



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

SIMETRIA E ASSIMETRIA ENTRE REFORÇAMENTO E PUNIÇÃO

Paulo César Morales Mayer

Belém/PA

2014



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

SIMETRIA E ASSIMETRIA ENTRE REFORÇAMENTO E PUNIÇÃO

Paulo César Morales Mayer

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, da Universidade Federal do Pará, como requisito para aquisição do título de Doutor.

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

Belém/PA

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Mayer, Paulo César Morales, 1982-

Simetria e assimetria entre reforçamento
e punição / Paulo César Morales Mayer. -
2014.

Orientador: Marcus Bentes de Carvalho
Neto. Tese (Doutorado) - Universidade
Federal do

Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do
Comportamento, Programa de Pós-Graduação em
Teoria e Pesquisa do Comportamento, Belém,
2014.

1. Avaliação do comportamento. 2. Reforço
(Psicologia). 3. Punição. I. Título.

CDD 23. ed. 150.1943



TESE DE DOUTORADO

“SIMETRIA E ASSIMETRIA ENTRE REFORÇAMENTO E PUNIÇÃO”

Candidato: Paulo César Morales Mayer

Data da Defesa: 22 de Agosto de 2014

Resultado:

Banca Examinadora:

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

Prof^ª. Dr^ª. Maria Helena Leite Hunziker (USP-São Paulo) Membro.

Prof. Dr. Roberto Alves Banaco (PUC-São Paulo), Membro.

Prof. Dr. François Tonneau (UFPA), Membro.

Prof. Dr. Carlos Barbosa Alves de Souza (UFPA), Membro.

A elaboração deste trabalho contou com financiamento de Bolsa de Doutorado CAPES, bolsa do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE – Processo 3878/13-9).

O Laboratório de Princípios Comportamentais Complexos tem apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq através do Edital Universal MCT/CNPq No. 014/2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta e indiretamente auxiliaram no desenvolvimento e execução das atividades relacionadas à presente tese e complementares necessárias à formação de doutor.

Agradecimentos em especial: às agências de fomento CAPES e CNPq pelo financiamento durante o período de doutoramento; aos funcionários da secretaria, administrativo, manutenção, coordenação e corpo docente do Núcleo em Teoria e Pesquisa do Comportamento da UFPA; ao Professor Doutor Jonathan Katz, os membros de seu laboratório e à estrutura administrativa do NIDA por me receberem durante o estágio de doutorado sanduíche; aos familiares; aos amigos; aos colegas de laboratório e de pós graduação; e ao Professor Doutor Marcus Bentes de Carvalho Neto pelos ensinamentos e criação de ambiente propício ao desenvolvimento da presente tese e de minha formação enquanto pesquisador do comportamento e docente do ensino superior.

Mayer, P. C. M. (2014). Simetria e Assimetria entre Reforçamento e Punição. Tese de Doutorado. Belém: Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. 129 páginas.

Resumo

Em análise do comportamento, considera-se central o papel das consequências na explicação do comportamento. Reforçamento e punição são as ferramentas conceituais utilizadas para se referir às relações comportamentais básicas entre o organismo e seu ambiente e seus possíveis efeitos sobre o responder. Apesar de consensual a noção de que certas consequências possam aumentar a probabilidade do responder (reforçamento) há um extenso debate quanto ao papel de consequências em suprimir o responder e o modo pelo qual isso ocorreria (punição). Duas perspectivas predominam nesse debate, uma denominada simétrica, que considera reforçamento e punição como diferindo essencialmente apenas na direção do efeito sobre a probabilidade do responder e outra denominada assimétrica que, sob diversos aspectos, considera punição e reforço como fenômenos essencialmente distintos e estabelece bases distintas para considerar cada um deles. O presente trabalho é uma investigação das bases experimentais da proposição assimétrica e uma proposta de redimensionamento do debate sobre a simetria entre reforçamento e punição. Três estudos empíricos foram realizados investigando proposições assimétricas. O Estudo 1 foi uma de replicação de um experimento de Thorndike (1932), buscando verificar se a magnitude de efeitos da punição sobre o responder seria proporcional a do reforçamento. Participaram do estudo 10 universitários em um procedimento de múltipla escolha no qual as respostas eram conseqüenciadas com os estímulos verbais “Certo” e “Errado”. Assim como no estudo original, constatou-se, que embora escolhas seguidas de “Certo” aumentaram de probabilidade, respostas seguidas de “Errado” continuaram a ocorrer em proporção próxima ao nível do acaso, sugerindo um efeito desigual entre os dois tipos de conseqüências. O Estudo 2 foi uma replicação de um experimento de Skinner (1938), avaliando a extensão dos efeitos supressivos da punição comparativamente aos da extinção. Seis ratos passaram por um treino de pressão à barra em FI e então foram submetidos a duas sessões de extinção. Metade dos sujeitos recebeu jatos de ar quente (punição em FR1) como conseqüência para o pressionar a barra nos 10 minutos iniciais da primeira sessão de extinção. Novamente os dados obtidos reproduziram o observado do estudo original: apesar de se observar uma supressão quase completa do responder dos sujeitos que passaram por punição, quando a punição foi descontinuada estes responderam em taxas mais elevadas e o número total médio de respostas dos sujeitos não diferiu tendo eles passado ou não por punição. O Estudo 3 foi uma replicação de Arbuckle e Lattal (1987) avaliando a relação entre a supressão comportamental produzida pela punição e o reforçamento negativo. Participaram do estudo sete ratos. Foi utilizada uma caixa de condicionamento operante com duas barras e equipamento de autoadministração de drogas. Após treino em VI, uma das barras produzia alimento (VI-120s) e infusões intravenosas de histamina (supressor comportamental) em diferentes VI's, de no máximo 15s. Respostas na outra barra preveniam as infusões de histamina (esquiva). Constatou-se que a histamina foi eficaz em suprimir o responder. Entretanto, não se conseguiu estabelecer confiavelmente o responder de esquiva, mesmo quando em fase posterior do estudo foi realizado um

treino específico de esquiva não sinalizada. Ao se analisar conjuntamente os dados destes três estudos, verificou-se a dificuldade de discutir a questão da simetria entre reforçamento e punição sob apenas um enfoque. Cada um dos estudos, apesar de relacionados ao tema geral abordado, pautava-se em diferentes perguntas específicas de pesquisa. Diante desse cenário, uma seção adicional foi redigida com o objetivo de examinar o problema do ponto de vista conceitual. Foi proposta, então, uma categorização da literatura, redimensionando o debate.

Palavras-chave: Punição, Reforçamento, Simetria, Assimetria, Controle Aversivo.

Mayer, P. C. M. (2014). Symmetry and Asymmetry between reinforcement and punishment. Doctoral Dissertation. Belém: Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. 130 pages.

Abstract

In Behavior Analysis, consequences play a central role in the explanation of behavior. Reinforcement and punishment are the conceptual tools for the basic behavioral relations between the organism and its environment and to the possible resulting effects as well. Despite consensual that certain consequences may increase behavior probabilities (reinforcement) there is an extensive debate on the role of consequences in suppressing responding and the process involved in it (punishment). Two perspectives prevail on this debate, one termed symmetric, which considers reinforcement and punishment as essentially differing only on the direction of the effect of the probability of responding; and the other, named asymmetric, which, under many aspects considers punishment and reinforcement as intrinsically distinguished phenomena and establishes specific bases to consider each. The present dissertation is an investigation of the experimental bases of the asymmetric position and a proposition of re-dimensioning the debate on the issue of symmetry between reinforcement and punishment. For it, three studies investigated some asymmetric assumptions. Study 1 was a replication of Thorndike (1932, Experiment 71), investigating if the magnitude of the effects of punishment over the responding could be proportional to the ones of reinforcement. Ten college students participated a multiple choice task with the verbal stimuli “Right” and “Wrong” as consequences for the choices. As in the original study, in spite of the choices followed by “Right” having their probability increased, choices followed by “Wrong” continued to occur with probabilities close to the chance level. This data imply unequal effects for each consequence. Study 2 was a replication of Skinner (1938) assessing the extension of the suppressive effects of punishment in comparison to extinction. Six rats were trained for lever pressing on a Fixed Interval (FI) schedule and them submitted to two extinction sessions. Half of the subjects received Hot Air Blasts as consequence for lever pressing (FR1 punishment) during the initial 10 minutes of the first extinction session. Once again, the data reproduced the observed in the original study: although lever press was almost completely suppressed during punishment, responding recovered once the punishment schedule was over and by the end of the second extinction session the total number of responses was the same for both groups of subjects. Study 3 was a replication of Arbuckle and Lattal (1987) evaluating the relation between the behavior suppression produced by punishment and negative reinforcement. Seven white rats served as subjects in an operant chamber equipped with two levers and a self administration drug apparatus. After a training of lever pressing on a Variable Interval (VI) schedule, one of the levers produced pellet as consequence (VI-120s) and intravenous infusions of Histamine (behavioral suppressor) on different VI schedules (maximum value of 15s). Responses on the other lever prevented the histamine infusions (avoidance responding). Histamine effectively suppressed responding however, it was not possible to establish and sustain reliable avoidance responding, even when the contingencies were changed to promote specific

training of unsignaled (Sidman) avoidance. By discussing the three studies altogether the difficulty of discussing the symmetry between reinforcement and punishment through a single approach arose. Each study, despite related to the general issue discussed, was designed to answer to different dimensions of the question and the validity of such discussion would be at question. On this scenario an additional essay was written aiming at a conceptual evaluation of the symmetry issue. It is proposed a splitting of the theme under suggested categories, which would help finding new and allegedly more fruitful directions to the debate

Key-words: Punishment, symmetry, asymmetry, aversive control.

SUMÁRIO

Resumo	iv
Abstract	vi
Introdução	1
Estudo 1 – Replicação de Thorndike (1932)	14
Método	17
Participantes:	17
Equipamentos e Materiais:	17
Procedimento:.....	18
Resultados e Discussão	21
Estudo 2 – Replicação de Skinner (1938) com o Jato de Ar Quente	25
Método	29
Sujeitos:.....	29
Equipamentos e Materiais:	29
Procedimento:.....	30
Resultados e Discussão	31
Estudo 3 – Replicação de Arbuckle & Lattal (1987)	39
Methods	44
Subjects:	44
Apparatus:	44
Drugs:	45
Procedures:	46
Results	52
Discussion	63
Discussão Geral	72
Estudo 4: Simetrias entre Reforçamento e Punição: Uma Proposta de Categorização	78
Categorias	82
Definição	82

Magnitude e duração dos Efeitos	85
Explicação (processo)	90
Variáveis Independentes	97
Idiosincrasias da contingência	100
Considerações Finais	101
Referências	105

A Lei do Efeito de E. L. Thorndike foi um dos primeiros postulados a enfatizar o papel das consequências na explicação do comportamento (Skinner, 1969/1980). Sua primeira versão estabelecia que determinadas consequências (denominadas *recompensas*) tinham o efeito de fortalecer a conexão entre uma determinada resposta e seu ambiente de modo a tornar tal resposta mais provável em situações semelhantes, ao passo que outras consequências (denominadas *punição*) teriam o efeito de enfraquecer tal conexão, tornando a resposta menos provável (Thorndike, 1911):

De várias respostas executadas para a mesma situação, aquelas que são acompanhadas ou proximamente seguidas por satisfação para o animal serão, outras coisas estando iguais, mais firmemente conectadas com a situação. Desta forma, quando isso se repetir, elas serão mais prováveis de ocorrer novamente. Aquelas [respostas] que são acompanhadas ou proximamente seguidas por desconforto para o animal, terão, outras coisas estando iguais, suas conexões com aquela situação enfraquecidas. Desta forma, quando isso se repetir, elas serão menos prováveis de ocorrer. Quanto maior a satisfação ou o desconforto, maior o fortalecimento ou o enfraquecimento da conexão . . . Por evento satisfatório refere-se àquele do qual o animal não faz nada para evitá-lo, geralmente fazendo coisas que o mantenha ou o preserve. Por evento perturbador ou desconfortável refere-se àquele do qual o animal comumente evita ou abandona¹ (pp. 244-245).

¹ Of several responses made to the same situation, those which are accompanied or closely followed by satisfaction to the animal will, other things being equal, be more firmly connected with the situation, so that when it recurs, they will be more likely to recur; those which are accompanied or closely followed by discomfort to the animal will, other things being equal, have their connections with that situation weakened, so that when it recurs, they will be less likely to occur. The greater the satisfaction or discomfort, the greater the strengthening or weakening of the bond . . . By a satisfying state of affairs is meant one which the animal does nothing to avoid, often doing such things as attain and preserve it. By discomforting or annoying state of affairs is meant one which the animal commonly avoids and abandons (Thorndike, 1911, pp. 244-245).

Entretanto, estudos posteriores de Thorndike (que serão descritos adiante) sugeriram que a relação entre o comportamento e consequências punidoras não é tão direta e uniforme quanto o originalmente postulado. Com isso, Thorndike (1931; 1932) questiona a simetria dos processos envolvidos na Lei do Efeito (i.e. o fortalecimento e o enfraquecimento) e o papel das consequências punidoras no aprendizado principalmente no que tange ao seu efeito enfraquecedor de relações:

Uma vez que nesses experimentos com esses sujeitos, as conexões incorretas foram simplesmente deslocadas ou anuladas pelas corretas, não intrinsecamente enfraquecidas, nós podemos apropriadamente esperar que algo similar deva acontecer em diversos tipos de aprendizado, e podemos aumentar nossa confiança em aprendizado e ensino *positivo* ao invés de *negativo*² (Thorndike, 1931, p.46 itálico adicionado).

Nos postulados anteriores da Lei do Efeito, a influência de consequências satisfatórias de uma conexão, no sentido de fortalecê-la, foi considerada em paralelo com a influência de consequências perturbadoras no sentido de enfraquecê-las. . . . [E]u agora considero não haver tal completo e exato paralelismo.

Em particular, o fortalecimento de uma conexão pelas consequências satisfatórias parece, em vista aos nossos experimentos e a certas considerações, ser mais universal, inevitável e direto do que o enfraquecimento de uma conexão por consequências perturbadoras. Esta última parece ser mais especializada,

² Since in these experiments with these subjects, the wrong connections were simply displaced or nullified by the right ones, not intrinsically weakened, we may properly expect that something similar may happen in many sorts of learning, and we may increase our confidence in positive rather than negative learning and teaching (Thorndike, 1931, p.46).

contingente ao que o perturbador em questão faz o animal fazer, e indireta³ (Thorndike, 1932, p. 276).

Em 1938, Skinner também obteve em alguns dos seus estudos (um dos quais será detalhados ao longo desse trabalho) resultados que pareciam corroborar as conclusões de Thorndike (1931) e afirma que a punição teria efeitos temporários (“meramente emocionais”) sobre as respostas às quais seria contingente e defende a assimetria entre os efeitos da punição e do reforçamento positivo: a supressão observada na punição não seria um efeito direto da consequenciação e não alteraria, de fato, a probabilidade de ocorrência da resposta, seria sim um efeito colateral da função eliciadora disruptiva do estímulo aversivo. Em 1953, Skinner desenvolve e complementa sua proposta:

Mais recentemente, levantou-se também a suspeita de que a punição não faz, de fato, aquilo que se supõe que faça. Um efeito imediato na redução de uma tendência a se comportar é bastante claro, mas isso pode ser enganador. A redução pode não ser permanente⁴ (Skinner, 1953/1965, p. 199).

Se a punição não é o oposto da recompensa, se não funciona subtraindo respostas onde o reforço as adicionou, o que é que faz? (...) Devemos primeiro definir punição sem pressupor efeito algum (...). Ao definir um estímulo reforçador podemos evitar a especificação de características físicas, apelando para o *efeito que tem sobre a frequência do comportamento*. Se se define também uma

³ In the early statements of the Law of Effect, the influence of satisfying consequences of a connection in the way of strengthening it was paralleled by the influence of annoying consequences in the way of weakening it. . . . I now consider that there is no such complete and exact parallelism.

In particular, the strengthening of a connection by satisfying consequences seems, in view of our experiments and of certain general considerations, to be more universal, inevitable and direct than the weakening of a connection by annoying consequences. The latter seems more specialized, contingent upon what the annoyer in question makes the animal do, and indirect (Thorndike, 1932, p. 276).

⁴ More recently, the suspicion has also arisen that punishment does not in fact do what it is supposed to do. An immediate effect in reducing a tendency to behave is clear enough, but this may be misleading. The reduction in strength may not be permanent (Skinner, 1953/1965, p. 199).

consequência punidora sem referência às suas características físicas, e se *não há efeito comparável para usar um critério*, que caminho se nos abre? (...) Resolvendo o problema da punição simplesmente inquirimos: Qual é o efeito da retirada de um reforçador positivo ou da apresentação de um negativo? (...). Não houve pressuposição de qualquer efeito; simplesmente levantamos uma questão para ser respondida com experimentos adequados⁵ (Skinner, 1953/1965, pp. 184-185, *itálicos adicionados*).

Assim, Para Skinner, quando uma classe de respostas punida diminui de frequência, não é a tendência do organismo de se comportar daquela forma que foi suprimida. O que acontece é a produção de respostas “emocionais” e o fortalecimento negativo de respostas que eliminem ou reduzam tais respostas emocionais. Tanto as respostas emocionais quanto as negativamente reforçadas competem com a ocorrência da resposta punida e por isso observa-se uma redução na sua frequência. Assim como Skinner, outros autores também mantiveram uma posição que questiona a simetria entre os processos de reforço e de punição como, por exemplo, Dinsmoor (1954; 1955; 1977; 1998) e Sidman (1989; 2006).

Church (1963), ao revisar a literatura científica de punição, apontou haver uma gama de teorias para explicar os efeitos desse procedimento sobre o responder e uma diversidade metodológica de se estudar o fenômeno. Segundo Church, estudos sobre punição, anteriores à década de 60, produziram dados bastante ambíguos quanto aos

⁵ If punishment is not the opposite of reward, if it does not work by subtracting responses where reinforcement adds them, what does it do? . . . We must first define punishment without presupposing any effect. . . . In defining a reinforcing stimulus we could avoid specifying physical characteristics by appealing to the effect upon the strength of the behavior. If a punishing consequence is also defined without reference to its physical characteristics and if there is no comparable effect to use as a touchstone, what course is open to us? . . . In solving the problem of punishment we simply ask: What is the effect of *withdrawing* a *positive* reinforcer or *presenting* a *negative*? . . . We do not presuppose any effect; we simply raise a question to be answered by appropriate experiments (Skinner, 1953/1965, pp. 184-185).

efeitos da punição. Era, inclusive, difícil identificar quais desses estudos realmente tratavam de punição. Não havia consenso sobre os estímulos que deveriam ser utilizados e suas respectivas intensidades, sobre qual a classe de respostas a ser analisada e sobre as variáveis experimentais que deveriam ser controladas. Com isso, os efeitos relatados da punição iam de uma supressão temporária, passando pela supressão permanente da resposta até, paradoxalmente, a facilitação do responder.

Conforme Michael (1975), a situação dos estudos de punição começou a ficar mais clara com a publicação de Azrin e Holz (1966). Segundo Michael, a série de estudos que Azrin e seus colaboradores realizaram eliminou uma série de ambiguidades metodológicas e interpretativas existentes em pesquisas anteriores, além de se beneficiarem de vários refinamentos experimentais e conceituais que a pesquisa geral sobre comportamento operante apresentou, principalmente após a década de 50. Michael ainda vai além ao afirmar que “o resultado geral desta nova evidência é desacreditar os resultados que se imaginavam incompatíveis com a interpretação de que punição *diretamente* enfraquece a resposta que a precede” (Michael, 1975, p. 42, itálico adicionado).

Azrin e colaboradores, em seus estudos, diferente de Skinner (1938) e Thorndike (1931; 1932) encontraram efeitos supressores da punição que poderiam ser comparáveis aos efeitos fortalecedores do reforçamento e argumentaram que os processos comportamentais envolvidos seriam da mesma natureza, diferindo apenas em relação à direção dos efeitos. Segundo Azrin e Holz (1966), os resultados de seus estudos diferiam dos anteriores por contarem com avanços experimentais surgidos principalmente após a publicação de “*Schedules of Reinforcement*” de Ferster e Skinner em 1957, especificamente na forma de analisar os dados, o que possibilitou o abandono do uso de médias inter e intra-sujeitos como o dado principal da análise. Dessa forma, a atenção dos

pesquisadores pôde ser direcionada para a ocorrência das respostas momento a momento.

Para Azrin e Holz (1966), portanto, a ambiguidade nos dados sobre a simetria e assimetria da punição era produto apenas de controle experimental inadequado, como o uso de estímulos aversivos de dimensões precisas, manipulação da intensidade, duração e probabilidade de punição e realização de estudos comparativo em relação às diferentes linhas de base do responder punido.

A publicação de Azrin e Holz (1966) foi um marco em relação à retomada do debate de uma relação simétrica entre as teorias do reforçamento e da punição, mas não significou um abandono da visão assimétrica defendida por Skinner. Segundo Holth (2005), o que há hoje é uma polarização entre autores que defendem uma posição simétrica e autores que a criticam, sendo que, na maioria dos casos, o autor define o seu lado teórico e desconsidera a versão alternativa em suas publicações.

Ainda que dados diferentes dos utilizados por Skinner e Thorndike sejam apresentados, a interpretação e o modo de explica-los não necessariamente inviabilizam as considerações assimétricas destes autores. A premissa básica da concepção assimétrica é a de que os efeitos da punição e do reforçamento não podem ser diretamente comparáveis, seja em efetividade, duração e, principalmente, quanto ao mecanismo comportamental envolvido. Conforme já apresentado, nessa concepção não é negado o efeito supressor da punição, mas questionada a sua duração (ou permanência) e o modo pelo qual ela ocorre. Assim, além do questionamento da efetividade da punição em eliminar respostas do repertório do organismo, outra questão que caracteriza a concepção assimétrica da punição diz respeito ao mecanismo ou processo comportamental envolvido nessa supressão parcial. Ao se discutir o reforçamento positivo é aparentemente consenso entre analistas do comportamento que a consequência reforçadora exerce um efeito direto sobre uma classe de respostas, aumentando-a de frequência, alterando desse modo sua

probabilidade de ocorrência futura. Como nas pesquisas de Thorndike (1931), de Skinner (1938) e de Estes (1944), depois de descontinuada a punição, observou-se que a resposta punida voltava a ocorrer, tais autores suspeitaram da efetividade do procedimento em reduzir de fato uma tendência comportamental já existente. Buscaram, então, hipóteses alternativas para tentar explicar a supressão imediata, seguida da recuperação do responder.

Thorndike (1931) sugeriu que:

(...) perturbadores [estímulos punidores] não agem no aprendizado em geral diminuindo qualquer conexão que seguem. Se eles fazem algo ao aprendizado eles o fazem indiretamente informando o aprendiz que tal e tal resposta em tal e tal situação traz desconforto, ou fazendo o aprendiz sentir medo de um certo objeto, ou fazendo-o recuar de certo lugar, ou por alguma outra mudança definida e específica que ela produza nele⁶ (Thorndike, 1931, p. 46, texto ente colchetes adicionado).

De um modo semelhante, Estes (1944) propôs que:

Enquanto ela é suprimida, a resposta não está apenas protegida da extinção, mas também pode tornar-se uma fonte de conflito. Um estado emocional, tal como “ansiedade” ou “temor”, que se tornou condicionado aos movimentos incipientes de executar a resposta, serão excitados por qualquer estímulo que anteriormente agiu como ocasiões para a ocorrência da resposta⁷ (Estes, 1944, pp. 37-38).

⁶ Annoyers do not act on learning in general by weakening whatever connection they follow. If they do anything to learning they do it indirectly by informing the learner that such and such a response in such and such a situation brings distress, or by making him jump back from a certain place, or by some other definite and specific change which they produce in him (Thorndike, 1931, p. 46).

⁷ While it is suppressed, the response is not only protected from extinction, but it also may become a source of conflict. An emotional state, such as 'anxiety' or 'dread', which has become conditioned to the incipient movements of making the response will be aroused by any stimuli which formerly acted as occasions for the occurrence of the response (Estes, 1944, pp. 37-38).

Skinner (1953/1965), por sua vez, tratou do assunto da seguinte forma: “se a punição não é o oposto da recompensa, se não funciona subtraindo respostas onde o reforço as adicionou, o que é que faz? Podemos responder a esta pergunta com a ajuda de nossa análise da fuga, da esquiva e da ansiedade” (Skinner, 1953/1965, p. 201). Pode-se observar que as três hipóteses reconhecem a existência de um elemento respondente (medo, ansiedade, temor) e o estabelecem como elemento primordial da explicação. Ou seja, para estes autores a supressão da resposta não é função de uma relação direta entre resposta e consequência, mas uma relação indireta de processos comportamentais diversos que impedem que a resposta ocorra (eliciação, incondicional e condicional, e reforçamento negativo de respostas incompatíveis com o operante punido).

Com essa proposta (especialmente a mediação de efeitos respondentes), abriu-se espaço para explicar o porquê das respostas voltarem a ocorrer quando a punição era descontinuada. Segundo Skinner (1953/1965), o primeiro efeito da punição é a supressão imediata do responder. Tal supressão ocorre devido à eliciação incondicional de respostas emocionais incompatíveis com a resposta punida. Um segundo efeito acontece quando há condicionamento respondente: um estímulo que precede a estimulação aversiva pode se tornar um estímulo aversivo condicional, de modo que qualquer configuração de estímulos (seja ela intero ou exteroceptiva) que se assemelhe à situação original também eliciará respostas emocionais semelhantes, interferindo na emissão do operante. Como terceiro efeito, qualquer resposta que previna (esquiva) ou elimine (fuga) o estímulo emparelhado com a estimulação aversiva será automaticamente fortalecida. Assim, seria a eliciação de respostas emocionais e o fortalecimento negativo de respostas de fuga e esquiva incompatíveis o que preveniria a ocorrência da resposta punida. Entretanto, de acordo com os princípios estabelecidos para o condicionamento respondente, conforme o organismo continua a se comportar prevenindo um novo emparelhamento com a

estimulação aversiva original, o estímulo aversivo condicional vai perdendo a sua função e a resposta originalmente punida tende a ocorrer novamente. Princípios esses totalmente compatíveis com o observado na habituação, processo pelo qual um estímulo progressivamente perde sua função eliciadora através do contato repetitivo com o organismo, e com a extinção respondente na qual a função eliciadora condicionada se perde pela exposição repetida do estímulo condicional sem a apresentação do estímulo incondicional (Catania, 1998).

Destaca-se, então, que, segundo a concepção assimétrica entre reforçamento e punição, é necessária a ocorrência de um componente emocional (eliciação de respondentes) o qual será emparelhado a alguma instância do comportamento punido e uma resposta de fuga ou de esquiva que previna a execução da cadeia comportamental que leva à resposta punida (a qual pode ser simplesmente “não fazer nada”).

Um dos poucos estudos que avaliou pontualmente o papel do reforçamento negativo na supressão de respostas observada na punição foi Arbuckle e Lattal (1987). Dois pombos foram treinados a bicar um disco tendo comida como reforço em um esquema de VI-3minutos. Foi sobreposta a essa contingência um VI de 30 segundos com choque elétrico. Em um momento subsequente, os choques recebidos poderiam ser evitados se o intervalo entre as bicadas cumprisse o critério programado (5s, 10s, e 30s dependendo da sessão). Por fim, os choques voltaram a ser unicamente contingentes à bicadas no disco (VI30s) sem nenhuma esquiva programada. A primeira fase de choques contingentes praticamente não reduziu o total de respostas dos pombos. As contingências de esquiva reduziram a frequência de choques de dois por minuto (quando esquiva não era possível) para 0,33 choques por minuto ou menos. A taxa de respostas demonstrou uma relação inversa com o intervalo requerido de esquiva. Quando a possibilidade de esquiva foi removida, as taxas de respostas foram mais baixas do que anteriormente ao

treino de esquiva. Arbuckle e Lattal discutem que as funções aversivas e punitivas de um estímulo podem ser independentes, contudo, sugerem que dificilmente elas poderiam ser isoladas e argumentam que o reforçamento negativo pode fazer parte do processo de supressão ocorrido na punição.

Em contrapartida, autores que, como Azrin e Holz, (1966) defendem uma posição simétrica entre reforçamento positivo e punição, assumem que estes sejam dois processos comportamentais semelhantes, diferindo apenas na direção da mudança do responder, ou seja, o reforçamento tende a aumentar a frequência de respostas, fazendo com que a probabilidade de tal classe de resposta ocorrer em situações semelhantes seja aumentada, ao passo que a punição teria o efeito de diminuir a frequência da classe de respostas à qual é contingente, e conseqüentemente diminuir sua probabilidade de ocorrência futura.

Uma dificuldade de se avaliar os processos pressupostos para a simetria ou a assimetria é que como tanto a supressão emocional quanto a esquiva são inferências (não diretamente observadas), os mesmos dados podem ser interpretados de diferentes perspectivas (e.g. Dinsmoor, 1998). Os dados de Arbuckle e Lattal (1987), por exemplo, podem ser interpretados sob outra ótica. O que os autores chamaram de esquiva, poderia ser, alternativamente, descrito como um DRL com punição contingente aos intervalos curtos entre respostas, uma vez que se o animal respondesse com intervalos curtos de resposta durante a fase de “esquiva” ele produzia choques (ver Galbicka & Branch, 1981 para uma discussão semelhante). Como a punição e a esquiva estavam sendo avaliadas simultaneamente em um mesmo *operandum* não é possível distinguir se as taxas de respostas eram controladas pela redução na frequência de choques (esquiva) ou pela supressão produzida por eventuais contatos com o choque (supressão direta), uma vez que ambas eram observadas em relação ao mesmo responder e produziam o mesmo resultado.

A elucidação da questão da simetria entre reforçamento e punição é uma forma de examinar e testar a consistência teórica dos conceitos adotados no âmbito da Análise do Comportamento (AC). O embate entre perspectivas simétricas e assimétricas não é meramente uma questão de divergências pontuais entre duas diferentes vertentes, mas um indício de que princípios fundamentais da teoria comportamental ainda precisam ser adequadamente compreendidos.

Conforme apontou Marr (2006), a busca de simetria em princípios científicos não é apenas uma questão de conveniência, mas algo que confere à teoria consistência, afirma a amplitude de suas aplicações e permite a redução do número de observações do fenômeno. O debate da simetria entre reforçamento e punição em específico é um bom indicativo do quanto ainda existem questões em aberto em relação aos princípios básicos da AC. A presente tese foi uma investigação experimental e conceitual da proposta assimétrica entre reforçamento e punição. Três estudos descritos como compatíveis com a posição assimétrica foram replicados. O objetivo das replicações foi a produção de dados que permitissem a discussão dos limites da assimetria alegada nesses estudos e dos processos comportamentais envolvidos na supressão do responder.

Em conjunto os dados produzidos por Skinner (1938) e os estudos de Thorndike são comumente citados para justificar (Dinsmoor, 1955; Skinner 1953/1965) ou exemplificar (Dunhan, 1971; Rachlin & Herrnstein, 1969) a postura assimétrica. Estudos posteriores, utilizando choque elétrico intenso (em geral acima de 1mA) em animais (Appel, 1961; Azrin, 1960; Boe & Church, 1967) encontraram, efeitos supressivos completos e irreversíveis (ao menos durante as condições experimentais testadas). Entretanto, tais dados não foram suficientes para que se deixasse de contestar a eficácia da punição em suprimir o responder ou que os mecanismos comportamentais envolvidos seriam os mesmos.

Nos Estudos 1 e 2⁸ buscou-se analisar, replicar e identificar as possíveis variáveis determinantes e limitantes de dois estudos clássicos (Thorndike, 1931; Skinner, 1938) que parecem ter dado origem a posição assimétrica que afirma que a punição tem efeitos distintos do reforçamento, seja na extensão e duração dos seus efeitos, seja nos mecanismos comportamentais envolvidos. A justificativa para tais replicações reside na constatação de que apesar de vários estudos terem produzidos dados e interpretações contrárias às encontradas nos estudos clássicos mencionados, eles ainda são amplamente citados na literatura aplicada ou livros textos da área, principalmente referindo-se as obras *The Behavior of Organisms* e *Science and Human Behavior* de Skinner (Balsam & Bondy, 1983; Martins, Carvalho Neto & Mayer, 2013). Argumenta-se que a identificação de condições possivelmente limitantes dos estudos que deram origem ao que Solomon (1964) denominou de “mitos do controle aversivo”, tais como o de que a punição teria apenas efeitos transitórios sobre o responder, é um modo de trazer novamente estas questões para um debate atualizado e uma melhor apreciação do contexto em que tais dados foram produzidos.

O Estudo 3⁹ foi um estudo experimental sobre os possíveis processos comportamentais envolvidos na punição. Baseando-se no estudo de Arbuckle e Lattal (1987), avaliou-se a relação entre reforçamento negativo e a supressão do responder. Especificamente foi investigado se as condições típicas de punição que produzem supressão são suficientes para se produzir e manter responder de esquiva e a partir de tal investigação avaliar se a supressão observada poderia ser alternativamente explicada pela

⁸ Os Estudos 1 e 2 serviram de pilotos e deram origem a dois Projetos de Mestrado (conduzidos por Jesiane Silva Wanziler e Renata Almeida Figueira, respectivamente), atualmente em desenvolvimento no presente laboratório.

⁹ O Estudo 3 foi realizado no NIDA (*National Institute on Drug Abuse*) em Baltimore – USA sob orientação conjunta do Professor Dr. Jonathan Katz como atividade do Doutorado sanduíche (PDSE-CAPES). O Estudo está descrito em inglês no formato da última versão do manuscrito a ser enviado para publicação.

produção e manutenção de respostas de esquiva identificáveis como o proposto na postura assimétrica.

Ao se discutir os dados destes três Estudos, todavia, verificou-se a dificuldade de se avaliar a questão da assimetria entre reforçamento e punição de um modo unificado, uma vez que cada estudo original abordou a questão de um ângulo particular. Tal constatação exigiu a elaboração de uma seção final¹⁰ na qual uma proposta de categorização desse debate foi elaborada com o intuito de se isolar as diferentes questões envolvidas e orientar investigações mais produtivas.

¹⁰ O texto redigido nessa seção encontra-se em formato de manuscrito a ser submetido para publicação.

Estudo 1 – Replicação de Thorndike (1932)

A Lei do Efeito de Thorndike é tida como um dos precursores da teoria operante (Catania, 1998; Skinner, 1969/1980). O seu postulado principal é a respeito do papel das consequências na explicação do comportamento. Na sua primeira versão, Thorndike (1911) afirma que existiriam dois tipos de consequências, a recompensa e a punição, a primeira tendo efeitos de fixação (*stamp-in*) e a segunda, de eliminação (*stamp-out*), de conexões entre o responder e eventos ambientais. Vinte anos mais tarde, entretanto, Thorndike (1931) rejeitou o papel da punição na eliminação de tais conexões. O autor assim o faz com base, principalmente, em pesquisas que realizou com seres humanos utilizando os estímulos verbais “certo” (como recompensa) e “errado” (como punição) como consequências. Em tais estudos, embora as respostas seguidas de “certo” tenham ocorrido com frequência acima do nível do acaso, as seguidas de “errado” não demonstraram enfraquecimento equivalente, já que as respostas não deixaram de ocorrer e em alguns casos até tiveram sua frequência aumentada.

Em uma série de estudos publicados em 1932, Thorndike investigou comparativamente a extensão em que as conexões resposta-situação são fortalecidas pela recompensa e enfraquecidas pela punição. Nas próprias palavras do autor, o objetivo pontual dessa série de estudos era verificar se:

Outras coisas estando iguais, uma resposta a uma certa situação recompensada pelo anúncio de ‘Certo’ fortalece mais a conexão em questão do que uma resposta incorreta à situação punida pelo anúncio de ‘Errado’ enfraquece essa conexão?¹¹

(Thorndike, 1931, p.38)

¹¹ Other things being equal does one right response to a certain situation rewarded by the announcement of “right” strengthen the connection in question more than one wrong response to the situation punished by the announcement of “Wrong” weakens that connection? (Thorndike, 1931, p.38)

Um estudo em particular realizado por Thorndike (1932) merece destaque por ser amplamente citado (e.g. Lahey & Verplanck, 1970; Mosberg, 1970; Postman, 1947; Postman 1962; assim como em Skinner, 1953/1965, apesar de Skinner não indicar qual obra ou experimento específico). No experimento 71 foi utilizada uma lista de 200 palavras em espanhol, cada uma contendo cinco palavras em inglês ao lado, uma das quais era a tradução correta da palavra em espanhol. Nove indivíduos foram instruídos a escolher uma dentre as cinco palavras em inglês. Quando eles acertavam o experimentador falava “certo” e quando erravam era dito “errado”. Esse procedimento foi executado 12 vezes para cada participante. A variável analisada por Thorndike foi a proporção de repetição de respostas em uma determinada sessão em função da consequência produzida pela escolha realizada na sessão anterior (por exemplo, o total de escolhas que produziram “certo” pela primeira vez na sessão 2 e voltaram a ser escolhidas na sessão 3). Se as escolhas fossem ao acaso, a proporção de repetição deveria ser 20% (por haver cinco alternativas), valores acima dessa proporção foram tidos como indicativos de fortalecimento do responder e abaixo, como indicativos de enfraquecimento. Como nesse estudo o objetivo de Thorndike era o de comparar a magnitude dos efeitos da recompensa e da punição, foram analisados apenas os efeitos da primeira ocorrência de determinada consequência para uma determinada escolha. Para eliminar efeitos de probabilidades prévias de escolha, Thorndike (1932) considerou apenas a proporção de repetições a partir da terceira sessão (efeitos da consequência ocorrida na segunda sessão). Para as respostas conseqüenciadas com “certo” a proporção de repetição foi de 46% e para as conseqüenciadas com “errado” foi de 23%. Assim, Thorndike argumentou que a punição (Errado) não apresentou efeitos supressivos sobre o responder, chegando até a fortalecê-lo.

Apesar de Thorndike ser criticado por ter testado o efeito da punição em condições muito restritas e se precipitado em generalizar suas interpretações (Postman, 1947), os dados do experimento 71 foram replicados em uma diversidade de arranjos. Em 1932, ainda utilizando estímulos verbais “Certo” e “Errado” como consequência os resultados do experimento 71 foram reproduzidos para associação entre movimentos do corpo e figuras arbitrárias, sem sentido ou relação aparente (Experimentos 74, 75 e 76 havendo 10 possibilidades de resposta), adivinhações de comprimento de tiras de papel (Experimento 43) ou área de figuras geométricas (Experimento 77), entre outros. Irvin Lorge, um dos colaboradores de Thorndike, em Lorge (1933), também pesquisando com humanos, utilizou choque elétrico para respostas corretas e dinheiro para respostas incorretas e equalizou a proporção de alternativas corretas e incorretas (quatro alternativas, sendo duas corretas e duas incorretas). As tarefas exigidas eram a associação entre pares de palavras sem sentido em um dos experimentos e posição de sílabas em uma linha em outro. Tais manipulações entretanto, produziram resultados similares aos de Thorndike. Mesmo Postman em 1962, a partir de uma nova revisão de literatura, principalmente baseada nos estudos de G. R. Stone, afirma que “[r]epetidamente, do mesmo modo que sua perspectiva da punição [referindo-se a Thorndike] . . ., ele pareceu ter sido contradito mas, por fim, encontrou novo suporte em análises experimentais posteriores destes problemas”¹²(p.58).

Contudo, algumas limitações no procedimento e na interpretação dos dados originais ainda persistem. Dentre variáveis pouco controladas no Experimento 71 estão: o tempo permitido para responder cada questão (era solicitado ao participante que respondesse o mais rapidamente possível); a homogeneidade das consequências

¹² Time and again, as in his views on punishment . . . he appeared to have been proven wrong but eventually found new support from still further experimental analyses of these problems (Postman, 1962, p.58)

(dimensões da voz como o tom, a altura e o timbre poderiam variar); sendo o espanhol o idioma utilizado é possível que a familiaridade dos participantes com os estímulos fosse variável. O presente estudo é uma replicação sistemática parcial do Experimento 71 de Thorndike (1932) com um maior controle destas variáveis: a) uniformização do intervalo máximo para se responder; b) homogeneização e constância dos estímulos verbais consequentes; e c) uso de uma lista de vocabulário com um idioma menos familiar aos participantes.

Método

Participantes:

10 adultos, dois do sexo feminino e oito do sexo masculino, entre 19 e 26 anos de idade (média 21,6 anos). Os participantes foram selecionados devido à disponibilidade em participar do estudo e ao critério de serem universitários não matriculados no curso de Letras ou Psicologia. O presente experimento foi aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 02047612.5.0000.0018, parecer número: 168.197 em 21/12/2012.

Equipamentos e Materiais:

Foi utilizada uma lista de vocabulário, papel sulfite A4, contendo 200 palavras em finlandês, cada uma seguida de cinco palavras (alternativas) em português (ver modelo na Figura 1). A fonte utilizada foi a Times New Roman tamanho 12 em espaçamento um e meio com 33 tentativas por páginas. Cada linha da lista de vocabulário correspondia a uma tentativa, dentre as palavras em português apenas uma correspondia à tradução da palavra em finlandês e era considerada a alternativa correta. As alternativas incorretas

eram palavras com no máximo duas letras a mais ou duas letras a menos que o número de letras da alternativa correta e todas as alternativas pertenciam à mesma classe gramatical. A posição da alternativa correta (a, b, c, d ou e) foi randomizada em cada tentativa mantendo-se proporcional o número de vezes que cada alternativa era correta (40 vezes cada letra):

01 Joulukuu	a) Madrinha	b) Cavalgada	c) Torneira	d) Carrossel	e) <i>Dezembro</i>
02 Elokuva	a) Estante	b) Coração	c) Tabela	d) <i>Cinema</i>	e) Livro
03 Kulmakarva	a) Escândalo	b) Tempestade	c) Encomenda	d) Professor	e) <i>Sobrancelha</i>
04 Hiljaisuus	a) Confusão	b) Futuro	c) <i>Silêncio</i>	d) Perdão	e) Cavalgada
05 Eri	a) Brasileiro	b) Camarada	c) Castanho	d) Valoroso	e) <i>Diferente</i>

Figural – Modelo da lista de vocabulário. Os itens em itálico correspondem às alternativas corretas (esse efeito é meramente ilustrativo e não estava presente nas listas utilizadas na pesquisa).

Também foi utilizado um notebook com pacote de softwares Microsoft Office ® para registro das respostas, reprodução dos estímulos sonoros utilizados como consequência e para tabulação e análise de dados. Foi utilizada uma macro no programa Excel ® na qual, quando o experimentador clicava na alternativa falada pelo participante, o software fazia o registro e reproduzia automaticamente o devido som conforme o descrito abaixo.

Procedimento:

Cada participante cumpriu um total de duas sessões espaçadas entre si de 24 a 72 horas (em função da disponibilidade dos participantes). Cada sessão foi composta de três apresentações da lista de vocabulário espaçadas em 10 minutos. Durante os intervalos era realizado um *coffee break* (estando presente apenas o participante e o experimentador). Em todas as sessões a mesma lista foi utilizada, sem mudança de posição das tentativas ou das alternativas.

As sessões foram realizadas individualmente em uma sala contendo uma mesa e duas cadeiras. O participante ficava posicionado em uma das faces da mesa com a lista de vocabulário e uma régua colorida (não transparente), utilizada para isolar as tentativas. O pesquisador ficava posicionado em uma face adjacente ao participante, de frente para a tela do notebook, onde registrava as respostas do participante e reproduzia as consequências sonoras. Os alto-falantes do computador ficavam virados para o participante.

Antes do início da primeira sessão, a lista de vocabulário era entregue ao participante e a seguinte instrução (adaptada de Lorge & Thorndike, 1933) era lida pelo experimentador:

“Este é um experimento de aprendizagem de palavras de um idioma estrangeiro. Você deverá ler cada linha e dizer a letra da alternativa escolhida (a, b, c, d ou e). Você ouvirá este som ‘[reprodução do áudio gravado da pronúncia da palavra ‘certo’]’ quando você acertar e este som ‘[reprodução do áudio gravado da pronúncia da palavra ‘errado’]’ quando você errar. Você terá até cinco segundos para responder cada questão. Assim que você terminar de responder todas as palavras iremos repetir esta atividade mais duas vezes e sua participação por hoje estará finalizada. Você tem alguma dúvida antes de iniciarmos?... Eu lhe peço que mantenha o seu celular desligado durante a sessão.”

O tempo de resposta às tentativas era cronometrado (pela macro). Apesar de Thorndike (1932) não ter limitado o tempo das tentativas, ele solicitava ao participante que respondesse o mais rapidamente. Sendo o foco de Thorndike a avaliação dos efeitos diretos das consequências (automático no vocabulário do autor), o limite de cinco segundos auxilia no isolamento da relação escolha-consequência diminuindo efeitos de se tentar lembrar a escolha prévia.

A resposta exigida do participante era a leitura em voz alta da letra da alternativa escolhida. Caso o participante não respondesse dentro de cinco segundos, ele era instruído a passar para a tentativa seguinte e essa tentativa era marcada como não respondida. Caso o participante respondesse dentro dos cinco segundos, a alternativa escolhida era registrada, o áudio “certo” era reproduzido quando o participante escolhia a alternativa correta e o áudio “errado”, após escolhas incorretas. Os estímulos verbais foram gravados por um pesquisador de sexo oposto ao do experimentador, procurando-se manter entonação e volume similares.

Para a análise dos dados, assim como em Thorndike (1931; 1932), o cálculo das probabilidades foi executado do seguinte modo, por exemplo: $PRA = (RA \div A)$; onde PRA é a proporção de repetição de acertos, A é o número total de respostas conseqüenciadas com “Certo” (acerto) pela primeira vez em uma determinada apresentação da lista, que não a primeira, e RA é o número total de repetições dessas respostas na apresentação imediatamente posterior da lista. Assim, se RA assume valor de 40 e A, valor de 80, logo, PRA será igual a 0,5 ficando acima do nível do acaso (estabelecido em 0,2) o que indicaria que a consequência utilizada apresentou efeitos fortalecedores para este responder (aumentou sua probabilidade de ocorrência em relação ao nível do acaso). O mesmo procedimento de análise era empregado para a proporção de repetição de escolhas seguidas de “Errado”.

Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta a proporção de repetição de erros (RE) e de acertos (RA) média e individual observada no presente estudo e no de Thorndike (1932, dados adaptados ao gráfico). Para facilitar a visualização e comparação dos resultados, os participantes foram alocados em ordem crescente em função dos resultados obtidos para a repetição de erros (nenhum pareamento adicional foi realizado).

Para o presente estudo, a média de RA encontrada foi de 0,35 e a de RE, de 0,27. A maior média de RA encontrada foi de 0,48 para o participante nove e a menor, de 0,22 para o participante três; a maior média de RE foi de 0,35 para o participante dez e a menor, de 0,19 para o participante um. Exceto para os participantes três e oito, a proporção de repetição de acertos foi superior à de erros. Para os participantes três e oito, a proporção de repetição era indiferente quanto ao tipo de consequência. Para o participante três, em especial, nenhuma das consequências pareceu ter efeito seletivo dada a proximidade das escolhas ao nível do acaso.

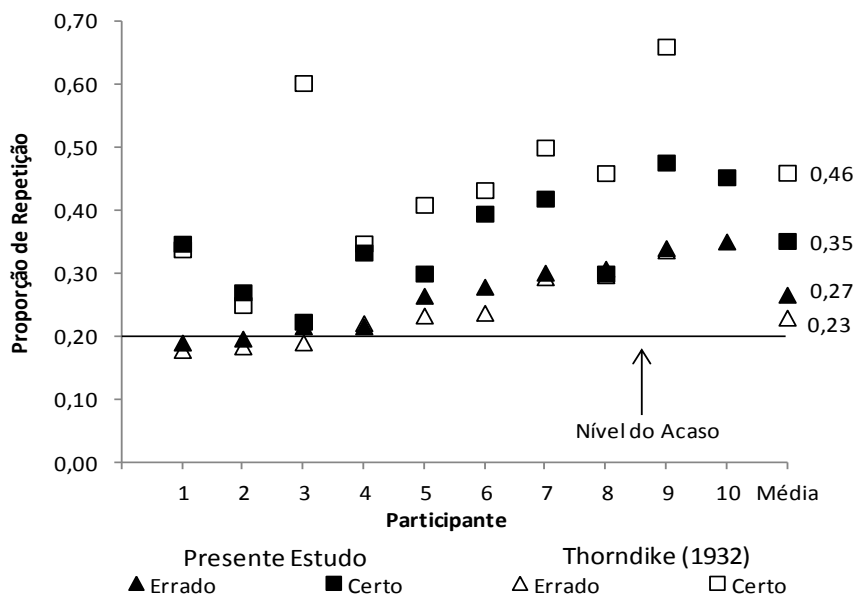


Figura 2 – Proporção de Repetição de Acertos (quadrados) e Erros (triângulos) do presente estudo (figuras preenchidas) e de Thorndike (1932, figuras vazadas).

Na Figura 2 observa-se, também, a semelhança dos resultados do presente estudo com os de Thorndike (1932). Os efeitos selecionadores de “certo” em Thorndike foram mais expressivos do que os do presente estudo (médias de 0,46 e 0,35, respectivamente); os efeitos “supressivos” de “errado”, entretanto, foram aproximados (0,23 e 0,27, respectivamente).

Quanto à especificidade dos efeitos da punição, se considerado o nível do acaso, efeitos supressivos foram verificados apenas para os participantes um e dois no presente estudo e para os participantes um, dois e três no estudo de Thorndike (1932), entretanto, em nenhum dos casos a supressão chegou a 2%. A partir dos resultados apresentados na Figura 2, pode-se afirmar que o presente estudo reproduziu, em linhas gerais, os dados obtidos por Thorndike (1931, 1932). A limitação das escolhas a cinco segundos, a constância das consequências (pela utilização de gravação), a alteração do idioma e a

replicação do estudo em uma outra cultura não interferiram na reprodução dos padrões comportamentais originalmente observados.

É pertinente destacar, contudo, que o nível do acaso, como probabilidade de linha de base, pode não corresponder à probabilidade inicial das escolhas e é um modo distinto do tradicionalmente utilizado por analistas do comportamento de considerar a probabilidade de uma resposta. Estudos que tentaram uma aferição empírica da probabilidade inicial das escolhas, todavia, não são isentos de críticas (ver Postman, 1962).

Pode-se questionar, também, se as intensidades dos estímulos “Certo” e “Errado” são, de fato, equiparáveis. A substituição destes estímulos por ganho e perda de pontos (trocáveis ou não por dinheiro) seria uma alternativa ainda não verificada em outras replicações. Estudos que manipularam a quantidade de questões (Lahey & Verplanck, 1970; Mosberg, 1970) e de alternativas (Mosberg, 1970) verificaram que ambas variáveis interferem no efeito das consequências sobre o responder e que, quando o número de alternativas e de questões é reduzido (dados mais consistentes para o número de questões inferior a 50 e três alternativas), probabilidades de repetição de erros abaixo do nível do acaso são encontradas. Um teste sistemático e conjunto do efeito dessas diferentes variáveis, assim como de outras que possam ser levantadas, como a influência da presença do experimentador (Albuquerque, Paracampo & Albuquerque, 2004), não foi encontrado.

A generalidade dos dados de Thorndike (1932) constatada no presente estudo sugere a adequação do presente procedimento, laboratório e equipamentos para a continuidade dessa linha de estudo na busca da identificação e teste das variáveis determinantes dos resultados originais e uma possível avaliação da proposta assimétrica do autor.

A continuidade desse estudo está sendo dada neste, mesmo laboratório, atualmente, através da dissertação de mestrado da aluna Jesiane Wanziler Silva. A investigação está sendo desenvolvida em três experimentos. No Experimento 1 será manipulada a tanto a quantidade de questões (200 e 50) quanto a de alternativas (5 e 3). No Experimento 2 além das manipulações do Experimento 1 será avaliado o efeito da realização da coleta através de um software sem a presença do experimentador durante a coleta. E no Experimento 3 ainda com os quatro modelos de lista (200x5; 200x3; 50x5 e 50x3 – questões x alternativas) e da coleta automatizada, será avaliado o efeito da latência entre a consequência e a reapresentação da tarefa através da reapresentação imediata da questão após administrada a consequência para então se apresentar a questão seguinte.

Estudo 2 – Replicação de Skinner (1938) com o Jato de Ar Quente.

A perspectiva skinneriana referente à punição é um tópico que ainda hoje produz debates (vide Baum, 2004 X Donahoe, 2004 ou Baum, 2011 X Moore, 2011). Em 1953, Skinner apresenta um capítulo dedicado à punição e seus efeitos sobre o organismo. Em linhas gerais, Skinner (1953/1965) questiona a efetividade da punição no que se refere à supressão do responder. Ele afirma que a punição produz sim uma supressão imediata do responder punido, mas que não haveria uma redução de fato na probabilidade desse responder uma vez que a supressão seria apenas transitória. Skinner ainda afirma não haver um processo operante direto de consequenciação nessa relação, pois a supressão observada seria decorrente de eliciação de respostas competitivas (incondicionais e condicionais) que por sua vez, poderiam criar uma condição favorável ao fortalecimento de respostas de fuga e/ou esquiwa que, também impediriam a emissão do responder punido.

Para sustentar tais asserções, Skinner (1953/1965) recorre, explicitamente, a três fontes. Primeiramente ele cita estudos de E. L. Thorndike nos quais os estímulos verbais “certo” e “errado” foram utilizados como consequências e que, embora o estímulo “certo” fortalecesse o comportamento que o precedia, o estímulo “errado” não o enfraquecia. Os outros dois trabalhos tomados por base não têm suas fontes explicitamente mencionadas, mas possivelmente seriam Skinner (1938) e Estes (1944). Os resultados destacados pelo autor foram que quando a punição é sobreposta à extinção por um curto período o número total de respostas emitido na extinção não é afetado e que mesmo sob punição severa e prolongada a taxa de respostas eleva-se quando a punição é descontinuada.

No experimento 2 de punição (*aversive conditioning*) de Skinner (1938, citado por ele mesmo em 1953 e 1989 como aquele em que os efeitos da punição lhe pareciam

bem explicados), oito ratos privados de alimento passaram por três sessões de um esquema similar a um FI-4min¹³ de fortalecimento operante para o pressionar a barra, tendo pelotas de alimento como consequência. Posteriormente os sujeitos foram submetidos a duas sessões de duas horas de extinção. Durante os 10 minutos iniciais da primeira sessão de extinção metade dos sujeitos, ao pressionar a barra, recebia um tapa nas patas produzido por um movimento reverso da barra (estímulo aversivo). Durante a punição os ratos responderam menos do que aqueles submetidos apenas à extinção, porém, ao final da quarta hora de extinção o número total de respostas emitidas por ambos os grupos foi o mesmo.

Skinner (1938) argumentou que os efeitos da punição não seriam opostos aos do reforçamento, ou seja, que ela não interfere diretamente na probabilidade do responder, pois seus efeitos seriam transitórios uma vez que as taxas de resposta voltam a níveis anteriores quando a punição é descontinuada. Skinner argumentou que a supressão observada em seu estudo foi de ordem respondente com o estímulo aversivo produzindo respostas incompatíveis com o responder operante observado. Quando a punição foi descontinuada o animal permanecia sem pressionar a barra por algum tempo enquanto respostas emocionais ainda eram eliciadas, porém com o passar do tempo o efeito respondente se dissipava e a ausência da estimulação aversiva permitia que o condicionamento respondente entrasse em extinção, não mais competindo com o responder operante, possibilitando que os ratos voltassem a pressionar a barra.

Poucas replicações do mencionado estudo de 1938 foram encontradas. A primeira delas foi realizada por Estes (1944, Experimento A). Dezesesseis ratos machos privados de

¹³ Skinner (1938) apenas menciona que os ratos passaram por três sessões de recondicionamento periódico, devido a descrições de outros experimentos do próprio autor na mesma obra e nas replicações posteriores deste estudo, deduziu-se que a contingência utilizada foi o FI-4min.

alimento passaram por três sessões de treino em FI-4min. e três sessões de extinção de uma hora cada. Na primeira sessão de extinção metade dos ratos passou por uma contingência de punição do quinto ao vigésimo minuto (15 minutos). Como estímulo aversivo foi utilizado o choque elétrico contingente ao pressionar a barra em FI-30s. Os resultados obtidos foram similares aos de Skinner (1938): supressão abrupta do responder durante os minutos de punição; recuperação gradual do responder quando a punição foi descontinuada; e, embora os sujeitos que passaram por punição tenham apresentado um número total de respostas maior ao final da terceira sessão de extinção, quando os valores foram tornados proporcionais em relação ao responder em linha de base, o responder entre os grupos não diferiu ao final do estudo.

Outra replicação foi a de Boe e Church (1967, Experimento 1). Assim como Estes (1944), Boe e Church realizaram três sessões de fortalecimento em FI-4min. e utilizaram o choque elétrico como estímulo aversivo do quinto ao vigésimo minuto da primeira sessão de extinção em FI-30s. Diferente dos estudos anteriores, Boe e Church mantiveram o responder em extinção por nove sessões de uma hora. Outra manipulação que os autores fizeram foi a corrente do choque elétrico, que variou de 0 (grupo controle) a 220 volts compondo seis grupos de diferentes intensidades, cada um com 10 sujeitos. Assim como em Skinner (1938) e Estes (1944), o responder apresentou uma supressão abrupta durante a apresentação do choque para todas as intensidades, variando em uma relação diretamente proporcional com a corrente utilizada. Similar a Estes, o responder em extinção foi considerado em proporção ao responder em linha de base. Entretanto, inclusive para o grupo com a corrente de choque mais baixa (35V), o responder não chegou a se igualar ao do grupo controle ao final da nona sessão de extinção. A taxa de recuperação do responder durante a extinção foi inversamente proporcional à corrente do choque utilizada.

Uma crítica que pode ser feita em relação ao estudo de Skinner (1938) é a de que o estímulo punidor utilizado era demasiado brando e impreciso. O tapa nas patas produzido pelo movimento reverso da barra poderia variar de intensidade e frequência dependendo de como o rato pressionava a barra fazendo com que o contato com o estímulo aversivo manipulado fosse variável para cada sujeito submetido supostamente a mesma condição. Em relação ao choque elétrico, por sua vez, pode-se argumentar que apesar da precisão do contato com o organismo, ele seria um estímulo com efeitos fisiológicos muito específicos, como produção de paralisia motora (*freezing*) e de contrações musculares (Flaherty, 1985). Apesar de sua precisão e amplo uso em estudos de punição, a adoção de estímulos alternativos seria necessária para o teste de generalidade de princípios comportamentais (Azrin & Holz, 1966; Barker et al., 2010; Dinsmoor, 1998).

Recentemente, o Jato de Ar Quente (JAQ) vem sendo testado em diferentes arranjos experimentais e tem apresentado resultados promissores como um estímulo alternativo ao choque elétrico. O JAQ demonstrou-se eficiente na supressão de respostas em contingências de punição contínua e intermitente (Carvalho Neto et al., 2005; Carvalho Neto, Maestri, & Menezes, 2007). Foi também eficaz no fortalecimento de respostas de fuga (Maestri, 2008) e esquiva sinalizada (Belo & Carvalho Neto, 2008), na produção de supressão condicionada (Nascimento & Carvalho Neto, 2011) e de desamparo aprendido (Maestri, 2008).

O presente estudo é uma replicação sistemática do estudo de punição de Skinner (1938). O objetivo foi verificar o efeito do uso do JAQ enquanto um estímulo punidor nas condições originalmente pesquisadas por Skinner. Especificamente buscou-se

verificar a extensão dos efeitos supressivos do JAQ sobre o responder quando comparado com sujeitos que foram expostos apenas à extinção.

Método

Sujeitos:

Seis ratos machos de linhagem Long-Evans, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente quatro meses de idade, procedentes do Biotério de Ratos do Instituto Evandro Chagas (Ananindeua – PA). Todos os procedimentos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) foram seguidos¹⁴.

Equipamentos e Materiais:

Quatro caixas de Skinner (Mod 3, Insight Equipamentos), sendo duas delas adaptadas para o uso do JAQ. Conforme descrito em Nascimento e Carvalho Neto (2011), as adaptações consistiram na substituição do piso metálico por lâminas de acrílico (em mesma distância e quantidade que o piso metálico convencional), indexação de uma chapa de acrílico sobre a barra e substituição do teto por uma malha metálica vazada. O JAQ era produzido por dois secadores de cabelos REVLON, modelo RV429AB, operados manualmente, ambos posicionados no teto da caixa, um sobre a barra e outro na extremidade oposta, de modo que o jato produzido cobria todo o interior da caixa. Os secadores geravam na sua intensidade máxima ao final de cinco segundos um aumento médio de $4^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, em relação à temperatura ambiente dentro da caixa (em média de $24^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$), com pressão de 216.5 dyn/cm^2 e um ruído de intensidade de 85 db. Foram também utilizadas duas câmeras digitais para a filmagem das sessões.

¹⁴ No momento em que esse estudo foi realizado a Lei Arouca ainda não estava em vigor e com isso o projeto não foi submetido ao comitê de ética.

Procedimento:

Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos com três indivíduos cada. As condições variaram em função da utilização ou não do JAQ no início da primeira sessão de extinção. Durante todo experimento os sujeitos estiveram em privação de água por 48h antes de cada sessão. O estímulo reforçador foi uma gota de água produzida no bebedouro localizado abaixo da barra. Após as sessões os ratos tinham acesso livre à água por 10 minutos.

A Fase 1 foi igual para todos os sujeitos e corresponde história experimental antes da replicação propriamente dita. Tal história se deve ao fato dos ratos terem sido cedidos para o experimento após uma disciplina de fundamentos de psicologia experimental. Esse histórico consistiu de oito sessões, a primeira sessão foi de adaptação ao equipamento e treino ao bebedouro, na segunda sessão foi feita a modelagem de pressão à barra, as sessões três e quatro foram de CRF, as sessões cinco e seis foram de extinção. Da primeira à sexta sessão a duração foi de 30 minutos. As sessões sete e oito foram de recondicionamento com duração de 60 minutos em CRF.

Na Fase 2 foram realizadas três sessões de 60 minutos cada vigorando um esquema de reforçamento FI-4min. Na primeira sessão de FI os valores do intervalo foram progressivos (5 reforços para FI: 30"; 45"; 1'; 1'30"; 3 reforços para 2'; 3'; 4'). Na Fase 3, os sujeitos foram alocados em dois grupos (experimental: JAQ; e controle: Ext). Essa fase consistiu de duas sessões de 120 minutos cada. Em ambas as sessões para o grupo controle o pressionar a barra foi posto em extinção (não acionava mais o bebedouro), para o grupo experimental, sobreposto à extinção, nos 10 primeiros minutos da primeira sessão, cada pressão à barra produzia o acionamento do JAQ por cinco segundos na intensidade máxima do secador. Pressões à barra que ocorressem durante a aplicação do

JAQ não aumentavam a duração do estímulo em curso, de modo que outro JAQ era liberado apenas mediante a execução de outra resposta de pressão à barra ocorrida após o término da liberação do JAQ. Durante todas as sessões, independente da fase do estudo, foi registrado, através de um contador digital, o número de pressões à barra minuto a minuto.

Resultados e Discussão

Uma inspeção visual da Figura 1 (registro cumulativo médio dos grupos) permite observar que os dados obtidos por Skinner (1938) foram reproduzidos no presente estudo. Registrou-se um número menor de pressões à barra nos primeiros 10 minutos para o grupo experimental em comparação com o grupo controle, 14 e 95 respectivamente, o que representa aproximadamente sete vezes mais respostas para o grupo controle. A diferença no número absoluto de respostas foi diminuindo ao longo das duas sessões até não mais existir a partir do minuto 100 da segunda sessão. Contrastando-se os dados do presente estudo com os de Skinner (1938) e os de Estes (1944), observa-se que, independente do estímulo aversivo utilizado (tapa nas patas, choque elétrico ou JAQ), os resultados seguiram a mesma tendência, diferindo apenas no momento em que as curvas acumuladas de respostas dos grupos experimentais e controle se encontram.

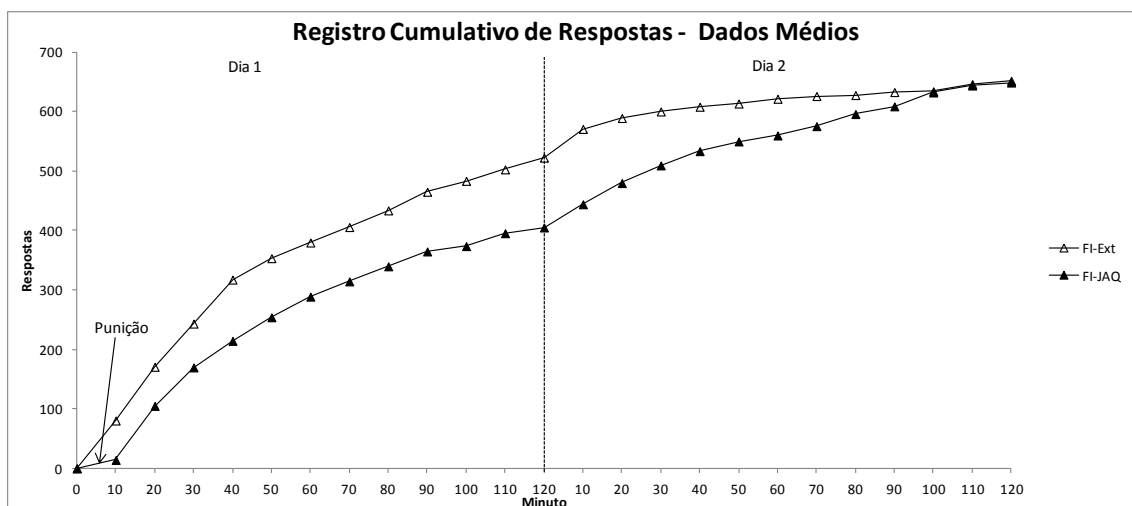


Figura 1 - Registro cumulativo médio de respostas de pressão à barra para cada grupo.

Na Tabela 1 estão apresentados os totais de respostas de pressão à barra nas Fases 2 e 3, dados individuais e médios, assim como o percentual de respostas em relação à última sessão em linha de base. Pode-se observar que os dados do presente estudo foram bastante heterogêneos. O grupo de sujeitos que passou por punição (experimental) apresentou ao final das duas sessões de extinção a menor quantidade de respostas (451, sujeito JAQ3) e também a maior (836, sujeito JAQ2). Se realizada uma comparação do total de respostas de cada sujeito do grupo experimental com a média de respostas do grupo controle, observa-se que o sujeito JAQ3 apresentou um número menor de respostas (se plotado no mesmo gráfico da Figura 1 sua curva ficaria abaixo da curva de qualquer sujeito do grupo controle e poder-se-ia dizer que a punição teve efeitos supressivos maiores do que a extinção). O sujeito JAQ1 apresentou praticamente o mesmo número de respostas da média do grupo controle (sua curva seria muito similar ao observado na Figura 1, punição e extinção teriam resultados equivalentes). Já o sujeito JAQ2 respondeu mais de qualquer sujeito do grupo controle (sua curva estaria acima da curva dos sujeitos controle indicando que a punição seria menos eficiente do que a extinção). Se for argumentado que o responder durante as sessões de fortalecimento não eram equivalentes e que os resultados deveriam ser considerados proporcionalmente, constata-se pela linha dos resultados percentuais na Tabela 1 que em média os sujeitos do grupo experimental responderam proporcionalmente menos do que os do grupo controle (74,8% e 89,1 respectivamente). Nesse caso, dois sujeitos (JAQ 1 e JAQ3) responderam proporcionalmente menos do que qualquer sujeito do grupo experimental (em pelo menos 10%, JAQ1 x Ext2). Já o sujeito JAQ2 continuaria respondendo proporcionalmente acima de qualquer sujeito do grupo experimental em pelo menos 15%.

Tabela 1 – Número de respostas emitidas em cada dado momento do estudo e porcentagem de respostas emitidas nas duas sessões de extinção, tomando como base o total de respostas da última sessão de fortalecimento. Dados individuais e médios.

	Grupo Controle (Ext)				Grupo Experimental (JAQ)			
	Ext1	Ext2	Ext3	Média	JAQ1	JAQ2	JAQ3	Média
FI1	884	597	745	742	835	701	1146	894
FI2	729	902	921	850,7	1110	658	899	889
FI3	587	851	755	731	935	726	941	867,3
Média FI	733,3	783,3	807	774,6	960	695	995,3	883,4
Ext1- 10'	76	70	95	80,3	11	16	15	14
Ext1+Ext2	590	695	670	651,7	659	836	451	648,7
%	100,5	81,7	88,7	89,1	70,5	115,2	47,9	74,8

Se discrepâncias individuais similares ao descrito na Tabela 1 ocorreram no estudo de Skinner (1938) não se pode dizer, pois apenas dados médios foram apresentados pelo autor. Conforme sugere Sidman (1960), para uma avaliação precisa do efeito de uma variável independente (o estímulo punidor no presente caso) é melhor que se tenha um mínimo de estabilidade do responder antes da intervenção. No presente estudo, a grande variabilidade do responder nas três sessões de FI podem ser um fator responsável pela heterogeneidade dos resultados obtidos.

Foi com base em resultados similares ao obtidos no presente estudo que Skinner (1938) argumentou que a punição atuaria sobre o responder de um modo distinto do reforçamento e começou a desenvolver sua proposta assimétrica de explicar os efeitos supressivos da punição. Embora o estudo realizado seja suficiente apenas para argumentar que a punição (ao menos nessas condições testadas) tenha efeitos supressivos transitórios sobre o responder e que estes sejam comparáveis aos obtidos com a extinção, a seguir será apresentada uma discussão das hipóteses explicativas levantadas por Skinner e possíveis considerações alternativas.

Conforme apontado anteriormente, Skinner (1938) argumentou que os efeitos supressivos observados seriam decorrentes de uma eliciação respondente (incondicional e condicional) competitiva. Seu argumento estaria pautado na constatação de que, em seu estudo, durante a punição e por algum período após, foi observada uma supressão seguida de um responder compensatório (taxas de respostas mais altas que as observadas no grupo controle). Tal condicionamento seria fruto do contato do sujeito com o estímulo punidor (e não dependeriam da relação operante) produzindo respostas competitivas com o pressionar a barra (Skinner não menciona qualquer registro destas respostas, mas incluído nelas poderiam estar o *freezing*, ou ausência de respostas). Após os 10 minutos de punição o estímulo aversivo era retirado e com ele as respostas competitivas inicialmente eliciadas.

Embora a hipótese aventada por Skinner seja plausível e coerente com princípios gerais do comportamento, ela é difícil de ser testada experimentalmente, pois não há previsão de quanto tempo tais efeitos respondentes levariam para se extinguir e de que respostas seriam especificamente produzidas. Boroczi, Storms e Broen (1964), por exemplo, após verificarem que sujeitos submetidos à punição não voltaram a responder mesmo após 71 horas de privação e do restabelecimento da contingência de fortalecimento, argumentaram que a “resposta de medo” condicionada à barra ainda não havia se extinguido. O próprio Skinner sugere tal análise para o estudo 1 de punição de 1938. Em tal estudo o pressionar a barra, punido pelo movimento reverso da barra (em FR1 durante uma hora), não foi restabelecido após uma hora de extinção. Skinner (1938) argumentou que dada a quantidade de respostas punidas, o efeito respondente teria sido “maximamente” condicionado e que talvez não tenha havido tempo suficiente para ele entrar em extinção. A longa exposição à extinção (nove horas) realizada no experimento

de Boe e Church (1967) torna tal asserção menos plausível, mais ainda assim não a inviabiliza.

Não há aqui a contestação de que condicionamento respondente competitivo esteja envolvido nas contingências de punição. Questionam-se apenas os dados independentes a que se tem acesso para poder recorrer a tal hipótese enquanto uma regra geral para explicar a supressão do responder em contextos de punição, independente das peculiaridades do estímulo aversivo utilizado e da contingência específica. A dificuldade de previsão da transitoriedade destes efeitos e a ausência de um registro independente de que estados orgânicos alterados estariam exatamente em vigor ou de quais seriam as respostas motoras incompatíveis (inclusive o “não responder”), são fragilidades da hipótese que a tornariam virtualmente irrefutável. A partir de tal argumentação, uma nova pergunta surge: Os dados obtidos por Skinner (1938), Estes (1944) e pelo presente estudo, poderiam ser interpretados de uma forma diferente da proposta por Skinner?

Azrin e Holz (1966) sugeriram como alternativa à explicação skinneriana a hipótese discriminativa. Nela é sugerido que, no estudo de 1938, o estímulo punidor pode ter adquirido função discriminativa da extinção (S^Δ) já que foram introduzidas a punição e a extinção ao mesmo tempo. Quando a punição foi descontinuada a situação experimental estaria mais “similar” à das sessões de linha de base, fazendo com que aumentasse momentaneamente a probabilidade de responder. Entretanto, em duas replicações (Estes, 1944; Boe & Church, 1967) a contingência de punição teve início após 5 minutos do experimento. Em uma contingência de FI-4min. tal intervalo poderia representar contato com dois reforçadores se a primeira resposta fosse reforçada. Desse modo, o efeito discriminativo da punição (S^Δ) seria menos expressivo para ambos os casos. Para o presente estudo, entretanto, onde a punição teve início no começo da sessão

de extinção, hipótese discriminativa parece mais pertinente, pois o estímulo “punidor” é talvez o evento mais evidente associado (mesmo que não de modo planejado) à extinção.

Quanto ao possível papel de efeitos respondentes na supressão de respostas em contingências de punição, Rachlin (1966) argumenta que um choque moderado tem dois efeitos: a) uma supressão forte, imediata e temporária do responder devido a um efeito eliciador independente de qualquer correlação entre a estimulação e alguma resposta e b) um efeito instrumental que aparece gradualmente oposto ao efeito do reforçamento e dependente da correlação entre o estímulo e a resposta. Assim, um efeito legitimamente operante poderia levar mais tempo para aparecer (exigindo um maior número de respostas punidas) principalmente quando os estímulos fossem mais brandos. Quando a intensidade do estímulo aversivo é alta, ambos os efeitos se sobrepõem, com o efeito eliciador durando mais tempo e o efeito operante aparecendo mais rapidamente, embora nesse caso seja mais difícil de separá-los.

No presente estudo pode-se inferir que, segundo a análise de Rachlin (1966), para o sujeito JAQ2 talvez o JAQ tenha produzido apenas efeitos eliciadores, enquanto para os sujeitos JAQ1 e JAQ3 efeitos operantes também teriam sido observados. A partir de tal interpretação, outra crítica metodológica ao estudo de Skinner (1938) é a de que a curta exposição à estimulação aversiva contingente seria insuficiente para se argumentar categoricamente que a punição não teria efeitos operantes sobre o responder.

Em consonância com tal argumento, no estudo de Bolles, Uhl, Wolfe e Chase (1975), mais de vinte sessões foram necessárias para que efeitos supressivos dependentes da relação resposta-consequência (i.e. relação operante) comesçassem a aparecer. Entretanto, tal relação talvez possa se estabelecer mais rapidamente, pois no estudo de Bolles et al. a punição foi sobreposta ao esquema de reforçamento, esse era intermitente

(Reforçamento VI-1min./Punição VI-2min.) e os ratos recebiam choques contingentes na presença de um som e independentes (Choque VT-2min./Reforçamento VI-1min.) na ausência do som. Tais aspectos metodológicos podem ter aumentado a dificuldade do estabelecimento da relação entre o choque e o pressionar a barra, mas demonstram que efeitos eliciadores não competiram necessariamente com o responder do modo sugerido por Skinner (1938), pois a supressão foi baixa nas primeiras sessões e aumentou progressivamente.

Ainda sobre o papel de respostas eliciadas, características peculiares do estímulo utilizado no presente estudo permitem também uma consideração. Nascimento e Carvalho Neto (2011) identificaram uma efetividade moderada do JAQ na produção de supressão condicionada: apenas um dos dois sujeitos teve o responder suprimido durante o estímulo condicional e ainda assim em uma razão de 50%. Considerando-se a argumentação de Catania (1998) e Leitenberg (1965) de que a supressão condicionada é um bom indicativo das funções eliciadoras do estímulo aversivo, então é possível supor que a supressão observada, principalmente nos sujeitos JAQ1 e JAQ3, não teria sido apenas de ordem respondente.

Estudos que visem isolar os efeitos respondentes da punição, seja através da busca de estímulos aversivos sem propriedades eliciadoras concorrentes (caso existam), seja através de intervenções cirúrgicas ou farmacológicas, seriam bastante promissores para se avaliar empiricamente as afirmações de Skinner (1938; 1953). Outra alternativa seria a busca de métodos adequados de identificar, registrar e mapear os efeitos eliciadores de diferentes estímulos em diferentes configurações experimentais, separando-os de maneira confiável dos padrões operantes; aproximações com a etologia, neurociências e fisiologia seriam valiosas.

A presente replicação de Skinner (1938), em linhas gerais, reproduziu os dados do estudo original. Por ora, defende-se que outras replicações deste estudo seriam necessárias, uma vez que mesmo diante de dados contrários ao afirmado por Skinner, desde a década de 60, o estudo de 1938 continua sendo utilizado para defender a ineficácia da punição pelo próprio autor (Skinner, 1989) ou diferentes autores, principalmente da área aplicada como indicaram Balsam e Bondy (1983) e Martins, Carvalho Neto e Mayer (2013). Dentre as variáveis que poderiam ser manipuladas, sugere-se: (a) o estabelecimento de uma linha de base estável antes da introdução da punição; (b) o prolongamento da fase de punição e aumento do número de sessões de extinção; (c) a administração do estímulo “punidor” independente da resposta (procedimentos acoplados em relação à um grupo com punição contingente – *yoked*); (d) a distribuição dos sujeitos nos grupos experimentais e controle à partir das taxas de respostas após a fase de treino para balancear melhor os grupos; (e) a introdução da punição juntamente com a contingência de reforçamento seguido de extinção para se verificar a questão de efeitos discriminativos; (f) apresentar a punição no mesmo esquema que o reforçamento era previamente apresentado, também para verificar a questão discriminativa sugerida por Azrin e Holz (1966).

Atualmente o projeto de mestrado da aluna Renata Almeida Figueira dá prosseguimento à investigação proposta nesse estudo. Pontualmente estão sendo manipuladas tanto a estabilidade do responder através do aumento do número de sessões de treino em FI e a questão da supressão ser decorrente unicamente da eliciação de respostas competitivas. Para tanto, um grupo de sujeitos receberá a estimulação aversiva de um modo não contingente (acoplado a um grupo contingente). Para uma melhor comparação com replicações de Estes (1944) e de Boe e Church (1967) optou-se por utilizar o choque elétrico ao invés do JAQ para os estudos da referida dissertação.

Estudo 3 – Replicação de Arbuckle & Lattal (1987)

The Relation Between Punishment and Negative Reinforcement

The behavioral concept of punishment describes a relation between the organism and its environment in which the consequence of a response decreases the future probability of that response (Catania, 1998). By definition punishment suppresses behavior, however the explanation of this effect has been extensively debated (Baron & Galizio, 2006; Church, 1963; Dinsmoor, 1977; Donahoe, 2003; Estes, 1969; Holth 2005; Rachlin & Herrnstein, 1969; Spradlin, 2002; Thorndike, 1932), with explanations falling into two major positions: symmetric and asymmetric in relation to reinforcement.

For the symmetric explanation it is stated that there is a direct relation between the response and its consequence in the punishment contingency. The decrease in response probability is explained as a direct effect of the consequence produced in a manner analogous to that for reinforcement, differing only with regard to the direction of the behavioral change (Azrin & Holz, 1966; Catania, 1998; Rachlin & Herrnstein, 1969).

For the asymmetrical explanation the suppression observed with punishment is considered an indirect effect of the punisher (in this case sometimes called a negative reinforcer or aversive, negative or noxious stimulus). According to this view the punishing stimulus produces (1) either responses which compete with the punished response or (2) conditioned aversive stimuli. In the first case the responses elicited by the punisher compete with the behavior being punished, for example a jump back or a limb contraction produced by an electric shock. These elicited responses compete with the punished response and thereby decrease the frequency of the latter. In the second case, stimuli which accompany the occurrence of the punishing stimulus (including proprioceptive stimulation arising from the punished response) acquire aversive

properties eliciting competing responses (such as freezing, for example). Further, responses that decrease or prevent the contact with these conditioned aversive stimuli are negatively reinforced (avoidance responses). These negatively reinforced responses again compete with the punished response, thereby decreasing its frequency (Dinsmoor, 1954; Dinsmoor, 1998; Donahoe, 2003; Skinner, 1953/1965; Solomon, 1964; Thorndike, 1932). From this perspective, the suppression observed in punishment contingencies is a secondary phenomenon resulting from competition among responses with the negative reinforcement of escape or avoidance responses as the main process and the cause of the suppression.

One of the few studies which evaluated directly the role of avoidance responses on the suppression produced by punishment is Arbuckle and Lattal (1987). Two pigeons were trained to peck a key with food reinforcement delivered on a VI 180-sec schedule. Once performances stabilized, a VI 30-sec schedule of electric-shock was added. Next an avoidance contingency was added to this relation whereby the shock could be avoided if the time between key peck responses was greater than five, 10 or 30 sec (depending on the session). In the penultimate phase of the experiment the avoidance contingency was removed, with the reinforcement and punishment contingencies remaining.

The introduction of the electric shock alone (without avoidance) did not decrease the rate of responding compared to rates during the reinforcement-only phase. When the avoidance contingencies were introduced, the shock frequency decreased from 2 per minute during punishment to 0.33 per minute or less during avoidance. Further, the key-peck response rate was an inverse function of the avoidance interval, as would be expected for avoidance responding (Sidman, 1953). When the inter-response requirement was 5 seconds the key-peck rates were 11.1 and 16.6 (for subjects 1 and 2 respectively) decreasing to 4.3 and 9.3 when the interval was 10s and to 1.2 and 2.9 for the interval of

30s. When punishment was again delivered without the avoidance rates decreased to 0.2 and 1,9 respectively. Facing these results, Arbuckle and Lattal (1987) stated even though the negative reinforcing and the suppressive properties of a contingency might be isolated events, the negative reinforcement might have a role on the suppression observed during punishment.

Although response decreases were accompanied by the avoidance requirement on the Arbuckle and Lattal (1987) study, it was not possible to evaluate how independent were the punishment and avoidance contingencies as effects of either or both would decrease response rates.

Another issue concerning the study of the aversive control of behavior is the aversive stimulus. Most of the experiments involving punishment use electric shock as the punishing stimulus, possibly due to the fact that it has quantifiable physical dimensions (intensity and duration) which are easily controlled, allowing its use across a wide range of values, and favoring replication and direct comparisons across studies (Azrin & Holz, 1966; Barker, et al. 2010; Dinsmoor, 1998). On the other hand, some properties of the electric shock, such as elicitation of skeletal responses, may make interpretations ambiguous and compromise distinctions of respondent and operant responses to stimuli (Catania, 1998). Flaherty (1985) points out that among the responses elicited by electric shock there are: changes in skin resistance, papillary reflexes, vasomotor reactions, eyelid reflexes, changes in the respiration, vocal responses, withdrawal movements, locomotion, release of neurotransmitters and resulting autonomic responses. Some of these responses (and their combinations) may interfere with the emission of the punished response and render the analysis of the behavioral processes involved complex.

Some authors have argued for the need of testing the generality of the principles established with the electric shock on punishment with novel aversive stimuli (e.g. Barker et al. 2010; Carvalho Neto, et al., 2005; Catania, 1998; Church, 1969; Lerman & Vorndran, 2002). Others suggest that the behavioral process causing the suppression may be different with different punishers (e.g. Branch, Nicholson, & Dworkin, 1977, contrasting electric shock and time-out). The use of alternative punishers, which might not produce as many reactions as the electric shock, is a strategic way of assessing not only the generality of accepted principles, but also to better understand the process of punishment. One little explored approach is the use of drugs as punishers. The study of possible negative reinforcing or punishing functions of drugs dates from the 1960s (e.g. Sharpless, 1961). Although a large number of studies have focused on some aversive functions of drugs few have used drugs as punishers. Takada et al., (1992) demonstrated that injections of nicotine, β -carboline, and histamine were effective punishers when made contingent on responding. Among drugs studied as punishers, histamine is often the drug of choice for its pharmacological features of fast onset and offset of effect which makes it most suitable for the punishment contingency.

Punishing effects of histamine have been obtained with monkeys using multiple (Goldberg, 1980; Katz & Goldberg, 1986; Takada, et al., 1992) and concurrent schedules (Negus, 2005; Woolverton, 2003), as well as in concurrent (Podlesnik, Jimenez-Gomez, & Woods, 2010; Podlesnik & Jimenez-Gomez, 2013) and single *operandum* (FR1) schedules (Holtz et al., 2013) with rats. The suppression produced by histamine is dose-dependent (in a direct relation), and its effectiveness decreases as the delay between the response and injection increases (Woolverton et al., 2012). Besides reducing the frequency of the response to which it is contingent, it was observed that histamine has little effect on the frequency of responses occurring in an alternate component of a

multiple schedule in which responses were not punished (Goldberg, 1980; Katz & Goldberg, 1986) or concurrent schedules (Woolverton, 2003; Negus, 2005), indicating that its suppressive effects are not due to a general reduction of the organism's activity. Another characteristic of histamine is that benzodiazepines, such as chlordiazepoxide, can reverse its suppressive effects, which was also observed in studies using electric shock as the punisher (Katz & Goldberg, 1986).

Histamine is a biogenic amine and a central nervous system (CNS) neurotransmitter-neuromodulator (Dere et al., 2010), acting as a multifunctional hormone which regulates, among other functions, the contraction of smooth muscles of the gut and the regulation of stomach acids (Repka-Ramirez, 2003), besides regulating the sleep-wake cycle and intervening in homeostatic mechanisms such as suppression of feeding behavior, increase of heart rate and decrease on blood pressure. Brown, Stevens and Haas (2001) in a review of the literature on the CNS roles of histamine suggest that it is related to the physiological responses to danger, since its release is increased by a broad variety of aversive or potentially threatening stimuli. The authors also describe that in the CNS, histamine may be related to the release of stress induction hormones (ACTH and β -endorphin) noradrenaline and serotonin. None of the previous cited studies indicated an impairment of locomotor function due to histamine (including the aforementioned studies in which histamine was used as a punisher).

The present study examined the relation between punishment and negative reinforcement. The asymmetrical position states that the suppression is secondary to the reinforcement of avoidance responding. As such, the conditions which reliably suppress behavior should be sufficient to establish and maintain avoidance responding as well. The main objective of the present study was to verify this assertion. As Arbuckle and Lattal (1987) suggested the asymmetrical hypothesis can be assessed by arranging contingencies

in which punishment occurs, but the frequency of punishing stimuli can be decreased by an avoidance response. In the present study, the punished response and the avoidance response were isolated by scheduling the consequences for each on two separate levers. This modification allowed the frequencies of the punished and avoidance responses to be separately assessed, and to discretely observe the frequency of the two responses by promoting changes in each contingency. As a secondary purpose this study is a further analysis of the effectiveness of histamine as a punishing stimulus and its generality to conditions not previously studied.

Methods

Subjects:

Seven male Sprague-Dawley rats (Taconic Farms, Germantown, NY), weighing approximately 300 g at the start of the study, served as subjects. The subjects were acclimated to a temperature- and humidity-controlled vivarium for at least 1 week with a 12-hour light/dark cycle (lights on at 07:00 a.m.) during which, food (Scored Bacon Lover Treats; Bio-Serv, Frenchtown, NJ) and tap water were available at all times. After acclimation, body weights were maintained at approximately 325 g by adjusting daily food rations. Animals had free access to water at all times in the home cages. Care of the subjects was in accordance with the guidelines of the National Institutes of Health and the National Institute on Drug Abuse Intramural Research Program Animal Care and Use Program, which is fully accredited by Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International.

Apparatus:

Daily sessions were conducted using six operant-conditioning chambers (modified ENV-203; Med Associates, St. Albans, VT) that measured 25.5 × 32.1 × 25.0

cm. The chambers were enclosed within sound-attenuating cubicles that were equipped with a fan for ventilation and were provided with white noise to mask extraneous sounds. On the front wall of each chamber were two response levers, mounted 5.0 cm from the midline and 4.0 cm above the grid floor. A downward displacement of a lever with a force approximating 0.20 N defined a response, and always activated a relay mounted behind the front wall of the chamber producing an audible “feedback” click. Six light-emitting diodes (LEDs) were located in a row above each lever, three green and three yellow. A receptacle for the delivery of 45-mg food pellets via a pellet dispenser (Model ENV-203-20; Med Associates) was mounted on the midline of the front wall between the two levers and 2.0 cm above the floor. A syringe infusion pump (Model 22; Harvard Apparatus, Holliston, MA, set at a rate of 4.22 ml/min.) placed above each chamber delivered injections of specified volumes from a 20-ml syringe. The syringe was connected by Tygon tubing to a single-channel fluid swivel (375 Series Single Channel Swivels; Instech Laboratories, Plymouth Meeting, PA) that was mounted on a balance arm above the chamber. Tygon tubing from the swivel to the subject’s catheter was protected by a surrounding metal spring and completed the connection to the subject.

Drugs:

After stable performance in the training phase, prior to the punishment contingencies, the subjects underwent a catheterization surgery. Ketamine/Xylazine (ketamine 60.0 mg/kg i.p., and xylazine 12.0 mg/kg i.p.) were used for anesthesia. Catheters were infused daily, prior to and after experimental sessions, with 0.2 ml of a sterile saline (0.9% NaCl) solution containing heparin (50.0 IU/ml) to minimize the formation of clots or fibroids. A subcutaneous injection of antibiotic (enrofloxacin, 5 mg/kg diluted in saline) was administered daily as a prophylactic to infection.

Methohexital (0.3ml of a 5mg/kg/ml saline solution) was used to test the catheters patency. Histamine (histamine-dihydrochloride $\geq 99\%$ TLC, powder, Sigma-Aldrich®) was dissolved in saline (4.28 mg/ml) and injected at a rate of 0.0722 ml/sec. At a concentration of 4.28 mg/ml a 0.315s infusion produced a 0.3 mg/kg/inf. dose for a 325 mg rat.

Procedures:

Figure 1 presents the different phases of the experiment and their respective sequence of procedures with the schedules programmed for each lever.

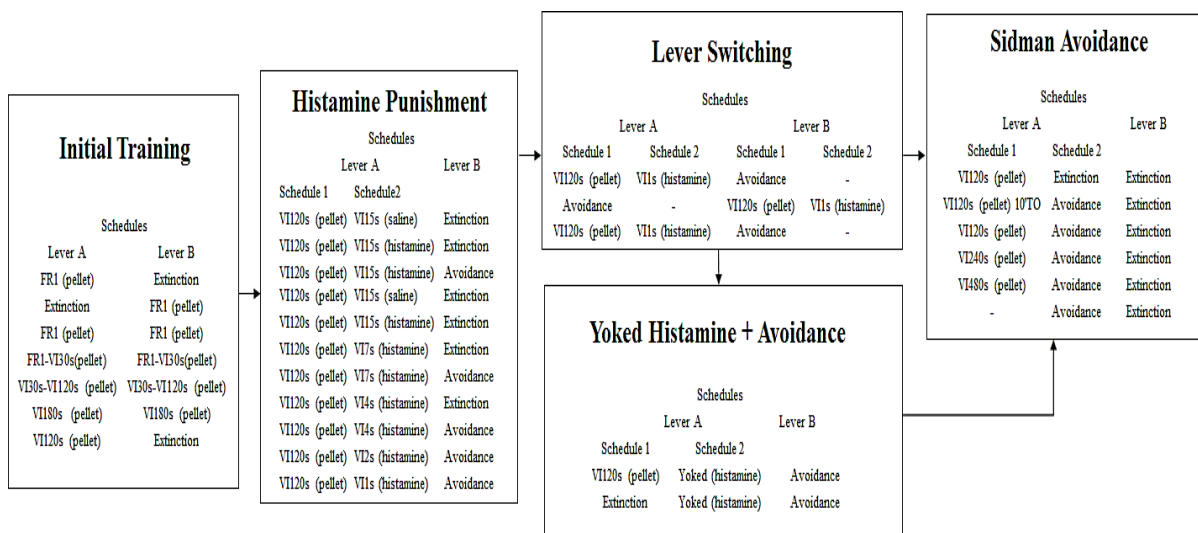


Figure 1 – Each box indicates a phase and the schedules for each lever indicate the sequence of procedures performed in each phase. Lever A and B could be either left or right depending on the subject (see Table 1 for details)

Initial Training. Sessions during the initial training phase were run once a day five days a week. Sessions lasted one hour, unless stated otherwise. Subjects were first trained to press each lever individually, a pellet was delivered according to a VT 60 sec schedule, and whenever the rat pressed the specified lever. Sessions ended after the delivery of 40 pellets. The LEDs above the levers indicated which lever was operative. After training on

each individual lever two-lever training started, with lever lights indicating which lever was active. During this procedure, an FR1 contingency was in place, after each five pellets the active lever was switched, and session ended after 40 pellets were delivered. This training lasted from 6 to 9 sessions depending on the acquisition rate for each subject. Subsequently both levers were simultaneously active but only the house light was on, when a pellet was produced the green light above the lever flashed (0.1s). Two one-hour-sessions were conducted, with identical but independent schedules for each lever (concurrent schedules) one starting with FR 1 for 30 min followed by a VI 30 sec schedule. All VI's were constructed based on the prescription by Fleshler and Hoffman (1962). The second of these sessions started with 30 min of VI-120s followed by VI180s. Next, a concurrent VI180s-VI180s schedule was in place until stable performance (less than 20% variation on the response rates between three sessions considering the average of the response rates of the three last sessions; and variation no greater than 5% between sessions if response rates were decreasing or increasing for three consecutive days). All this previous training is described in Table 1 as the concurrent VI180s-VI180s. After performances became stable the schedule for the lever on which most responding occurred was changed to extinction and the schedule on the other lever was VI120s. When response rates were again stable the subjects were prepared for a surgical procedure in which a venous catheter was implanted.

Surgical Preparation. Under anesthesia (ketamine 60.0 mg/kg i.p., and xylazine 12.0 mg/kg i.p.), the subject had its fur from the upper back, neck and thorax (for jugular catheterization) or inner thigh and abdomen (for femoral catheterization) removed. The shaved area was treated with alternations between alcohol (ethanol 70%) and povidone-iodine pads. A small incision was made in the midscapular region of the animal's back for the insertion of the back mount which was the access to the catheter and the device

used to connect the subject to the equipment, to the end of the back mount was attached a small tube sealed with an obturator to prevent contamination. For the jugular vein catheterization a small incision was made on the neck, tissues were blunt dissected to allow access to the vein. The jugular vein was isolated and a chronic indwelling catheter was introduced about two centimeters inside the vein through a puncture performed on the vein. With the catheter in place, two sutures were performed on the vein to prevent catheter displacement and the other extreme of the catheter was tunneled underneath the skin until the back mount placed in the animal's back. For the femoral vein catheterization, procedures differed on the incision site (lower abdomen between the thigh and the abdominal muscles), on the distance the catheter was tunneled and on the length of catheter introduced to the vein (four centimeters). Incisions were sutured with silk and nails were trimmed to prevent the animal removed the sutures. During the surgical procedures, to prevent air bubbles and infection, catheters were either clamped or connected to a syringe and filled with heparinized saline. After surgery animals received 0.2ml of heparinized saline and subcutaneous antibiotic and were placed under a heating lamp during recovery from the anesthesia. All animals were allowed to recover from surgery for approximately 7 days before returning to the experiment. Catheters were tested with methohexital every ten days (or sooner if patency was questioned), if the animal did not become anesthetized within three seconds of infusion the catheter was considered unsuitable. Whenever the catheter was not working properly, the animal was anesthetized and the catheter was removed, after 7 days of recovery, another vein was catheterized (right jugular, left jugular, right femoral and left femoral respectively).

The rationale for these next phases consisted in assessing the effectiveness of histamine as a punisher (Punishment sessions alternated with saline and use of different VI values of histamine infusions) and the punishment contingency as a condition to

establish and maintain avoidance responding. For the sake of experimental life of catheters due to potential loss of patency, each phase was kept as short as possible (usually for at least three sessions). As subjects differed on the time, they were introduced to the punishment phase, strategies that did not seem effective, concerning the objectives of each phase, were not performed with all the subjects. For instance, PM16, which replaced PM06, was directly introduced to a VII's schedule of histamine injection instead of going through VI15s, 7s, 4s and 2s (as what happened to PM03 and PM04, see Table 1 for a detailed description of the sequence and duration the phases for each subject). Figure 1 presents the sequence of the phases performed.

Histamine Punishment. : Infusions of histamine were programmed on a conjoint schedule of reinforcement (pellet) and punishment (histamine). Histamine was delivered in varied VI's scheduled on the same lever on which responses produced food pellets according to a VI 120s. The initial value of the histamine VI was 15s and was gradually reduced to VI 1s (except for PM 16 which started directly on VI 1). If both a food pellet and an infusion were scheduled for an upcoming response, the response produced the pellet and the next response the infusion. Every time a pellet was delivered the three green LEDs flashed (on for 0.1 s then turned off) above the lever on which the response was emitted, and the yellow LEDs flashed (on for the infusion duration, usually 0.315s, then turned off) when an infusion was delivered. Responding on the other lever had no scheduled consequences. Throughout this phase different VI's of histamine or saline were intercalated in one lever, for the other lever either extinction or a schedule of avoidance was in place. The sequence of procedures showing how these events were scheduled is described on Figure 1. When the avoidance contingency was in place one response on the avoidance lever would cancel the next infusion scheduled according to the punishment contingencies. Alternating responses would prevent histamine infusions indefinitely, but

bursts of responding on the avoidance lever would be as effective as only one response (would prevent only the next response to be punished). The criteria for changing from one procedure to the other was visual inspection of the response rate curves between sessions preventing changes if upward or downward trends were observed. For PM04 to access if punishment intensity could affect the establishment of avoidance responding histamine dose was increased to 0.56 mg/kg during the VIIs of histamine punishment (this dose was kept for this subject until the *Sidman Avoidance* phase, see Table 1 for details).

Lever Switching. After the *Histamine punishment* phase the contingencies of the levers were switched. It was used to promote responding on the avoidance lever when response rates on it were low or zero. The purpose of switching the contingencies on the two levers was to ensure that subjects emitted sufficient responses to come in contact with the avoidance contingency. The contingencies in place were the same as in the previous phase (see Figure 1). If response rates on the avoidance lever were below one response per minute with no upward trend (visual inspection) contingencies between levers were switched again. A maximum of four contingencies switching was performed. If during the lever switching phase some level of responding was maintained on the avoidance lever subjects were submitted to the *Yoked Histamine + Avoidance phase*. If response rates were below one per minute subjects were submitted to the *Sidman Avoidance* phase.

Yoked Histamine + Avoidance. Under some Punishment + Avoidance sessions, responding occurred at rates greater than zero on the avoidance lever. In order to assess if responding was indeed maintained by the avoidance contingency, the Punishment + Avoidance phase was followed by one in which histamine was delivered independently of responding yoked to the times it was delivered in the last session of the previous phase

(Punishment + Avoidance). For this phase, responding on one lever produced pellets on a VI120s (for the same lever it happened on the previous phase), responding on the other lever (the avoidance lever) would cancel the next histamine infusion scheduled. More than one response between the scheduled intervals would not prevent further cancellations, once again, alternating responses between the levers would be the most effective way to prevent histamine infusions. As in other phases, the lever lights flashed when a pellet or an infusion occurred, as described above. Visual inspection of response rates was the criteria for this phase, if response rates on the avoidance lever decreased tending to zero the subject was moved to the *Sidman Avoidance* phase.

Sidman Avoidance. Under this avoidance contingency, an infusion of histamine was scheduled to occur every ten seconds (H-H interval) unless a response on the avoidance lever was emitted, which produced a 30-sec histamine free period (R-H interval). Responses on the other lever had no scheduled consequences and sessions lasted for 30 minutes. PM 04 was the first subject to reach this phase, it was directly introduced to the Sidman avoidance schedule (Histamine infusion, 0.56mg/kg, every 10s with responses on the avoidance lever producing a 30s histamine free period). As response rates on both levers decreased to zero the avoidance schedule was removed and a VI120s of pellet took place on the lever which was the avoidance lever on the previous phase. This same strategy of increasing responding on the avoidance lever by using a reinforcement VI was the norm for all the subjects before starting the Sidman Avoidance phase. This VI training lasted for at least three sessions. Whenever a pellet was produced the green light above the lever blinked, infusions made the yellow light on the other lever blink (the same light which blinked during the last phase of punishment or Yoked Histamine). Subsequently, sessions consisted of a conjoint schedule of VI120s of pellet and Avoidance on the same lever (the other lever was in extinction), the sessions started

with a 10 minutes time-out from avoidance (avoidance schedule started after minute 10). After stable performance on the avoidance lever the 10 initial minutes of time-out from avoidance were removed. The next steps consisted in increasing the VI of reinforcement gradually, until stability, up to the moment only the avoidance contingency was in place (VI120s; 240s; 480s; and extinction). If at any moment subjects stopped or decreased drastically responding the avoidance schedule was removed for some sessions (a VI reinforcement only condition) or the 10 initial minutes of avoidance Time-Out was reintroduced. After recovery and stability of the response rates the avoidance schedule was reintroduced. Histamine doses on this phase were 0.1 mg/kg, 0.3 mg/kg and 0.56 mg/kg.

Results

Histamine as a punisher

In Figure 2 it can be observed that response rates on the punishment lever were 47 to 72% of what they were when the consequence for responding was saline. When saline was again introduced response rates increased overshooting the previous saline phase for PM03 and PM06 and increased from 9 to 22% in relation to the VI15 of histamine for the remaining subjects. Further decreases in the response rates could be observed when the punishment VI was changed to seven and a half or four seconds, making the punishment more probable and frequent. Decreasing the punishment VI from four to two and then one second virtually did not affect the response rates. When a VI1s of punishment was in effect response rates were in average 33% of the first saline phase (ranging from 23 for PM01 to 47% for PM02). Comparing the last phase of punishment to when histamine was delivered response independent (Yoked Histamine) it can be observed an increase on the response rates for PM 01 (6%) and PM16 (14%) a slight increase for PM04 (2%) and a

decrease for PM02 (7%). Figure 6 presents a more detailed account of the Yoked Histamine phase. In the portion B of the graphs it can be observed an initial increase on the response rates in the punishment lever, followed by an abrupt suppression after re-catheterization and different levels of recovery after adaptation. For PM16 it was necessary some additional sessions substituting histamine for saline for response rates to recover. In the end of the Yoked Histamine phase it can be observed that PM04 and 16 were responding with higher rates than when histamine was contingent on the lever press, PM01 (portion B) was still unstable but responding with similar rates to the previous phase and PM02 was responding a little below.

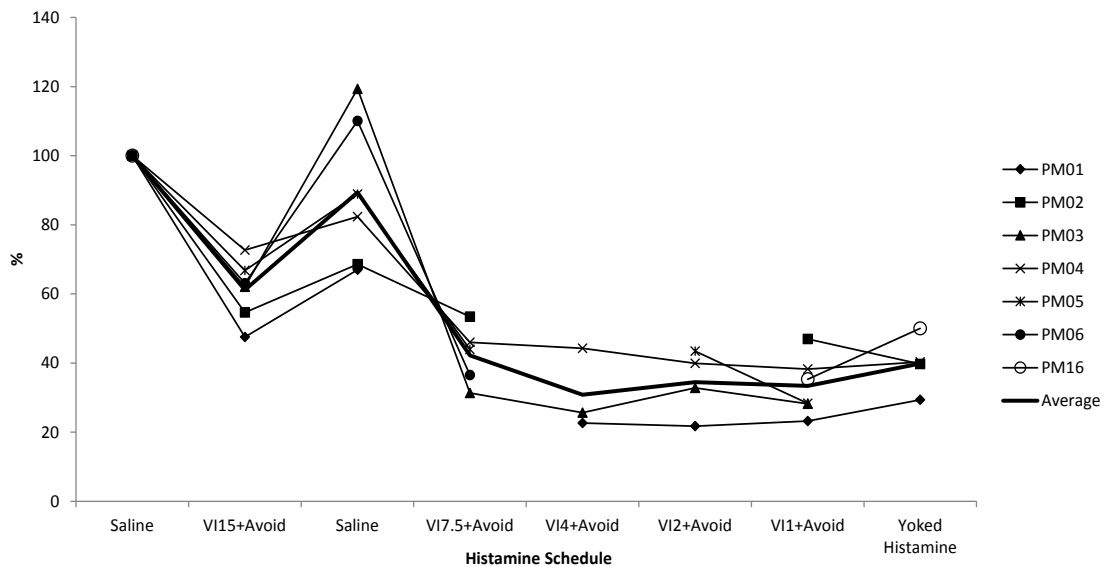


Figure 2 – Percentage of response rates on the punishment lever in relation to the Saline baseline. Along with the infusions a VI120s of pellet was in effect for the punishment lever. Values based on the average rates of the last three sessions of each schedule. Broken lines indicate the schedule was not performed with the subject. Only sessions where punishment and avoidance were programmed were considered for a better way of comparing all the subjects.

In Figure 3 it can be observed that the suppressive effects of histamine kept somewhat stable throughout the experiment, with occasional increases (mainly when the lever contingencies were switched) but not reaching the baseline rates. Although there was no systematic assessment of the effect of different histamine doses it can be observed in Figure 5 a decrease in responding on the punishment lever when the dose was increased from 0.3mg/kg to 0.56mg/kg. Despite the rates being in a decrease trend before the dose increase, when mistakenly one session was run with 0.3mg/kg (marked with an asterisk) response rates increased and decreased again when the dose returned to 0.56mg/kg.

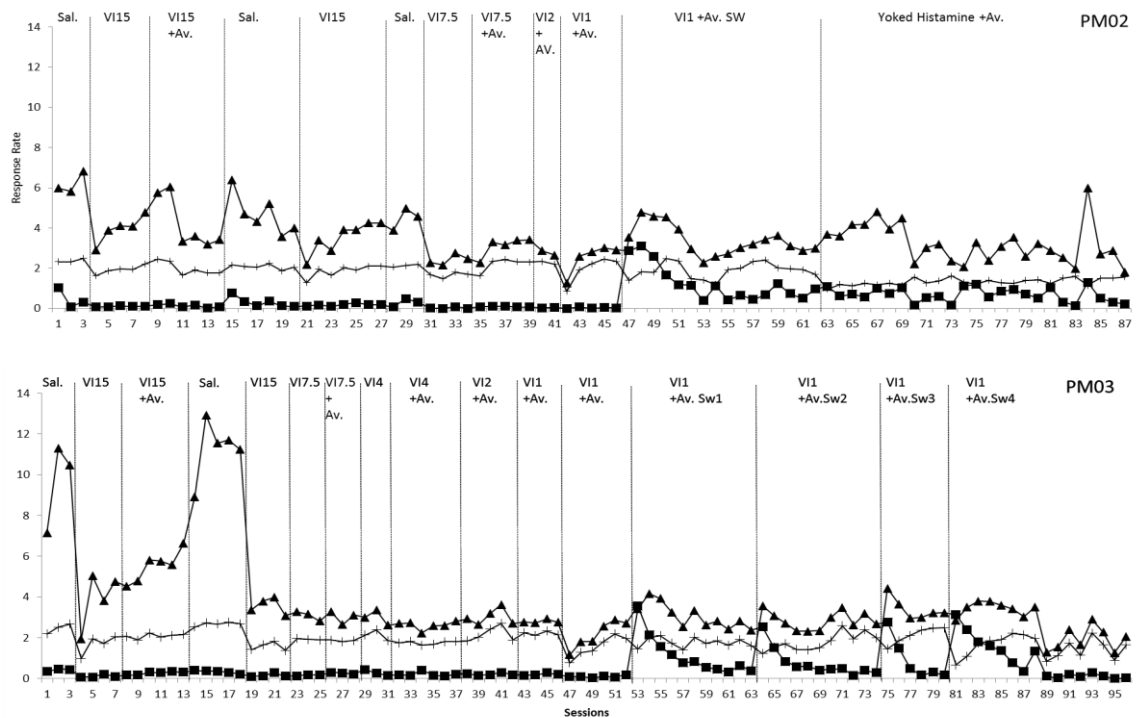


Figure 3 – Response rates according to the different phases. Squares correspond to rates on the “Avoidance” lever, triangles to the rates on the “Punishment” and crosses are the rates of infusion per session. VI’s described on the figure correspond to the punishment schedules, on the same lever there was always a VI120 of pellet. Description after the plus sign indicate contingency on the “Avoidance” lever, when no second contingency is

described the “Avoidance” lever was in extinction. Legend: Sal. – Saline; Av. – avoidance; Av.*- avoidance (preliminary procedure, see Methods); Sw: lever switching of contingencies. When re-catheterization was needed, the first two sessions after the surgery were excluded.

Punishment as a condition for avoidance

Figure 3 presents data of two subjects representative of the patterns observed. Initially punishment phases were alternated with saline and punishment + avoidance phases. It can be observed that adding the avoidance contingency on a second lever did not increase its response rates no matter the VI of punishment, this pattern was observed in all the subjects. Even for PM16 which was directly introduced to VIs of punishment and the altered avoidance procedure after the saline phase the data was similar to the one observed in Figure 3.

When the contingency on the levers was switched, in about two sessions the subjects were responding on the punishment lever with similar rates to the previous phase indicating discrimination of the new contingencies. Two different patterns on the lever switching were observed, for PM02 for example (and for PM01 as well) switching the levers increased responding on the second lever and although rates decreased after three sessions they remained above the rates observed in the phases before the switching producing a slight decrease on the rate of histamine infusions. PM 03, however, presented the pattern most observed (PM04, PM05 and PM16). Although response rates on the avoidance lever increased for the first two or three sessions, they were progressively returning to the level of the previous phases. As response rates increased in the first couple of sessions and some decrease on the histamine infusions was observed, additional switching were performed as an attempt to put the subjects again in contact to the

avoidance contingency and try to maintain this behavior, however the same progressive decrease continued to be observed.

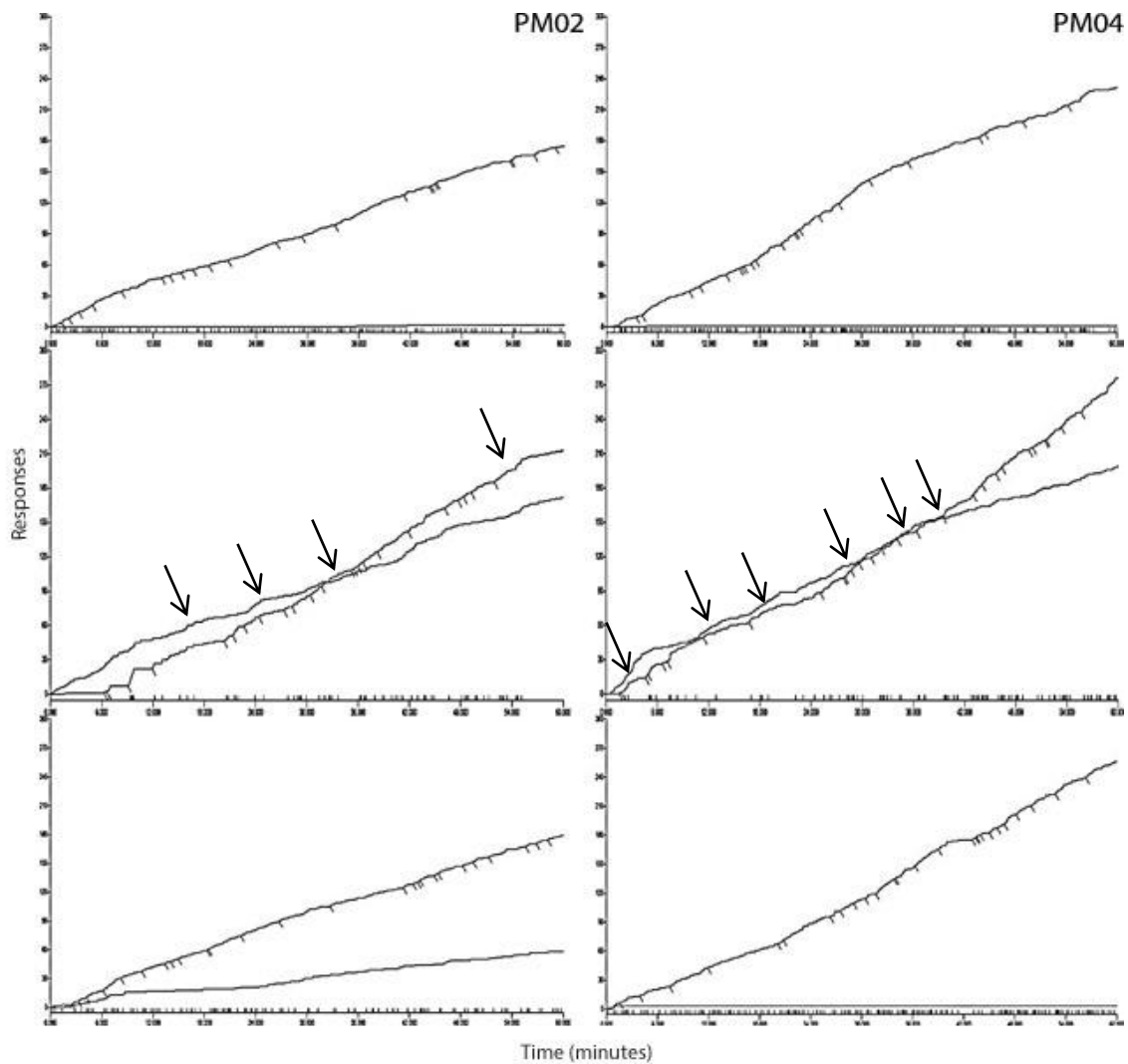


Figure 4 – Cumulative Records of responding on both levers. Top row Last session before levers switching; Central row first sessions of Lever Switching; Bottom row last session of Lever switching. Curve with tick marks is the curve where the VI120 of pellet and the VI1s of histamine were scheduled, the second curve is the curve where the avoidance was scheduled. Tick marks on the curve indicate the moment of pellet delivery, tick marks on the X axis indicate the moment of histamine infusion.

The cumulative records on Figure 4 present a detailed perspective of the lever switching phase. Contrasting the top and the central rows it can be observed the increase of responding on the avoidance lever for both subjects and a resulting decrease in the amount on infusions mainly in the first half of the session when responding on both levers was similar. When subjects were alternating responding on the levers, periods of responding without punishment could be observed (arrows indicate some of these moments). From the bottom row it can be observed that the frequency of punishment was again similar to the top row, for PM02 however, it can be noticed an increase of responding on the avoidance lever (in comparison to the last session before the lever switching) and still some decrease in the number of infusions (102 against 140 although the number of responses on the punishment lever did not differ).

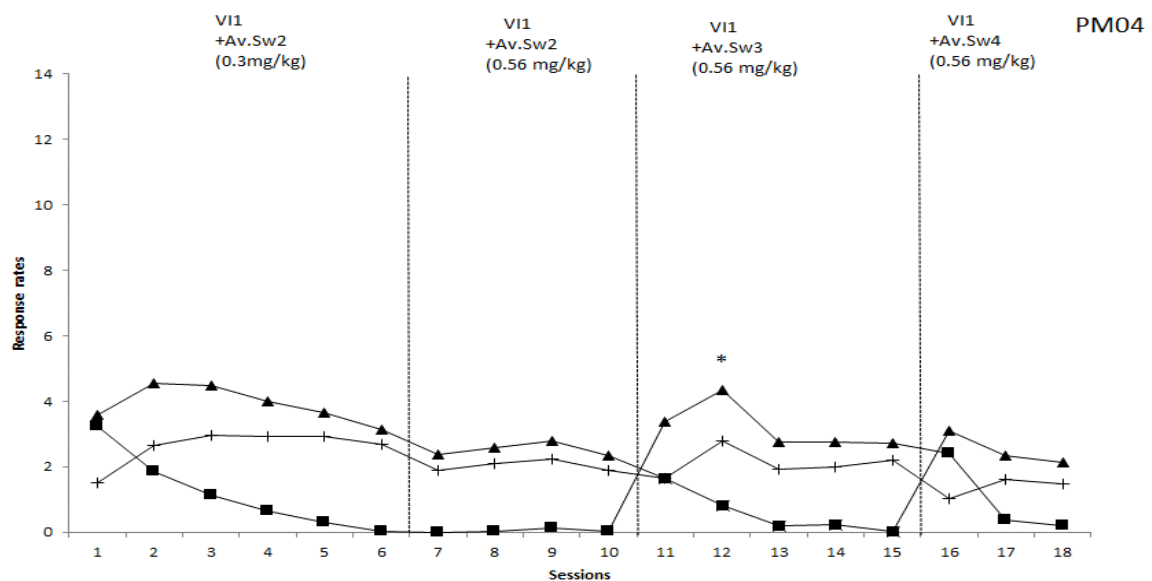


Figure 5 – Response rates per session focusing on the histamine dose increase. Leftmost portion (VI1+Av.Sw2[0.3mg/kg]) depicts data from the last phase before the dose increase. Triangles correspond to response rates on the Punishment + Reinforcement lever and Squares to the rates on the avoidance lever, crosses indicate the histamine infusions

rate. Asterisk indicates a session where mistakenly the histamine dose was once again 0.3 mg/kg.

Considering that the subjects might have learned the avoidance response but that the response alternating could be too much an effort to be maintained for the low dose of histamine used, some sessions with a higher dose of histamine (0.56mg/kg/inf.) were performed with PM04. From Figure 5 it is noticed that when the dose was increased it didn't affect the avoidance responding. When levers were once again switched (Sw3 and Sw4) responding on the avoidance lever once again increased but returned to decrease as in the previous switching phases. As no difference of responding on the avoidance lever was observed with the dose increase for this subject it was not performed with the others.

Figure 6 displays the data of the subjects which participated the Yoked Histamine phase. Except for PM04 some responding was maintained on the avoidance lever, but returned to near zero in the end of the phase. For PM01 in particular during two periods (from the 4th to the 7th and from the 10th to the 12th sessions) infusion rates were kept at almost half of the last session of the previous phase, but for the next 5 sessions it was gradually decreasing again. PM01 participated in an extra phase where the reinforcement contingency was removed (portion C) however responding on both levers decreased and this strategy was not performed with the other subjects.

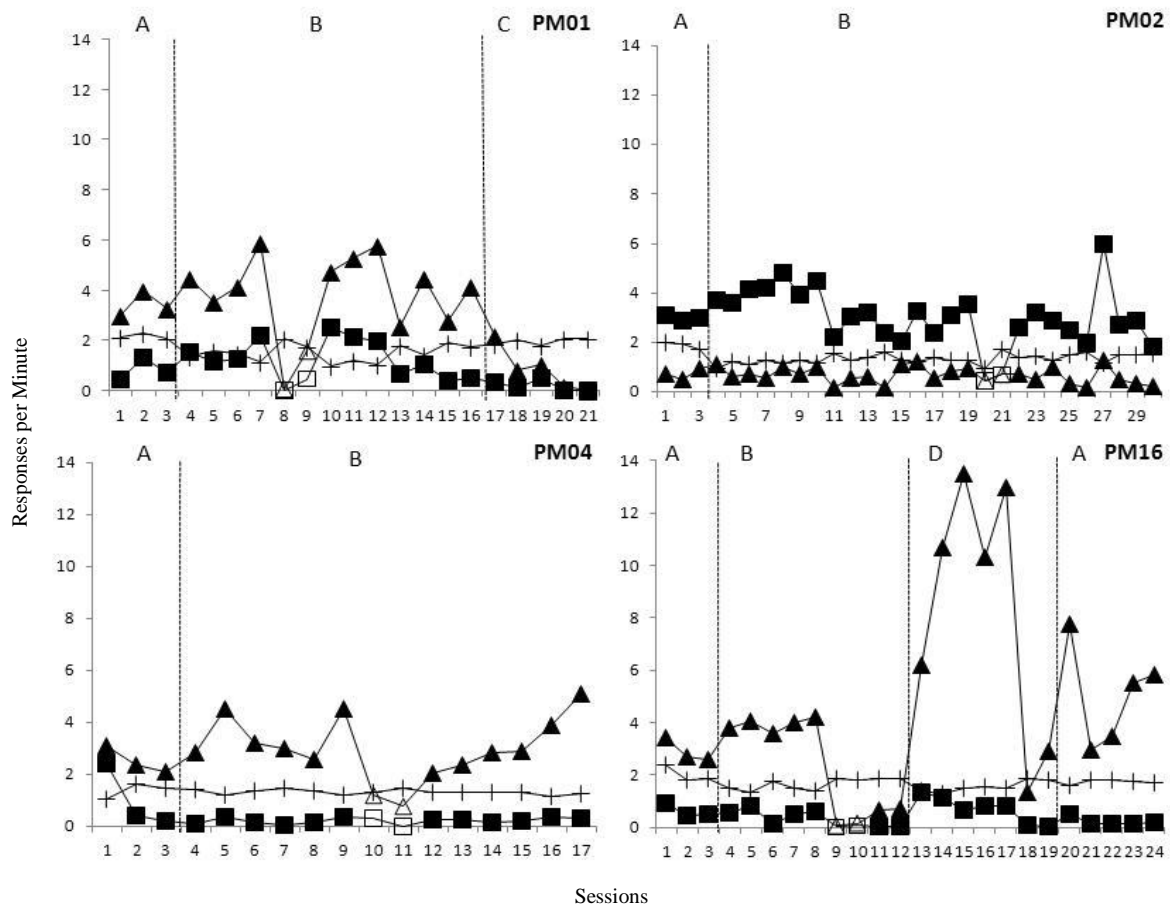


Figure 6 - Response rates on both levers focusing on the Yoked Histamine + Avoidance phase. For PM01, 04 and 16 filled squares are the avoidance lever and filled triangles are the Punishment + reinforcement Lever (for PM02 the reverse). Hollow squares and triangles indicate the first two sessions after re-catheterization. A= Last three sessions of lever switching; B= Yoked Histamine + VI120s of pellet on one lever and Avoidance on the other; C= Yoked Histamine on one lever and Avoidance on the other; D=Yoked Saline +VI120s of pellet on one lever and Avoidance on the other.

Sidman Avoidance

PM04 was the first to start and the subject which stayed longer on this phase so his data will be presented in more details. Due to catheter failure not every subject participated all the planned schedules (see Table 1 for details on the procedures and Figure 7 for the data on this phase). PM04 was directly moved to a Sidman Avoidance

contingency (histamine dose 0.56 mg/kg, without any other contingency schedules on either lever), since the first session his response rates were near zero on both levers, two additional sessions were performed and, as responses didn't increase, the next few sessions corresponded to a VI-120s of pellet on the lever the avoidance was previously programmed. With the VI-120s and 240s of pellet (scheduled along with the avoidance contingency on the same lever) PM04 responded on rates which kept histamine infusions to near zero. When the pellet VI increased to 480s on the third session rates of responding decreased reaching zero on the fourth session. On the next two sessions a 10-minute time-out from avoidance was used in the beginning of the session, response rates increased keeping histamine infusion rates below two per minute, however response rates decrease to near one per minute again when the time-out was removed. Whenever response rates reached near zero values the avoidance contingency was removed and some session of VI-480s of pellet were run to increase responding, this strategy was used five times with PM04. After the first time the avoidance contingency was removed, the histamine dose was decreased to 0.1 mg/kg but the rates of responding were just enough to keep histamine infusions rates between four and five per minute (the maximum would be six). Only after the fourth removal of the avoidance contingency rates of responding kept histamine infusions to rates below three per minute. To test the control exerted by the histamine the dose was then increased to 0.3 mg/kg and rates of responding gradually decreased to near zero again. Cumulative records of the sessions, when the 10 minutes of time-out from avoidance was in place (with the VI480s of pellet), indicate most of the responses occurred during the 12-15 initial minutes of the session with almost no responding on the remaining minutes.

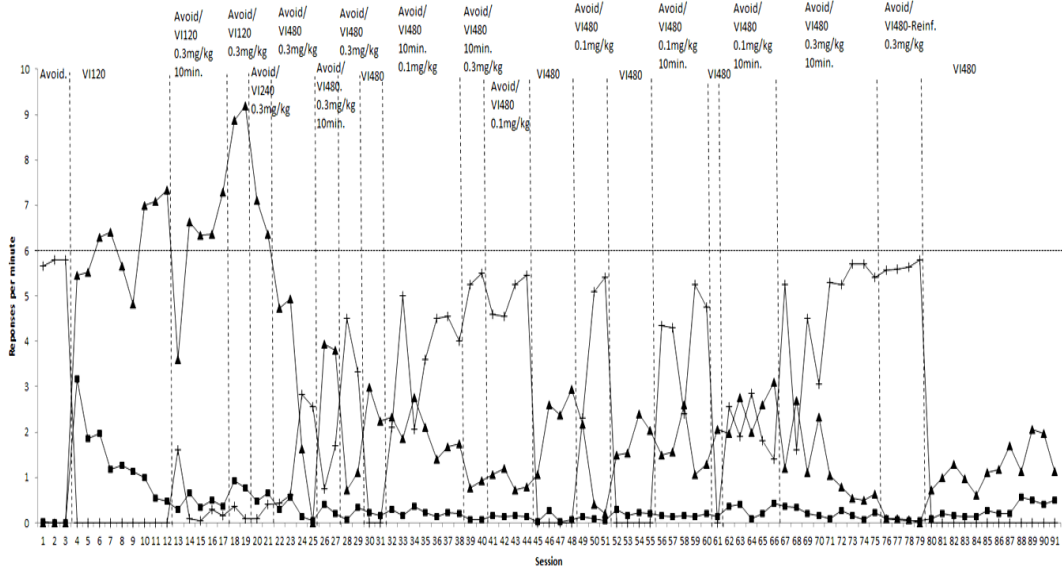


Figure 7 - Response rates on both levers for PM04 on “Sidman Avoidance” Phase. Triangles correspond to the effective lever and Squares the lever in extinction, crosses indicate rates of histamine infusions. For the effective lever, the scheduled contingency was Avoidance, VI of pellet reinforcement or both as described in the figure. The dashed horizontal line indicates the maximum rate of histamine infusions the subject could receive. On session 25 the rate of histamine was not the maximal even though no responding occurred due to an equipment failure towards the end of the session.

For the remaining subjects before starting this phase they performed a VI-120s of pellet as described on the methods section and the histamine dose was decreased to 0.1 mg/kg (except for PM03, which started this phase only a few sessions after PM04, and the dose was still 0.3 mg/kg). As a general description response rates were higher when avoidance was scheduled along with the VI-120s and 240s keeping histamine infusions near zero. When the reinforcement VI was 480s the rate of infusions were kept between 1 and 3 among the subjects still preventing more than 50% of the scheduled infusions. For PM 02, PM05 and PM16 when the positive reinforcement contingency was removed

(PM03 left the study before this moment) rates of responding decreased and histamine infusions were near six per minute (the maximum value possible). Whenever the infusions were removed and only the reinforcement schedule was in place rates of responding recovered again. For the subjects which the dose was increased from 0.1 to 0.3 mg/kg with the VI-480s of pellet still operative the results were similar to when the pellet schedule was removed (abrupt response decrease and high rates of infusions). Figure 8 presents the data for PM05 which basically illustrates the described for PM02, 03 and 16 as well.

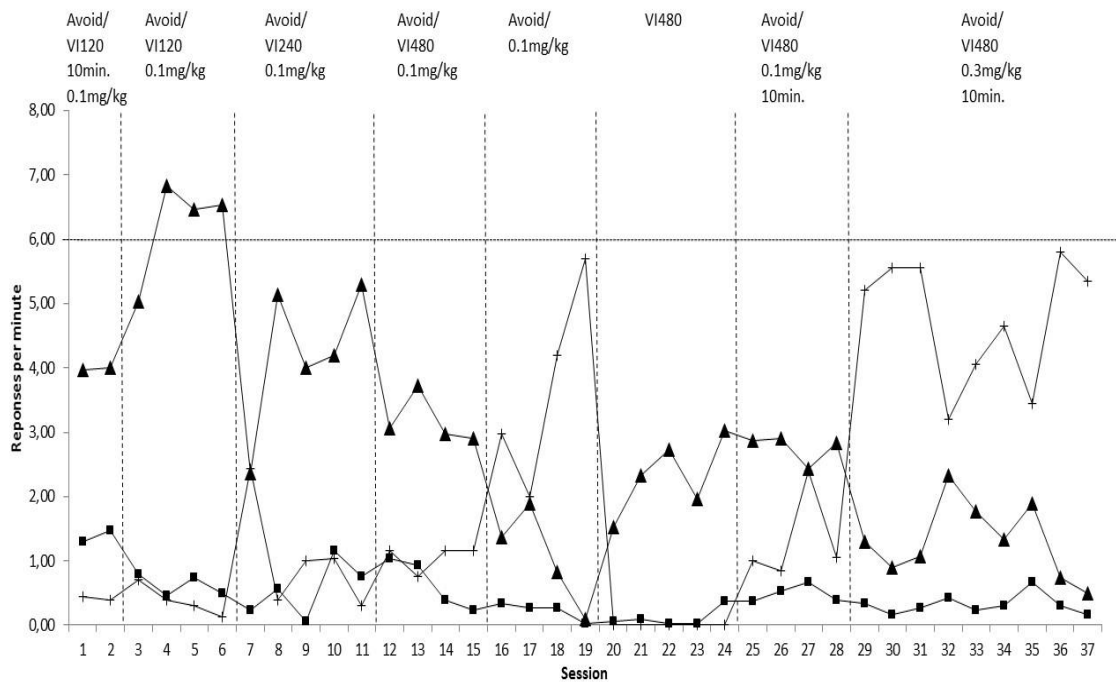


Figure 8 - Response rates on both levers for PM05 on “Sidman Avoidance” Phase. Triangles correspond to the effective lever and Squares the lever in extinction, crosses indicate rates of histamine infusions. For the effective lever, the scheduled contingency was Avoidance, VI of pellet reinforcement or both as described in the figure. The dashed horizontal line indicates the maximum rate of histamine infusions the subject could receive.

Discussion

The present findings replicate previous studies attesting histamine as a behavior suppressor (Goldberg, 1980; Holtz et al., 2013; Katz & Goldberg, 1986; Podlesnik et al., 2010; Podlesnik & Jimenez-Gomez, 2013; Sharpless, 1961; Takada et al., 1986; Takada et al., 1992; Woolverton, 2003; Woolverton et al., 2012). It adds to the knowledge of histamine as a punisher the observation that suppression is sensitive to infusion probability and density (as observed when the punishment VI was changed from 15 to 7,5 and 4s Figures 2 and 3) compatible to what is observed with electric shock (Azrin, Holz, & Hake, 1963). Although not properly evaluated in the present study, Figures 2 and 6 suggest that response suppression is greater when histamine is contingent on behavior than when delivered independently, again in accordance with the literature on electric shock (Azrin, 1956; Bolles et al., 1975; Schuster & Rachlin, 1968). More thorough tests of this observation could be performed with lower density of infusions (preventing cumulative effects), shorter training and larger number of sessions on the yoked condition. Also in agreement with the literature on electric shock when histamine was removed response rates increased (saline conditions Figures 2 and 3; Skinner, 1938).

The reliable and stable suppression obtained in the present study, along with previous findings encourage the use of histamine as a punisher. Considering the characteristics Azrin and Holz (1966) listed for an ideal punishing stimulus, Histamine seems to be a promising stimulus: it has precise physical specification; the actual contact with the organism is quite constant (although cumulative effects may occur); once scheduled, unauthorized escape or avoidance are not possible; no motor impairment or obvious skeletal reaction were observed; and it can be tested in a wide range (e.g. Sharpless, 1961) affecting behavior on a dose dependent manner (Podlesnik & Jimenez-

Gomez, 2013). Some disadvantages are that catheter patency may be an issue if extended studies are to be performed, and some may contest the face validity of the stimulus once it is not naturally occurring on the organism ecology, although Holtz, et al. (2013) argue just the opposite, affirming histamine simulates the negative consequences of drug use evoked by neurological pruritus such as hangover, anxiety and anhedonia. However, despite known that the suppressive effects of histamine are H1-receptors dependent and not H2 (Goldberg, 1980; Podlesnik & Jimenez-Gomez, 2013) and that histamine plays some role in the nociception (Yu, et al., 2013) and anxiety (Serafim, Kishi, Canto-de-Souza, & Mattioli, 2013) it is not known exactly the biological mechanism whereby histamine produce its effects.

Under the conditions studied – a conjoint schedule of different VI's of reinforcement and punishment on one lever and a concurrent avoidance schedule on the other lever – histamine worked as an efficient suppressor but not as a negative reinforce for lever pressing. Different conditions were performed to test some hypothesis: 1) the punishment schedule was made more frequent to make the avoidance contingency more evident; 2) the contingencies of the levers were switched (back and forth) to ensure the subject would contact the avoidance schedule; 3) histamine was delivered response independent to check the control negative reinforcement was exerting on the avoidance lever responding; 4) histamine dose was increased to assess if the cost of responding was not compatible to the intensity of the stimulus (“low aversiveness”). From all these strategies only the contingency switching produced some responding on the avoidance lever (Figures 3 and 4). However, most likely, the observed response increase and subsequent decrease was only due to adaptation of the new contingency. For PM 03 (and also PM 04, PM05, and PM16) the response decrease possibly followed an extinction like process under the control of the absence of the pellet. For PM02 (and PM01) even though

some responding on the avoidance lever was maintained for a longer period, it eventually extinguished as well when histamine was delivered response independent even though the avoidance parameters were not changed.

When a specific avoidance training was performed during the Sidman Avoidance phase no evidence of negative reinforcement was observed as well. When only the avoidance contingency was present response rates decreased to near zero for all the subjects. It could be argued that a cumulative effect of histamine on the organism would be in place promoting a general suppression of behavior. This might be possible but unlikely because the dose was as low as 0.1mg/kg and no such general suppression of behavior was documented in studies which used doses as high as 1mg/kg (Podlesnik et al., 2010; Podlesnik & Jimenez-Gomez, 2013). It could also be argued that histamine would not be an effective negative reinforcer, i.e. that it would not be possible to establish escape or avoidance responding with histamine. Although no study with histamine and avoidance was found, Takada et al. (1986) could establish escape responding in monkeys with lever pressing stopping histamine infusions.

Another possibility would be that negative reinforcing and suppressing functions of events are independent as suggested by Azrin and Holz (1966). In the present case using the same stimulus previously used as a punisher (histamine) and a response similar in topography in an attempt to establish avoidance responding would have confounded these different functions making avoidance responding less likely to happen. Somewhat similar situations were reported by Chuch (1963) when reviewing studies on punishment of avoidance responding. The initial usual effect was a response increase when the response produced the stimulus previously avoided (usually electric shock). In those cases a negative reinforcer was not a very effective punisher. In the present case the punisher

was not an effective negative reinforcer. Further studies using different orders of training for different subjects, or using two different aversive stimuli (electric shock and Histamine for example) or response topographies (lever pressing and nose poking for instance) for each training could shed some light on this speculation.

Considering the impossibility of reliably establishing and maintaining the avoidance responding in face of the attempts performed, it is argued in the present study, that variables responsible for suppressing behavior are not in themselves sufficient to also establish avoidance responding. Does it mean only a direct suppression account could explain the present data? As avoidance theory of punishment suppression states any response which prevents or reduces the contact with the punishing stimulus (or the alleged conditioned aversive stimulation) will be automatically reinforced, even “not behaving” (Skinner, 1953; Dinsmoor, 1954). This means it could be argued that the avoidance responses preventing the rat to press the punishment lever were not recorded and they needed not to be the avoidance response programmed in this study. A similar line of argument have already been used elsewhere (Dinsmoor, 1998) to rebate direct suppression contentions (e.g. de Villiers, 1980). Although it seems a reasonably logical possibility, as Schuster and Rachlin (1968) have affirmed, this kind of argument renders the avoidance account virtually irrefutable.

Table 1 - Procedures Table. Displays individual subject description of the contingencies on each lever during each phase, the number of sessions on each contingency, and the dose of histamine used, dose 0 indicates saline injections. TO=Time-out from Avoidance, VI intervals are in seconds.

Subject	Sessions	Right Lever		Histamine dose (mg/kg)	Left Lever	
		Schedule 1	Schedule 2		Schedule 1	Schedule 2
PM 01						
	1-45	VI 180 (pellet)	-	-	VI 180 (pellet)	-
	46-71	VI 120 (pellet)	-	-	Extinction	-
	72-74	VI 120 (pellet)	VI 15 (inj)	0	Extinction	-
	75-77	VI 120 (pellet)	VI 15 (inj)	0.3	Extinction	-
	78-83	VI 120 (pellet)	VI 15 (inj)	0.3	Avoidance	-
	84-89	VI 120 (pellet)	VI 15 (inj)	0	Extinction	-
	90-93	VI 120 (pellet)	VI 4 (inj)	0.3	Avoidance	-
	94-97	VI 120 (pellet)	VI 2 (inj)	0.3	Avoidance	-
	98-109	VI 120 (pellet)	VI 1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	110-118	Avoidance	-	0.3	VI 120 (pellet)	VI 1 (inj)
	119-124	Avoidance	-	0	VI 120 (pellet)	VI 1 (inj)
	125-131	Avoidance	-	0.3	VI 120 (pellet)	VI 1 (inj)
	132-144	Avoidance	-	0.3	VI 120 (pellet)	Yoked (inj)
	145-149	Avoidance	-	0.3	Extinction	Yoked (inj)
PM02						
	1-46	VI180 (pellet)	-	-	VI180 pellet	-
	47-61	VI120 (pellet)	-	-	Extinction	-
	62-64	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0	Extinction	-
	65-69	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0.3	Extinction	-
	70-75	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0.3	Avoidance	-
	76-81	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0	Extinction	-
	82-88	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0.3	Extinction	-
	89-91	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0	Extinction	-
	92-95	VI120 (pellet)	VI7 (inj)	0.3	Extinction	-
	96-101	VI120 (pellet)	VI7 (inj)	0.3	Avoidance	-
	102-103	VI120 (pellet)	VI2 (inj)	0.3	Avoidance	-
	104-105	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0	Avoidance	-
	106-110	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	111-121	Avoidance	-	0.3	VI120 pellet	VI 1 (inj)
	122-148	Avoidance	-	0.3	VI120 pellet	Yoked (inj)
	149-151	Extinction	-	-	VI120 (pellet)	-
	152-153	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)
	154-155	VI120Pellet	Sidman Avoid.(10'TO)	0.3	Extinction	-
	156	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)

	157-159	Extinction	-	-	VI120 (pellet)	-
	160	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)
	161-163	Extinction	-	0.1	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)
	164-166	Extinction	-	0.1	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.
	167-171	Extinction	-	0.1	VI240 (pellet)	Sidman Avoid.
	172-174	Extinction	-	0.1	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.
	175-180	Extinction	-	0.1	Avoidance	-
	181-182	Extinction	-	-	VI480 (pellet)	-
	183-190	Extinction	-	0.1	Avoidance	-
	191-194	Extinction	-	-	VI480 (pellet)	-
	195	Extinction	-	0.3	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.
PM03	1-39	VI180 (pellet)	-	-	VI180 (pellet)	-
	40-70	VI120 (pellet)	-	-	Extinction	-
	71-74	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0	Extinction	-
	75-80	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0.3	Extinction	-
	81-85	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0.3	Avoidance	-
	86-89	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0	Extinction	-
	90-92	VI120 (pellet)	VI15 (inj)	0.3	Extinction	-
	93-95	VI120 (pellet)	VI7 (inj)	0.3	Extinction	-
	96-98	VI120 (pellet)	VI7 (inj)	0.3	Avoidance	-
	99-104	VI120 (pellet)	VI4 (inj)	0.3	Extinction	-
	105-109	VI120 (pellet)	VI4 (inj)	0.3	Avoidance	-
	110-113	VI120 (pellet)	VI2 (inj)	0.3	Avoidance	-
	114-117	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	118-119	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0	Avoidance	-
	120-125	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	126-136	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	-
	137-147	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	148-153	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	-
	154-169	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	170-173	Extinction	-	-	VI120 (pellet)	-
	174-180	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)
	181-183	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.
	184-189	Extinction	-	0.3	VI240 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)
	190-193	Extinction	-	0.3	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.
PM04	1-41	VI180 (pellet)	-	-	VI180 (pellet)	-
	42-69	Extinction	-	-	VI120 (pellet)	-
	70-73	Extinction	-	0	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	74-75	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	76-81	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	82-86	Extinction	-	0	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	87-90	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	91-93	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	VI7 (inj)

	94-96	Avoidance	-	0,3	VII20 (pellet)	VI7 (inj)
	97-99	Extinction	-	0,3	VII20 (pellet)	VI4 (inj)
	100-105	Avoidance	-	0,3	VII20 (pellet)	VI4 (inj)
	106-109	Avoidance	-	0,3	VII20 (pellet)	VI2 (inj)
	110-121	Avoidance	-	0,3	VII20 (pellet)	VII1 (inj)
	122-130	VII20 (pellet)	VII1 (inj)	0,3	Avoidance	-
	131-136	Avoidance	-	0,3	VII20 (pellet)	VII1 (inj)
	137-141	Avoidance	-	0,56	VII20 (pellet)	VII1 (inj)
	142-145	VII20 (pellet)	VII1 (inj)	0,56	Avoidance	-
	146-148	Avoidance	-	0,56	VII20 (pellet)	VII1 (inj)
	149-162	Avoidance	-	0,56	VII20 (pellet)	Yoked (inj)
	163	Avoidance	-	0,56	Extinction	-
	164-165	Avoidance	-	0,3	Extinction	-
	166-174	VII20 (pellet)	-	0	Extinction	-
	175-179	VII20 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,3	Extinction	-
	180-181	VII20 (pellet)	Sidman Avoid.	0,3	Extinction	-
	182-183	VI240 (pellet)	Sidman Avoid.	0,3	Extinction	-
	184-187	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.	0,3	Extinction	-
	188-189	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,3	Extinction	-
	190-191	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.	0,3	Extinction	-
	192-193	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
	194-200	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,1	Extinction	-
	201	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,3	Extinction	-
	202-206	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,1	Extinction	-
	207-210	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
	211-213	VI480 (pellet)	-	0,1	Extinction	-
	214-217	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
	218-222	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,1	Extinction	-
	223	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
	224-228	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,1	Extinction	-
	229-237	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10 ⁴ TO)	0,3	Extinction	-
	238-241	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.	0,3	Extinction	-
	242-253	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
PM05	1-36	VI180 (pellet)	-	-	VII180 (pellet)	-
	37-69	VII20 (pellet)	-	-	Extinction	-
	70-72	VII20 (pellet)	VII15 (inj)	0	Extinction	-
	73-76	VII20 (pellet)	VII15 (inj)	0,3	Extinction	-
	77-81	VII20 (pellet)	VII15 (inj)	0,3	Avoidance	-
	82-86	VII20 (pellet)	VII15 (inj)	0	Extinction	-
	87-91	VII20 (pellet)	VII15 (inj)	0,3	Extinction	-
	92-95	VII20 (pellet)	VI7 (inj)	0,3	Extinction	-
	96-100	VII20 (pellet)	VI7 (inj)	0,3	Avoidance	-
	101-105	VII20 (pellet)	VI2 (inj)	0,3	Avoidance	-
	106-115	VII20 (pellet)	VII1 (inj)	0,3	Avoidance	-

	116-117	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0	Avoidance	-
	118-126	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	127-129	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	130-134	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	135-142	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	143-151	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	152-159	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	160	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	Yoked (inj)
	161	Avoidance	-	0	VI120 (pellet)	Yoked (inj)
	162-163	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	164-167	VI120 (pellet)	-	-	Extinction	-
	168-169	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)	0.1	Extinction	-
	170-173	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.	0.1	Extinction	-
	174-178	VI240 (pellet)	Sidman Avoid.	0.1	Extinction	-
	179-182	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.	0.1	Extinction	-
	183-186	Avoidance	-	0.1	Extinction	-
	187-191	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
	192-195	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)	0.1	Extinction	-
	196-204	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)	0.3	Extinction	-
PM06	1-44	VI180 (pellet)	-	-	VI180 (pellet)	-
	45-70	Extinction	-	-	VI120 (pellet)	-
	71-73	Extinction	-	0	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	74-78	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	79-84	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	85-88	Extinction	-	0	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	89-91	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	VI15 (inj)
	92-94	Extinction	-	0.3	VI120 (pellet)	VI7 (inj)
	95-97	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI7 (inj)
PM16	1-13	VI180 (pellet)	-	-	VI180 (pellet)	-
	14-25	Extinction	-	-	VI120 (pellet)	-
	26-28	Avoidance	-	0	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	29-35	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	36-38	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	39-43	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	44-51	VI120 (pellet)	VI1 (inj)	0.3	Avoidance	-
	52-58	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	VI1 (inj)
	59-67	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	Yoked (inj)
	68-73	Avoidance	-	0	VI120 (pellet)	Yoked (inj)
	74-80	Avoidance	-	0.3	VI120 (pellet)	Yoked (inj)
	81-87	VI120 (pellet)	-	-	Extinction	-
	88-91	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)	0.1	Extinction	-
	92-93	VI120 (pellet)	Sidman Avoid.	0.1	Extinction	-
	94-96	VI240 (pellet)	Sidman Avoid.	0.1	Extinction	-

97-105	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.	0.1	Extinction	-
106-110	Avoidance	-	0.1	Extinction	-
111-115	VI480 (pellet)	-	-	Extinction	-
116-119	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)	0.1	Extinction	-
119-122	VI480 (pellet)	Sidman Avoid.(10'TO)	0.3	Extinction	-

Discussão Geral

Os Estudos 1 e 2 reproduziram, em linhas gerais, os resultados dos estudos originais de Thorndike (1931) e de Skinner (1938), respectivamente. No Estudo 1 a utilização de um idioma menos familiar (Finlandês no lugar do Espanhol), a padronização do intervalo entre as questões e a constância dos estímulos verbais consequentes não se mostraram variáveis capazes de produzir resultados distintos dos originais. Do mesmo modo, no Estudo 2 a utilização de um estímulo mais homogêneo e preciso do que o tapa nas patas (o Jato de Ar Quente) também não produziu resultados distintos dos obtidos por Skinner, mesmo sendo um estímulo capaz de produzir (Carvalho Neto et al, 2005) e manter (Carvalho Neto et al., 2007) supressão do responder a níveis acima de 70%.

Tomados em conjunto, os Estudos 1 e 2 ampliam a generalidade dos estudos originais e favorecem a posição assimétrica entre reforçamento e punição. Isso não implica afirmar que os efeitos e os mecanismos envolvidos defendidos por Skinner e Thorndike possam ser aplicados a toda e qualquer contingência punitiva. Ao menos desde Azrin (1960) há evidências de que a punição pode ter efeitos supressivos prolongados sobre o responder. Revisões da literatura experimental, como as de Church (1963) e de Azrin e Holz (1966), apontam ainda outros estudos com resultados semelhantes aos de Azrin (como por exemplo Appel, 1961). Boe e Church (1967), por exemplo, afirmam que, quando contingente e imediata, a intensidade do estímulo punidor é uma variável suficiente para determinar a extensão da supressão em contingências punitivas. Contudo, as duas replicações realizadas na presente tese indicam que há condições nas quais a transitoriedade ou ineficácia da punição em suprimir o responder parece ser consistente. Sugere-se a partir dos Estudos 1 e 2 que dentre tais condições estejam: a) utilização de estímulos punidores brandos ou moderados; b) por um curto período, sob extinção da

contingência fortalecedora; c) em situações de escolha com probabilidades desproporcionais entre respostas potencialmente reforçadas e punidas.

Nesse momento a discussão da simetria entre reforçamento e punição pode ser deslocada para outro campo (que não o da eficácia, da duração dos efeitos, da magnitude dos efeitos e dos mecanismos envolvidos). Conforme argumentou Holth (2005), há pelo menos dois modos de se definir punição, um a partir dos procedimentos, como sugere Skinner (1953, assim como Dinsmoor, 1954; Millenson 1967/1975; Sidman, 1989; e Solomon, 1964, por exemplo). Nesse caso, punição é qualquer contingência na qual um estímulo aversivo é utilizado como consequência para um responder específico¹⁵. Há também o modo como Azrin e Holz (1966) definiram punição, a partir dos efeitos sobre o responder, ou seja, quando as consequências do responder têm como efeito a redução em sua probabilidade (supressão), definição essa a mais usual nos manuais mais recentes de Análise Experimental do Comportamento como Whalley e Malott (1971/1980), Catania (1998) e Baum (2005/2006).

Considerando estes diferentes modos de se definir punição Azrin e Holz (1966) e Michael (1975) argumentam que quando o estímulo não é eficaz em suprimir a probabilidade do responder ele não deveria ser chamado de punidor e nem a relação envolvida deveria ser classificada como uma contingência de punição. Nessa perspectiva, questionar a efetividade da punição não faria, por princípio, sentido. Mesmo que se questione a transitoriedade dos efeitos, como fez Skinner (1938; 1953), conforme discute Catania (1998), a curva de extinção é uma demonstração de que os efeitos do reforçamento também seriam transitórios quando a contingência reforçadora é removida,

¹⁵ Nesse caso, como afirmam Skiba e Deno (1991) e Holth (2005) a aversividade do estímulo em geral é presumida pelo experimentador ou em alguns casos testada em outra contingência (verificando sua eficácia como reforçador negativo).

e a manutenção dos efeitos sobre o responder, em ambos os casos, dependeria da intensidade do estímulo, da sua natureza e do esquema em que é apresentado, conforme apresentaram Carvalho Neto e Mayer (2011).

A questão investigada por Thorndike, de se a magnitude dos efeitos da punição e do reforço são equivalentes, contudo, não seria incompatível com qualquer das definições de punição apresentadas. Estudos relativamente recentes, de diferentes correntes teóricas, investigaram tal questão com dados, em geral, sugerindo uma assimetria na direção oposta a proposta por Thorndike (1931), ou seja, de que a punição, não apenas suprime o responder, mas tem efeitos mais expressivos do que o reforço (Baumeister, Bratslavsky, Finkenauer & Vohs, 2001; Rasmussen & Newland, 2008, maiores informações a esse respeito serão apresentadas no Estudo 4).

Independente de qual das definições de punição seria a mais recomendável (ver Holth, 2005 e Mayer & Gongora, 2011, para discussões a esse respeito) e mesmo que os resultados de Skinner (1938) e de Thorndike (1931) sejam contraditos, explicações assimétricas para os resultados ainda poderiam ser utilizadas, conforme foi sugerido e explicado na Introdução. Isso foi justamente o que aconteceu quando Boroczi et al., (1964) em um experimento muito similar ao de Skinner (1938) obtiveram supressão do responder mantida durante todo o experimento. O próprio Thorndike (1931, 1932) argumentava que quando a supressão ocorria era porque a punição produzia um aumento na variabilidade do responder, permitindo que um responder alternativo incompatível fosse selecionado. Tal situação remete à questão do processo comportamental envolvido na supressão do responder e abre espaço para a discussão dos resultados do Estudo 3.

Conforme descrito na Introdução, na posição assimétrica entre reforçamento e punição argumenta-se que a supressão comportamental não seria um efeito direto,

produto da relação resposta-consequência e sim um efeito secundário produto de responder competitivo, seja de natureza respondente (como o sugerido por Boroczi et al., 1964; Estes, 1944 e Skinner 1938), seja por reforçamento negativo (fuga e/ou esquivas) de respostas incompatíveis com o responder punido e que eliminam, reduzem ou previnem o contato com a estimulação aversiva, seja ela condicional ou não como o proposto por Dinsmoor (1954), Skinner (1953), Solomon (1964) e, em certo nível, Arbuckle e Lattal (1987).

O Estudo 3 investigou exatamente a relação entre punição e reforçamento negativo. Os resultados apontaram para uma possível independência entre as funções punidoras (supressivas) e reforçadoras negativas da consequência. Os procedimentos utilizados foram suficientes para produzir supressão do responder, porém não foram eficazes na seleção e manutenção de responder por esquivas, mesmo quando um treino específico foi realizado. Sugere-se que uma vez estabelecida uma função (punidora ou reforçadora negativa) cria-se uma situação que possivelmente dificulte o estabelecimento de outra função com o mesmo estímulo ou condições. O fato de no Estudo 3 a histamina, enquanto evento consequente, ter sido eficiente na supressão do responder mas não ter funcionado como um estímulo reforçador negativo pode ser tomado como evidência contrária à suposição de que a supressão seja meramente (e necessariamente) um subproduto de condicionamento de responder incompatível. Poder-se-ia argumentar, contudo, que outras respostas de esquivas, que não a registrada, foram selecionadas e que este experimento não poderia contradizer tal argumento (argumento semelhante já foi utilizado anteriormente por Dinsmoor, 1998). No entanto, seria um argumento pouco parcimonioso (Azrin & Holz, 1966; Rachlin & Herrnstein, 1969) pois ele poderia se estender ao infinito, sempre considerando que a observação não foi completa e impedindo uma observação direta e consensual de quais seriam as possíveis respostas de esquivas.

A discussão conjunta dos três estudos não permite, assim, uma conclusão definitiva em favor da posição simétrica ou assimétrica. Mais do que isso, ela demonstra a amplitude de questões envolvidas no debate, e que por vezes se misturam quando o assunto é discutido sob a questão de simetria. A pergunta específica sobre a simetria entre reforçamento e punição que deu origem a cada um dos estudos é diferente. Thorndike (1931) se referia à magnitude dos efeitos das consequências sobre o responder. Skinner (1938) indagava sobre a duração dos seus efeitos (se mudaria ou não a força da resposta e a sua probabilidade de ocorrência). Arbuckle & Lattal (1987) tinham interesse em investigar o papel do fortalecimento negativo na supressão observada em contingências punitivas. Mesmo que as explicações teóricas de Thorndike e Skinner resultem em suposição de processos comportamentais assimétricos, as questões experimentais de seus estudos não eram referentes a essa questão geral. Se por exemplo, o Estudo 3 for avaliado segundo a questão de Skinner (1938), poder-se-ia afirmar que a punição teve apenas efeitos transitórios sobre o responder, pois quando era utilizado salina se observava uma recuperação das taxas do responder.

Discutir a questão da simetria entre reforçamento e punição sem se identificar pontualmente o aspecto sob o qual ela está sendo questionada talvez seja um dos maiores complicadores deste debate. A breve discussão aqui realizada permite identificar que a questão pode ser investigada sob vários ângulos, tais como proporcionalidade dos efeitos, a extensão dos efeitos, o mecanismo comportamental envolvido e o seu próprio elemento definidor. Uma investigação conceitual mais sistemática e abrangente do modo como o debate vem sendo realizado permitiria identificar outros elementos ainda não abordados ou pelo menos não abordados claramente nesse debate. A última seção da presente Tese é a apresentação dessa investigação conceitual e a proposta de uma categorização dos diferentes aspectos sob os quais a questão da simetria e assimetria vem sendo debatida.

Sugere-se que é mais estratégico o desmembramento do debate em tópicos pontuais para uma possível identificação de sob quais ângulos seria pertinente se falar em simetria ou assimetria.

Estudo 4: Simetrias entre Reforçamento e Punição: Uma Proposta de Categorização

A teoria operante do comportamento estabelece como central o papel das consequências na explicação do seu fenômeno (Skinner, 1969/1980). Reforço e punição são suas duas principais ferramentas conceituais. Referem-se a eventos que, subsequentes a uma classe de resposta alteram a probabilidade de sua ocorrência. Quando as respostas aumentam de frequência o evento é denominado reforço. Quando a frequência diminui, é chamado de punição. Em uma análise experimental do comportamento, alteração na frequência de respostas é o dado fundamental e a identificação das variáveis que a produz é o objetivo da análise (Skinner, 1969/1980). Apesar da simplicidade dessas considerações, a relação entre reforçamento e punição e seus respectivos papéis na explicação do comportamento não é tão óbvia e direta quanto se supõe.

Questionamentos formais, principalmente em relação ao papel da punição na explicação do comportamento, podem ser encontrados desde o início da década de 1930 (Thorndike, 1931; 1932) e ainda são foco de debate nos principais periódicos da área (vide Baron & Galizio, 2006; Critchfield & Rasmussen, 2007; Dinsmoor, 2001; Hunziker & Carvalho Neto, 2011; Lerman & Vorndram, 2002). Uma categorização comumente encontrada nesse debate é a de posições simétrica e assimétrica entre reforçamento e punição (Balsam & Bondy, 1983; Catania, 1998; Estes, 1969; Farley & Fantino, 1978; Holth, 2005; Rachlin, 1966; Rachlin & Herrnstein, 1969; Rasmussen & Newland, 2008; Schuster & Rachlin, 1968).

Na concepção simétrica, punição é “... *uma redução da probabilidade futura de uma resposta específica, como resultado da administração imediata de um estímulo, após*

essa resposta. O estímulo é designado com o nome de *estímulo punitivo*, e todo o processo é denominado *punição*.¹⁶ (Azrin & Holz, 1966, p. 381, itálicos originais). A premissa básica é a de que reforçamento e punição são dois processos comportamentais semelhantes, diferindo apenas na direção da mudança do responder, ou seja, o reforçamento tende a aumentar a frequência de respostas, fazendo com que a probabilidade de tal resposta ocorrer em situações semelhantes seja aumentada, ao passo que a punição teria o efeito inverso de diminuir a frequência da classe de respostas à qual seria contingente, e, conseqüentemente, diminuir sua probabilidade de ocorrência futura.

Nessa concepção argumenta-se que a supressão comportamental observada na punição é explicada de um modo similar ao fortalecimento observado no reforçamento, ou seja, a partir de uma relação direta entre o estímulo conseqüente e a resposta. Um dos melhores exemplos da posição simétrica entre reforçamento e punição pode ser encontrado em Catania (1998). Catania argumenta, resumidamente, que com efeitos comportamentais opostos, o comportamento suprimido pela punição ou mantido por reforçamento são afetados pelas mesmas variáveis, tais como introdução e remoção do estímulo conseqüente.

Em contrapartida, na posição assimétrica punição é um procedimento cujo elemento central da definição é o estímulo:

. . . punição ocorre sempre que uma ação é seguida ou pela perda de reforçadores positivos ou ganho de reforçadores negativos. Esta definição nada diz sobre o efeito de um punidor sobre a ação que o produz. Ela não diz que a punição é o

¹⁶ [P]unishment is a reduction of the future probability of a specific response as a result of the immediate delivery of a stimulus of that response. The stimulus is designated a *punishing stimulus*; the entire process is designated as *punishment* (Azrin & Holz, 381).

oposto de reforçamento, ela não diz que punição reduz a probabilidade futura de ações punidas¹⁷ (Sidman, 1989, p. 39).

Na perspectiva assimétrica assume-se que punição e reforçamento não podem ser diretamente comparáveis, seja em efetividade, duração dos efeitos e principalmente, quanto ao mecanismo comportamental envolvido. A supressão comportamental, quando observada, é explicada de um modo distinto. Segundo Skinner (1953/1965), o primeiro efeito da punição é a supressão imediata do responder. Tal supressão ocorre devido à eliciação incondicional de respostas emocionais incompatíveis com a resposta punida. Um segundo efeito acontece quando há condicionamento respondente: um estímulo que precede a estimulação aversiva pode se tornar um estímulo aversivo condicional, de modo que qualquer configuração de estímulos (seja ela intero ou exteroceptiva) que se assemelhe à situação original também eliciará respostas emocionais semelhantes, interferindo na emissão do operante. Como terceiro efeito, qualquer resposta que previna (esquiva) ou elimine (fuga) o contato com o estímulo aversivo (ou com o estímulo emparelhado com a estimulação aversiva) será automaticamente fortalecida. Nessa perspectiva, a eliciação de respostas competitivas e o fortalecimento negativo de respostas de fuga e esquiva incompatíveis com o responder punido explicariam a supressão comportamental observada.

Apesar da categorização em relação à simetria ser elegante e econômica o, debate por vezes se torna confuso dada a variedade de questões envolvidas e a não especificação precisa de qual aspecto da simetria se está discutindo. Um risco da presente categorização

¹⁷ . . . punishment occurs whenever an action is followed either by a loss of positive or a gain of negative reinforcers. This definition says nothing about the effect of a punisher on the action that produces it. It does not say that punishment is the opposite of reinforcement. It does not say that punishment reduces the future likelihood of punished actions (Sidman, 1989, p. 39).

é o de considerar que ao assumir algum elemento de uma posição se esteja necessariamente sustentando todas as proposições simétricas ou assimétricas. É comum, por exemplo, a polarização entre as posições de Skinner (1938; 1953/1965) e Azrin e Holz (1966). Entretanto, encontram-se textos como o de Solomon (1964) no qual uma revisão muito similar à de Azrin e Holz identifica as variáveis segundo as quais punição pode ter efeitos supressivos permanentes, mas define punição enquanto um procedimento e argumenta que a supressão observada seria um efeito secundário do fortalecimento de respostas de esquiva. Situação semelhante pode ser encontrada em Arbuckle e Lattal (1987) quando, após discutirem os dados de um estudo de sua autoria no qual argumentaram que a esquiva tem um papel central na supressão do responder, afirmam que “interpretações de punição em termos de reforçamento negativo não negam as óbvias contribuições dos estudos empíricos exemplificados por Azrin e Holz”¹⁸ (p. 415).

Percebe-se, que a discussão da simetria é ampla e envolve uma gama de diferentes questões. Marr (2006) ao discorrer filosoficamente sobre o conceito de simetria enumerou, não exaustivamente, sete diferentes modos que este poderia ser aplicado aos princípios comportamentais. Diferente de Marr, no presente ensaio não se propõe uma análise filosófica da simetria, mas sim uma análise conceitual da própria literatura. Trata-se de uma proposta de dissecação e subcategorização das diferentes questões envolvidas; apontamento de alguns modos como elas vêm sendo investigadas; e indicação de literatura relevante de cada uma delas. As categorias sugeridas não necessariamente correspondem aos títulos utilizados pelos autores para discutir o tema. Toda vez que pertinente, os diferentes nomes com que determinada questão é abordada serão apresentados. Não é uma exposição exaustiva do que já foi publicado em cada categoria

¹⁸ Interpretations of punishment in terms of negative reinforcement do not negate the obvious contributions of empirical studies of punishment exemplified by Azrin and Holz (Arbuckle & Lattal, 1987 p.415)

sugerida, visa apenas argumentar a sua viabilidade e exemplifica-la com a literatura considerada mais relevante. A seleção da literatura se deu em função do autor discutir a questão da simetria segundo a categoria proposta, não de publicações que trataram de alguma questão pontual e poderiam ser utilizadas em favor de uma posição simétrica ou assimétrica. Por exemplo, Azrin (1960) é um dos primeiros estudos a apontar que punição pode ter efeitos supressivos “permanentes”, entretanto o autor não discute a questão da simetria. Em função disso, ele não foi citado, mesmo apresentando dados favoráveis a concepção simétrica. Deste modo, o objetivo reside mais na apresentação das categorias e encorajamento de debate direcionado do que na avaliação da adequação da proposta de simetria. Entretanto, uma breve discussão sobre tal questão será apresentada ao final de cada categoria.

Categorias

Definição

Conforme apresentado anteriormente há duas formas de se definir punição comportamentalmente. A proposta simétrica, nesse caso também conhecida como funcional (Holth, 2005; Skiba & Deno, 1991) por ter como elemento definidor o efeito comportamental observado, partindo dos mesmos critérios para caracterizar reforço e punição. A proposta assimétrica, também denominada procedimental (Holth, 2005; Skiba & Deno, 1991) define reforço à partir do efeito comportamental e punição à partir do procedimento (apresentação de um estímulo reforçador negativo ou remoção de um estímulo reforçador positivo).

A diferença mais evidente entre estas definições é a de que na proposta simétrica punição e reforçamento, enquanto descrição de relações comportamento e consequência, são ambos procedimentos e enquanto alterações comportamentais resultantes, ambos são

processos. Para a posição assimétrica punição seria equiparável ao reforçamento apenas enquanto procedimento, não existindo um processo comportamental legítimo responsável pelo enfraquecimento comportamental (questão que será desenvolvida na seção denominada Explicação).

Deste modo, em ambos os casos pode ser argumentada uma simetria em relação aos procedimentos envolvidos. Em qualquer das posições reconhece-se como relações possíveis, tanto para reforço como punição, a apresentação e a remoção de estímulos consequentes ao responder, configurando-se quatro procedimentos básicos: reforço e punição (ambos podendo ser positivo ou negativo). Entretanto, na posição simétrica as relações são identificadas após a verificação da direção da mudança comportamental observada, enquanto na posição assimétrica esse modo de identificação é utilizado apenas para o reforço. Para a punição os procedimentos são definidos pela relação do estímulo consequente com a resposta (podendo essa ocorrer naturalmente, mas em geral é manipulada) e a função reforçadora positiva ou negativa do estímulo é determinada (ou suposta) em um contexto prévio (Holth, 2005). Ainda sobre esse aspecto, para a posição assimétrica não faz sentido se falar em estímulos punidores, sejam eles positivos ou negativos uma vez que a função destes é determinada pelo efeito comportamental, elemento não relevante para a definição da contingência nessa perspectiva.

Desdobramentos, aprofundamento e implicações de cada uma das definições podem ser encontrados em Skiba e Deno (1991), Holth (2005) e Mayer e Gongora (2011). Para o presente fim questiona-se se é viável a manutenção da definição simétrica de punição. Sidman (2006) ao discorrer sobre as definições de reforçamento e punição caracterizou como “deselegante” o fato de que chamamos um evento de reforçador quando observamos um aumento na frequência do responder e apelamos para

reforçamento para explicar tal aumento e com isso argumentou que tal deselegância poderia ser evitada ao se definir punição de um modo procedimental. Entretanto, considerando-se que apesar de deselegante essa noção de reforçamento já está estabelecida e permanece pouco questionada entre analistas do comportamento, não seria mais econômico e didático manter a definição dos dois conceitos comportamentais básicos equiparáveis? Para tanto uma questão a ser respondida é: seria possível se falar em eventos consequentes que reduzem a probabilidade de uma determinada resposta?

Segundo Church (1963), estudos sobre punição anteriores à década de 60 produziram dados bastante ambíguos quanto aos efeitos da punição. Era, inclusive, difícil identificar quais desses estudos realmente tratavam de punição. Não havia consenso sobre os estímulos que deveriam ser utilizados e suas respectivas intensidades, sobre qual a classe de respostas a ser analisada e sobre as variáveis experimentais que deveriam ser controladas. Com isso os, efeitos relatados da punição iam de uma mera perturbação n responder ocasionada pela adição de um novo estímulo à relação, passando pela supressão completa da resposta até, paradoxalmente, a facilitação do responder. Referente aos efeitos ambíguos da punição (facilitação X supressão do responder), Church (1963) discute que estes eram resultados de diferenças no controle experimental, ou seja, se o estímulo aversivo usado como consequência não restabelece a condição do treino original¹⁹ e não elicia respostas similares à resposta que está sendo punida, a “punição produzirá supressão no responder” (Church, 1963, p.398).

¹⁹ Como por exemplo o evento aversivo consequente (suposto punidor) ter servido anteriormente de evento aversivo em treino esquiva (Solomon, Kamin, & Wynne, 1953) ou ter sido emparelhado com o evento reforçador, como em Muezing (1934) onde em um labirinto em T um dos lados produzia comida + choque e o outro estava em extinção. Em ambos casos o choque (estímulo aversivo utilizado), mesmo sendo consequência do responder produziu aumento do responder e não supressão.

Revisões e análises posteriores dos estudos sobre punição, como Azrin & Holz (1966), Solomon (1964) e Dinsmoor (1977), chegaram a conclusões semelhantes quanto à regularidade da punição em suprimir o responder. Mesmo Skinner (1938; 1953) pouco questionava se punição poderia suprimir o responder. A questão entre os defensores de uma posição assimétrica residia no como essa supressão seria explicada ou na permanência dessa supressão. Deste modo, havendo um reconhecimento de ambas as partes do debate de que um dos efeitos mais regulares da punição é a supressão imediata do responder é seguro admitir a viabilidade da manutenção da simetria entre reforço e punição no que se refere a como definir estes eventos. Ou seja, tanto punição quanto reforço apresentam efeitos sistemáticos e regulares sobre o responder e são compatíveis com uma definição funcional na qual o efeito sobre a frequência de respostas e não o procedimento é o elemento que os define.

Conforme ressaltado em Mayer e Gongora (2011) admitir uma posição simétrica nesse caso exige o reconhecimento de que certas questões do controle aversivo, de interesse do analista do comportamento, não devem ser deixadas de lado, como por exemplo o uso de estímulos reconhecidamente aversivos (como o tradicional choque elétrico, agressões físicas ou verbais e encarceramento, por exemplo) como estratégias de modificação de comportamento, nesse caso principalmente quando a mudança planejada não ocorre. Não havendo redução no comportamento alvo, tal prática não seria considerada punição, entretanto, não deveria por isso, deixar de ser de menor interesse ao analista do comportamento.

Magnitude e duração dos Efeitos

Em relação aos efeitos supressivos da punição dois questionamentos referentes à simetria com o reforço podem ser identificados, um quanto à magnitude dos efeitos e

outro quanto à permanência dos efeitos. O primeiro equivale a questionar se, em uma condição ideal na qual sejam usados estímulos de intensidades equivalentes, reforçadores e punidores teriam efeitos de magnitudes proporcionais sobre o responder. O segundo é um questionamento à respeito da eficácia da punição em manter o comportamento suprimido.

Um dos primeiros a questionar se punidores e reforçadores teriam magnitude de efeitos equiparáveis foi Thorndike (1931, 1932). Seus extensos estudos utilizando estímulos verbais “Certo” e “Errado” como consequências para o responder indicaram que enquanto respostas seguidas de “Certo” aumentavam de probabilidade, respostas seguidas de “Errado” mantinham-se ocorrendo com probabilidade próximo ao nível do acaso (linha de base utilizado pelo autor para avaliar os efeitos das consequências). Tais resultados foram determinantes para a reformulação da lei do efeito, na qual o papel da punição em reduzir probabilidade do responder foi retirada.

As posições de Thorndike sobre a punição foram amplamente questionadas tanto pelo modo com que os estudos eram conduzidos (sempre em relação ao comportamento de escolha) de como seus dados eram analisados (a partir do nível do acaso como linha de base) ou dos estímulos utilizados como consequência (e.g. Postman, 1947). Entretanto, tentativas experimentais de contornar as críticas, por décadas, não produziam dados suficientes para contrariar as análises e posições de Thorndike (e.g. Postman, 1962). Replicações posteriores de um dos estudos de Thorndike, como as de Verplank e Lahey (1970) e Mosberg (1970), identificaram aumento na eficácia da punição conforme o número de questões apresentadas ao indivíduo e de alternativas de escolha diminuía. Ou seja, sob certas condições é possível se observar efeitos supressivos da punição, mesmo com procedimentos similares aos de Thorndike, o que coloca em questão o

argumento categórico de que punição não produz supressão e que talvez as condições estudadas pelo autor não tenham sido as mais adequadas.

Uma nova forma de se comparar os efeitos de reforçadores e punidores começou a partir de estudos com análises quantitativas do comportamento mais sofisticadas, principalmente posteriores à formulação da Lei da Igualação por Herrnstein (1970) e seu aperfeiçoamento por Baum (1974). Tipicamente tais pesquisas utilizam seres humanos e esquemas de reforço concorrentes com ganho e perda monetária (pontos trocados por dinheiro) como consequências como uma forma de tentar equiparar a intensidade e natureza dos estímulos. Embora tais estudos enfoquem mais a questão do processo comportamental responsável pela supressão do responder (a ser apresentado na próxima seção) Rasmussen e Newland (2008) avaliaram o quanto a punição afetaria a alocação de respostas. Em um estudo com humanos, o sujeito tinha a possibilidade de clicar em um dentre dois botões. Diferentes VI's de reforço (ganho de pontos) e de punição (perda de pontos) foram utilizados. Observou-se que quando a punição era programada para uma das opções os participantes sistematicamente respondiam mais na outra opção, mesmo quando na opção punida um VI mais frequente de reforço estava operando. Ao contrário do que os estudos de Thorndike (1932) sugeriram e do que se suporia na perspectiva simétrica, Rasmussen e Newland discutem que seus resultados indicam que a punição teve efeitos sobre o responder mais expressivos do que o reforço.

Há ainda uma outra linha de investigação com estudos contrapondo os efeitos de punidores e reforçadores, estes com modelos matemáticos derivados a temática de viés (*bias*), percepção e escolha, muitas vezes sob títulos como efeito da negatividade (*Negativity Effect*), aversão à perda (*Loss aversion*) ou assimetria positivo-negativo (*positive-negative asymmetry*) dentre outros. Foge ao escopo do presente trabalho revisar

e detalhar tais propostas, revisões como as elaboradas por Baumeister, Bratslavsky, Finkenauer e Vohs (2001) e Peeters e Czapinski (1990) são boas fontes de como essas pesquisas são conduzidas. Em ambas as revisões os autores identificaram generalidade quanto a maior expressividade dos efeitos de eventos negativos sobre o responder e tomada de decisão do que eventos positivos. Yechiam e Hochman (2013) é também uma literatura recomendada por demonstrar a atualidade do assunto, o debate de diferentes perspectivas e a identificação de fatores pouco salientados em certas discussões como a análise de se as consequências são apresentadas em momentos distintos ou concorrentemente. O quanto o resultado de tais estudos e os argumentos apresentados podem ser equiparados ou adicionados ao debate comportamental da simetria entre reforçamento e punição, contudo, é assunto que mereceria uma investigação mais pormenorizada.

Em relação à duração dos efeitos da punição, talvez o estudo mais influente, na literatura comportamental, seja um dos realizados em Skinner (1938). No referido estudo ratos treinados a pressionar a barra pelotas de ração passaram por um período de extinção no qual, durante os 10 minutos iniciais, para metade dos sujeitos, um tapa nas patas produzido pelo movimento reverso da barra ocorria toda vez que a barra era pressionada. Skinner observou que os ratos sob punição apresentaram taxas de respostas menores do que os expostos apenas à extinção enquanto a punição estava vigente e nos primeiros minutos após seu término. Ao final de quatro horas de extinção, contudo, o número total de respostas emitidos por ambos os grupos era o mesmo. Isso indica que, por um certo período, os ratos que passaram por punição responderam com taxas mais elevadas (conhecido como responder compensatório) e que a punição não reduziu o número de respostas emitidas durante a extinção.

Revisões tanto de estudos da área básica (Azrin & Holz, 1966; Church, 1963; Solomon, 1964) quanto da aplicada (Lerman & Vorndram, 2002; Matson & Taras, 1989 e Matson & Lovullo, 2008) indicam que a punição pode suprimir comportamento “permanentemente”, desde que certos parâmetros sejam respeitados, como por exemplo, a administração do estímulo o mais imediata e consistentemente possível em relação ao responder, utilização do estímulo em intensidade elevada desde a primeira aplicação, possibilidade de fortalecimento de um responder alternativo que produza consequências similares ao comportamento originalmente punido, dentre outros fatores que serão melhor detalhados na devida categoria Variáveis Independentes.

Diferente do apresentado nas revisões supracitadas, uma outra forma de discutir a questão da duração dos efeitos da punição e do reforço foi realizada por Church (1969) e Catania (1998). Church argumentou que a exigência de que a punição elimine permanentemente uma resposta do repertório do organismo é uma meta incompatível com o propósito não apenas da punição, mas de qualquer estratégia de modificação comportamental e que a transitoriedade dos efeitos tanto de reforço quanto punição é que seria a norma do observado no laboratório. De um modo similar, Catania discutiu que os efeitos do reforço sobre o responder não são constantes ou permanentes. Tanto no reforço quanto na punição quando a consequência é eliminada da relação o comportamento retorna a níveis similares à condição previa do treino (i.e. reduz de frequência no caso do reforçamento e aumenta de frequência no caso da punição). Deste modo, tanto para Catania quanto para Church, considerar a transitoriedade dos efeitos da punição como um particularidade que a diferencia do reforçamento é incorrer em um tipo de assimetria no modo de considerar os fenômenos e não inerente a eles.

A manutenção de uma posição simétrica entre reforçamento e punição, agora em relação à magnitude e duração dos efeitos é um pouco mais complexa. Em relação à duração dos efeitos dado que tanto os efeitos da punição quanto os do reforço podem ser temporários ou duradouros a depender da relação das consequências com o responder, da história de reforçamento e das condições ambientais do momento, a manutenção da posição simétrica é pertinente. Já referente à magnitude dos efeitos a posição assimétrica parece ser mais adequada. Supreendentemente, entretanto, em oposição aos estudos iniciais de Thorndike e Skinner, estudos recentes argumentam uma assimetria na direção oposta à destes autores, apontando a punição como mais forte do que o reforço. Interessante notar que os dados a respeito dessa questão, apesar de concordantes, são derivados de estudos de perspectivas teóricas distintas o que pode ser um elemento aproximador de diferentes considerações sobre o tema.

Explicação (processo)

Levando-se em consideração que haja suficiente reconhecimento de que a punição suprime o responder e que tal supressão pode ser duradoura, chega-se ao ponto mais complexo e possivelmente central do debate da simetria entre punição e reforçamento. Uma vez suprimido o responder, como explicar a supressão? Conforme exposto anteriormente, na perspectiva assimétrica, argumenta-se não haver um processo comportamental legítimo responsável pela supressão do responder. Para a posição simétrica, em contrapartida, do mesmo modo que respostas aumentam de probabilidade por uma relação direta de aprendizado entre responder e a consequência, na punição a mesma relação é utilizada para explicar a supressão do responder diferindo apenas na direção da probabilidade do responder.

Na posição assimétrica de punição argumenta-se que quando uma classe de respostas diminui de frequência por um evento conseqüente não é a tendência do organismo de se comportar daquela forma que foi suprimida (Skinner, 1938; 1953/1965). O que acontece é a produção de respostas emocionais e o fortalecimento negativo de respostas que eliminem ou reduzam tais respostas emocionais. Tanto as respostas emocionais quanto as negativamente reforçadas competem com a ocorrência da resposta punida e por isso observa-se uma redução na sua frequência. Assim como Skinner, outros autores também mantiveram uma posição que questiona a simetria entre os processos de reforço e de punição como, por exemplo, Dinsmoor (1954; 1955; 1977; 1998), Sidman (1989; 2006), Solomon (1964), Donahoe (2003).

Explicações similares à apresentada acima também são conhecidas como “teoria de esquiva da punição”, “teoria de dois processos”, “teoria da resposta competitiva”, “esquiva passiva”. Embora elas difiram em certos aspectos, todas de um modo ou de outro apelam para processos indiretos de aprendizado, considerando a supressão comportamental como um evento secundário. O debate das diferentes formas de explicação pode ser categorizado em dois níveis, o teórico-filosófico e o empírico.

No nível empírico, diferentes abordagens podem ser identificadas. Na abordagem quantitativa, novamente derivada da Lei da Igualação, dois modelos matemáticos foram desenvolvidos, descritos por Critchfield, Paletz, MacAleese e Newland (2003) como o de supressão direta e supressão competitiva, o primeiro compatível com a posição simétrica proposto por de Villiers (1980) e o segundo derivado da posição assimétrica proposto por Deluty (1976). Tipicamente tais estudos são conduzidos em um aparato com duas possibilidades de respostas (duas barras, por exemplo), um esquema de fortalecimento em VI é programado para cada resposta (um mais frequente do que o outro). Tal condição

estabelece um responder diferencial e previsível entre as duas possibilidades de resposta. À essa condição adiciona-se um estímulo punidor de mesma intensidade para ambas respostas (no caso dos estudos de Deluty e de deVilliers , choque elétrico). Nessa configuração, cada modelo matemático (o de supressão direta e o de fortalecimento de responder competitivo) estabelece previsões ligeiramente diferentes quanto a distribuição das respostas entre os componentes. Apesar de no estudo de Deluty (1976) as previsões de seu modelo serem compatíveis com os dados produzidos, de Villiers (1980) argumentou que para os parâmetros utilizados nos estudos de Deluty as previsões de ambos modelos eram muito similares. Estudos com parâmetros mais adequados para o teste da adequação dos modelos indicaram o modelo de supressão direta como o de maior valor preditivo tanto com animais (de Villiers, 1980; Farley, 1980) quanto com humanos (Critchfield et al., 2003).

Ainda na abordagem quantitativa a questão da simetria também foi investigada segundo o modelo de detecção de sinal derivado das equações de Davison e Tustin (1978). Nesse modelo tradicionalmente trabalha-se com o responder de escolha em procedimentos tentativa discreta com estímulos discriminativos e diferentes possibilidades de resposta. Em geral trabalha-se com dois estímulos discriminativos (apresentados individualmente) e duas possibilidades de resposta uma considerada correta (que será reforçada) e uma incorreta (que poderá ser punida ou não produzir consequência programada) relações essas estabelecidas em função do estímulo discriminativo. Em um estudo utilizando-se desse tipo de procedimento Lie e Alsop (2009, 2010), utilizando perda e ganho de pontos como consequências, utilizaram diferentes VI's de reforço e de punição para as escolhas. O participante era avisado que deveria obter um número específico de pontos para que a sessão fosse finalizada. Mantendo os VI's de reforço constante e variando-se a densidade de punição para as

escolhas incorretas foi verificado que conforme a punição era mais frequente para uma determinada resposta maior era o viés de escolha para a resposta alternativa. Mesclando a equação de detecção de sinal de Davison e Tustin com as equações de Deluty (1976) e de Villiers (1980) os autores verificaram que o viés de escolha era melhor descrito pelo modelo subtrativo de de Villiers, favorecendo novamente a concepção simétrica de que punição diretamente suprime o responder.

Uma segunda abordagem utilizada foi a de linha de base múltipla em estudos conduzidos por Philip J. Dunham. A lógica de tais experimentos reside na avaliação da suposição de que a supressão do responder seria ocasionada por deslocamento do tempo gasto com a atividade punida para uma resposta que compete com ela. Dunham trabalhou com a hipótese de que se várias respostas do organismo são registradas (linha de base múltipla) com suas respectivas sequências de ocorrência, seria possível verificar se o aumento de outras classes de respostas seria proporcional à supressão observada em um responder punido. Mais especificamente, ao se considerar que a resposta que mais frequentemente segue a resposta punida é a que poderia adventiciamente ser associada ao término do evento aversivo, seria possível verificar se a frequência deste responder aumenta proporcionalmente mais do que os outros. Após uma série de estudos sobre tais questões, Dunham conclui que tais previsões da posição assimétrica não foram verificadas e discute que sempre que uma resposta reduz de frequência formas alternativas de responder irão ocorrer e que “uma propriedade fundamental das operações de punição é requerer que o organismo realize uma boa reorganização de seu repertório de respostas” (Dunham & Grantmyre, 1982, p.132). Contudo, se tal reorganização do repertório seria a causa da supressão ou seu produto é algo em aberto.

Em um dos únicos estudos que buscou avaliar o papel de reforçamento negativo na supressão do responder sob punição Arbuckle & Lattal (1987) verificaram que quando uma contingência de esquiva era sobreposta ao responder punido as taxas de resposta variavam de acordo com os parâmetros da esquiva e com isso discutiram que as funções aversivas e punitivas de um estímulo podem ser independentes, mas que dificilmente esses efeitos poderiam ser isolados e argumentam que o reforçamento negativo pode fazer parte do processo de supressão ocorrido na punição.

Investigações referentes à verificação de se os elementos classificadores do processo de reforçamento também se aplicam à punição são outra forma de se avaliar a possibilidade de se falar em punição enquanto um processo comportamental. Segundo Catania (1998), reforço é um termo descritivo composto de três elementos: as respostas devem ter consequências, as consequências devem alterar a probabilidade desse responder essa variação na probabilidade deve ser decorrente desta consequência e não de outros fatores. Ou seja, não apenas a supressão no responder, seria necessária, mas sim uma supressão decorrente da relação do responder com a consequência e não de efeitos gerais do contato com o estímulo. Tais considerações foram verificadas ao se identificar que eventos aversivos suprimem mais o responder quando consequente do que quando administrados independente do responder (Azrin, 1956; Schuster & Rachlin, 1968) e que embora a punição possa afetar mais de uma classe de respostas seus efeitos supressivos são mais acentuados na resposta que produz a consequência (Dunham & Grantmyre, 1982)

Um dos maiores críticos à posição simétrica foi J. A. Dinsmoor (e.g. Dinsmoor, 1977; 1998 e 2001). Ao rever os dados experimentais favoráveis a simetria e os argumentos de seus defensores Dinsmoor (1998) argumentou, por exemplo, que nos estudos quantitativos de Deluty (1976) e mesmo de de Villiers (1980) a resposta

competitiva registrada no procedimento e computada no modelo (o responder na outra barra do esquema concorrente) não necessariamente era a resposta de esquiva que produzia a supressão observada. Do mesmo modo, para outros estudos geralmente citados como contrários à posição assimétrica (como Schuster & Rachlin, 1968), Dinsmoor (1998) ofereceu explicações alternativas plausíveis indicando que o debate ainda estaria em aberto.

Assim como Dinsmoor (1998) reinterpretou os resultados tidos como favoráveis à posição simétrica os dados de Arbuckle e Lattal (1987), favoráveis à posição assimétrica, também podem ser interpretados sob uma outra ótica. O que os autores chamaram de esquiva, por exemplo poderia ser descrito como uma punição em DRL, uma vez que se o animal respondesse com intervalos curtos de resposta durante a fase de “esquiva” ele produzia choques (ver Galbicka & Branch, 1981 para uma discussão semelhante), ou seja, o que os autores denominaram esquiva (aumento do responder com maiores intervalos entre respostas) poderia ser compreendido como supressão do responder em intervalos curtos. A leitura de Rachlin e Herrnstein (1969), Catania (1998, sobre esquiva passiva) permite identificar mais exemplos de reanálises similares.

Quanto a argumentos teóricos para a manutenção da posição assimétrica referente à explicação da supressão comportamental, Dinsmoor (1977; 1998) argumenta que esta é mais econômica conceitualmente, pois mantém apenas um princípio para a explicação do comportamento (i.e. o de fortalecimento de respostas), ao passo que a posição simétrica exige a expansão da teoria operante para dois princípios (um para o incremento e outro para a supressão das respostas). Outra crítica do autor à posição simétrica é a de que o princípio supressor por ela postulado, seria uma formulação teórica *ad hoc*, uma vez que a única evidência para tal princípio é a relação para a qual ele foi postulado e com isso não ofereceria nenhuma vantagem preditiva além da tautologia de que “consequências

que reduzem o responder, reduzem o responder” (Dinsmoor, 1998, p.196). Tal consideração, entretanto, é um tendenciosa, pois Dinsmoor não aponta que isso seja um problema quando a afirmação é aplicada ao reforço.

Mesmo que alguns autores argumentem que optar pela explicação simétrica ou assimétrica seja uma questão de preferência teórica (Church, 1963; Rachlin & Herrnstein, 1969) pois os dados experimentais, em geral adequam-se à ambas (Spradlin, 2002), autores favoráveis à posição simétrica argumentam que: a teoria assimétrica complica desnecessariamente a descrição dos experimentos e a análise dos resultados (Michael, 1975; Rachlin & Herrnstein, 1969; Schuster & Rachlin, 1968), como, por exemplo, através da criação do conceito de esquiva passiva (Catania, 1998); a explicação pode se voltar para o interior do organismo, ficando fora do controle do experimentador, uma vez que o estímulo aversivo condicionado (uma das variáveis independentes), em muitos casos é uma resposta, “supostamente” proprioceptiva que não pode ser medida ou manipulada (Schuster & Rachlin, 1968); o não responder deve ser considerado uma classe de respostas como outra qualquer (Rachlin & Herrnstein, 1969); a linha preditiva imprecisa da teoria assimétrica que estabelece que *qualquer resposta* que elimine a estimulação aversiva condicionada será fortalecida (inclusive o não comportar-se) a torna praticamente irrefutável (Baum, 2001; Schuster & Rachlin, 1968); e que a relação competitiva entre a resposta punida e outra qualquer que aumente de frequência é meramente especulativa, não podendo ser observada diretamente (Azrin & Holz, 1966; Holth, 2005; Spradlin, 2002).

Qual das posições seria a mais condizente com os dados experimentais? Conforme o exposto anteriormente, novamente uma resposta categórica não é possível, Spradlin (2002) se diz cético quanto a algum dia um estudo ser definitivo em relação à essa pergunta. No momento, parece que dados favoráveis à posição simétrica se acumulam em

maior quantidade do que os favoráveis à posição assimétrica, do mesmo modo, a argumentação teórica em relação à simetria parece mais parcimoniosa, entretanto, não são suficientes para refutar as considerações assimétricas. Manter a questão em aberto parece ser o mais adequado para o maior incentivo a estudos mais pontuais.

Variáveis Independentes

Uma forma menos usual de se discutir a questão da simetria é abordar o assunto de um modo metodológico. Mesmo Azrin e Holz (1966) afirmam que seu tratamento do assunto não foi uma tentativa de apresentar uma explicação dos efeitos da punição e sim de identificar as variáveis independentes responsáveis pela supressão. Essa forma de lidar com o comportamento é completamente compatível com a proposta Skinneriana de Análise Experimental do Comportamento (Skinner, 1969/1980). Avaliar a simetria entre reforçamento e punição nessa perspectiva equivale a questionar se as variáveis relevantes e determinantes da punição seriam equivalentes às identificadas para o reforçamento.

Das publicações selecionadas, as que realizaram tal análise sobre a punição, mesmo que não necessariamente fazendo contrastes pontuais com o reforçamento foram, seguindo uma ordem cronológica Church (1963), Solomon (1964), Azrin & Holz (1966), Smith (1974), Morse e Kelleher (1977). As revisões de Azrin & Holz (1966), Church (1963) e Solomon (1964) são mais focadas na identificação das variáveis que interferem na eficácia da punição em suprimir o responder. Por sua vez, Smith (1974) e Morse e Kelleher (1977) oferecem perspectivas um tanto peculiares inclusive do modo de tratar o reforçamento. Sobre as variáveis independentes identificadas para a eficácia da punição em suprimir o responder, esta parece ser a parte mais consensual do debate e talvez por isso pouco se discuta a simetria segundo esse parâmetro. Assim como no caso do reforçamento, é consensual entre os autores que a eficácia de um evento punidor de

controlar o comportamento é maior quanto mais imediato, discriminável e frequente, diferentes esquemas de apresentação da consequência produzirão padrões distintos de supressão e tanto a história de aprendizado e de exposição ao evento consequente quanto as condições ambientais atuais determinam como a consequência afetará o responder.

Em relação ao modo de considerar reforçamento e punição Smith (1974) considera que estes funcionam em um contínuo com cada termo correspondendo ao extremo das possibilidades. Para Smith, o organismo sempre estaria em um contexto (incluindo variáveis fisiológicas) que o posicionaria em algum ponto desse contínuo e qualquer transição para um dos lados seria reforçadora ou punidora. No caso da extinção é argumentado que o próprio responder implica em um custo, quando a consequência reforçadora deixa de ser produzida este custo colocaria determinado responder em uma valência negativa prepotente (responder produz apenas custo e “nenhum” benefício) reduzindo sua frequência. Essa perspectiva chama atenção para a transitoriedade dos efeitos dos eventos consequentes. Nesse sentido, o que determinaria a valência de uma consequência seria sempre a transição promovida em relação ao estado com que o organismo se encontrava antes da ocorrência da consequência. Em uma perspectiva similar, Morse e Kelleher (1977) argumentam que eventos que aumentam ou diminuem a probabilidade de um responder podem não ser eficazes em modificar outras respostas, ou o mesmo responder em outro contexto. Argumentam, principalmente, que o efeito de uma consequência sobre o comportamento depende das propriedades quantitativas e qualitativas do comportamento em andamento (*ongoing behavior*) que precede a consequência e no esquema com o qual a consequência é apresentada. Assim o foco não estaria apenas na transição promovida, mas principalmente nas taxas de resposta do responder em questão e do esquema com que a consequência ocorre.

Uma outra forma metodológica de se abordar a questão da simetria é a de verificar se regularidades e modelos preditivos identificados em uma contingência se estendem à outra. Um exemplo pode ser encontrado nos estudos sobre desconto de atraso (*Delay Discounting*), também conhecido como o modelo experimental da impulsividade, nele se investiga basicamente a relação entre as variáveis atraso, probabilidade e dimensão da consequência e o controle sobre o comportamento (Green & Myerson, 2013). Os quase 50 anos dessa linha de investigação indicam que a função hiperbólica é a que melhor descreve o efeito do atraso sobre a eficácia da consequência em controlar o responder. Tal função descreve que o atraso da consequência diminui mais acentuadamente sua eficácia em atrasos relativamente curtos com tal efeito sendo menos expressivo a cada vez que o atraso é aumentado (Reynolds, 2006). Estudos que buscaram avaliar o efeito do atraso com eventos aversivos verificaram que a função hiperbólica também é adequada para descrever tais resultados seja com humanos e perda hipotética de dinheiro (Holt, Green, Myerson & Estle, 2008), choque elétrico com ratos (Deluty, Whitehouse, Mellitz & Himeline, 1983) ou infusões de histamina com macacos (Wooverton, Freeman, Myerson & Green, 2012). Tais resultados apontam não apenas que a efetividade da punição do mesmo modo que do reforço é afetada pelo atraso entre a consequência e o responder, mas que o efeito do atraso em ambos os casos é descrito pela mesma função hiperbólica, indicando que o atraso afeta ambas contingências de maneiras análogas.

Com base no material revisado nessa categoria argumenta-se que segundo critérios metodológicos seria sim possível a manutenção de uma postura simétrica entre reforçamento e punição. Uma ressalva, nesse aspecto deve ser salientada, diversas condições ainda necessitam ser testadas em relação à ambos os fenômenos. Critchfield e Rassmussen (2007), por exemplo, advertem que com o decréscimo do estudo comportamental de punição a partir da década de 70, pouco se sabe sobre punição em

relação à controle de estímulos e comportamento verbal, por exemplo, o que sugere que muitos estudos comparativos entre punição e reforçamento ainda estão por ser realizados.

Idiosincrasias da contingência

Por fim, uma outra forma com que o debate da questão de simetria ocorre é referente a idiosincrasias das contingências. Nessa categoria a assimetria é proposta por se considerar que certos fenômenos ocorreriam principalmente apenas na punição caracterizando-a como inerentemente distinta do reforçamento. Pelo menos duas discussões avaliando a simetria podem ser incluídas nessa categoria: Balsam & Bondy (1983) e Carvalho Neto e Mayer (2011).

Balsam & Bondy (1983), ao revisarem a literatura aplicada verificaram nove aspectos sob os quais o uso de controle aversivo era criticado (efeitos eliciadores ou emocionais; raiva e agressão; ausência e supressão generalizada; comportamento inflexível e ritualístico; fuga e esquiva; generalização e discriminação; indução de respostas; efeitos transitórios; e imitação). Segundo Balsam e Bondy tais eventos não seriam exclusividades do controle aversivo, pois também estão presentes em contingências de reforçamento positivo e do mesmo modo que no controle aversivo eles podem interferir negativamente em situações aplicadas produzindo inclusive resultados incompatíveis com os desejados para a intervenção. Adicionalmente, os autores argumentam que não é a contingência utilizada que determinará se os resultados da intervenção serão benéficos ou deletérios e sim o manejo adequado das contingências.

Carvalho Neto e Mayer (2011), fazendo uma análise pontual das assimetrias propostas por Skinner (1953/1965), identificaram oito argumentos do autor para se considerar punição como um fenômeno distinto, são eles: 1) a transitoriedade de eficácia enquanto o estímulo aversivo é apresentado; 2) a transitoriedade de efeitos quando o

estímulo aversivo é descontinuado; 3) eliciação de respostas emocionais; 4) produção de conflito pelo controle simultâneo de consequências reforçadores e punidoras para o mesmo responder; 5) extensão da supressão para comportamentos não diretamente punidos; 6) condicionamento aversivo de eventos anteriormente neutros não planejado; 7) produção de contra-controle; e 8) produção de agressão. Segundo a análise dos autores, nenhum desses fenômenos é particularidade da contingência punitiva e descrevem situações ou estudos em que a mesma relação pode ser identificada para contingências de reforço positivo.

A assimetria dentro dessa categoria é por vezes gerada por análises apenas unilaterais do fenômeno e é influenciada por questões humanitárias e posições éticas (Mulick, 1990; Solomon, 1964). Discutir tais questões é fundamental e necessário, no campo aplicado, debates muito interessantes nesse quesito podem ser encontrados sob a denominação da controvérsia aversiva (Iwata, 1988; Johnston, 1991; Johnston, Foxx, Jacobson, Green, & Mulick, 2006). A ressalva levantada é que estes são diferentes níveis de discussão e o debate sobre se a punição deve ou não ser utilizada não deveria interferir no debate de se a punição possui características peculiares não observadas no reforçamento. Do mesmo modo, a identificação de relações simétricas nesse quesito não implica argumentar indiferença em relação à escolha de qual procedimento utilizar.

Considerações Finais

O presente ensaio foi uma proposta de categorização das diferentes questões que envolvem o debate da simetria e assimetria entre reforçamento e punição. A subdivisão do problema geral em categorias parece ser heurística, pois permite a identificação e o isolamento das diferentes perguntas de pesquisa envolvidas. Separar quais seriam as perguntas pontuais propiciaria uma melhor apreciação de quais são os dados

experimentais disponíveis e quais os princípios comportamentais consolidados. Permitiria também identificar quais são as questões teóricas ainda em debate e quais as questões éticas relacionadas (Mulick, 1990). Dada a quantidade de diferentes aspectos do mesmo problema geral é possível que haja simetria em algumas categorias e assimetria em outras. Isso não necessariamente esvaziaria o problema, ao contrário, apontaria para a necessidade de reconhecer toda a complexidade que o envolveria. Sem tal compreensão da complexidade, um avanço teórico e empírico seria improvável e explicaria a situação atual da própria literatura acumulada que, apesar de décadas de estudos, permanece inconclusiva.

Talvez a assimetria mais consistente entre reforçamento e punição seja em relação à quantidade de estudo em ambos os fenômenos (Lerman & Vorndram, 2002; Critchfield & Rasmussen, 2007; Catania, 2008). Entretanto, muitos estudos, tanto da área básica quanto da aplicada, foram realizados desde as últimas revisões da área, como as realizadas por Church (1963), Azin e Holz (1966), Morse e Kelleher (1977) ou mais recentemente por Lerman e Vorndram (2002). Novas revisões de estudos de punição utilizando como base as categorias sugeridas poderiam produzir avanço teórico. Estas novas revisões poderiam incluir avanços recentes de áreas como as neurociências, farmacologia comportamental e, obviamente, perspectivas comportamentais mais recentes como *momentum* comportamental e os avanços advindos do controle de estímulos e redimensionar discussões focadas e pontuais de questões específicas.

Independente da defesa de qual postura seria a mais adequada, argumenta-se que a existência do debate é em si um indicativo de que várias questões fundamentais a respeito da teoria comportamental ainda estão em aberto. A seguinte citação é ilustrativa:

Eu acho que onde eu errei, na companhia ilustre de Thorndike, Skinner e Hull, dentre outros, foi em supor que os efeitos da recompensa envolveriam um simples e direto fortalecimento de conexões associativas, e assim em buscar o tipo incorreto de simetria²⁰ (Estes, 1969 p. 65).

Estes critica sua proposta assimétrica apresentada em 1944, mas não por considerar seus estudos inadequados e sim por questionar se a base teórica de comparação estabelecida para o reforçamento estava sendo considerada do modo adequado. Questionamentos similares são bastante pertinentes, pois pouco se discute o que é o reforçamento em si e como a consequência retroage sobre o responder, alterando sua probabilidade de ocorrência. Outro ponto central e problemático nesse debate é tomado acriticamente: a concepção de força de resposta como definida por Skinner ainda nos anos 30 sob o rótulo de “reserva de reflexo”. A lógica skinneriana tanto para interpretar seus dados de 1938, quanto para construir sua explicação indireta da supressão de 1953, pressupõe a adesão a um tipo muito particular, e questionável, de definição de força da resposta. Skinner (1953/1965; 1969/1980; 1974/1976) parece dar pouca importância a questões de fundo desse tipo, afirmando apenas que há o envolvimento de mecanismos biológicos evoluídos e que após o contato com a consequência o ambiente produz um organismo modificado (e com ele a sua probabilidade de responder).

Para discutir se as relações comportamentais de reforçamento e punição são opostas é necessário que se estabeleça um parâmetro minimamente consensual no qual se basear, por exemplo, se o reforçamento produz aprendizagem (o que seria isso exatamente? Aquisição de novas respostas apenas?), através da punição o organismo

²⁰ I think that where I went wrong, in the illustrious company of Thorndike, Skinner, and Hull, among others, was in assuming the effects of reward to involve a simple, direct strengthening of associative connections, and thus in looking for the wrong kind of symmetry (Estes, 1969, p.65).

deveria “desaprender” algo? (não adquirir novas respostas ou adquirir um tipo particular delas?) Ou tanto o reforçamento quanto a punição funcionam como moduladores de probabilidade de responder em curso, como propôs Smith (1974) e de certo modo Morse e Kelleher (1977)? Questões como essas continuam em aberto e a continuidade do debate da simetria ou assimetria entre reforçamento e punição poderá, deste modo, auxiliar não apenas na melhor compreensão da própria supressão do responder, mas também do fortalecimento operante.

Referências

- Albuquerque, N. M. A., Paracampo, C. C. P., & Albuquerque, L. C. (2004). Análise do papel de variáveis sociais e de consequências programadas no seguimento de instruções. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *17*(1), pp. 31-42.
- Appel, J. B. (1961). Punishment in the squirrel monkey *Saimiri sciurea*. *Science*, *133*, 36.
- Arbuckle, J. L., & Lattal, K. A. (1987). A role for negative reinforcement of response omission in punishment? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *48*, 407-416.
- Azrin, N. H. (1956). Effects of two intermittent schedules of immediate and nonimmediate punishment. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, *42*, 3-21.
- Azrin, N. H. (1960). Effects of punishment intensity during variable-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *3*, 123-142.
- 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.
- Azrin, N. H., Holz, W. C., & Hake, D. F. (1963). Fixed-ratio punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 141-148.
- Balsam, P. D., & Bondy, A. S. (1983). The negative side effects of reward. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *3*, 283-296.
- Barker, D. J., Sanabria, F., Lasswell, A., Thrailkill, E. A., Pawlak, A. P., & Killeen, P. R. (2010). Brief light as a practical aversive stimulus for the albino rat. *Behavioral Brain Research*, *214*, 402-408.

- Baron, A., & Galizio, M. (2006). The distinction between positive and negative reinforcement: Use with care. *The Behavior Analyst*, 29, 141–151.
- Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231–242.
- Baum, W. M. (2001). Molar versus molecular as a paradigm clash. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 338-341.
- Baum, W. M. (2004). Responses to Staddon, Shimp, Malone, and Donahoe. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82(1), 117–120.
- Baum, W. M. (2006). *Compreender o behaviorismo: Comportamento, cultura e evolução*. Tradução organizada por M. T. A Silva. [at.]. 2^a ed. rev e ampl. Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 2005).
- Baum, W. M. (2011). What is radical behaviorism? A review of Jay Moore's conceptual foundations of radical behaviorism. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95(1), 119–126.
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C., & Vohs, K. D. (2001). Bad Is Stronger Than Good. *Review of General Psychology*, 5(4), 323-370.
- Belo, R. P. N., & Carvalho Neto, M. B. C. (2008). Esquiva Sinalizada com Jato de Ar Quente em *Rattus Norvegicus*. Estudo não publicado. Núcleo em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.
- Boe, E. E., & Church, R. M. (1967). Permanent effects of punishment during extinction. *Journal of Comparative Psychology*, 63, 486-492.
- Bolles, R. C., Uhl, C. N., Wolfe, M., & Chase, P. B. (1975). Stimulus learning versus response learning in a discriminated punishment situation. *Learning and Motivation*, 6, 439-447.

- Boroczi, G., Storms, L. H., & Broen, W. E. (1964). Response suppression and recovery of responding at different deprivation levels as functions of intensity and duration of punishment. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *58*, 456-459.
- Branch, M. N., Nicholson, G., & Dworkin, S. I. (1977). Punishment-specific effects of pentobarbital: Dependency on the type of punisher. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *28*(3), 285-293.
- Brown, R. E., Stevens, D. R., & Haas H. L. (2001). The physiology of brain histamine. *Progress in Neurobiology*, *63*, 637-672.
- Carvalho Neto, M. B., & Mayer, P. C. M. (2011). Skinner e a assimetria entre reforçamento e punição. *Acta Comportamentalia*, *19*, 21-32.
- 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., Oliveira, R. de Cássia V., et al. (2005). O jato de ar quente como estímulo punidor em *rattus norvegicus*. *Psicologia Teoria e Pesquisa*, *21*, 335-340.
- Catania, A. C. (1998). *Learning* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Catania, A. C. (2008). The journal of the experimental analysis of behavior at zero, fifty, and one hundred. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *89*(1): 111-118.
- Church, R. M. (1963). The varied effects of punishment on behavior. *Psychological Review*, *70*, 369-401.
- Church, R. M. (1969). Response suppression. In B. A. Campbell & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 111-156). New York: Appleton-Century-Crofts.

- Critchfield T. S., & Rasmussen E. R. (2007). It's aversive to have an incomplete science of behavior. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, *33*, 1–6.
- Critchfield, T. S., Paletz, E. M., MacAleese, K. R., & Newland, M. C. (2003). Punishment in human choice: Direct or competitive suppression? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *80*, 1–27.
- Davison, M., & Tustin, R. (1978). The relation between the generalized matching law and signal-detection theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *29*, 331–336.
- de Villers, P. (1980). Toward a quantitative theory of punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *33*, 15–25.
- Deluty, M. Z. (1976). Choice and the rate of punishment in concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *25*, 75–80.
- Deluty, M. Z., Whitehouse, W. G., Mellitz, M., & Hinline, P. N. (1983). Self-control and commitment involving aversive events. *Behaviour Analysis Letters*, *3*, 213-219.
- Dere, E., Zlomuzica, A., Silva, M. A. S., Ruoccob, L. A., Sadileb A. G., & Huston, J. P. (2010). Neuronal histamine and the interplay of memory, reinforcement and emotions. *Behavioural Brain Research*, *215*, 209–220.
- Dinsmoor, J. A. (1954). Punishment: I The avoidance hypothesis. *Psychological Review*, *61*, 34-46.
- Dinsmoor, J. A. (1955). Punishment: II An interpretation of empirical findings. *Psychological Review*, *62*, 96-105.
- Dinsmoor, J. A. (1977). Escape, avoidance, punishment: Where do we stand? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *28*, 83–95.
- Dinsmoor, J. A. (1998). Punishment. In W. T. O'Donohue (Ed.), *Learning and behavior therapy* (pp. 188–204). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

- Dinsmoor J. A. (2001). Still no evidence for temporally extended shock-frequency reduction as a reinforcer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 367–378.
- Donahoe, J. W. (2003). Selectionism. In K. A. Lattal & P. N. Chase. (Ed.) *Behavior theory and Philosophy* (pp.103-128). New York, NY: Kluwer Academic, Plenum Publishers.
- Donahoe, J. W. (2004). Ships that pass in the night. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82 (1), 85–93.
- Dunham, P. J. (1971). Punishment: Method and Theory. *Psychological Review*, 78, 58–70.
- Dunham, P. J., & Grantmyre, J. (1982). Changes in a multiple-response repertoire during response-contingent punishment and response restriction: Sequential relationships. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 123-133.
- Estes, W. K. (1944). An experimental study of punishment. *Psychological Monographs*, 57, 1-40.
- Estes, W. K. (1969). Outline of a theory of punishment. In B. A. Campbell, & R. M. Church. (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 57-82). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Farley, J. (1980). Reinforcement and punishment effects in concurrent schedules: A test of two models. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 311–315.
- Farley, J., & Fantino, E. (1978). The symmetrical law of effect and the matching relation in choice behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 37–60.
- Ferster, C. B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Flaherty, C. F. (1985). *Animal learning and Cognition*. New York: McGraw-Hill, Inc.

- Galbicka, G., & Branch, M. N. (1981). Selective punishment of interresponse times. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 35, 311-322.
- Goldberg, S. R. (1980). Histamine as a punisher in squirrel monkeys: Effects of pentobarbital, chlordiazepoxide and Hz- and H2- receptor antagonists on behavior and cardiovascular responses. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 214, 726-736.
- Green, L., & Myerson, J. (2013). How many impulsivities? A discounting perspective. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99(1), 3–13.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Holt, D. D., Green, L., Myerson, J., & Estle S. J. (2008). Preference reversals with losses. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(1), 89-95.
- Holth, P. (2005). Two definitions of punishment. *The Behavior Analyst Today*, 6, 43-47.
- Holtz, N. A., Anker, J. J., Regier, P. S., Claxton, A., & Carrol, M. E. (2013). Cocaine self-administration punished by I.V. histamine in rat models of high and low drug abuse vulnerability: Effects of saccharin preference, impulsivity, and sex. *Physiology and Behavior*, 122, 32–38.
- Hunziker, M. H. L., & Carvalho Neto, M. B. (2011). Apresentação deste número. *Acta Comportamental*, 19, 3-4.
- Iwata, B. A. (1988). The development and adoption of controversial default technologies. *The Behavior Analyst*, 11, 149–157.
- Johnston, J. M. (1991). What can behavior analysis learn from the aversives controversy? *The Behavior Analyst*, 14(2), 187–196.
- Johnston, J. M., Foxx, R. M., Jacobson, J. W., Green, G., & Mulick, J. A. (2006). Positive behavior support and applied behavior analysis. *The Behavior Analyst*, 29(1), 51–74.

- Katz, J. L. & Goldberg, S. R. (1986). Effects of H1-receptor antagonists on responding punished by histamine injection or electric shock presentation in squirrel monkeys. *Psychopharmacology*, *90*, 461-467.
- Lahey, B. B., & Verplanck, W. S. (1970). Contiguity and reinforcement factors in multiple-choice verbal learning: Parametric influences. *Psychonomic Science*, *19*(2), 93-95.
- Leitenberg, H. (1965). Is Time-out from positive reinforcement and aversive event? A review of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, *16*, 569-575.
- Lerman, D. C., & Vorndran C. (2002). On the Status of knowledge for using punishment: Implications for treating behavior disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *35*, 431-464.
- Lie, C., & Alsop, B. (2009). Effects of point-loss punishers on human signal-detection performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *92*, 17-39.
- Lie, C., & Alsop B. (2010). Stimulus disparity and punisher control of human signal-detection performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *93*(2), 185–201.
- Lorge, I. (1933). The efficacy of intensified reward and intensified punishment. *Journal of Experimental Psychology*, *16*, 177-207.
- Lorge, I., & Thorndike, E. L. (1933). The comparative strengthening of a connection by one or more occurrences of it in cases where the connection was punished and was neither punished nor rewarded. *Journal of Experimental Psychology*, *16*, 374-382.
- Maestri, T. C. (2008). O estudo do desamparo aprendido em função de dois estímulos aversivos: Jato de ar quente e choque elétrico. Dissertação de Mestrado não publicada. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, SP.

- Marr, M. J. (2006). Through the looking glass: Symmetry in behavioral principles? *The Behavior Analyst*, 29, 125–128.
- Martins, T. E. M., Carvalho Neto, M. B., & Mayer, P. C. M. (2013). B. F. Skinner e o uso do controle aversivo: Um estudo conceitual. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 15, 5-17.
- Matson, J. L., & LoVullo, S. V. (2008). A review of behavioral treatments for self-injurious behaviors of persons with autism spectrum disorders. *Behavior Modification*, 32 (1), 61-76.
- Matson, J. L., & Taras, M. E. (1989). 20 year review of punishment and alternative methods to treat problem behaviors in developmentally delayed persons. *Research in Developmental Disabilities*, 10, 85–104.
- Mayer, P. C. M., & Gongora, M. A. N. (2011). Duas formulações comportamentais de punição: Definição, explicação e algumas implicações. *Acta Comportamental*, 19, 47-63.
- Michael, J. (1975). Positive and negative reinforcement a distinction that is no longer necessary: Or a better way to talk about bad things. *Behaviorism*, 3, 33–44.
- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento* (A. A. Souza & D. Rezende, trads.). Brasília: Coordenada. (Trabalho original publicado em 1967).
- Moore, J. (2011). A review of Baum's review of conceptual foundations of radical behaviorism. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95 (1), 127–140.
- Morse, W. H., & Kelleher, R. T. (1977). Determinants of reinforcement and punishment. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon, editors. *Handbook of operant behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 174–200.
- Mosberg, L. (1970). Response elimination in noncorrection paired associates learning. *Journal of Experimental Psychology*, 83(1), 94-100.

- Mulick, J. A. (1990). The ideology and science of punishment in mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 95, 142-156.
- Muenzinger, K. F. (1934). Motivation in learning.I. Electric shock for correct response in the visual discrimination habit. *Journal of Complementary Psychology*, 17, 267-277.
- Nascimento, G. S., & Carvalho Neto, M. B. (2011). Supressão condicionada com diferentes estímulos aversivos: Choque elétrico e jato de ar quente. *Acta Comportamentalia*, 19(3), 269-280.
- Negus, S. S. (2005). Effects of punishment on choice between cocaine and food. *Psychopharmacology*, 181, 244–252.
- Peeters, G., & Czapinski, J. (1990). Positive-negative asymmetry in evaluations: The distinction between affective and informational negativity effects. In W. Stroebe, & M. Hewstone (Eds.), *European review of social psychology* (Vol. 1, pp. 33-60). Chichester, UK: Wiley.
- Podlesnik C. A., & Jimenez-Gomez C. (2013). Punishing and cardiovascular effects of intravenous histamine in rats: Pharmacological selectivity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 100(3), 333-354.
- Podlesnik, C. A., Jimenez-Gomez, C., & Woods, J. H. (2010). A choice procedure to assess the aversive effects of drugs in rodents. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93(2), 203–223.
- Postman, L. (1947). The history and present status of the law of effect. *Psychological Bulletin*, 44 (6), 489-563.
- Postman, L. (1962). Rewards and punishments in human learning. In L. Postman (Ed.), *Psychology in the making: Histories of selected research problems* (pp. 331-401). New York: Knopf.

- Rachlin, H. (1966). Recovery of responses during mild punishment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 251-263.
- Rachlin, H., & Herrnstein, R.J. (1969). Hedonism revisited: On the negative law of effect. In B. A. Campbell, & R. M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 83–109). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rasmussen, E. B., & Newland, M. C. (2008). Asymmetry of reinforcement and punishment in human choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 89, 157–167.
- Repka-Ramirez, M. S. (2003). New concepts of histamine receptors and actions. *Current Allergy and Asthma Reports*, 3(3), 227-231.
- Reynolds, B. (2006). A review of delay-discounting research with humans: Relations to drug use and gambling. *Behavioural Pharmacology*, 17, 651–667.
- Schuster, R., & Rachlin, H. (1968) Indifference between punishment and free shock: Evidence for the negative law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 777-786.
- Serafim, K. R., Kishi, M. S., Canto-de-Souza, A., & Mattioli, R. (2013). H1 but not H2 histamine antagonist receptors mediate anxiety-related behaviors and emotional memory deficit in mice subjected to elevated plus-maze testing. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 46(5), 440-446 .
- Sharpless S. K. (1961). Effects of intravenous injections of epinephrine and norepinephrine in a choice situation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 54,103–108.
- Sidman, M. (1953). Two temporal parameters of the maintenance of avoidance behavior by the white rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 46(4), 253-261.

- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research: Evaluating experimental data in psychology*. New York, NY: Basic Books
- Sidman, M. (1989). *Coercion and its fallout*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2006). The distinction between positive and negative reinforcement: Some additional considerations. *The Behavior Analyst*, 29, 135–139.
- Skiba, R. J., & Deno, S. (1991). Terminology and behavior reduction: The case against punishment. *Exceptional Children*, 57, 298-316.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1965). *Science and human behavior*. New York/London: Free Press/Collier MacMillan. (Trabalho original publicado em 1953).
- Skinner, B. F. (1976). *About Behaviorism*. New York: Vintage Books. (Trabalho original publicado em 1974)
- 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).
- Skinner, B. F. (1989). The behavior of organisms at fifty. In B. F. Skinner, *Recent issues in the analysis of behavior* (pp. 121-35). Columbus, OH: Merrill.
- Smith, K. (1974). The continuum of reinforcement and attenuation. *Behaviorism*, 2, 124-145.
- Solomon, R. L. (1964). Punishment. *American Psychologist*, 19, 239-253.
- Solomon, R. L., Kamin, L. J., & Wynne, L. C. (1953). Traumatic avoidance learning: The outcomes of several extinction procedures with dogs. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 48, 291-302.

- Spradlin, J. E. (2002). Punishment: A primary process? *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*, 475-477 .
- Takada, K., Barrett J. E., Allen, M. S., Cook, J. M., & Katz J. L. (1992). Punishment of Schedule-Controlled Behavior with β -Carboline Injections: Antagonism and Comparisons with Other Compounds. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 261*(1), 138-145.
- Takada, K., Winger, G. L., Cook, J., Larscheid, P., & Woods, J. H. (1986). Discriminative and aversive properties of β -carboline-3-carboxylic acid ethyl ester, a benzodiazepine receptor inverse agonist, in rhesus monkeys. *Life Sciences, 38*(11), 1049-1056.
- Thorndike, E. L. (1911). *Animal intelligence*. NY: Macmillan.
- Thorndike, E. L. (1931). *Human Learning*. Cambridge: The M.I.T. Press.
- Thorndike, E. L. (1932). *The fundamentals of learning*. New York: Teachers College.
- Whaley, D. L., & Malott, R. W. (1980). Princípios elementares do comportamento (M. M. Matos, M. L. Ferrara & C. F. Santoro, Trads.). São Paulo: EPU. (Trabalho originalmente publicado em 1971).
- Woolverton, W. L. (2003). A novel choice method for studying drugs as punishers. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior, 76*, 125–131.
- Woolverton, W. L., Freeman, K. B., Myerson, J., & Green, L. (2012). Suppression of cocaine self-administration in monkeys: Effects of delayed punishment. *Psychopharmacology, 220*, 509–517.
- Yechiam, E., & Hochman G. (2013). Losses as modulators of attention: Review and analysis of the unique effects of losses over gains. *Psychological Bulletin, 139*(2), 497-518.

Yu, J., Lou, G.D., Yue, J. X., Tang, Y. Y., Hou, W. W., Shou, W. T., et al. (2013). Effects of histamine on spontaneous neuropathic pain induced by peripheral axotomy. *Neuroscience Bulletin*, 29(3), 261–269.