neste estímulo. O uso extensivo de apenas um estímulo aversivo é de certa forma prejudicial para a construção do conhecimento científico, já que características particulares de um estímulo não podem ser *a priori* generalizadas para outros (Church, 1969). A generalidade das relações observadas dependerá da ampliação das variáveis adotadas, entre elas o tipo de estímulo aversivo.

O jato de ar quente (JAQ) tem se mostrado um estímulo aversivo eficaz (e.g., Carvalho Neto et al., 2005; Carvalho Neto, Maestri, & Menezes, 2007; Rodrigues, Nascimento, & Silva, 2006), atendendo a todas as características indicadas por Azrin e Holz (1966/1975). Nestes estudos já foi possível punir uma resposta em esquema contínuo e intermitente por um período longo de exposição ao JAQ (10 e 20 sessões) (Carvalho Neto, Maestri & Menezes, 2007). Os resultados obtidos demonstraram que não só o responder foi parcialmente suprimido, nos dois esquemas, na primeira sessão de apresentação, como manteve uma frequência menor durante todas as sessões. Em média os grupos contínuos tiveram decréscimos de 86,2% (durante 10 sessões) e 90,2% (durante 20 sessões) e nos grupos intermitentes decréscimos médios de 50,1% (durante 10 sessões) e 57,9% (durante 20 sessões). Além disso, em outros estudos observou-se que a supressão de uma resposta pelo JAQ pode se manter mesmo quando este estímulo deixou de ser apresentado, tal qual ocorreu no experimento de Rodrigues, Nascimento, Silva, Cavalcante, Monteiro e Carvalho Neto (2006), no qual dois de três sujeitos expostos a intensidade máxima do JAQ só voltaram a responder após duas ou três sessões de condicionamento.

Os dados encontrados reforçam as idéias de Azrin e Holz (1966/1975) que estímulos aversivos intensos podem suprimir respostas por longos períodos, mesmo

quando não estão mais presentes. Portanto, os dados apresentados sugerem que o JAQ seria um estímulo aversivo eficaz e aumentam a generalidade dos dados da literatura de controle aversivo, construída principalmente com base no choque elétrico.

Como já foi dito, pouco se produziu relacionando controle aversivo e os sistemas econômicos, mesmo que os dados produzidos pela economia comportamental demonstrem que os sistemas econômicos sejam variáveis que influenciam diretamente no responder. Sendo assim, parece importante expandir o conhecimento a respeito destas economias para poder testar a sua abrangência e importância na predição e controle do comportamento. Para isso, é necessário entender como as economias influenciam um processo de punição, uma vez que este é um processo freqüente no cotidiano dos organismos, e sobre o qual os sistemas econômicos podem gerar novas formas de relação.

O objetivo geral do presente trabalho foi testar a influência de dois diferentes sistemas econômicos (aberto e fechado) sobre contingências punitivas. Foram utilizados dois estímulos aversivos: o JAQ (Experimento 1) e o choque elétrico (Experimento 2).

EXPERIMENTO 1: JAQ

No primeiro experimento foi testada a influência dos sistemas econômicos sobre um processo de punição contínua, no qual o estímulo punitivo utilizado foi o JAQ.

MÉTODO

Sujeitos:

Dois ratos albinos (*Rattus norvegicus*, *Wistar*), machos, com aproximadamente quatro meses de vida no início do experimento, divididos entre duas economias. O sujeito F1 foi submetido a uma economia fechada, tendo livre acesso à comida na gaiola-viveiro e acesso à água apenas durante as sessões experimentais. O sujeito A1 foi submetido a uma economia aberta, na qual o alimento era disponibilizado em livre acesso na gaiola-viveiro, tendo, além do acesso a água durante as sessões experimentais, uma complementação hídrica na gaiola-viveiro.

Complementação Hídrica:

A complementação para o sujeito A1 era dada cerca de cinco minutos após a sessão experimental na gaiola-viveiro (este era o tempo que levava para retirar o sujeito da caixa experimental e levá-lo até a gaiola-viveiro que ficava no biotério do laboratório), em livre acesso e durante 20 minutos.

Equipamento:

Uma caixa de condicionamento operante adaptada (ver Figura 2): um teto feito de tela de arame ao invés do teto de acrílico, um suporte de papelão para o secador de cabelo, barra e pisos de acrílico no lugar das de metal; um secador de cabelo da marca REVLON, modelo RV429AB usado para liberar manualmente o JAQ, o qual

aumentava a temperatura da caixa em uma média de 10°C em relação à temperatura ambiente e 3°C em média na barra de acrílico, quando aplicado na sua intensidade máxima por cinco segundos. E uma filmadora, modelo CCD-TRV128 da Sony, para gravar as sessões de apresentação do estímulo JAQ.



Figura 2. Caixa de condicionamento operante adaptada para a utilização do JAQ.

Procedimento:

O experimento foi dividido em cinco fases (ver Quadro 1). Os sujeitos foram mantidos em privação de 24 horas, cada sessão teve uma hora de duração, ocorrendo durante todos os dias da semana e analisou-se a frequência da resposta de pressão à barra (RPB).

Inicialmente os sujeitos foram submetidos a uma sessão de Nível Operante. Em seguida passaram pela fase de Treino ao Bebedouro e Modelagem. Após a RPB ter sido aprendida, os sujeitos passaram para a fase de Fortalecimento em CRF (linha de base).

Em seguida, Fase de Punição, cada resposta passou a ser conseqüenciada não só com uma gota de água, como na fase anterior, mas também com a apresentação por cinco segundos do JAQ na sua intensidade máxima (punição contínua). Após 10 sessões, cada sujeito foi exposto a uma única sessão de Recondicionamento, na qual a RPB voltou a produzir apenas água em CRF, sem o JAQ.

Os dois sujeitos foram submetidos as suas respectivas economias desde a primeira sessão de Fortalecimento até a sessão de Recondicionamento.

Quadro 1. Delineamento do Experimento 1.

Fase	Número de sessões	Esquema
1º: Nível Operante	1	-----
2º: Treino ao Bebedouro e Modelagem	2-3	-----
3º: Fortalecimento	8-12 ³	Água (CRF)
4º: Punição (Teste)	10	Água (CRF) + JAQ (CRF)
5º: Recondicionamento	1	Água (CRF)

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os dados obtidos neste experimento com o sujeito F1 demonstraram que o JAQ funcionou como um estímulo punitivo e suprimiu a RPB mesmo em uma economia fechada (ver Figura 3).

³ A diferença na quantidade de sessões entre os sujeitos nesta fase será explicada durante a análise dos resultados.

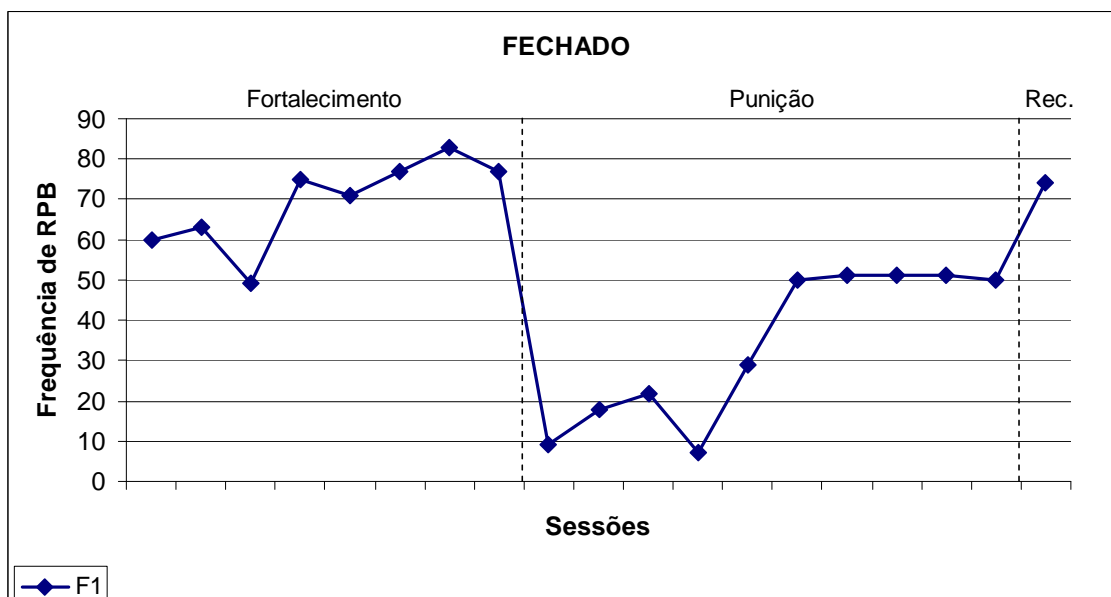


Figura 3. Frequência da RPB do sujeito F1 durante as fases de: Fortalecimento, Punição e Recondicionamento.

A média da RPB no fortalecimento do sujeito F1 foi de 69,4. Já a média da punição foi de 33,8, o que significou um decréscimo de 48,7% em relação à média de fortalecimento. Com a introdução do JAQ, este sujeito apresentou uma queda de 99,3% na primeira sessão de Punição em relação à última sessão de Fortalecimento (ver Figura 3). Na sessão de recondicionamento a RPB ocorreu 74 vezes, ou seja, um acréscimo de 48% em relação à última sessão da fase de teste.

Quando se analisa apenas a fase de Punição, percebe-se uma diferença entre as cinco primeiras sessões e as cinco últimas sessões. Enquanto nas primeiras a média da RPB foi de 17, ou seja, uma queda de 75,5% em relação à média de fortalecimento, nas últimas sessões a média foi de 50,6 RPBs, o que representa um decréscimo de 27,1% em relação à média de fortalecimento. Sendo assim, as cinco últimas sessões de teste tiveram um aumento médio de 197,6% em relação às cinco primeiras sessões desta fase (ver Figura 3).

O JAQ também foi capaz de suprir a RPB em uma economia aberta (ver Figura 4).

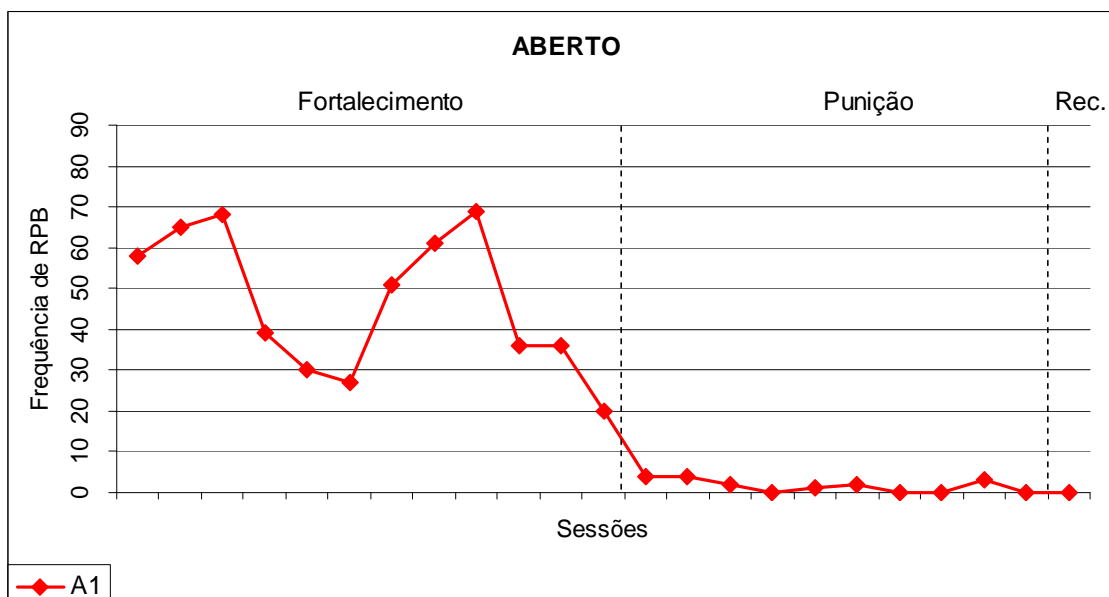


Figura 4. Frequência da RPB no sujeito A1 durante as fases de: Fortalecimento, Punição e Recondicionamento.

O sujeito A1 passou por um Fortalecimento maior que o sujeito F1 devido a problemas com as anotações dos registros. Estavam programadas apenas oito sessões nessa fase, mantendo assim o delineamento de Carvalho Neto, Maestri e Menezes (2007), porém foram realizadas doze sessões de Fortalecimento. A frequência da RPB na fase de Fortalecimento não foi estabilizada, mesmo com o número extra de sessões, tendo ficado com uma média de 46,7. Pode-se perceber, também, uma tendência decrescente da frequência de RPB a partir da décima sessão de Fortalecimento, o que sugere a influência de alguma variável estranha no experimento, mas como se havia pré-estabelecido um número determinado de sessões para as fases, mesmo com esta tendência o sujeito passou para a fase de Punição, porém isto diminui as possibilidades de generalizações dos dados deste sujeito, pois as reduções durante a fase de Punição podem ter sido afetadas, pelo menos nas primeiras sessões, por esta variável.

A média da fase de Punição foi de 1,6, o que representou um decréscimo de 96,6% em relação a média de Fortalecimento. Na primeira sessão de punição ocorreu uma queda 80% em relação à última sessão de fortalecimento. Já na sessão de

recondicionamento o sujeito não emitiu nenhuma RPB, bem como, não havia emitido nenhuma na última sessão de Punição.

No que diz respeito à diferença dentro da fase de Punição, o sujeito A1 apresentou uma média de 2,2 RPBs nas primeiras cinco sessões de Punição, e uma média de 1 RPB nas cinco últimas sessões desta mesma fase, ou seja, um decréscimo de 54,5% segunda metade da fase em comparação com a primeira.

Os dados dos sujeitos demonstraram que em ambas as economias ocorreram reduções nas frequências médias de RPB durante a fase de Punição. Todavia o maior percentual de supressão foi encontrado no sujeito A1, o qual passou pela fase de Punição em economia aberta (ver Figura 4). A literatura aponta para uma maior resistência ao *strain* nas economias fechadas em comparação com as economias abertas (Collier, Johnson, & Morgan, 1992; Furman, Crouse & Kroner, 1990; Hursh, 1980, 1984), e os dados aqui sugerem que esta resistência também ocorre quando se trata de um processo de punição positiva. Todavia os problemas com a variável estranha que pode ter afetado a frequência do responder do sujeito A1 não podem dar segurança neste resultado.

Além da diferença encontrada no percentual de supressão nas duas economias, outro dado, também, aponta para uma maior resistência à supressão da resposta na economia fechada, à recuperação da frequência de RPB apresentada pelo sujeito F1 na segunda metade da fase de punição (ver Figura 3). Enquanto o sujeito F1 teve um acréscimo médio de 197,6% na frequência de RPB nas cinco últimas sessões de Punição, o sujeito A1 apresentou um decréscimo de 54,5%. Portanto os dados encontrados neste experimento sugerem influências diferenciadas dos sistemas econômicos em um processo de Punição.

Hall e Lattal (1990) e Hursh (1980) afirmam que a variável crítica para diferença em resultados assim seria o próprio sistema econômico. Todavia outras variáveis poderiam ter influenciado neste resultado uma destas que poderia explicar a diferença no percentual de supressão nas duas economias seriam as variáveis motivacionais (Azrin & Holz, 1966/1975; Catania, 1998/1999), aqui controladas pelo nível de privação dos sujeitos em suas respectivas economias. Vale lembrar que o sujeito F1 conseguia toda a sua fonte hídrica diária apenas dentro da sessão, sendo assim caso ele não respondesse dentro da sessão ele ficaria sem beber água, o que aumentaria o seu nível de privação e acarretando num aumento da probabilidade da RPB voltar ocorrer, já que está resposta na sua história foi reforçada com gotas de água. Isto pode ter influenciado para que a supressão tenha sido menor neste sujeito.

As economias também se diferenciaram na fase de Recondicionamento. Enquanto o sujeito F1 apresentou um acréscimo na frequência de RPB (ver Figura 3), o sujeito A1 não apresentou nenhuma resposta mantendo assim a supressão total que já havia apresentado desde a última sessão de Punição (ver Figura 4). Rodrigues et al. (2006), com exceção do número de sessões de Fortalecimento, trabalharam com o mesmo delineamento e também encontraram uma manutenção da supressão da resposta mesmo com a ausência do JAQ em dois sujeitos. Portanto o acréscimo do sujeito F1 poderia indicar também uma maior resistência à manutenção dos efeitos supressivos do JAQ, porém como no experimento de Rodrigues et al. (2006) um dos sujeitos também apresentou uma retomada da frequência do responder na primeira sessão de Recondicionamento, para se afirmar com segurança que a diferença na fase de Recondicionamento foi influenciada pelos sistemas econômicos um novo experimento com um maior número de sujeitos deveria ser realizado, além de se estender o número de sessões na fase de Recondicionamento para poder se analisar o número de sessões

necessárias para retomada da frequência quando a supressão da resposta se mantém mesmo sem o estímulo punitivo.

Quanto às respostas emocionais, podem-se perceber variações entre as médias de frequência obtidas na fase de Fortalecimento e na fase de Punição (Ver Tabela 1). Enquanto que no sujeito F1 a resposta de defecar foi mais frequente na fase de Fortalecimento, no sujeito A1 foi o contrário, a maior frequência foi durante a fase de Punição. Já a resposta de urinar foi mais frequente na fase de Punição nos dois Sujeitos. O aumento da frequência da resposta de defecar no sujeito A1 pode indicar uma relação com o tipo de economia, os dados até aqui sugerem que a economia aberta teria uma menor resistência à supressão do responder durante um processo de punição, portanto pode-se deduzir que este processo gere um número maior de respostas emocionais em um sujeito submetido a uma economia aberta, porém as frequências do comportamento de urinar mostram um padrão similar entre as duas economias, sendo assim, seria muito precipitado afirmar que os sistemas econômicos tenham influenciado nestas respostas.

Tabela 1. Média das respostas emocionais dos sujeitos F1 e A1 durante o Fortalecimento e a Punição.

	F1	A1
Defecar (Fort.)	1,4	0
Defecar (Pun.)	0,8	1,2
Urinar (Fort.)	0,4	0,3
Urinar (Pun.)	0,6	0,4

Os dados obtidos no Experimento 1 apontam para uma possível influência das economias no processo de punição de uma resposta, porém algumas variáveis deste experimento precisam se controladas para que os seus resultados sejam mais seguros. A utilização de um número fixo de sessões de Fortalecimento atrapalhou principalmente a análise do sujeito A1, o qual passou para a fase de Punição sem antes ter uma linha de base estável, isto pode ser corrigido se utilizando de critérios para se mudar de fase,

com isso os sujeitos sempre passaram para a fase de Punição com uma frequência estável e que fornecerá uma melhor linha de base para se analisar a supressão que se espera encontrar. Além disso, diferenças individuais poderiam gerar diferença nos resultados, esta variável pode ser controlada fazendo com que cada sujeito passe pelos dois sistemas econômicos, se for encontrado um padrão diferente para cada economia com um mesmo sujeito se terá uma maior confiabilidade dos dados. Mesmo que o JAQ tenha se mostrado um punidor eficaz, este estímulo (aplicado desta maneira e com estas especificações) ainda é recente na literatura, a utilização de um estímulo mais difundido, tal qual o choque elétrico, poderia facilitar as generalizações dos resultados.

EXPERIMENTO 2: Choque

No segundo experimento foi testada a influência dos sistemas econômicos sobre um processo de punição contínua, no qual o estímulo punitivo utilizado foi o choque elétrico.

Método

Sujeitos:

Quatro ratos albinos (*Rattus norvegicus*, *Wistar*), machos, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente três meses de vida ao início do experimento, com livre acesso à comida nas gaiolas-viveiro, em privação de 24 horas de água, e com acesso a mesma apenas nos momentos planejados no procedimento.

Os sujeitos foram divididos em duas duplas: Dupla FAF, na qual todos os participantes foram submetidos aos sistemas econômicos na seguinte seqüência: (a) economia fechada; (b) economia aberta; (c) economia fechada; Já a Dupla AFA foi exposta na seguinte ordem: (a) economia aberta; (b) economia fechada; (c) economia aberta. O acesso a água nas duas economias eram iguais aos do Experimento 1.

Complementação Hídrica:

A complementação ocorreu durante as sessões em que o sujeito esteve em economia aberta, seja durante a punição, seja nas fases de fortalecimento e era idêntica a utilizada no Experimento 1.

Equipamento:

Uma caixa de condicionamento operante (Modelo 3-EP 101, da Insight Ltda.) com um bebedouro com capacidade para 10 microlitros de água; um *scrambler* (Modelo

EFF- 342, da Insight Ltda.) rampas de acrílico que foram colocadas para evitar que o sujeito escapasse do piso (ver Figura 5); e uma filmadora, modelo CCD-TRV128 da Sony, para gravar as sessões de punição.



Figura 5. Caixa de condicionamento operante para a utilização do choque elétrico.

Procedimento:

Os sujeitos passaram pelas seguintes fases: Nível Operante, Treino ao Bebedouro e Modelagem, Fortalecimento/Recondicionamento⁴ e Punição (Ver Quadro 2). Inicialmente os sujeitos passaram por uma sessão de Nível Operante. Em seguida para a fase de Treino ao Bebedouro e Modelagem da resposta de pressão à barra (RPB).

Depois cada um foi submetido a uma fase de Fortalecimento em FR10 em uma economia específica, ou seja, a cada 10 RsPB uma gota de água era liberada. Escolheu-se um FR10 para que a frequência do responder fosse alta, criando, assim, uma linha de base robusta que facilitasse a visualização da supressão da resposta quando o choque fosse adicionado na fase seguinte. O critério para a conclusão desta fase foi um coeficiente de variância menor do que 10% por três sessões seguidas. Esta fase também serviu para evitar que o sujeito entrasse em contato com a economia apenas na fase de

⁴ Estas fases foram agrupadas, pois trata-se do mesmo procedimento com a mesma função, a única diferença é que ao ser apresentada a primeira vez ela se chamará fortalecimento, nas outras duas vezes será chamada de recondicionamento.

Punição, e com isso restringir as variações na frequência do responder na fase seguinte à apresentação do estímulo punitivo.

Sendo assim, na fase posterior, Punição na mesma economia, o sujeito foi submetido a esquemas contínuos tanto de punição quanto de reforço, ou seja, cada RPB era seguida por uma gota de água e por 1 segundo de choque (1.3mA). A escolha de mudar o reforço para um esquema contínuo nesta fase se deu principalmente devido a possibilidade de que os sujeitos em economia fechada não conseguissem consumir água suficiente para sobreviver. O critério para o fim desta fase não foi o desempenho do sujeito, e sim, o número de sessões, no caso, a fase terminou quando os sujeitos passaram por dez sessões de Punição. A economia que prevaleceu durante esta fase sempre correspondeu à mesma economia da fase de Fortalecimento/Recondicionamento anterior.

Em seguida passaram por uma fase de Recondicionamento em uma economia diferente da anterior, para servir de linha de base para a próxima fase de punição. O critério desta fase foi o mesmo utilizado para o Fortalecimento. Em seguida, os sujeitos foram submetidos a uma fase de Punição na mesma economia da fase de Recondicionamento. Por fim, os sujeitos passaram por mais uma fase de Recondicionamento seguida por uma de Punição, ambas na primeira economia a que foi submetido.

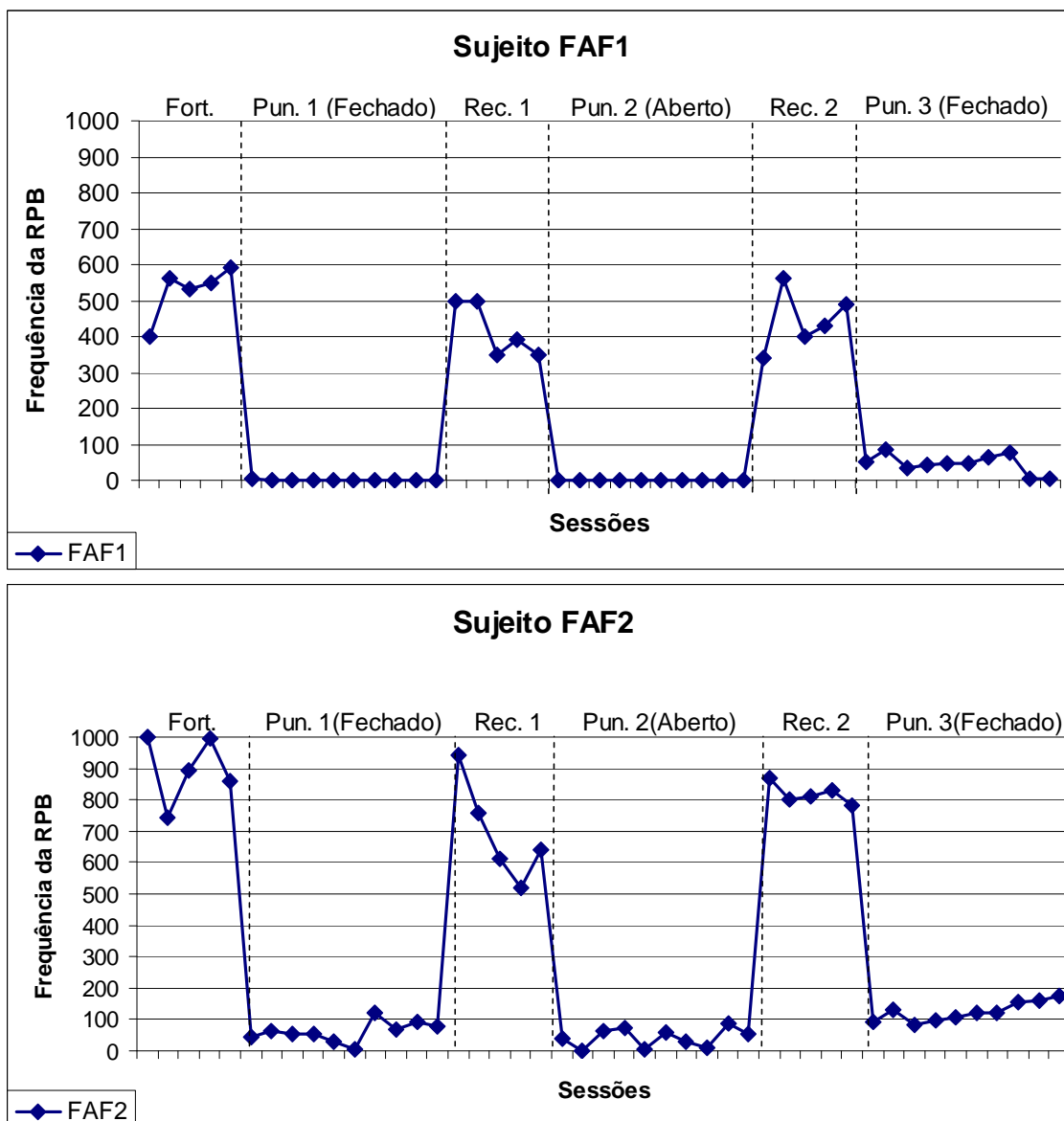
Existem duas reversões neste delineamento, ou seja, por duas vezes um mesmo sujeito teve sua economia modificada, isto serviu para averiguar se os dados encontrados na primeira vez que os sujeitos foram expostos a uma economia se repetiriam ou se seriam modificados pela história de exposição quando expostos novamente a mesma economia. O efeito de ordem foi controlado expondo cada dupla a uma seqüência de economias diferentes.

Quadro 2. Delineamento experimental a partir da primeira sessão de Fortalecimento, excluindo as sessões de Nível Operante e Modelagem.

	Fort.	Puni. 1	Fort. 2	Puni. 2	Fort. 3	Puni. 3
AFA	Água (FR10); Critério (variação <10%); Economia Aberta; Complementação: 20 min.	Choque + água (CRF); 10 sessões; Sujeitos em economia aberta; Complementação: 20 min.	Água (FR10); Critério (variação <10%); Economia Fechada; sem complementação	Choque + água (CRF); 10 sessões; Economia Fechada; sem complementação.	Idem ao Fort.	Idem a Puni. 1.
FAF	Água (FR10); Critério (variação <10%); Economia Fechada; sem complementação	Choque + água (CRF); 10 sessões; Economia Fechada; sem complementação.	Água (FR10); Critério (variação <10%); Economia Aberta; Complementação: 20 min.	Choque + água (CRF); 10 sessões; Sujeitos em economia aberta; Complementação: 20 min.	Idem ao Fort.	Idem a Puni. 1.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os dados apresentados pela dupla FAF demonstraram que o choque foi capaz de reduzir a frequência de RPB tanto em uma economia aberta quanto em uma economia fechada (ver Figura 6).



O sujeito FAF1 apresentou uma média de 526,4 RsPB durante a fase de Fortalecimento em economia fechada, já na fase de Punição 1 em economia fechada, sua média foi de 0,5 RPB, o que representa um decréscimo de 99,9% em relação a média de Fortalecimento. A supressão da primeira sessão de punição em relação a última de fortalecimento foi de 99,3%.

O mesmo sujeito apresentou uma frequência de RPB média durante a fase de Recondicionamento 1 em economia aberta de 418,2 RsPB. Na fase, Punição 2 em economia aberta, o sujeito manteve uma frequência média de 0,3 RsPB, ou seja, um decréscimo de 99,9% em relação a fase de Recondicionamento 1. A supressão na primeira sessão de Punição 2 em relação a última sessão de Recondicionamento 1 foi de 99,7%.

Por fim, o sujeito FAF1 apresentou uma média de 444 RsPB durante a fase de Recondicionamento 2 em economia fechada. Na fase de Punição 3 em economia fechada, a frequência caiu para 45,1 RsPB em média, o que significa um decréscimo de 89,8% em relação a média de Recondicionamento 2. A supressão na primeira sessão de Punição 3 em relação a última do Recondicionamento 2 foi de 89,6%.

O sujeito FAF2 apresentou uma média de 897 RsPB durante a fase de Fortalecimento em economia fechada, enquanto que na fase de Punição 1 em economia fechada a sua média foi de 60,9 RsPB, ou seja, um decréscimo médio de 93,2%. A supressão da frequência das RsPB na primeira sessão de Punição 1 em comparação com a última de Fortalecimento foi de 94,7%.

frequência das RsPB no sistema econômico na qual ela foi punida, então como esta variável não foi controlada adequadamente (pois não fazia parte do objetivo principal do trabalho) optou-se por não utilizar este dado.

Este sujeito, durante a fase de Recondicionamento 1 em economia aberta, apresentou uma frequência média de 694 RsPB, já na fase seguinte, Punição 2 em economia aberta, ele alcançou uma frequência média de 42,1, tal média representa um decréscimo de 99,4% em relação a fase anterior. A supressão da frequência de RPB na primeira sessão de Punição 2 em relação a última sessão de Recondicionamento 1 foi de 93,9%.

O sujeito FAF2, na fase de Recondicionamento 2 em economia fechada, apresentou uma frequência média de 818,2 RsPB. Na fase seguinte, Punição 3 em economia fechada, o sujeito apresentou uma frequência média de 124 RsPB, ou seja, um decréscimo de 84,8% em relação ao Recondicionamento 2. A supressão da frequência de RPB na primeira sessão de Punição 3 em relação a última sessão de Recondicionamento 2 foi de 88,1%.

Tabela 2. Médias de Fortalecimento/Recondicionamento e Punição, e o percentual de supressão da Dupla FAF.

		Média Fort./Rec.	Média da Punição	Supressão
FAF1	E. Fechada	526,4	0,5	99,9%
	E. Aberta	418,2	0,3	99,9%
	E. Fechada	444	45,1	89,8%
FAF2	E. Fechada	897	60,9	93,2%
	E. Aberta	694	42,1	99,4%
	E. Fechada	818,2	124	84,8%

Os dados apresentados pela dupla AFA demonstraram que o choque, também foi capaz de reduzir a frequência de RPB nesta dupla (ver Figura 7).

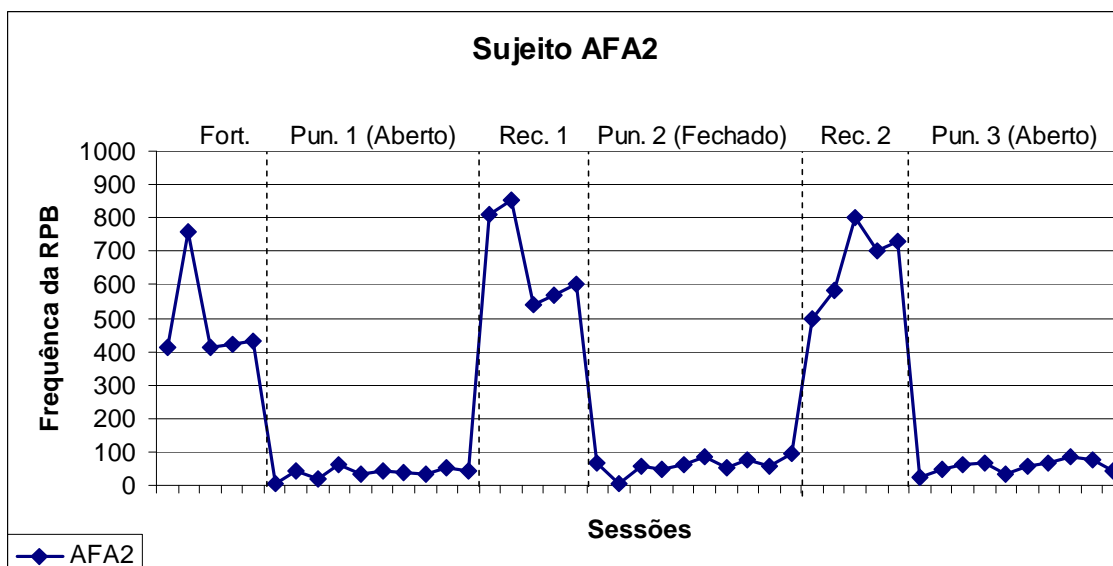
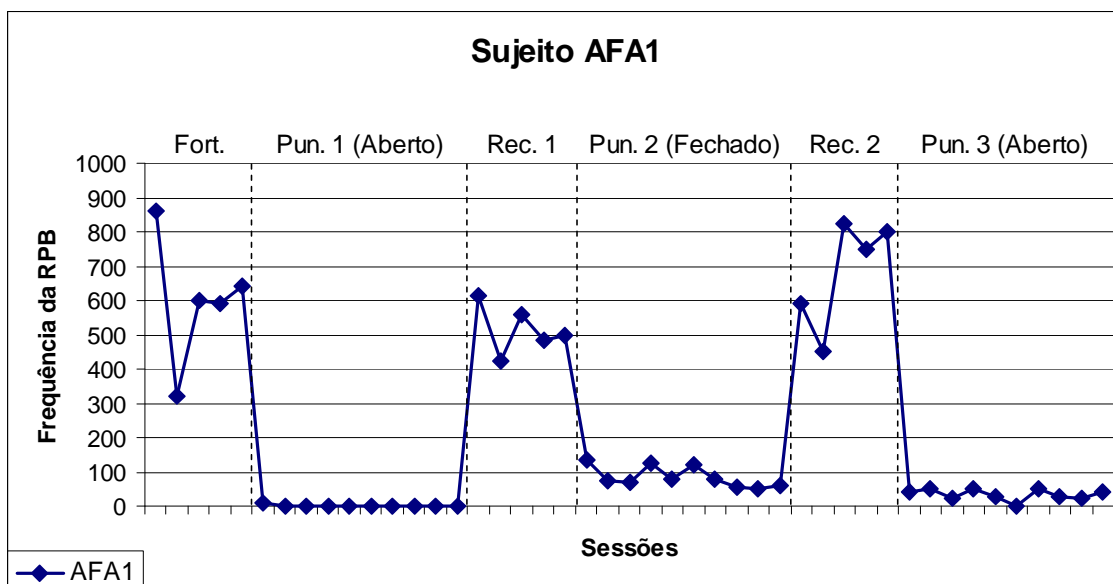


Figura 7. Frequência da RPB da dupla AFA durante as fases de: Fortalecimento, Punição 1, Recondicionamento 1, Punição 2, Recondicionamento 2 e Punição 3.

O sujeito AFA1 durante a fase de Fortalecimento em economia aberta apresentou uma média de 602 RsPB. Já na Punição 1, em economia aberta, a frequência média caiu para 1 RPB, o que significa um decréscimo de 99,8% em relação a fase de Fortalecimento. A supressão da resposta na primeira sessão de Punição foi de 98,7% em comparação com a última sessão de Fortalecimento.

Na fase seguinte, Recondicionamento 1, em economia fechada, o sujeito apresentou uma frequência média de 515,4 RsPB. Adiante, durante a Punição 2 em economia fechada, a frequência de RPB caiu para 84,7 RsPB, ou seja, um decréscimo

de 83,6% em relação a média durante o Recondicionamento 1. A supressão na primeira sessão de Punição foi de 72,8% em relação à última sessão de Recondicionamento.

Por fim, na fase de Recondicionamento 2, em economia aberta, o sujeito apresentou uma média de 682,4 RsPB. Já na fase seguinte, Punição 3, em economia aberta, a frequência de RPB caiu para 34,3 RsPB, ou seja, um decréscimo de 95% em relação a fase de Recondicionamento 2. A supressão na primeira sessão de Punição 2 foi de 94,7% em relação à última sessão de recondicionamento 2.

O sujeito AFA2 apresentou na fase de Fortalecimento em economia aberta uma frequência média de 486,2 RsPB . Já na fase de Punição 1 em economia aberta a frequência do responder caiu para 37,5 RsPB, ou seja, um decréscimo de 92,3% em relação a fase anterior. A supressão da primeira sessão de Punição 1 em relação a última de Fortalecimento foi de 99,3%.

Na fase seguinte, Recondicionamento 1 em economia fechada, a frequência média de RPB foi de 656,6 RsPB, enquanto que na Punição 2 em economia fechada esta frequência foi de 59,9 RsPB, que significa um decréscimo de 90,9% em relação ao Recondicionamento 1. A supressão da primeira sessão de Punição em relação à última de Recondicionamento foi de 89,2%.

Durante o Recondicionamento 2 em economia aberta a frequência média foi de 663 RsPB. Já na fase seguinte, Punição 3 em economia aberta, a frequência foi de 55,5 RsPB, o que representa um decréscimo de 91,6% em relação a média de Recondicionamento 2. A supressão da primeira sessão de Punição 3 em relação a última de Recondicionamento 2 foi de 97%.

Tabela 3- Médias de Fortalecimento/Recondicionamento e Punição, e o percentual de supressão da Dupla AFA.

		Média Fort./Rec.	Média da Punição	Supressão
AFA1	E. Aberta	602	1	99,8%
	E. Fechada	515,4	84,7	83,6%
	E. Aberta	682,4	34,3	95%
AFA2	E. Aberta	486,2	37,5	92,3%
	E. Fechada	656,6	59,9	90,9%
	E. Aberta	663	55,5	91,6%

Com bases nestes resultados percebe-se que o choque foi um punidor eficaz, pois a frequência das RsPB em todas as fases de Punição foi menor do que as frequências de Fortalecimento ou Recondicionamento em ambas as economias (ver Tabela 2 e 3). Estes resultados reproduzem os dados encontrados no Experimento 1 (ver Figura 2 e 3), quando o JAQ reduziu de frequência das RsPB nas duas economias.

Percebe-se que a maioria dos valores de supressão nas duas economias se mantiveram acima de 90%. Alguns valores se repetiram tanto em economia fechada quanto em economia aberta, como visto no sujeito FAF1 que apresentou um índice supressivo de 99,9% nas duas primeiras fases de Punição. Porém apenas a economia fechada apresentou valores menores que 90%: 89,9% (FAF1 durante a Punição 3); 84,8% (FAF2 durante a Punição 3); 83,6% (AFA1 durante a Punição 2) (ver Tabela 2 e 3). Estes três resultados têm em comum o fato de não ser a primeira vez que o sujeito entra em contato com o estímulo punitivo. Sucessivas apresentações a um mesmo estímulo punitivo pode reduzir o seu valor punitivo (Azrin & Holz, 1966/1975; Catania, 1998/1999), portanto, é possível que a menor supressão nestes casos tenham sido decorrentes desta variável e não necessariamente dos sistemas econômicos.

Esta hipótese ganha, ainda, mais força quando se analisa todos os índices de supressão da Punição 1 e da Punição 3 de todos os sujeitos (ver Tabela 2 e 3). As Punições 1 e 3 ocorreram na mesma economia, mesmo assim, todos os índices de

supressão da Punição 3 foram menores que os apresentados na Punição 1 em todos os quatro sujeitos.

Todavia não se deve descartar a hipótese de que as economias influenciem na supressão do responder. É atribuído ao sistema fechado uma maior resistência ao *strain*, ou seja, a queda brusca na frequência ao alcançar um valor de um esquema de reforçamento muito elevado (Collier, Johnson, & Morgan, 1992; Furman, Crouse & Kroner, 1990; Hursh, 1980, 1984), sendo assim, esta resistência à supressões na frequência do responder podem se dar não apenas quando se trata de aumento de valores de esquemas, mas também, quando um estímulo punitivo é apresentado. Além disso, variáveis motivacionais podem afetar o valor aversivo de um estímulo, ainda mais quando não há uma resposta que produza o mesmo reforço (Azrin & Holz, 1966/1975; Catania, 1998/1999), tal qual ocorre em um sistema fechado.

Toda vez que a Punição 2 ocorreu depois de uma Punição 1 em economia fechada, a supressão na Punição 2 foi maior ou igual à Punição 1. Já quando a Punição 2 ocorreu depois de uma Punição 1 em economia aberta a supressão na Punição 2 foi menor (ver Tabelas 2 e 3). Os dois sujeitos em que esta diferenciação ocorre de maneira mais acentuada são: FAF2, este sujeito veio de uma Punição 1 em economia fechada com índice de supressão de 93,2%, depois apresentou um aumento durante a Punição 2 em economia aberta com um índice de supressão de 99,4%, já na Punição 3 em economia fechada a supressão decresceu para 84,8%. O AFA1, que veio de uma Punição 1 em economia aberta com frequência de 99,8%, depois na Punição 2 em economia fechada apresentou uma supressão de 83,6%, e na Punição 3 em economia aberta a supressão aumentou para 95%. Estes sujeitos ilustram o padrão de decréscimo no índice supressivo de uma economia aberta para uma fechada ou o padrão de

acréscimo que ocorre quando o sujeito vem de uma economia fechada e passa para uma aberta.

Estes dados apontam para uma diferença na resistência à punição entre as duas economias. Assim como foi encontrado no Experimento 1 (ver Tabela 1 e 2), a supressão da RPB durante a economia fechada foi menor que a apresentada na economia aberta. Mesmo que estas diferenças não tenham sido tão acentuadas quanto a literatura aponta (Collier, Johnson, & Morgan, 1992; Furman, Crouse & Kroner, 1990; Hursh, 1980, 1984).

Uma das explicações para esta diferença entre as economias apontada por Hall e Lattal (1990) é o controle do consumo diário do sujeito ser determinado completamente pelo desempenho dentro da sessão ou não. Hursh (1980) descreveu a economia fechada como um ponto de equilíbrio entre a demanda de um organismo e o suprimento que o ambiente fornece, ou seja, como o próprio organismo está controlando o seu consumo ele apresenta uma frequência de responder que supra a sua necessidade, porém este ponto de equilíbrio é dinâmico e pode ser alterado pelo preço. Sendo assim, da mesma forma que um aumento no custo da resposta, a punição pode ter alterado este ponto de equilíbrio o que causou a variação na frequência do responder da linha de base para a fase de Punição, durante as fases em economia fechada. Hall e Lattal (1990) e Hursh (1980) sugerem que outras variáveis como privação, tempo de sessão, tipo de esquema, etc. não são críticas, na verdade são os próprios sistemas econômicos que determinam este responder diferenciado.

Entretanto, por mais que estes autores discordem que outras variáveis possam influenciar nesta diferença, pode-se pensar que variáveis motivacionais podem ter influenciado nos índices de supressão. Enquanto os sujeitos em economia fechada só têm acesso à água dentro da sessão experimental, os sujeitos em economia aberta têm

acesso dentro e fora da sessão experimental. Portanto, se um indivíduo em economia fechada deixar de responder ele deixa de consumir água. Azrin e Holz (1966/1975) e Catania (1998/1999) afirmam que quando uma resposta é punida e não há nenhuma outra resposta alternativa que seja contingente ao mesmo reforço, a supressão pode ocorrer de maneira menos intensa. Já na economia aberta o consumo fora da sessão influencia no desempenho dentro, não porque o sujeito deixe de responder dentro da sessão esperando a complementação hídrica que receberá depois, mas como está em um regime no qual ele consome água em outro momento, quando ele está dentro da caixa de condicionamento ele não precisará da mesma quantidade de gotas de água para sobreviver que o sujeito em economia fechada. Sendo assim, o nível de privação pode ter afetado a intensidade com que o estímulo aversivo suprimiu a resposta (Azrin & Holz, 1966/1975; Catania, 1998/1999).

Para que isso possa ser verificado uma nova pesquisa deveria ser realizada controlando o consumo dos sujeitos, tal qual no experimento de Hall e Lattal (1990), colocando o consumo médio de um sujeito em economia fechada como o máximo que um sujeito em economia aberta pode consumir, ou seja, somando o consumo dentro e fora da sessão. Se possível dever-se-á utilizar um outro reforçador, preferencialmente comida, pois existe uma perda das gotas de água que o sujeito bebe, como, por exemplo, por meio da evaporação ou de quando a concha de água do bebedouro é acionada e volta com muita força e respinga água, todas estas complicações tornam muito difícil um controle fino deste consumo, já com comida este controle seria mais fácil.

No Experimento 2 não se observou uma recuperação brusca do responder como no Experimento 1 com o sujeito em economia fechada (ver Figura 2). Os dados do Experimento 2 se assemelham aos dados encontrados no experimento de Carvalho Neto, Maestri, & Menezes (2007), quando o JAQ reduziu a frequência de resposta de

maneira consistente durante toda a fase de Punição. Portanto, pode-se deduzir que nos dois experimentos apresentados neste trabalho o choque funcionou como um estímulo punitivo mais intenso que o JAQ, uma vez que com o mesmo número de exposições ao estímulo (10 por fase) o choque conseguiu manter a frequência em um patamar sem a mesma variação do JAQ (ver Figuras 2, 3, 4 e 5).

Quando se analisa as respostas emocionais nas duas duplas (ver Tabela 4 e 5), percebe-se um padrão parecido com os dois sujeitos do Experimento 1. As variações nestas respostas não foram acentuadas durante as fases do experimento, além de não indicarem nenhum padrão de resposta. Enquanto alguns sujeitos apresentam um acréscimo nestes comportamentos quando se comparou uma sessão de Fortalecimento/Recondicionamento com uma sessão de Punição, outros apresentam um decréscimo. Mesmo numa análise intrasujeito isso é possível de visualizar, como por exemplo, o sujeito FAF1, durante o Fortalecimento a média da frequência do comportamento de defecar foi de 0, já durante a Punição 1 a média foi de 2, porém no Recondicionamento 2 a média deste mesmo comportamento foi de 1,8 e na Punição 3 foi de 0,3. Portanto, não é possível afirmar que as economias afetaram as respostas emocionais, da mesma forma, também não foi possível afirmar no Experimento 1.

Tabela 4. Médias das frequências das respostas emocionais (defecar e urinar) da dupla FAF durante as fases de: Fortalecimento, Punição 1, Recondicionamento 1, Punição 2, Recondicionamento 2 e Punição 3.

	FAF1	FAF2
Defecar (Fort.)	0	1,2
Defecar (Pun. 1)	2	0,2
Defecar (Rec. 1)	0	0
Defecar (Pun. 2)	1,1	0,4
Defecar (Rec. 2)	1,8	0
Defecar (Pun. 3)	0,3	0,8
Urinar (Fort.)	0,2	0
Urinar (Pun. 1)	0	0,7
Urinar (Rec. 1)	0	0
Urinar (Pun. 2)	0	0,7
Urinar (Rec. 2)	0,8	0,2
Urinar (Pun. 3)	0,2	0,8

Tabela 5. Médias das freqüências das respostas emocionais (defecar e urinar) da dupla AFA durante as fases de: Fortalecimento, Punição 1, Recondicionamento 1, Punição 2, Recondicionamento 2 e Punição 3.

	AFA1	AFA2
Defecar (Fort.)	0	0,4
Defecar (Pun. 1)	0,8	0,2
Defecar (Rec. 1)	2	0,2
Defecar (Pun. 2)	3,4	0,3
Defecar (Rec. 2)	1,4	0,2
Defecar (Pun. 3)	1,5	0
Urinar (Fort.)	0,2	0,2
Urinar (Pun. 1)	0,4	0,1
Urinar (Rec. 1)	0,6	0
Urinar (Pun. 2)	0,7	0
Urinar (Rec. 2)	0,2	0,2
Urinar (Pun. 3)	0,5	0,2

Os dados encontrados nos dois experimentos apontam para uma possível influencia dos sistemas econômicos no processo de punição de uma resposta, portanto novas pesquisas devem ser realizadas com um maior controle de possíveis variáveis motivacionais que estejam atuando, e assim, obter um entendimento mais seguro dos reais efeitos dos sistemas econômicos. Muito do que se construiu sobre diversos conceitos como punição, generalização, controle de estímulos, dentre outros, foram baseados em experimentos em economia aberta, portanto, se os sistemas econômicos influenciam nas respostas dos organismos, então se abre um grande leque de novas pesquisas. Hursh (1984) salientou que a economia fechada envolve uma relação entre performance e reforço que não é encontrada na economia aberta, logo os processos básicos podem apresentar particularidades em cada uma das economias. Além destas lacunas na economia fechada, também existem muitas a serem pesquisadas a respeito das economias abertas, como por exemplo, uma maneira de testar a ideia de que o sujeito antecipa o reforço (Hursh, 1980, 1984). Poderia se testar esta hipótese por meio da utilização de diferentes custos de resposta durante a complementação (sendo todos menores que o custo de dentro da sessão), seria esperado que as diferenças nos custos refletissem em diferentes desempenhos dentro da sessão.

REFERÊNCIAS

- Azrin, N. H., & Holz, W. C. (1975). Castigo. In W. K. Honig. (Ed.), *Conducta operante: investigación y aplicaciones* (pp. 455-531). México: Trillas. Publicado originalmente em 1966.
- Bickel, W. K., Green, L., Vuchinich, R. E. (1995). Behavioral economics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64 (3), 257-262.
- Carvalho Neto, M. B., Maestri, T. C., & Menezes, E. S. R. (2007). O jato de ar quente como estímulo aversivo: efeitos de sua exposição prolongada em *Rattus norvegicus*. *Acta Comportamentalia*, 15, 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.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. Publicado originalmente em 1998.
- Church, M. R. (1960). Response supression. In Campbell, B. A., Church, M. R. *Punishment and aversive behavior*. (pp. 111-155). New York: ACC.
- Cohen, S. L., Furman, S., Crouse, M., & Kroner, A. L. (1990). Response strength in open and closed economies. *Learning and Motivation*, 21 (3), 316-339.
- Collier, G., Johnson, D. F., & Morgan, C. (1992). The magnitude-of-reinforcement function in closed economies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57 (1), 81-89.
- Hall, G. A., Lattal, k. A. (1990). Variable-interval schedule performance in open and closed economies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54 (1), 13-22.
- Hursh, S. R. (1978). The economics of daily consumption controlling food – and water – reinforced responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29 (3), 475-491.
- Hursh, S. R. (1980). Economics concepts for the analysis of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34 (2), 219-238.
- Hursh, S. R. (1984). Behavioral economics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42 (3), 435-452.
- Hursh, S. R., Raslear, T. G., Shurtleff, D., Bauman, R. & Simmons, L. (1988). A cost-benefit analysis of demand for food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50 (3), 429-440.

Irmam, A. A. (1993). Response-reinforcer independence and the economic continuum: a preliminary analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59 (1), 231-243.

Lerman, D. C. & Vorndran, C. M. (2002). On the status of knowledge for using punishment: implication for treating behavior disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35 (4) 431-464.

Oliveira-Castro, J. M. & Foxall, G. R. (2005). Análise do comportamento do consumidor. In Abreu-Rodrigues, J., Ribeiro, M. *Análise do comportamento*. Porto Alegre: ARTMED.

Perone, M. (2003). Negative effects of positive reinforcement. *The Behavior Analyst*, 26 (1), 1-14.

Ribeiro, M. R. (1999). *Autocontrole em sistemas de economia alimentar aberto e fechado*. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade de Brasília, Brasília-DF.

Richelle, M. (1981). *Skinner e el Peligro Behaviorista*. Barcelona: Herder.

Rodrigues, B. D., Nascimento, G. S., Silva, R. T., Cavalcante, L. C., Monteiro, C. A. S., Carvalho Neto, M. B. (2006). *Jato de ar quente como estímulo aversivo composto: análise das suas diferentes dimensões supressoras do responder*. Trabalho de graduação não publicado, Universidade da Amazônia, Belém-PA.

Timberlake, W. (1984). A temporal limit on the effect of future food on current performance in an analogue of foraging and welfare. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 41 (2), 117-124.

Timberlake, W., & Peden, B. F. (1987). On the distinction between open and closed economies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48 (1), 35-60.