

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA SAÚDE**

GABRIEL BUENO TERHOCH

REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE PREFERÊNCIA POR CHOQUES SINALIZADOS

SÃO PAULO

2021

GABRIEL BUENO TERHOCH

Revisão Sistemática sobre Preferência por Choques Sinalizados

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Pontifícia Universidade Católica como requisito para obtenção do título de bacharel em Psicologia.

Orientador: Prof. Dr. Amilcar Rodrigues
Fonseca Júnior

São Paulo

2021

AGRADECIMENTOS

Não foi uma decisão muito fácil abandonar um início de carreira em Administração e me decidir pela carreira de Psicologia que, à época, era ainda mais distante e incerta. Isso apenas foi possível por conta do apoio que recebi de muitas pessoas especiais. Agradeço, agora, a algumas das mais importantes:

À minha mãe, Maria Emília, e ao meu pai, Marcelo. Sempre preocupados com o caminho que minhas decisões poderiam me levar, não deixaram nunca de me apoiar. O suporte foi dado de tantas formas que qualquer pequena lista de seus feitos não faria jus a tudo aquilo que me foi dado.

À Isabelle, minha namorada. Sempre companheira, esteve comigo nos momentos de maior dificuldade e nos de maior felicidade.

Aos amigos que me acompanharam desde o primeiro ano, Gustavo, Igor, Matheus e Maykon. Cada um com sua abordagem, nossas discussões teóricas podem nem sempre ter sido as mais produtivas, mas me serviram sempre como motivação para aprender cada vez mais sobre o comportamento humano.

Aos professores e professoras que conheci na PUC-SP. Além daquilo que ensinavam nas disciplinas, vocês me proporcionaram diversos exemplos de como ser um bom professor e uma boa pessoa; muitos contatos significativos e muito aprendizado para a vida.

Ao meu orientador, professor Amilcar Fonseca Jr. Além da orientação neste trabalho, foi quem me levou a diferentes círculos que me fazem crescer enquanto futuro analista do comportamento. Nos conhecemos apenas tardiamente na minha graduação, mas as diversas formas de ajuda chegaram no momento mais preciso.

Por fim, a todos os meus amigos, de todos os lugares pelos quais já passei, que me apoiaram nesta jornada.

Sem vocês, nada disso seria possível. Este trabalho é fruto da confiança de vocês! Muito obrigado!

RESUMO

Área do conhecimento: 7.00.00.00-0 – Ciências Humanas
7.07.00.00-1 – Psicologia
7.07.02.00-4 – Psicologia Experimental

Título: Revisão Sistemática sobre Preferência por Choques Sinalizados

Orientando: Gabriel Bueno Terhoch

Orientador: Prof. Dr. Amilcar Rodrigues Fonseca Júnior

O comportamento de organismos expostos a estimulação aversiva difere a depender do grau de previsibilidade dessa estimulação. Um modo de aumentar a previsibilidade de estímulos aversivos é dispor estímulos pré-aversivos antes de sua apresentação. Diversas medidas foram descritas na literatura como forma de avaliar os efeitos da exposição a diferentes níveis de previsibilidade. Uma dessas medidas é a preferência pela permanência em ambientes em que estímulos aversivos são ou não sinalizados. Como resultado, os organismos, em geral, preferem situações em que os estímulos aversivos são sinalizados; fenômeno que passou a ser chamado de Preferência por Choques Sinalizados (PSS). A presente pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão sistemática dos estudos que investigaram a PSS. Para isso, os termos “preference for signaled shock” e “preference for signal-shock” foram pesquisados no Google Acadêmico e 24 artigos foram selecionados. Foram avaliados os parâmetros do estímulo pré-aversivo e aversivo; as espécies estudadas; os procedimentos utilizados para medir preferência; as características das sessões de treino e de teste; e as considerações feitas em cada estudo sobre as hipóteses explicativas da PSS. A PSS tem sido amplamente replicada ao longo dos anos, tanto com humanos quanto com ratos, havendo poucos resultados negativos. Não há consenso sobre a hipótese explicativa mais adequada, sendo, ainda, alvo de discussão. A sistematização dos resultados permite a criação uma agenda de pesquisa para investigar os efeitos da previsibilidade de eventos aversivos sobre o comportamento.

Palavras-chave: preferência por choques sinalizados; previsibilidade; controle aversivo.

LISTA DE SIGLAS

Estímulo eliciador condicional	CS
Estímulo eliciador incondicional	US
Estímulo neutro	NS
Intervalo variável	VI
Preferência por choques sinalizados	PSS
Tempo fixo	FT
Tempo variável	VT

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 Pareamento de estímulos e previsibilidade.....	5
1.2 Efeitos dos estímulos pré-aversivos	8
1.3 Preferência por choques sinalizados	13
2 MÉTODO.....	19
2.1 Procedimento.....	19
2.1.1 Seleção do material.....	19
2.1.2 Análise dos dados.....	20
3 RESULTADOS.....	22
3.1 Ano de publicação.....	28
3.2 Espécie dos sujeitos experimentais.....	30
3.3 Número e sexo dos sujeitos experimentais.....	30
3.4 Procedimentos e medidas de escolha.....	31
3.5 Parâmetros do estímulo pré-aversivo.....	33
3.6 Parâmetros do estímulo aversivo	34
3.7 Treino.....	36
3.8 Teste.....	38
3.9 Hipóteses explicativas	38
4 DISCUSSÃO	43
4.1 Estimulação aversiva e termos buscados.....	43
4.2 Diferenças entre estudos com humanos e ratos	45
4.3 Questões metodológica em estudos com ratos.....	47
4.4 Hipóteses explicativas	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	56
APÊNDICE A - MATERIAL UTILIZADO NA REVISÃO.....	63

1.1 Pareamento de estímulos e previsibilidade

A apresentação de um estímulo eliciador incondicional (US) logo após a apresentação de um estímulo inicialmente neutro (NS) concede ao segundo propriedades de controle do comportamento, desde que a probabilidade de apresentação do US seja maior após a apresentação do NS. Quando a relação entre o estímulo antecedente e o subsequente é temporal, ocorre condicionamento respondente: o antecedente passa a ter função de estímulo eliciador condicional (CS), que elicia respostas condicionais (CR) (CATANIA, 1998/1999).

Estímulos eliciadores condicionais, em geral, eliciam respostas muito similares às eliciadas pelos US, como no exemplo clássico do cachorro de Pavlov (1927): o animal salivava sempre que comida era apresentada a ele e, com seguidas apresentações de um som de campainha antecedendo a comida, a campainha passou a eliciar salivação antes mesmo da apresentação da comida, ou mesmo em tentativas em que a comida era omitida. Entretanto, já foi evidenciado que respostas eliciadas por US e CS podem ser opostas, como no caso da resposta condicional de produção de hiperalgesia (i.e., diminuição do limiar de dor), eliciada por situações que precedem (CS) a administração de drogas (US) que produzem analgesia (SIEGEL, 1979).

Além de sua função eliciadora, um estímulo antecedente também pode adquirir a função de estímulo discriminativo (SD). Para que isso ocorra, é necessário um histórico de reforçamento diferencial: na presença de determinado estímulo, uma certa classe de respostas é reforçada; na ausência desse estímulo (i.e., na presença de outro ou outros estímulos), respostas da mesma classe têm menor probabilidade de reforçamento (SÉRIO et al., 2002). No processo de discriminação, Skinner (1938) aponta que o “estímulo antecedente não elicia a resposta; meramente estabelece a *ocasião* em que a resposta será reforçada” (SKINNER, 1938, p. 177, *itálico no original*). O estabelecimento de maior probabilidade de reforçamento na presença de determinado estímulo faz com que o comportamento reforçado aumente de frequência em sua presença; nesse caso, o antecedente evoca respostas operantes.

Como o SD antecede o estímulo subsequente, ainda que mediado por uma resposta, também ocorre condicionamento respondente entre esses estímulos, ou seja, respondentes relacionados ao estímulo subsequente passam a ser eliciados pelo estímulo antecedente. Nesse caso, o mesmo estímulo antecedente adquire dupla função: de estímulo eliciador condicional, eliciando respostas reflexas; e de estímulo

discriminativo, evocando respostas operantes (TODOROV, 1985; ver DOMJAN, 2016, para uma problematização sobre essa distinção). Sendo assim, há interação entre comportamento operante e comportamento respondente (ver KINTSCH; WITTE, 1962, para um exemplo experimental dessa interação).

Um estímulo é considerado aversivo de acordo com o controle que exerce sobre o comportamento operante: “é aversivo o estímulo cuja remoção contingente a uma resposta tem por efeito aumentar a probabilidade de emissão futura dessa resposta ou aquele cuja apresentação contingente a uma resposta reduz a probabilidade futura de emissão da resposta” (HUNZIKER, 2011, p. 13). Em situações em que o US é aversivo, o estímulo que o antecede sistematicamente pode ser denominado pré-aversivo (CATANIA, 1999). Neste trabalho, a fim de maior fluência e clareza, o termo aversivo sinalizado, ou choque sinalizado (quando o aversivo for um choque), também poderá ser utilizado para caracterizar um estímulo aversivo precedido por um estímulo pré-aversivo, mas o termo não indica que o pré-aversivo efetivamente “sinaliza”, ou que “transmite informação” aos organismos; indica apenas uma relação temporal entre estímulo aversivo e estímulo pré-aversivo.

A previsibilidade do ambiente aumenta com o uso de estímulos pré-aversivos, à medida que os aversivos passam a ser sistematicamente precedidos por esses estímulos. O comportamento de organismos expostos a aversivos é diferente caso eles sejam precedidos por um pré-aversivo ou não. Por exemplo, Keehn (1959) trabalhou com um procedimento em que choques eram apresentados em tempo fixo (FT) 20 s, com possibilidade de adiamento do próximo choque em 20 s pela emissão de uma resposta de esquiva. Para metade de seus ratos, um tom soava 4 s antes da liberação do choque, enquanto para a outra metade não havia estímulos antecedentes aos choques programados. Os animais expostos a estímulos pré-aversivos emitiram menos respostas de esquiva, e receberam menos choques do que aqueles expostos a choques não sinalizados. Com o passar das sessões, o comportamento dos animais expostos ao pré-aversivo ficou cada vez mais otimizado, de modo que as respostas passaram a ser emitidas apenas nos 4 s anteriores à liberação do choque (i.e., a quantidade máxima de choques foi evitada com a quantidade mínima de respostas). Michael (1993) analisa que a presença do estímulo pré-aversivo atua como operação motivadora para a resposta que o retira do ambiente – no procedimento descrito acima, a mesma resposta que remove o pré-aversivo adia o choque. Assim, o melhor desempenho dos sujeitos expostos ao pré-aversivo nesse experimento poderia ser

explicado pela ação da operação motivadora, que aumentou a probabilidade das respostas de fuga/esquiva nos momentos em que o pré-aversivo esteve presente.

O fenômeno da supressão condicionada (e.g., ESTES; SKINNER, 1941) também demonstra o controle exercido por um estímulo pré-aversivo. Estes e Skinner (1941) expuseram ratos com uma linha de base estável mantida por reforçamento positivo intermitente a aversivos incontroláveis precedidos por pré-aversivos. Após pareamentos CS-US (i.e., pré-aversivo-aversivo), as respostas reforçadas positivamente foram suprimidas (i.e., reduziram de frequência) em apresentações posteriores do CS. Assim, fica evidenciado que condições que dão previsibilidade sobre a ocorrência de estímulos aversivos altera o comportamento dos organismos expostos a elas, sejam os aversivos controláveis (i.e., a probabilidade de apresentação ou retirada do aversivo é diferente na presença ou na ausência do responder), como demonstrado por Keehn (1959), seja ele incontrolável (i.e., a probabilidade de apresentação ou retirada do aversivo é igual na presença ou na ausência do responder), como no experimento de Estes e Skinner (1941).

O presente trabalho irá focar-se no controle exercido por pré-aversivos; mesmo assim, antes de adentrar nos efeitos desse estímulo, é preciso reconhecer que há formas alternativas de aumentar a previsibilidade de eventos aversivos. Imada e Nageishi (1982) listam nove possíveis manipulações experimentais que aumentam a previsibilidade de ambientes com estímulos aversivos¹:

- a) presença de pré-aversivos;
- b) apresentação dos aversivos em tempo fixo (FT) (e.g., BADIA; HARSH; COKER, 1975);
- c) frequência de apresentação de aversivos fixa para cada sessão; nesse caso, a previsibilidade aumenta principalmente após a liberação do último choque, visto que não serão liberados mais choques (e.g., SELIGMAN, 1970);
- d) duração dos aversivos:
 - duração fixa (e.g., MEZINSKIS; GLINER; SHERBERG, 1971);
 - diferentes durações precedidas por pré-aversivos diferentes (e.g., D'AMATO; SAFARJAN, 1979);

¹ As manipulações indicadas foram derivadas de testes empíricos ou de base lógica. Alguns dos estudos aqui utilizados como exemplos de cada manipulação foram selecionados pelo presente autor, não tendo sido citados e discutidos por Imada e Nageishi (1982). Outros, foram selecionados e discutidos pelos próprios autores, e foram aqui inseridos para facilitar a busca do leitor interessado em alguma das manipulações e em seus efeitos.

e) intensidade dos aversivos:

- intensidade fixa;
- diferentes intensidades precedidas por pré-aversivos diferentes (MARLIN et al., 1979);

f) distanciamento temporal entre pré-aversivo e aversivo:

- distanciamento temporal fixo (SAFARJAN; D'AMATO, 1977);
- não ser excessivamente curto ou longo, isso aproximaria a condição àquela de ausência de pré-aversivos (ABBOTT; BADIA, 1979);

g) intensidade do pré-aversivo:

- intensidade fixa;
- não ser excessivamente fraco, isso aproximaria essa condição àquela de ausência de pré-aversivo (e.g., IMADA; YAMAZAKI; MORISHITA, 1981); ou excessivamente forte, isso o tornaria um estímulo aversivo incondicional;

h) qualidade, padrão e local de apresentação do aversivo:

- qualidade, padrão e local de apresentação fixos;
- diferentes qualidades, padrões ou locais precedidos por pré-aversivos diferentes (e.g., pré-aversivo 1 antecede um choque na cauda e pré-aversivo 2 antecede um choque liberado pelo piso);

i) qualidade, padrão e local de apresentação do pré-aversivo fixos.

Além dessas, é possível considerar que a apresentação do aversivo imediatamente após uma resposta também aumenta a sua previsibilidade, a despeito de sua controlabilidade. Por exemplo, a liberação de um choque imediatamente após a entrada em um compartimento é mais previsível que a liberação 30 s após a entrada no compartimento, mesmo que ambas as situações sejam incontroláveis (e.g., KNAPP; KAUSE; PERKINS, 1959).

1.2 Efeitos dos estímulos pré-aversivos

Um dos efeitos exercidos por pré-aversivos é a alteração do comportamento em procedimentos de esquiva. Em investigação sobre variáveis que interferem na aquisição de comportamentos de esquiva, Avcu et al. (2014) expuseram ratos a uma de duas contingências diferentes de esquiva: protocolo pré-aversivo contingente e protocolo pré-aversivo não contingente. No protocolo de pré-aversivo contingente, uma resposta de pressão à barra era seguida pela retirada imediata do tom utilizado

como pré-aversivo, pela introdução imediata de uma luz piscante durante três minutos, relacionada a um intervalo entre tentativas, e pela posterior omissão de um choque, definido como estímulo aversivo. No protocolo pré-aversivo não contingente, uma pressão à barra era consequenciada apenas pela introdução imediata da luz do intervalo entre tentativas e pela posterior omissão do choque, mas o tom (pré-aversivo) se mantinha durante 60 s (mesmo tempo pelo qual ele seria apresentado caso não houvesse resposta de esquiva), independentemente de respostas de pressão à barra. Cada sujeito foi exposto a apenas um dos dois protocolos.

Ratos que foram submetidos ao protocolo de pré-aversivo contingente apresentaram aquisição mais rápida da resposta de esquiva, além de apresentarem maior taxa de aversivos evitados no último bloco de sessões (média superior a 80%), e menor latência das respostas de esquiva. Contudo, o protocolo de pré-aversivo não contingente também produziu aquisição de respostas de esquiva e, no último bloco, os sujeitos evitaram, em média, mais de 60% dos aversivos. Estes resultados parecem condizer com a interpretação de Michael (1993): a presença do pré-aversivo não é o fator principal a controlar as respostas de esquiva, mas uma operação motivadora que aumenta sua probabilidade quando removida.

Como citado anteriormente, o fenômeno da supressão condicionada também demonstra o controle exercido por um estímulo pré-aversivo. Alguns estudos compararam o grau de supressão de respostas reforçadas positivamente em procedimentos com CS e US com diferentes relações temporais entre si. Davis e McIntire (1969) avaliaram, a partir de um delineamento de grupo, o efeito exercido por um tom de 1 min de duração quando esse era positivamente correlacionado a choques (i.e., pré-aversivo), negativamente correlacionado a choques (i.e., “sinal de segurança”²) e não correlacionado a choques (i.e., choques poderiam ocorrer em igual probabilidade na presença ou ausência do tom) sobre o responder operante reforçado positivamente sob intervalo variável (VI) 30 s; em todas as condições, o choque tinha 2 s de duração. Após o treino, os ratos foram separados em cinco grupos e submetidos a duas fases experimentais; a diferença entre cada fase se deu exclusivamente quanto à relação CS-US, e a taxa de supressão foi mensurada nas duas fases. Dois grupos,

² Um sinal de segurança é um estímulo cuja presença é correlacionada à ausência do estímulo aversivo. Em arranjos com choques sinalizados, o conjunto de estímulos presentes na caixa na ausência do estímulo pré-aversivo também pode ser interpretado como um sinal de segurança, como será discutido adiante.

um submetido a pré-aversivos na primeira fase e outro submetido a tons negativamente correlacionados a choques, foram expostos a tons e choques não correlacionados na segunda fase. Três grupos submetidos a tons e choques não correlacionados na primeira fase foram submetidos a uma das três diferentes possibilidades de correlação entre tons e choques na segunda fase (i.e., positiva, negativa ou nula).

Os resultados mostram que a correlação positiva entre os estímulos resultou em supressão condicionada ao tom; a correlação negativa resultou em facilitação (i.e., aumento da frequência) das respostas durante o tom; na ausência de relação entre tom e choque, o acionamento do tom não causou mudanças significativas no responder operante. Isso ocorreu em ambas as fases. A taxa de respostas não relacionadas temporalmente ao tom ou ao choque (i.e., todas as respostas da sessão, exceto as emitidas durante a apresentação do tom e as emitidas no minuto em que ocorreu apresentação de choque) foi muito maior no arranjo com pré-aversivos; na relação negativa tom-choque a taxa foi levemente superior à da ausência de relação entre os estímulos.

Seligman (1968) também examinou os efeitos de choques sinalizados e não sinalizados sobre o comportamento operante. O autor dividiu ratos condicionados a pressionar a barra por comida em VI 1 min em quatro grupos. Na primeira fase, dois grupos receberam três choques sinalizados. Para um grupo, um tom foi utilizado como estímulo pré-aversivo (Grupo 1), para o outro foi usada uma luz sobre a barra (Grupo 2), ambos com duração de 1 min. Dois outros grupos, não sinalizados, receberam a mesma quantidade de choques e de apresentações de tom (Grupo 3) ou luz (Grupo 4), porém sem relação temporal entre esses estímulos.

Na segunda fase, todos os grupos passaram a receber choques sinalizados, e os estímulos foram trocados entre os grupos (i.e., para os grupos em que a luz foi utilizada na primeira fase, som foi utilizado na segunda fase e vice-versa). Na terceira fase, um novo estímulo foi utilizado como pré-aversivo: para o Grupos 1 e 3, redução no ruído branco, para os Grupos 2 e 4, o piscar de uma luz ao lado da barra que permaneceu acesa durante todas as sessões.

Ao fim da primeira fase, os grupos que receberam choques previsíveis apresentaram taxa de resposta equivalente a cerca de 65% daquela apresentada na linha de base, enquanto os grupos não sinalizados emitiram cerca de 5% das respostas apresentadas na linha de base. Na segunda fase, os grupos que receberam

choques sinalizados desde a primeira fase apresentaram taxa de resposta equivalente a cerca de 60% daquela observada linha de base, e os grupos que só passaram a receber choques sinalizados nesta fase apresentaram taxa de respostas em torno de 15% da linha de base ao fim da fase. Ao fim da terceira fase, os grupos com choques sinalizados desde o início do experimento emitiram o equivalente a cerca de 85% das respostas emitidas na linha de base, enquanto os grupos que só receberam choques sinalizados nas fases 2 e 3 apresentaram cerca de 40% da taxa de respostas apresentada na linha de base.

Levando em consideração a supressão de respostas condicionada ao outro estímulo do arranjo (pré-aversivo ou estímulo não correlacionado temporalmente ao choque), ela ocorre apenas quando este era um pré-aversivo. Ou seja, na primeira fase do experimento, apenas os grupos que receberam choques sinalizados apresentaram supressão condicionada; nas fases seguintes, todos os grupos suprimiram as respostas frente ao estímulo pré-aversivo.

Tanto os resultados de Davis e McIntire (1969) quanto os de Seligman (1968) indicam que os organismos respondem mais e obtêm mais reforços na sessão quando os estímulos aversivos são sinalizados, uma vez que os períodos de supressão se concentram durante a apresentação do pré-aversivo. Sendo assim, é possível dizer que os organismos se beneficiaram da presença do pré-aversivo no arranjo, visto que obtiveram mais reforços. Por outro lado, estímulos imprevisíveis geraram redução mais acentuada no responder, tendo efeitos mais diretos sobre a quantidade de reforços obtidos. Similarmente, diminuição da previsibilidade de choques diminuiu a quantidade de lambidas em um tubo com água (i.e., respostas consumatórias desse reforçador) emitidas por ratos privados de água, quando comparado com a exposição a choques previsíveis (NAGEISHI; IMADA, 1974), indicando generalidade dos resultados descritos.

Além de medir a taxa de supressão das respostas, Seligman e Meyer (1970) utilizaram também outra medida para avaliar o efeito da presença ou ausência de pré-aversivos: o número de úlceras estomacais formadas. Sujeitos que receberam choques não sinalizados formaram úlceras estomacais, enquanto sujeitos que receberam apenas choques sinalizados não formaram. Como a produção de úlceras estomacais é função do nível de estresse do organismo (TAKAGI; KASUYA; WATANABE, 1964), é possível concluir que a presença de pré-aversivos nesse arranjo diminuiu o nível de estresse dos sujeitos.

Resultados como os de Seligman e Meyer (1970) acerca das úlceras estomacais, entretanto, não são os únicos encontrados em estudos que avaliaram as consequências fisiológicas da previsibilidade de estímulos aversivos. Em revisão da literatura sobre esse tema, Abbott, Schoen e Badia (1984) avaliaram perda de peso, patologias gastrointestinais (incluindo úlceras estomacais), e o funcionamento pituitário-adrenal de sujeitos expostos a aversivos sinalizados e não sinalizados. Os autores identificaram diferentes resultados na literatura, a depender das variáveis metodológicas utilizadas.

Em geral, aversivos não sinalizados causaram maiores índices de estresse quando o estudo foi de curta duração e/ou quando os parâmetros do aversivo (frequência, duração e intensidade) configuravam uma situação considerada como mais severa (i.e., de maior aversividade). Aversivos sinalizados causaram maiores índices de estresse nos estudos de longa duração e/ou com parâmetros menos severos. Além disso, os autores apontaram que nem sempre os diferentes indicadores fisiológicos de estresse apontam para uma mesma interpretação. Ou seja, no mesmo estudo, alguns indicadores apontam maior e outros menor estresse para a mesma condição (sinalizada ou não sinalizada). Sendo assim, os índices fisiológicos relacionados ao estresse parecem não apontar com nitidez se a utilização de estímulos pré-aversivos é benéfica ou prejudicial para os sujeitos expostos a eles (ABBOTT; SCHOEN; BADIA, 1984).

Estudos que comparam a reação a aversivos sinalizados e não sinalizados também foram conduzidos com humanos, o que permitiu mensurar e avaliar outras variáveis além daquelas até então estudadas. Uma delas é o relato verbal dos participantes. No estudo de Meulders, Vansteenwegen e Vlaeyen (2012), um choque de mesma intensidade era avaliado como mais intenso quando apresentado de maneira imprevisível, sem um pré-aversivo (dado médio de 51 participantes). De maneira similar, no estudo de Shankman et al. (2011), os participantes classificaram seu nível de ansiedade como menor em intervalos entre tentativas de choques sinalizados do que entre intervalos entre choques não sinalizados. Além disso, ambos os estudos utilizaram eletromiografia para medir respostas faciais de sobressalto (i.e., expressão similar à de susto), indicativas de medo e ansiedade. Essas respostas foram maiores nas condições com choques não sinalizados para os participantes dos dois estudos.

Apesar do procedimento de classificar a intensidade dos choques utilizado nesses estudos com humanos ser importante por adicionar informações relevantes para a avaliação da utilidade de pré-aversivos, um experimento análogo (MILLER et al., 1983), que condicionou ratos a “relatarem” a aversividade de choques, obteve resultado inverso. Nesse estudo, ratos passaram por treino discriminativo de acordo com a intensidade de choques (e.g., puxadas na Alavanca 1 eram reforçadas apenas quando o choque liberado era de 1,0 mA; puxadas na Alavanca 2, quando era de 0,4 mA). Posteriormente, choques de intensidade intermediária foram introduzidos, tanto de maneira sinalizada quanto não sinalizada. Os animais pressionaram mais vezes a barra de maior aversividade quando os choques foram precedidos por pré-aversivos, do que quando não foram. Esse resultado indica que, para estes sujeitos, choques sinalizados foram percebidos como mais aversivos (ou ao menos mais intensos) que os não sinalizados. Sendo assim, os resultados foram opostos aos dos estudos com humanos acima descritos, tomando-se a resposta de puxar a alavanca correlacionada a uma intensidade de choque específica como análoga a um relato da intensidade do aversivo. Além disso, em outro estudo com humanos, que também comparou a aversividade de choques sinalizados e não sinalizados pelo relato dos participantes, Furedy e Chan (1971) não encontraram valores diferentes entre as duas condições. Esses dados sugerem que relatos podem não ser a variável mais confiável para mensurar e comparar a aversividade de situações com e sem estímulos pré-aversivos.

1.3 Preferência por choques sinalizados

Outra maneira de avaliar o controle exercido por um estímulo pré-aversivo é, em arranjo no qual choques são a princípio imprevisíveis, consequenciar determinada resposta com a futura apresentação de um pré-aversivo (i.e., após a emissão dessa resposta, os choques deixam de ser imprevisíveis, embora continuem ocorrendo exatamente com a mesma frequência e intensidade) (e.g., ABBOTT; BADIA, 1979; LOCKARD, 1963). A única consequência programada para a emissão dessa resposta (e.g., pressionar uma barra, andar em direção a um compartimento) é a introdução do estímulo pré-aversivo no momento anterior ao choque, de maneira que: o aumento da frequência de respostas indica valor reforçador do estímulo pré-aversivo; a diminuição da frequência indica valor aversivo, e a não alteração da frequência indica ausência de valor reforçador ou punitivo.

O experimento realizado por Lockard (1963) para verificar o efeito da sinalização de choques incontrolláveis sobre o comportamento de ratos aponta que houve preferência por choques sinalizados (PSS) (i.e., choques precedidos por um pré-aversivo) em detrimento dos não sinalizados, sendo a preferência indicada pelo maior tempo em contato com o arranjo com choques sinalizados, havendo possibilidade de transitar livremente entre os dois arranjos. Lockard (1963) utilizou caixa com dois compartimentos. Em um dos compartimentos, uma luz piscante era apresentada por 7 s, e em outro não havia qualquer luz piscante; estimulação elétrica era liberada por 2 s em ambos os compartimentos pelo piso da caixa. A autora separou os sujeitos em dois grupos: para o Grupo Controle, a luz foi introduzida aleatoriamente entre os choques; enquanto que, para o Grupo Experimental, era iniciada exatamente 5 s antes do choque e se apagava com o término deste. Os sujeitos do Grupo Controle mantiveram-se no compartimento com a luz em cerca de 50% dos momentos em que a luz foi apresentada, e no compartimento sem luz em cerca de 50% das vezes em que o choque foi apresentado; os sujeitos do Grupo Experimental mantiveram-se no compartimento com o estímulo pré-aversivo em cerca de 90% das vezes em que a luz foi acesa e em cerca de 90% das vezes em que o choque foi apresentado. Em uma fase posterior, de extinção, em que a luz foi apresentada, mas não havia choques, ambos os grupos permaneceram em cada um dos compartimentos em cerca de 50% das vezes em que a luz foi acesa.

A única consequência programada que pode explicar o aumento de frequência das respostas de dirigir-se ao compartimento em que havia sinalização e nele se manter foi a presença do estímulo pré-aversivo. Durante a extinção, a luz deixou de ser seguida sistematicamente por um US aversivo (i.e., deixou de ser um pré-aversivo), e as respostas que antes produziam contato com ela diminuíram de frequência. O procedimento que utiliza o tempo despendido em cada lado da caixa experimental para mensurar a preferência será neste trabalho chamado de procedimento de uso da *shuttle box*. Apesar do termo se referir à caixa com dois compartimentos, e não ao procedimento em si, considera-se que essa simplificação permitirá economia de palavras e melhor entendimento do texto.

Além da medição da preferência pelo uso da *shuttle box*, que não fornece um número exato de frequência de respostas, outros estudos exigiram uma resposta pressão à barra para alternar entre arranjo com choques sinalizados e não sinalizados, em procedimento denominado mudança de operante, ou *changeover*. De maneira

geral, nas sessões de teste desse procedimento, os sujeitos são inseridos na caixa experimental com a condição de liberação de choques não sinalizados em vigor. Pressões a uma barra produzem a alteração dessa condição para a condição sinalizada por um certo período de tempo. Durante o tempo em que a condição produzida está em vigor, pressões à mesma barra não têm consequência programada. A variável dependente, que indica ou não PSS, é o tempo despendido na condição sinalizada comparado ao tempo despendido na condição não sinalizada. Existem diversos estudos que utilizaram esse procedimento e produziram PSS (e.g., ABBOTT; BADIA, 1979; BADIA; COKER; HARSH, 1973; BADIA; CULBERTSON; HARSH, 1973). Esses dados sugerem que, ao menos em arranjos em que os aversivos são incontroláveis, a introdução do estímulo pré-aversivo possui valor reforçador.

A PSS foi replicada em diversos estudos. Badia, Harsh e Abbot (1979), em realizaram revisão da literatura experimental com animais não humanos, que abarcou 36 estudos divulgados³ entre 1959 e 1979. Os autores sintetizaram que:

- a) ratos (...) preferem condições em que os choques são previsíveis;
 - b) eles preferem condições previsíveis sejam os choques esquiváveis, escapáveis ou inescapáveis;
 - c) essa preferência ocorre com diferentes procedimentos, equipamentos e maneiras de aplicar o choque; (...)
 - d) peixes e pássaros também preferem a condição [aversiva] sinalizada;
 - e) apesar da preferência ser robusta, ela é afetada pela intensidade do choque, duração do sinal, intervalo entre os choques, quantidade de treino e a confiabilidade dos períodos sem choque [a ausência do pré-aversivo é seguida por um período de ausência de choques].
- (BADIA; HARSH; ABBOTT, 1979, p. 1107, tradução própria, colchetes próprios).

Apesar de a maioria dos experimentos incluídos na revisão de Badia, Harsh e Abbot (1979) apontarem para a presença de PSS, os processos que a controlam não são consensuais. Duas foram as hipóteses mais discutidas na revisão de 1979: a hipótese de respostas preparatórias e a de sinal de segurança.

A hipótese de respostas preparatórias supõe que estímulos que antecedem eventos relevantes para a sobrevivência favorecem a ocorrência de respostas

³ Considera-se divulgação a data de publicação do estudo ou a data de apresentação em simpósios ou congressos, no caso de estudos não publicados.

preparatórias. Dessa forma, os estímulos antecedentes permitem que se maximizem as propriedades reforçadoras de um estímulo apetitivo (e.g., salivacão auxiliaria na deglutição), e se minimizem as de um estímulo aversivo (e.g., respostas encobertas reduziriam a dor gerada por estimulação elétrica).

Essa hipótese encontra dificuldades em explicar dados em que os sujeitos preferem choques sinalizados mesmo quando eles são de duas a nove vezes mais longos ou de duas a três vezes mais intensos (BADIA; CULBERTSON; HARSH, 1973), ou com frequência de quatro a oito vezes maior (BADIA; COKER; HARSH, 1973) que choques não sinalizados. Nesses casos, as respostas preparatórias dificilmente seriam efetivas a ponto de tornar as situações sinalizadas menos aversivas que as não sinalizadas, como apontado por Badia, Harsh e Abbott (1979). Além disso, como citado anteriormente, o estudo de Miller et al. (1983) indicou que choques sinalizados são percebidos por ratos como mais aversivos (ou ao menos mais intensos) que os não sinalizados, ao contrário do que seria esperado com a ocorrência de respostas preparatórias.

A hipótese do sinal de segurança, por sua vez, aponta que a PSS se dá porque, em arranjos com estimulação aversiva não sinalizada, “a situação se torna mais aflitiva porque não apresenta um preditor da ausência de choques” (SELIGMAN; MAIER; SOLOMON, 1971, p. 380). Argumenta-se que choques sinalizados não causam menos dor, mas que a condição previsível causa menos medo⁴, visto que, enquanto não houver a presença do pré-aversivo, não haverá choques, restringindo os períodos de medo à presença do pré-aversivo; enquanto que na situação não sinalizada, já que os choques podem ocorrer a qualquer momento, o medo eliciado seria maior e os sujeitos permaneceriam em estado de medo crônico, ou seja, medo durante toda a situação (ibidem).

Alguns dados obtidos experimentalmente vão de encontro à hipótese do sinal de segurança, principalmente os relacionados à duração do estímulo pré-aversivo, que à medida que se torna maior, aumenta consigo a PSS (ABBOTT; BADIA, 1979). Caso a PSS ocorresse em função da redução de períodos de medo, a duração do pré-aversivo deveria ser inversamente proporcional à PSS (pois pré-aversivos menores garantiriam períodos de segurança maiores), ou não seria relevante para a

⁴ Em uma visão analítico-comportamental, o medo pode ser entendido como respostas eliciadas por estímulos aversivos condicionais e incondicionais. Períodos de maior medo seriam períodos em que essas respostas são eliciadas em maior magnitude e/ou maior frequência.

preferência, uma vez que o período de segurança seria sempre claramente discriminável pela ausência do pré-aversivo.

Furedy (1975) integrou diversos estudos, principalmente os de seu laboratório em Toronto, publicados entre 1968 e 1972, que compararam choques sinalizados e não sinalizados em humanos, sendo uma das variáveis dependentes a preferência entre as condições. Ao contrário da revisão de Badia, Harsh e Abbott (1979), a integração de Furedy aponta que não há preferência pela condição sinalizada. O autor discute que os resultados são contraditórios a outros encontrados na literatura, mesmo considerando apenas estudos com humanos; mas aponta que a quantidade de estudos publicados pelo laboratório de Toronto, considerando o controle experimental e a qualidade desses estudos, deveria ser suficiente para que o fenômeno não fosse dado como certo em humanos. Não foi encontrada, na literatura, sistematização dos estudos de diferentes laboratórios que tenham investigado a PSS com participantes humanos.

Como a última revisão de literatura encontrada data da década de 70 e não integrou dados de seres humanos e outros animais, além de não evidenciar quais foram objetivamente os critérios de inclusão e exclusão dos estudos avaliados (BADIA; HARSH; ABBOTT, 1979), uma nova revisão é bem-vinda. Além disso, como os autores da revisão previamente publicados eram experimentadores deste mesmo tópico, é possível que estudos majoritariamente deste laboratório ou de círculos próximos tenham sido selecionados, à semelhança do que fez Furedy (1975). Uma revisão que busque por estudos de forma online e com critérios objetivos pode representar mais fidedignamente o que foi produzido na área.

Os resultados da revisão anterior continuam sendo citados e considerados em discussões atuais; por exemplo, em discussões sobre esquiva (e.g., DINSMOOR, 2001; HINELINE; ROSALES-RUIZ, 2013) e sobre bem-estar animal (BASSETT; BUCHANAN-SMITH, 2007). Uma nova revisão permite observar se as conclusões obtidas em 1979 se mantêm. Além disso, ela possibilita melhor avaliação sobre a adequação das diferentes explicações para a PSS (caso realmente se conclua que ela existe), uma vez que mais resultados poderão ser sistematizados e avaliados conjuntamente.

Por fim, é preciso esclarecer que o presente trabalho não pretende estimular o uso de controle aversivo ou indicar maneiras ideais de seu uso. No mundo atual, pessoas lidam inevitavelmente com condições aversivas, advindas tanto da natureza

quanto da sociedade. Pode-se até mesmo dizer que os seres humanos vivem em um mundo coercitivo (SIDMAN, 1989/2011). Em diversas situações, pessoas são submetidas, ou precisam submeter outros, a condições aversivas (em curto prazo), não com a função de exercer controle comportamental, mas por diversos outros fatores, que em última análise buscam proteger quem está sendo exposto a essa estimulação. Como exemplos, temos a aplicação de injeções dolorosas ou a exposição a outros procedimentos médicos que eliciam respondentes caracteristicamente eliciados por estimulação aversiva.

Como exemplo bem-sucedido do uso de pré-aversivos, Derrickson, Neef e Cataldo (1993) utilizaram, na condição experimental, um equipamento que inseria estímulos visuais e auditivos (estímulos pré-aversivos) que precediam procedimentos médicos invasivos e dolorosos (e.g., injeções), que eram rotineiramente realizados em um bebê de nove meses de idade, hospitalizado desde o seu nascimento. Na ausência de pré-aversivos, apenas procedimentos não invasivos (e.g., banho) eram realizados. Na condição controle, este equipamento não se localizava à vista do bebê.

Comportamentos desejados (e.g., sorrir) foram observados mais frequentemente, e indesejados (e.g., chorar) menos frequentemente, quando procedimentos não invasivos eram realizados, em detrimento dos invasivos. Ademais, para as duas situações, os comportamentos desejados ocorreram em maior frequência e indesejados em menor frequência quando o equipamento que introduzia pré-aversivos esteve presente no ambiente (i.e., quando a condição sinalizada estava em vigor). O estudo de Derrickson, Neef e Cataldo (1993) é um exemplo de que o conhecimento acerca de estímulos pré-aversivos não implica de modo algum na defesa do uso irresponsável de controle aversivo, uma vez que não se utilizavam dos pré-aversivos para produzir algum mal ao bebê e que os aversivos eram inevitáveis para manter sua boa saúde. Assim, produzir e revisar o conhecimento sobre o tema mostra-se socialmente relevante.

Dito isso, o objetivo deste trabalho será realizar uma revisão sistemática acerca da preferência por choques sinalizados (PSS), de modo a avaliar se as conclusões apresentadas no estudo de Badia, Harsh e Abbott (1979) ainda se mantêm, e se há consenso na literatura atual sobre a hipótese explicativa para o fenômeno.

2 MÉTODO

Este trabalho consiste em uma revisão sistemática de trabalhos sobre PSS publicados até 2020.

2.1 Procedimento

Primeiramente, houve seleção do material a ser revisado, seguido por análise de categorias específicas.

2.1.1 Seleção do material

O processo de seleção do material contou com duas etapas principais: primeiramente, foram realizadas duas buscas na ferramenta de pesquisa científica Google Acadêmico, em Setembro de 2020, utilizando os seguintes termos: “*preference for signaled shock*” e “*preference for signal-shock*”. O primeiro termo retornou 387 resultados, e o segundo 145 resultados. As traduções dos dois termos retornaram apenas três resultados em português. Todos os estudos foram abertos e seus resumos (no caso de artigos) foram lidos.

O primeiro critério de seleção do estudo na base de dados desta pesquisa foi: artigo publicado em periódico com revisão por pares, com resumo indicando que uma comparação entre aversivos sinalizados e não sinalizados foi realizada. Réplicas, tréplicas e comentários de artigos originais não foram incluídos. Com esses critérios, obteve-se um total de 115 artigos para o primeiro termo e 31 para o segundo.

Devido ao alto número de artigos encontrados que tratavam de outras questões além do controle exercido pela sinalização de choques sobre a preferência (e.g., estudos de esquiva sinalizada), que poderiam impedir uma análise pormenorizada da PSS, um segundo critério de seleção foi aplicado: estudo empírico que tivesse a preferência entre a condição com aversivos sinalizados e não sinalizados como principal variável dependente em ao menos um dos experimento que o compunham; apenas o(s) experimento(s) que atendia(m) a esse critério foi(foram) avaliado(s). Com esse segundo critério, 42 artigos foram selecionados para o primeiro termo e doze artigos para o segundo, totalizando 54 artigos, publicados entre 1963 e 2006.

Um último termo “*preference for signalled shock*” foi utilizado na busca, e somente estudos que atenderam aos dois critérios anteriores foram selecionados. O termo foi adicionado posteriormente, quando se observou que a grafia em inglês

permite que a palavra *signaled* seja escrita com um ou dois “L”. Nenhum estudo que cumprisse os critérios e ainda não tivesse sido selecionado foi encontrado.

Como critério de exclusão, foram descartados todos os artigos que já haviam sido analisados na última revisão encontrada sobre o tema (BADIA; HARSH; ABBOTT, 1979). Assim, 23 artigos foram excluídos. Ao final, foram selecionados 24 artigos para a presente revisão (Apêndice A) e uma errata (FANSELOW, 1981) que não foi considerada parte dos resultados, mas foi consultada para melhor compreender o artigo a que se referia.

Cabe dizer que a revisão de 1979 conta com a análise de outros treze estudos que não cumpriram os critérios de inclusão do presente trabalho. Dois estudos avaliaram aumento da previsibilidade por outro meio que não o uso de pré-aversivos; um é o estudo inaugural de Lockard (1963), que não utiliza nenhum dos termos buscados; dois não utilizam o termo preferência; dois utilizaram, uma vez, o termo “*preference for signalled shock*”, mas não foram encontrados nas buscas; um trabalhou com choques esquiváveis e cinco são estudos não publicados em periódicos científicos.

Considera-se que, dos 36 estudos analisados por Badia, Harsh e Abbott (1979), quatro (os dois que não citam preferência e os dois que não foram identificados nas bases) poderiam ter sido incluídos, mas não o foram, devido à forma como foi realizada a seleção do material, o que poderia. De qualquer modo, isso não representou um limite para a presente pesquisa, uma vez que apenas estudos que não fizeram parte da revisão desses autores foram analisados na presente pesquisa.

Ademais, nove artigos (quatro com animais não humanos) publicados em anos anteriores à publicação daquela revisão foram incluídos nesta presente, o que demonstra que o rigor nos critérios de inclusão adotados neste estudo permitiu uma coleta de material mais abrangente, permitindo avaliar a literatura sobre o tema com de forma mais fidedigna.

2.1.2 Análise dos dados

Após a seleção do material, os artigos foram lidos em ordem cronológica de publicação, buscando-se as seguintes categorias de análise: resposta que indica a preferência; parâmetros do estímulo aversivo (tipo, forma de liberação, frequência, intensidade e duração); quantidade e duração das sessões de teste (sessões em que os sujeitos escolhem dentre as diferentes condições); resultado simplificado obtido

(i.e., qual valor encontrado para a condição sinalizada em comparação com a não sinalizada: positivo, negativo ou indiferente). Além destes quatro critérios, que foram os mesmos utilizados na última revisão encontrada (BADIA; HARSH; ABBOTT, 1979), em cada artigo buscou-se também informações sobre o sujeito experimental (número utilizado em cada experimento analisado, espécie e sexo); parâmetros do estímulo pré-aversivo (tipo e duração); quantidade e duração das sessões de treino (exposição forçada às diferentes condições utilizadas no experimento) da preferência; e se há, no próprio artigo, interpretações do resultado à luz de alguma das hipóteses explicativas do fenômeno. Ainda, houve um campo para observações ocasionais. Cada uma dessas categorias foi alocada em uma planilha junto aos autores e ano de publicação do estudo. Um único pesquisador foi responsável pela análise das categorias.

Na categoria de hipóteses explicativas, as duas hipóteses que constaram na revisão anterior foram priorizadas. Assim, tanto considerações favoráveis a cada uma dessas hipóteses quanto as desfavoráveis foram consideradas e serão apresentadas. Demais hipóteses explicativas foram inseridas apenas quando as considerações no trabalho são positivas, ou seja, quando os resultados dão credibilidade à hipótese. Sendo assim, não serão apresentadas neste trabalho rejeições feitas a hipóteses explicativas utilizadas somente no início da investigação da PSS, que não chegaram a ser discutidas profundamente na revisão anterior, mas estiveram presentes em alguns dos primeiros estudos analisados, das décadas de 60 e 70.

3 RESULTADOS

Os resultados gerais referentes a cada uma das categorias analisadas serão apresentados separadamente; em geral, a descrição dos dados será organizada de acordo com a espécie estudada. Os quadros 1 e 2 apresentam os resultados sistematizados de cada estudo em todas as categorias descritas, divididos entre estudos com ratos e com seres humanos.

Quadro 1 – Sistematização dos resultados de estudos com ratos

Autor, Ano e Experimento	Sujeitos	Resposta de escolha	Pré-aversivo	Aversivo	Treino	Teste	Valor do pré-aversivo
Biederman e Furedy, 1970	40 ratos	Changeover	Ruído branco; 5 s	Alternada e não alternada; VT 30 s; 0,4 mA; 5 s	Sem treino para preferência	1 sessão, 1 h	Indiferente com exceção de respostas de esquiva não autorizadas
Furedy e Biederman, 1972	90 ratos	Changeover	Ruído branco; 5 s	Não alternada; - ; intensidade não identificada (resolução da imagem impediu identificação do dado); 5 s	Sem treino para preferência	8 sessões, 1 h	Positivo
Biederman e Furedy, 1977, 1a a 1d	4 ratos em cada experimento (1a, 1b, 1d); 12 ratas (1c); 8 ratos (Exp 2)	Exp 1: Changeover; Exp 2: Changeover simétrico	Tom (Exp 1), ruído branco (Exp 2); 5 s	Alternada; VT 120 s; 1,0 mA (Exp 1), 0,5 mA (Exp 2); 0,5 s	Exp 1: 4 sessões; 6 h. Exp 2: -	15 (Exp 1a), 25 (1b, 1c, 1d) e 10 (Exp 2) sessões; 6 h	Indiferente ou negativo
Safarjan e D'Amato, 1977	8 ratos	Changeover entre as condições descritas no item anterior	Ruído branco; 5 s	Alternado; VT 1 min; 1,0 mA; 0,5s	Sem treino para preferência	72 sessões, 100 min	Positivo
Marlin et al., 1979, 1	24 ratos	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Som de clique; 5 s	Direto; VT 2 min; 0,6 - 1,0 mA; 0,5 s	Sem treino para preferência	13 sessões, 10 h	Positivo
Fanselow, 1979, 1 e 2	64 ratos	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Tom; 20 s	- ; VT 270 s; 310 V; 0,75 s	4 sessões; 90 min	1 sessão; 20 minutos	Positivo
Natelson, Adamus e Hymowitz, 1979	7 ratos	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Tom; 5 s	Direto; VT 48 s; 0,3 mA; 0,5 s	Sem treino para preferência	10 - 18 sessões; 60 min	Positivo

Autor, Ano e Experimento	Sujeitos	Resposta de escolha	Pré-aversivo	Aversivo	Treino	Teste	Valor do pré-aversivo
Badia e Abbott, 1980, 1	12 ratas	Changeover	Tom; 5 s	Alternado; VT 120 s; 75 ou 50 mW; 0,5 s	8 ou 10 sessões; 6 h	15 - 20 sessões; 6 h	Positivo
Fanselow, 1980a, 2 e 3	12 ratos (Exp 2) 6 ratas (Exp 3)	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Tom; 30 s	Alternado; VT 198 s; 0,8 mA; 0,75 s	8 sessões; 66 min (Exp 2); Sem treino (Exp 3)	2 sessões; 8 min (Exp 2). 2 sessões; 165 min (Exp 3)	Positivo
Fanselow, 1980b	8 ratos	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Som de clique; 20 s	Alternado; VT 240 s; 1,0 mA; 0,75 s	Até 15 sessões; 44 min	1 sessão; 10 min	Positivo
Kruger, Campbell e Crabtree, 1981	4 ratas	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Tom; 4 ou 8 s (variável para todos os sujeitos)	Alternada e não alternada; VT 120 s; 85 V; 2 s	Antes de cada sessão de teste; 132 sessões; 1 h	132 sessões; 1 h	Indiferente com exceção de respostas de esquiva não autorizadas
Biederman et al., 1982, 1 e 2	16 ratos (Exp 1); 24 ratos (Exp 2)	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Tom; 5 s	Alternada; VT 75 s; - ; 5 s	Sem treino para preferência	10 sessões; 2 h	Positivo
Hymowitz e Natelson, 1982	18 ratos (Exp 1); 3 ratos do Grupo 1 do Exp 1 (Exp 2); 4 ratos ingênuos (Exp 3)	Permanecer em um compartimento da shuttlebox	Tom; 5 s	Direto; VT 120 s; 0,3 mA; 0,5 s	Sem treino para preferência	20 sessões (Exp 1), não informado (Exp 2), 10 sessões (Exp 3); 30 min	Positivo
Abbott e Badia, 1984, 1 e 2	6 ratas (Exp 1); 4 ratas (Exp 2)	Changeover Simétrico (Exp 1); Changeover (Exp 2)	Tom; 5 s	Alternada; VT 120 s (Exp 1), VT 120 s na condição não sinalizada e VT 240 s na sinalizada (Exp 2); 3,5 mA (Exp 1), 0,75 mA (Exp 2); 0,5 s.	Até estabilização (número não fornecido); 6h	Até estabilização (número não fornecido); 6 h	Positivo

Autor, Ano e Experimento	Sujeitos	Resposta de escolha	Pré-aversivo	Aversivo	Treino	Teste	Valor do pré-aversivo
Biederman, Furedy e Heighington, 1984	10 ratos	Tentativas discretas: Correr em um de dois tubos, ligados a uma de duas câmaras com comida	Tom; 3 s	Alternada; VT 45 s; 1 mA; 0,5 s	Sem treino para preferência	30; 60 h	Negativo
Hiraoka e Ishikawa, 1990, 1 e 2	3 (Exp 1) e 6 (Exp 2) ratas	Changeover	Tom; 5 s (Exp1) 0,5 - 55,6 s (Exp2)	Alternada; VT ou FT 120 s; 0,5 mA; 0,5 s	7 sessões (Exp 1), 9-14 sessões (Exp 2); 90 min	Cerca de 90 sessões (Exp 1), cerca de 120 (Exp 2); 90 min	Positivo
Orsini et al., 2002, 1 e 2	24 ratos (Exp 1) e 32 ratos (Exp 2)	Permanecer em um compartimento da caixa	Luz; 5 s; FT 15 s (apenas os choques variavam na condição imprevisível, com CS sempre fixo)	Alternada; VT ou FT 15 s; 0,15 mA; 5 s	6 sessões, 40 minutos	1 sessão, sem choques, 15 min	Positivo

Fonte: o autor

Quadro 2 – Sistematização dos resultados de estudos com seres humanos

Autor, Ano e Experimento	Sujeitos	Resposta de escolha	Pré-aversivo	Aversivo	Treino	Teste	Valor do pré-aversivo
Badia, Suter e Lewis, 1967	80 humanos	Dizer qual tipo de choque quer receber nos próximos 10 choques	Luz e tom; 4 s	De acordo com limiar de dor; 1 s	Tentativas de treino (n não fornecido)	-	Positivo a depender das contingências
Driscoll, Lanzetta e McMichael, 1967, 1 e 2	48 homens	Pressionar um botão	Luz; 1 s	5 s de intervalo entre tentativas; De acordo com limiar de dor; 0,5 s	Sem treino para preferência	Exp 1: 30 tentativas; Exp 2: 60 tentativas	Positivo
Furedy e Doob, 1971a, 1 a 3	48 homens e 48 mulheres	Escrever em um questionário qual choque era preferível	Luz e tom; 0,3 s (Exp 1 e 2); 5 s (Exp 3) - O tempo entre acionamento do CS e do US foi sempre 5 s	1,0 mA para metade dos sujeitos; 2,5 mA para a outra metade; -	45 tentativas, 1/3 choque sinalizado; 1/3 choque não sinalizado; 1/3 CS sem apresentação do choque	-	Indiferente
Furedy e Doob, 1971b	24 homens e 24 mulheres	Escrever em um questionário qual choque era preferível	Luz e tom; 8 s	Matriz: Intensidade: (1,5 2,0 2,5 mA); Duração (0,3 0,8 2,0 s)	36 tentativas, 1/3 choque sinalizado; 1/3 choque não sinalizado; 1/3 CS sem apresentação do choque	-	Indiferente

Autor, Ano e Experimento	Sujeitos	Resposta de escolha	Pré-aversivo	Aversivo	Treino	Teste	Valor do pré-aversivo
Furedy e Doob, 1972, 2 a 4	92 homens e 92 mulheres	Escrever em um questionário qual choque era preferível (Exp 2 e 3); Pressionar um botão que permitia escolher uma das duas condições ou declarar indiferença (Exp 4)	Luz e tom; 0,3 s sem instrução verbal sobre pareamento (Exp 2a); 0,3 s com instrução verbal (Exp 2b); 5 s (2c) - O tempo entre acionamento do CS e do US foi sempre 5 s no Exp2; 8 s (Exp 3)	1,0 - 2,5 mA; 0,3 - 2 s	45 (Exp 2), 54 (Exp 3), 30 (Exp 4) tentativas, 1/3 choque sinalizado; 1/3 choque não sinalizado; 1/3 CS sem apresentação do choque	-	Indiferente
Lejuez et al., 2000	20 homens e 20 mulheres	Pressionar uma de duas teclas: "T" (tom) e "N" (sem tom), relacionada à condição da próxima tentativa	2 tons: O primeiro relacionado à liberação do aversivo na atual tentativa, o segundo exatamente 5 s antes da liberação do aversivo	Ar enriquecido em 20% de CO ₂ ; 20 s	24 tentativas; 3 com aversivo sinalizado; 3 com não sinalizado; e 18 sem aversivo e sem pré-aversivo)	18 tentativas	Positivo
Grillon et al., 2006	21 homens e 16 mulheres	Escolher 2 entre 3 salas da realidade virtual (sem choques, com sinalizados, e com não sinalizados) para navegar e pegar um prêmio	Luz colorida; 8 s	De acordo com limiar de dor (máximo 5 mA); -	6 blocos, cada bloco uma tentativa em cada condição; grupo extinção teve 4 blocos extra, sem choques	-	Positivo

Fonte: o autor

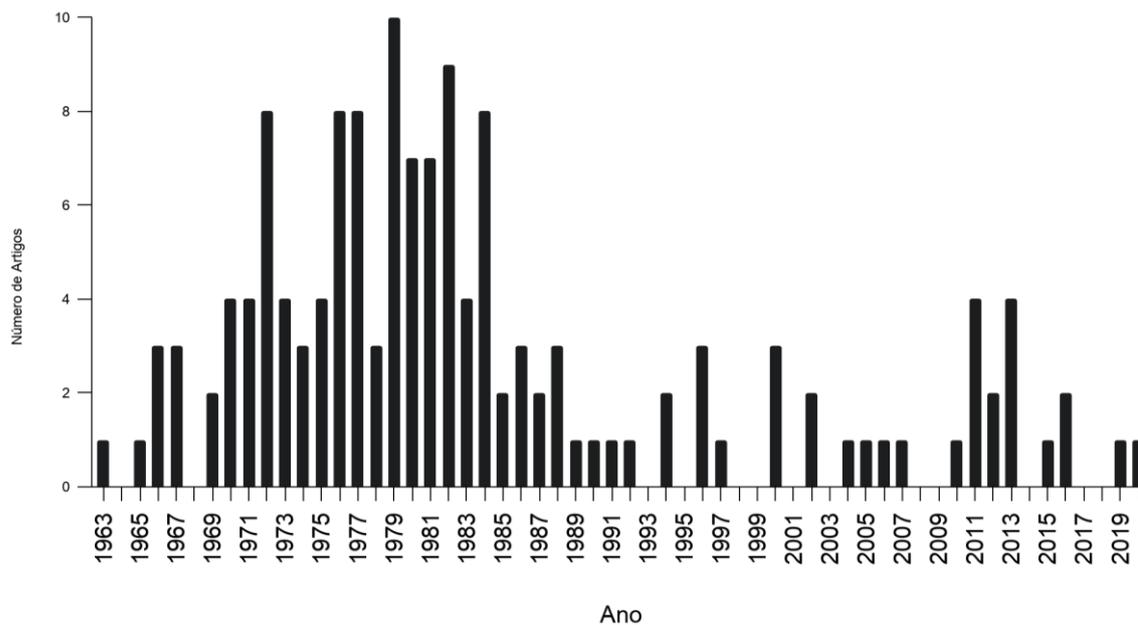
3.1 Ano de publicação

A distribuição temporal da publicação dos trabalhos demonstra que a PSS foi pesquisada principalmente entre a segunda metade da década de 60 e a primeira metade da década de 80.

Dados da seleção inicial de material também apontam que, embora a preferência tenha sido comprovada, diversos estudos relacionados a ela continuaram a ser produzidos, avaliando, por exemplo, a emissão de respostas preparatórias em cada uma das condições, ou a preferência por pré-aversivos de diferentes durações. O número de artigos publicados desde 1990 é bastante reduzido, possivelmente devido ao fato de que estudos que não realizaram teste de preferência entre a condição sinalizada e a não sinalizada foram excluídos da presente revisão. A Figura 1 apresenta todos os estudos obtidos após o primeiro critério de inclusão, ou seja, estudos que realizaram comparação, experimental ou teórica, entre choques sinalizados e não sinalizados.

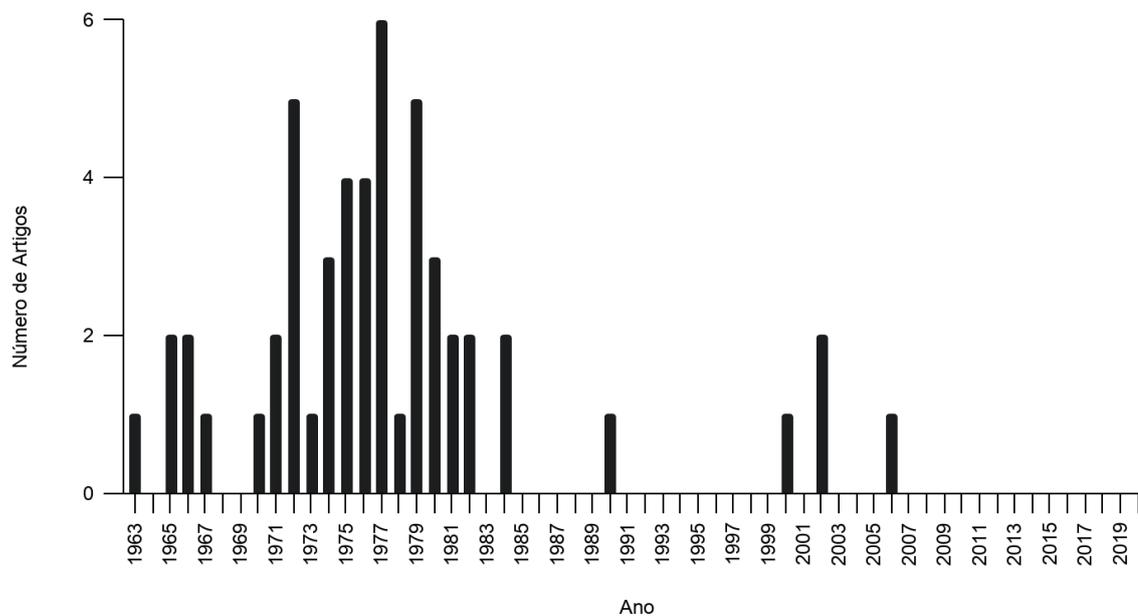
A Figura 2 apresenta a frequência de publicações por ano dos estudos que foram considerados nesta revisão até que o último critério de seleção/exclusão fosse aplicado (i.e., descarte de trabalhos incluídos na revisão anterior), ou seja, todos os estudos que avaliaram experimentalmente a preferência entre choques sinalizados e não sinalizados. Essa distribuição temporal demonstra mais fidedignamente a literatura do que apenas os estudos considerados na presente revisão, uma vez que diversos estudos anteriores a 1979 foram excluídos apenas por já terem sido revisados no trabalho de Badia, Harsh e Abbott (1979).

Figura 1 - Número de artigos que apresentam comparação entre aversivos sinalizados e não sinalizados ao longo do tempo, e que contêm um dos termos pesquisados na seleção de material



Fonte: o autor

Figura 2 - Número de artigos que avaliaram experimentalmente a preferência entre choques sinalizados e não sinalizados



Fonte: o autor

3.2 Espécie dos sujeitos experimentais

Nos estudos aqui considerados, apenas duas espécies foram utilizadas como sujeitos experimentais: dezessete estudos utilizaram ratos (ABBOTT; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BIEDERMAN; FUREDY, 1970; BIEDERMAN; FUREDY, 1977; BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984; BIEDERMAN et al., 1982; FANSELOW, 1979, 1980a, 1980b; FUREDY; BIEDERMAN 1972; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; HYMOWITZ; NATELSON, 1982; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981; MARLIN et al., 1979; NATELSON; ADAMUS; HYMOWITZ, 1979; ORSINI et al., 2002; SAFARJAN; D'AMATO, 1977), e sete utilizaram seres humanos (BADIA; SUTTER; LEWIS, 1967; DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967; FUREDY; DOOB, 1971a, 1971b, 1972; GRILLON et al., 2006; LEJUEZ et al., 2000).

Dos resultados de estudos com participantes humanos, quatro demonstraram haver PSS para a maior parte dos participantes (BADIA; SUTTER; LEWIS, 1967; DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967; GRILLON et al., 2006; LEJUEZ et al., 2000), enquanto três encontraram indiferença entre as duas condições (FUREDY; DOOB, 1971a, 1971b, 1972).

Foi identificada PSS em treze dos dezessete estudos com ratos (ABBOTT; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BIEDERMAN et al., 1982; FANSELOW, 1979, 1980a, 1980b; FUREDY; BIEDERMAN 1972; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; HYMOWITZ; NATELSON, 1982; MARLIN et al., 1979; NATELSON; ADAMUS; HYMOWITZ, 1979; ORSINI et al., 2002; SAFARJAN; D'AMATO, 1977). Em um estudo, os resultados apontam para possibilidade tanto de indiferença quanto de preferência pela condição não sinalizada (BIEDERMAN; FUREDY, 1977). Em dois estudos, os resultados apontam para indiferença entre condições, tendo encontrado PSS apenas quando choques eram liberados em polaridades não alternadas, permitindo posicionamento na caixa que evitava o contato com os choques (BIEDERMAN; FUREDY, 1970; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981). O resultado de um único estudo indica claramente preferência por choques não sinalizados (BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984).

3.3 Número e sexo dos sujeitos experimentais

Os estudos que trabalharam com humanos tiveram, em geral, maior número de sujeitos experimentais do que os estudos com ratos. Dentre os estudos com humanos,

o trabalho com maior número de participantes em um mesmo experimento foi realizado por Badia, Suter e Lewis (1967), que contou com 80 participantes; o estudo com menos participantes foi o de Grillon et al. (2006), que trabalhou com dezesseis mulheres e 21 homens. Observa-se que o número máximo e o mínimo de participantes foram utilizados pelo primeiro e último estudo analisados nesta revisão, respectivamente. Uma simples inspeção visual do campo que contém o número de participantes no Quadro 2 parece indicar que há uma tendência à diminuição desse número nos estudos mais recentes. Todos os estudos contaram com participantes homens e mulheres, com exceção do estudo de Driscoll, Lanzetta e McMichael (1967), que utilizou apenas homens. Não foi identificada relação sistemática entre número ou sexo dos participantes de cada estudo e os resultados obtidos.

Os estudos com ratos contaram com extrema variação no número de sujeitos. Como extremos, o Experimento 1 de Hiraoka e Ishikawa (1990) utilizou apenas três ratas, enquanto Furedy e Biederman (1972) utilizaram 90 ratos. Dez dos estudos utilizaram dez ratos ou menos por experimento, em média (ABBOTT; BADIA, 1984; BIEDERMAN; FUREDY, 1977; BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984; FANSELOW, 1980a, 1980b; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; HYMOWITZ; NATELSON, 1982; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981; NATELSON; ADAMUS; HYMOWITZ, 1979; SAFARJAN; D'AMATO, 1977). Ao contrário dos estudos com humanos, não foi identificada tendência à diminuição no número de sujeitos experimentais por estudo com o passar do tempo, visto que os seis estudos com vinte ou mais sujeitos por experimento (BIEDERMAN; FUREDY, 1970; BIEDERMAN et al., 1982; FANSELOW, 1979; FUREDY; BIEDERMAN 1972; MARLIN et al., 1979; ORSINI et al., 2002), em média, estão bem distribuídos temporalmente. Não foi identificada relação sistemática entre número de sujeitos experimentais e resultado principal do estudo.

3.4 Procedimentos e medidas de escolha

Nesta subseção, são apresentados os procedimentos e medidas utilizados para avaliar a PSS. Quando um estudo utilizou mais de um procedimento para verificar a preferência, ele foi contabilizado para cada procedimento utilizado. Sendo assim, a soma dos estudos com cada procedimento ultrapassa o número de artigos analisados.

As medidas utilizadas para medir a preferência de humanos foram, em geral, indiretas; por exemplo, relato verbal ao invés de tempo despendido em cada condição.

Além disso, convém destacar que foi sempre utilizado um procedimento de tentativas discretas com essa população.

No estudo de Badia, Suter e Lewis (1967), os participantes diziam qual tipo de choque (sinalizado ou não sinalizado) desejavam receber nos próximos dez choques (não efetivamente liberados). Nos estudos de Furedy e Doob (1971a; 1971b; 1972), os participantes escreviam qual tipo de choque foi preferível (ou indicavam indiferença). Três estudos (DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967; FUREDY; DOOB, 1972; LEJUEZ et al., 2000) utilizaram botões para medir a preferência: cada participante pressionava um botão, que estava relacionado à condição da próxima tentativa (DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967; LEJUEZ et al., 2000), ou das próximas dez tentativas (não efetivamente realizadas) (FUREDY; DOOB, 1972). Um estudo (GRILLON et al, 2006) possibilitou que os participantes navegassem, em um ambiente de realidade virtual, por duas de três salas para pegarem um prêmio: uma com choques sinalizados, uma com choques não sinalizados, e uma sem choques; a sala preterida dentre as três indicava qual condição não era preferida entre choques sinalizados e não sinalizados.

Cabe destacar que os resultados de Furedy e Doob (1972) não diferiram entre os experimentos em que era medido relato verbal e o experimento em que a resposta de escolha foi pressionar um botão.

Dez estudos, com ratos como sujeito, utilizaram *shuttle box* (BIEDERMAN et al., 1982; FANSELOW, 1979, 1980a, 1980b; HYMOWITZ; NATELSON, 1982; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981; MARLIN et al., 1979; NATELSON; ADAMUS; HYMOWITZ, 1979; ORSINI et al., 2002), medindo a preferência de acordo com o tempo despendido em cada parte da caixa, conforme descrito anteriormente. Desses, nove encontraram PSS e um (KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981) a encontrou apenas quando os choques eram introduzidos por meio de polaridades não alternadas, o que permitia respostas de esquiva não autorizadas.

Sete estudos utilizaram *Changeover* (ABBOTT; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BIEDERMAN; FUREDY, 1970; BIEDERMAN; FUREDY, 1977; FUREDY; BIEDERMAN 1972; SAFARJAN; D'AMATO, 1977). Desses, dois estudos (BIEDERMAN; FUREDY, 1970; FUREDY; BIEDERMAN 1972) não compararam o tempo despendido em cada condição, apesar de utilizarem o procedimento de *Changeover*. Esses estudos compararam taxa de supressão obtida após a inserção de choques no arranjo de: 1) sujeitos que produziam comida e a

condição sinalizada em FR 40, 2) sujeitos que produziam apenas comida, e que tinham a condição sinalizada inserida por acoplamento aos sujeitos da primeira condição descrita. Em cinco dos estudos que utilizaram *Changeover* foi identificada PSS (ABBOTT; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; FUREDY; BIEDERMAN 1972; SAFARJAN; D'AMATO, 1977); em um dos estudos os resultados apontam para indiferença com exceção de condições que permitiam respostas não autorizadas de esquiva (BIEDERMAN; FUREDY, 1970), e o estudo que resta teve resultados que indicam ou indiferença ou preferência pela condição não sinalizada (BIEDERMAN; FUREDY, 1977).

Dois estudos utilizaram procedimento de *Changeover* simétrico (ABBOTT; BADIA, 1984; BIEDERMAN; FUREDY, 1977). Nesse procedimento, pressões à barra – mesma barra, no estudo de Biederman e Furedy (1977), e barra alternativa no de Abbott e Badia (1984) – poderiam alternar a condição a qualquer momento, em contraste com o procedimento original, em que pressões à barra inserem um dos arranjos, que só retorna à condição anterior após determinado período de tempo. O estudo de Abbott e Badia (1984) encontrou PSS, enquanto o estudo de Biederman e Furedy (1977) encontrou indiferença entre as condições.

Em um estudo (BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984), a preferência foi verificada por tentativas discretas: os ratos deveriam correr em um de dois tubos, um que se encerrava em uma caixa com a condição sinalizada em vigor, e o outro com a condição não sinalizada. Este foi o único estudo de toda a revisão em que foi encontrada clara preferência pela condição não sinalizada.

3.5 Parâmetros do estímulo pré-aversivo

Em estudos com humanos, o estímulo pré-aversivo foi uma luz e um tom ou apenas um dos dois, com duração entre 0,3 e 8 s. Os dois estudos que utilizaram pré-aversivos de menos de 1 s de duração (FUREDY; DOOB, 1971a, 1972) realizaram manipulações na duração do pré-aversivo, utilizando 0,3 e 5 s, e não encontraram efeitos sistemático dessa variável sobre a preferência; além disso, manipularam a descrição verbal da relação temporal, mas isso também não resultou em diferenças significativas. É importante destacar que, nesses estudos, mesmo quando a duração do pré-aversivo foi de 0,3 s, o intervalo entre o acionamento do pré-aversivo e a liberação do aversivo foi de 5 s. Sendo assim, apesar do pré-aversivo ter duração

extremamente curta, a condição não se aproxima àquela de ausência de pré-aversivos.

Em estudos com ratos, o pré-aversivo foi sempre sonoro (ruído branco, tom ou cliques), com exceção do estudo de Orsini et al. (2002), que utilizou luz como pré-aversivo. A grande maioria dos estudos trabalharam com pré-aversivo de 5 s de duração. As exceções foram os trabalhos de Fanselow (1979, 1980a, 1980b), com pré-aversivos de 20, 30 e 20 s, respectivamente; de Kruger, Campbell e Crabtree (1981), que variou, para os mesmos sujeitos, pré-aversivos de 4 e 8 s (duração distribuída de forma aleatória e imprevisível); e de Biederman e Furedy (1984), que utilizou duração de 3 s. O estudo de Kruger, Campbell e Crabtree (1981) merece destaque, pois variou a duração do pré-aversivo e, mesmo assim, identificou PSS na primeira condição experimental, em que choques elétricos foram liberados em polaridades não alternadas.

3.6 Parâmetros do estímulo aversivo

Três estudos com humanos aplicavam choques com intensidade ajustada de acordo com o limiar de dor do participante (BADIA; SUTTER; LEWIS, 1967; DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967; GRILLON et al., 2006); a duração dos choques desses estudos foi de 1, 0,5 s e não informada, respectivamente. Dentre esses estudos, o de Grillon et al. (2006) introduziu o limite de 5,0 mA de intensidade; os demais não introduziram valor máximo. Os estudos de Furedy e Doob (1971a, 1971b, 1972) variaram a intensidade do choque entre 1,0 e 2,5 mA.

Um estudo (LEJUEZ et al., 2000) utilizou ar enriquecido em 20% de dióxido de carbono como estímulo aversivo, liberado diretamente na máscara respiratória que o participante usava, durante 20 s.

Devido ao maior número de estudos com ratos e da grande variabilidade de parâmetros utilizados, apenas comentários gerais serão feitos. A única constante identificada foi o uso de choques como estímulo aversivo. Os demais parâmetros individuais de cada estudo podem ser visualizados no Quadro 1.

Diferindo dos estudos com humanos, os estudos com ratos utilizaram, em sua grande maioria, procedimentos de operante livre, ao invés de tentativa discreta. Além da intensidade e duração do aversivo, o parâmetro frequência de liberação dos aversivos (medida pelo tempo médio entre cada choque), assim como o modo de

apresentação do aversivo, se mostraram relevantes na compreensão da PSS, como indicado adiante.

A intensidade, duração e frequência dos choques foram, em geral, equilibradas em cada estudo: estudos que utilizaram choques mais intensos usaram durações menores ou intervalos maiores entre os choques, e assim por diante. Por exemplo, o estudo com choques mais intensos (ABBOTT; BADIA, 1984, Experimento 1) utilizou choques de 3,5 mA e 0,5 s de duração, apresentados em tempo variável (VT) 120 s; dentre os estudos com choques de maior duração, Biederman e Furedy (1970) utilizaram choques de 0,4 mA e 5 s de duração, apresentados em VT 30 s, enquanto Orsini et al. (2002) utilizaram choques de 0,15 mA e 5 s de duração, apresentados em FT 15 s.

Um estudo (FUREDY; BIEDERMAN, 1972) utilizou choques liberados pelo piso da caixa com polaridades não alternadas. Esse tipo de liberação permite que os ratos se posicionem na caixa de maneira a evitar ou diminuir seu contato com o choque (i.e., respostas de fuga/esquiva não autorizadas); neste estudo, foi identificada PSS. Dez estudos (ABBOTT; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BIEDERMAN; FUREDY, 1977; BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984; BIEDERMAN et al., 1982; FANSELOW, 1980a, 1980b; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; ORSINI et al., 2002; SAFARJAN; D'AMATO, 1977) utilizaram choques liberados em polaridades alternadas. Todos encontraram PSS, com exceção de Biederman e Furedy (1977), que encontrou indiferença ou preferência pela condição não sinalizada; e Biederman, Furedy e Heighington (1984), que identificaram preferência pela condição não sinalizada. Dois estudos (BIEDERMAN; FUREDY, 1970; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981) alternaram entre condições com choques liberados com polaridades alternadas e condições com choques liberados com polaridades não alternadas, que não permite respostas de esquiva por meio de ajustes corporais; nesses estudos, PSS foi identificada apenas na condição com liberação dos choques em polaridades alternadas. Um estudo (FANSELOW, 1979) não informou se os choques eram liberados em polaridades alternadas ou não alternadas, e produziu PSS.

Três estudos (HYMOWITZ; NATELSON, 1982; MARLIN et al., 1979; NATELSON; ADAMUS; HYMOWITZ, 1979) liberaram choques diretamente na cauda dos animais, o que também impede respostas não autorizadas de esquiva por meio de ajustes corporais. Nos três estudos foi identificada PSS.

3.7 Treino

Nesta revisão, considera-se treino apenas a exposição forçada às diferentes condições utilizadas no experimento – sinalizada, não sinalizada e, em alguns casos, sem pré-aversivos ou aversivos – antes de possibilitar respostas de escolha. Sendo assim, estudos que realizaram outros treinos, como, por exemplo, o de pressão à barra de *changeover* ou a outros *operanda*, serão aqui descritos como sem treino realizado, por não estarem diretamente relacionados com as variáveis independentes avaliadas.

No que se refere aos trabalhos com humanos, um estudo (DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967) não realizou treino. Dois estudos (GRILLON et al., 2006; LEJUEZ et al, 2000) realizaram treino nas condições sinalizada, não sinalizada, e ausência de pré-aversivos e de aversivos. Os estudos de Furedy e Doob (1971a; 1971b; 1972) realizaram treino entre condição sinalizada, condição não sinalizada e condição com apresentação do “pré-aversivo”⁵, sem a posterior apresentação do aversivo. Os únicos estudos que não identificaram PSS foram os três de Furedy e Doob (1971a; 1971b; 1972).

Como os estudos com humanos utilizaram tentativas discretas, a quantidade de exposição ao treino é melhor expressa em quantidade de tentativas do que em tempo de sessão. Além disso, considerar quais foram as condições treinadas dá mais subsídio para avaliar o comportamento, visto que alguns estudos expuseram os participante a outras condições além da de choques sinalizados e da de não sinalizados. O estudo de Lejuez et al. (2000) foi aquele em que houve menor exposição às diferentes condições de escolha (considerando os estudos que informaram o número de tentativas de treino): em três tentativas houve liberação do aversivo de modo sinalizado; em outras três, de modo não sinalizado; em dezoito das tentativas, não houve liberação do estímulo aversivo. No extremo oposto, o Experimento 3 de Furedy e Doob (1971b) contou com dezoito tentativas em cada uma das três condições treinadas: sinalizada, não sinalizada, e “pré-aversivo” sem a posterior liberação de um choque.

⁵ Como este estímulo não era sistematicamente sucedido por um aversivo, a denominação “pré-aversivo” atribuída a ele torna-se menos precisa. O termo foi mantido para facilitar a compreensão do procedimento; aspas serão utilizadas sempre que não houver relação de sucessão sistemática.

Oito dos estudos com ratos (BIEDERMAN; FUREDY, 1970; BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984; BIEDERMAN et al., 1982; FUREDY; BIEDERMAN 1972; HYMOWITZ; NATELSON, 1982; MARLIN et al., 1979; NATELSON; ADAMUS; HYMOWITZ, 1979; SAFARJAN; D'AMATO, 1977) não realizaram treino; bem como o Experimento 2 de Biederman e Furedy (1977) e o Experimento 3 de Fanselow (1990b). Dentre esses estudos, um encontrou indiferença entre as condições na impossibilidade de respostas de esquiva não autorizadas (BIEDERMAN; FUREDY, 1970), um encontrou preferência pela condição não sinalizada (BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984) e um encontrou indiferença (BIEDERMAN; FUREDY, 1977, Experimento 2), enquanto os outros sete identificaram PSS.

Os demais estudos com ratos (ABBOTT; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BIEDERMAN; FUREDY, 1977, Experimento 1; FANSELOW, 1979, 1980a, Experimento 2, 1980b; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981; ORSINI et al., 2002) realizaram treino. Destes, um encontrou indiferença entre as condições na impossibilidade de respostas de esquiva não autorizadas, (KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981), e um encontrou preferência pela condição não sinalizada ou indiferença (BIEDERMAN; FUREDY, 1977, Experimento 1); os sete restantes identificaram PSS.

Os estudos que utilizaram procedimento de *shuttle box* e realizaram treino (FANSELOW, 1979, 1980a, Experimento 2, 1980b; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981; ORSINI et al., 2002) o realizaram da seguinte forma: a passagem entre as duas partes da caixa era bloqueada, impedindo o trânsito entre os lados. O tempo de treino é dividido igualmente entre condição sinalizada e não sinalizada.

Em estudos que utilizaram procedimento de *changeover* ou *changeover* simétrico e realizaram treino (ABBOTT; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BIEDERMAN; FUREDY, 1977, Experimento 1; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990), esse foi realizado da seguinte forma: em um único compartimento, choques eram liberados de acordo com o esquema programado; o arranjo alternava entre condição sinalizada – com presença de um estímulo correlacionado a essa condição – e condição não sinalizada, com ausência desse estímulo. Respostas à barra que futuramente produziriam *changeover* eram registradas, mas não produziam qualquer alteração no arranjo. Esse tipo de treino fornece uma comparação entre número de respostas na barra de *changeover* e tempo hipotético que cada animal despenderia na condição sinalizada antes e depois da introdução dessa contingência.

3.8 Teste

Teste corresponde à quantidade de tempo ou número de tentativas em que o sujeito de pesquisa escolheu dentre as diferentes condições.

Em cinco dos estudos com humanos (BADIA; SUTER; LEWIS, 1967; FUREDY; DOOB, 1971a, 1971b, 1972; GRILLON et al., 2006), o teste consistiu em uma única resposta (a resposta emitida em cada um dos testes foi informada na seção 3.4). Lejuez et al. (2000) testaram a preferência em dezoito tentativas, e Driscoll, Lanzetta e McMichael (1967) testaram em 30 tentativas no Experimento 1 e em 60 tentativas no Experimento 2.

Não foi identificado um padrão na duração dos testes nos estudos com ratos, considerando o número e duração das sessões; o número e duração das sessões de teste de cada estudo estão disponíveis no Quadro 1.

A única tendência observada foi que, em geral, estudos que não realizaram treino tiveram maior duração do teste. Mesmo assim, foram observadas exceções, como, por exemplo, Biederman e Furedy (1970), que não realizou treino e testou a preferência por uma única sessão de duração de 1 h; e Badia e Abbott (1980), que, mesmo após treinar por oito ou dez sessões de 6 h, testaram a preferência por quinze a vinte sessões de 6 h.

Não foi identificada relação sistemática entre duração do teste e resultados obtidos.

3.9 Hipóteses explicativas

Nove estudos (BADIA; SUTTER; LEWIS, 1967; DRISCOLL; LANZETTA; MCMICHAEL, 1967; FANSELOW, 1979, 1980a, 1980b; HIRAOKA; ISHIKAWA, 1990; HYMOWITZ; NATELSON, 1982; KRUGER; CAMPBELL; CRABTREE, 1981; SAFARJAN; D'AMATO, 1977) apresentaram, em sua seção de resultados ou de discussão, considerações acerca das hipóteses explicativas da PSS, à luz dos resultados produzidos no estudo. As considerações de cada estudo serão apresentadas a seguir, em ordem cronológica; uma breve descrição de parte do procedimento e dos resultados será feita para cada estudo, contextualizando as considerações feitas. Adicionalmente, um estudo (BADIA; ABBOTT, 1980) aponta que, se respostas preparatórias ocorrem, elas são encobertas e não apenas respostas de ajuste corporal para emissão de esquivas não autorizadas; como essa

consideração diz mais sobre a emissão de esquivas não autorizadas do que sobre a hipótese explicativa, o estudo não será descrito na presente seção.

Badia, Sutter e Lewis (1967) dividiram seus participantes humanos em grupos. O Grupo 1 recebeu choques, sinalizados ou não sinalizados, em 100% das tentativas, em momentos aleatórios de cada tentativa; o Grupo 2 recebeu choques, sinalizados ou não sinalizados, em 25% das tentativas, também em momentos aleatórios. No Grupo 1, 22 de 40 sujeitos escolheram receber os dez próximos choques na condição sinalizada; no Grupo 2, 27 de 40 sujeitos fizeram a mesma escolha. Os autores afirmam que a hipótese de respostas preparatórias prediz igualdade na preferência, já que nas duas condições o pré-aversivo as elicia e/ou estabelece a ocasião em que sua emissão será reforçada negativamente. A hipótese informacional, que diz que informações sobre o ambiente são reforçadores primários, prediz corretamente o resultado, uma vez que, para o Grupo 1, o pré-aversivo esteve relacionado apenas ao momento de liberação do choque, enquanto que, para o Grupo 2, o pré-aversivo esteve relacionado a duas informações ambientais, ocorrência e momento do choque (i.e., o para o Grupo 1, o choque era certo com ou sem sinalização; para o Grupo 2, o choque era incerto, e tornava-se certo apenas na presença do pré-aversivo).

Uma das variáveis manipuladas por Driscoll, Lanzetta e McMichael (1967) foi o tempo entre o desligamento do pré-aversivo e o acionamento do choque: o choque poderia ser liberado 0, 10 ou 15 s após o desligamento do pré-aversivo de 1 s de duração; essa manipulação não alterou a PSS. De acordo com os autores, a hipótese de respostas preparatórias prediz que intervalos maiores seriam menos preferidos, uma vez que respostas preparatórias eliciadas pelo pré-aversivo seriam menos efetivas no momento do choque (no caso de serem respostas emitidas, o pré-aversivo estabeleceria com menor precisão o momento em que elas seriam mais reforçadas negativamente).

Um dos grupos do estudo de Safarjan e D'amato (1977) podia escolher entre uma condição com choques sinalizados e uma situação em que, apesar de todos os choques serem sinalizados, o "pré-aversivo" era acionado em alguns momentos sem posterior acionamento do choque. Não houve preferência entre as condições. Autores afirmam que a hipótese de sinal de segurança prediz resultado contrário, uma vez que os períodos inseguros são mais bem demarcados na condição em que cada pré-aversivo é seguido por um aversivo. Outro grupo do mesmo estudo escolheu entre pré-aversivos com duração fixa e duração variável, com preferência identificada para

a duração fixa. Ao analisar conjuntamente os resultados dos dois estudos, os autores apontam que a hipótese informacional e a de respostas preparatórias predizem corretamente os resultados. Apesar de não concluírem a favor de uma única hipótese, os autores apontam que o pré-aversivo faz mais do que apenas dividir o tempo dos animais entre períodos seguros e não seguros.

O estudo de Fanselow (1979) verificou o efeito de 8 mg/kg de Naloxona, substância que prejudica a produção de analgesia, sobre a PSS. Ratos que receberam injeção desta droga não apresentaram preferência entre condições sinalizada e não sinalizada, enquanto os sujeitos do grupo controle, que receberam injeção salina, apresentaram PSS. O autor aponta que “os resultados sugerem que a liberação de substâncias endógenas analgésicas deve constituir uma resposta preparatória do sistema nervoso central que media a preferência por choque sinalizado” (p. 70).

Os animais de um dos grupos do estudo de Fanselow (1980a) puderam escolher entre um lado sem sinalização e um lado em que um estímulo era negativamente correlacionado ao choque (i.e., um “sinal de segurança”). Com essas opções, os animais preferiram a condição sem sinalização. Os autores apontam que a hipótese de respostas preparatórias prediz indiferença entre as condições, já que não haveria prejuízo no lado com estímulo negativamente correlacionado ao choque, e que a hipótese de sinal de segurança prediz preferência pelo lado com sinal de segurança; sendo assim, o resultado apontou contra ambas as principais hipóteses explicativas da PSS, e também contra a hipótese informacional.

O autor apresenta e discute, então, outra hipótese explicativa, a hipótese do medo contextual, baseada no modelo de aprendizagem respondente de Rescorla e Wagner (1972). De modo geral, essa explicação diz que o estímulo pré-aversivo reduz o pareamento entre os demais estímulos contextuais (i.e., estímulos da caixa em que são realizadas as sessões) e choques, concentrando o pareamento no contexto com o pré-aversivo acionado; reduzindo assim o medo eliciado exclusivamente pelo contexto (com o pré-aversivo ausente). Dessa maneira, a condição com pré-aversivos é preferida por haver menos medo eliciado pelo contexto do que na condição sem pré-aversivos. Por outro lado, quando se estabelece um sinal de segurança, ele aumenta o medo eliciado pelo contexto, visto que a probabilidade de ocorrer um choque frente ao contexto (e.g., dentro da caixa, com todas as luzes apagadas) é maior quando há um sinal de segurança desligado do que quando não há sinal de segurança na

condição. Essa hipótese é a única que prediz corretamente o resultado encontrado no estudo.

Outro estudo de Fanselow (1980b) dividiu os animais em dois grupos após o treino: o grupo experimental passou por extinção respondente, permanecendo no contexto da condição não sinalizada, mas na ausência de choques; o grupo controle foi inserido pela mesma quantidade de tempo em uma nova câmara, contexto que nunca esteve relacionado à liberação de choques. Animais dos dois grupos apresentaram PSS, mas o grupo experimental permaneceu em média 60% do tempo no lado sinalizado, enquanto o grupo controle permaneceu em média 84%; sendo assim, a extinção respondente contexto-choque reduziu a PSS dos animais do grupo experimental. O autor aponta que a hipótese do medo contextual é a única que prediz esse resultado, por atribuir ao condicionamento respondente a PSS. Aponta também que outras hipóteses podem ser capazes de interpretar esse resultado, mas apenas com premissas *post hoc*, e que não prediriam a redução da PSS encontrada.

No estudo de Kruger, Campbell e Crabtree (1981), a duração do pré-aversivo variou entre 4 e 8 s durante cada sessão (i.e., a duração foi imprevisível em todas as sessões). Os choques foram liberados inicialmente em polaridades não alternadas e, em uma fase posterior, em polaridades alternadas. A PSS foi obtida nas primeiras fases do estudo, enquanto o choque era liberado em polaridades não alternadas, mas deixou de ocorrer com a alternância das polaridades. Os autores discutem que a duração variável do pré-aversivo dificultaria a eliciação de respostas (ou emissão de respostas operantes) preparatórias quando elas seriam mais eficazes (i.e., quando mais reduziriam dor). Então, apontam que o fato de PSS ter sido identificada nesse arranjo indica que, se respostas preparatórias realmente ocorrem, elas não são endógenas, mas ajustes corporais (principalmente, respostas de esquiva não autorizadas). O fato de a PSS ter sido eliminada com a alternância de polaridades fortalece a interpretação de que as respostas preparatórias são respostas de esquiva não autorizadas.

O Experimento 1 de Hymowitz e Natelson (1982) dividiu seus animais em três condições. Na Condição 1, cada pré-aversivo era sucedido por um choque, sem liberação de choques na ausência de pré-aversivo; na Condição 2, cada pré-aversivo era sucedido por um choque, mas 50% dos choques liberados não eram precedidos por um pré-aversivo; na Condição 3, apenas 50% dos “pré-aversivos” eram sucedidos por um choque, e todos os choques eram precedidos por um pré-aversivo. Assim, a

primeira condição consiste em choques sinalizados, com a ausência de pré-aversivo funcionando como sinal de segurança; na segunda, o pré-aversivo sinaliza o choque, mas sua ausência não funciona como sinal de segurança; na terceira, o “pré-aversivo” não sinaliza 100% de probabilidade de choque, mas sua ausência funciona como sinal de segurança. Respectivamente, cinco, um e três ratos apresentaram PSS nas condições 1, 2 e 3 (de um total de seis em cada condição). Como mais animais da Condição 3 apresentaram PSS do que da Condição 2, há um indício da importância do sinal de segurança para aquisição de PSS.

Os Experimentos 2 e 3 do estudo de Hymowitz e Natelson (1982) também utilizaram Naloxona. No Experimento 2, ratos que haviam adquirido PSS no experimento anterior receberam doses 8, 16 e 32 mg/kg de Naloxona antes de diferentes sessões; nenhuma dessas doses afetou a PSS estabelecida anteriormente. No Experimento 3, ratos ingênuos receberam 8 mg/kg antes de uma das sessões iniciais de aquisição da PSS. Isso não impediu aquisição da preferência ao fim de dez sessões. Como os resultados são contrários aos de Fanselow (1979), a interpretação acerca de hipótese interpretativa também é: respostas endógenas preparatórias podem até ser eliciadas pelo pré-aversivo, mas dificilmente são determinantes (i.e., a razão principal) para a PSS.

O Experimento 2 de Hiraoka e Ishikawa (1990) variou a duração do pré-aversivo entre 0,5 e 55,6 s. Não obstante, todos os animais apresentaram PSS. Pré-aversivos com duração variável dificilmente eliciariam respostas preparatórias no momento mais eficaz – ou evocariam respostas de esquiva preparatórias, no caso do operante, no momento em que seriam mais eficazes em atenuar o contato com o aversivo. No entanto, a duração variável do pré-aversivo não tem qualquer implicação na relação ausência de pré-aversivo-ausência de choques. A obtenção de PSS nesse arranjo configura evidência a favor da hipótese do sinal de segurança e contra a hipótese de respostas preparatórias.

Em suma, considerando seção de resultados e de discussão, dois destes estudos favorecem a hipótese de respostas preparatórias e seis a desfavorecem; dois favorecem a hipótese do sinal de segurança e dois a desfavorecem; dois favorecem a hipótese informacional e um a desfavorece; dois apresentam a hipótese do medo contextual, ambos a favorecendo.

4 DISCUSSÃO

Serão apresentados comentários pontuais acerca de relações encontradas entre as subseções deste estudo ou entre a presente revisão e a de Badia, Harsh e Abbott (1979). Em seguida, serão discutidas as decisões procedimentais adotadas neste estudo, buscando identificar vantagens e desvantagens das decisões tomadas. Por fim, serão discutidos, em conjunto, os resultados considerados mais importantes.

Na revisão de Badia, Harsh e Abbott (1979), sete dos 36 estudos revisados utilizaram choques liberados com polaridades não alternadas, enquanto nesta revisão apenas um estudo trabalhou dessa forma. A utilização de polaridades alternadas representa um importante avanço no controle experimental, uma vez que evita respostas de esquiva não autorizadas.

A relação indireta entre ausência de treino e maior tempo de teste nos estudos analisados pode ser explicada pelo fato de os animais estarem entrando em contato com as contingências pela primeira vez, tanto com as diferentes condições quanto com a alteração da condição em função da emissão de uma resposta de escolha; assim, a preferência só pode ser seguramente verificada após longo tempo de exposição a essas condições.

A revisão de Badia, Harsh e Abbott (1979) excluía estudos com participantes humanos e, além de ratos, também incluiu um estudo com peixe e um com pombos, ambos com resultados que indicam PSS. A não exclusão de participantes humanos na presente revisão pode ser vista como positiva, pois possibilita verificar se o fenômeno se mantém na espécie de maior interesse da Psicologia.

4.1 Estimulação aversiva e termos buscados

A presente revisão buscou pelas expressões (*“preference for signaled shock”* e *“preference for signal-shock”*), identificadas como as mais recorrentes em publicações sobre o tema em uma busca preliminar (i.e., após leitura inicial de artigos da área, identificou-se que os dois termos buscados eram os mais utilizados para nomear o fenômeno na literatura).

Um problema potencial trazido por essa decisão foi a exclusão de artigos que utilizem outros aversivos, para além de estimulação elétrica. Considerou-se que o risco corrido foi baixo, uma vez que a maior parte dos experimentos realizados em análise do comportamento utiliza estímulos elétricos como US aversivos (CARVALHO

NETO; MAESTRI; HUNZIKER, 2020). Havendo estudos que realizaram procedimentos semelhantes, mas mudaram o tipo de aversivo utilizado, considera-se provável que seria realizada ao menos uma menção a um dos termos selecionados para busca no corpo do texto, o que faria o estudo ser encontrado e incluído, como ocorreu com o do estudo de Lejuez et al. (2002).

Posterior à coleta de dados, foi identificado um estudo que utilizou sons com alto volume como estímulo aversivo, e que não utilizou nenhum dos dois termos (FUREDY et al., 1972). O estudo utiliza, uma vez, o termo “*preference for signaled over unsignaled shock*”. A busca por este termo, entre aspas, na base de dados não retornou qualquer estudo que já não estivesse incluído na amostra. O termo “*preference-for-signaling*” e sua versão com dois “L” foram identificados no estudo de Furedy (1975), e podem ser incluídos em buscas futuras para verificar se retornam resultados adicionais aos aqui sistematizados. O termo não foi incluído na pesquisa original, pois foi identificado em um momento posterior à conclusão da coleta de dados, e porque pesquisar por esse termo retorna, em grande parte, estudos não relacionados à Análise do Comportamento, dada a sua generalidade. O termo “*preference for signaled aversive*” retornou apenas dois resultados, ambos já incluídos no material aqui analisado.

Esforços adicionais de outros pesquisadores para identificar e sistematizar (ou produzir) resultados com outros estímulos para além de choques são importantes para o conhecimento da PSS. Respostas preparatórias à estimulação elétrica seriam, por óbvio, diferentes de respostas preparatórias à emissão de ar enriquecido em CO₂ ou a contato com calor excessivo. Assim, esses resultados teriam potencial não somente de contribuir para as hipóteses explicativas do fenômeno, como também verificar se ele continua ocorrendo em organismos expostos a outros estímulos aversivos.

É importante retomar o fato de que quatro dos estudos revisados por Badia, Harsh e Abbott (1979) (BADIA; COKER; HARSH, 1973; BADIA; CULBERTSON; HARSH, 1973; BADIA et al., 1976; HARSH; BADIA, 1976) deveriam ser eliminados apenas na fase final da seleção de material (i.e., remoção dos estudos já revisados), mas não constavam na amostra devido aos critérios de busca utilizados. Apesar da forma de selecionar o material ter permitido padronização e evitado vieses, complementar a lista com artigos identificados na lista de referências daqueles já selecionados poderia permitir uma sistematização ainda mais completa.

Não obstante, destaca-se que, apesar de deixar de identificar quatro dos estudos revisados em 1979, esta revisão encontrou quatro artigos publicados em anos anteriores à publicação da revisão anterior, mas que não foram sistematizados por Badia, Harsh e Abbott (1979). Assim, o material aqui sistematizado e a forma como foi selecionado não devem ser desqualificados.

4.2 Diferenças entre estudos com humanos e ratos

O percentual de estudos que identificou PSS em participantes humanos (57%) nesta revisão foi muito menor do que o percentual de estudos com ratos que identificou PSS (76%). Entretanto, considerações importantes devem ser feitas antes de buscar explicações para as diferenças interespecíficas.

Todos os estudos com sujeitos humanos ou ratos em que não foi identificada PSS, exceto um, provieram do laboratório da Universidade de Toronto, cujos principais representantes são G. Biederman e J. Furedy. Em apenas dois dos sete estudos deste laboratório analisados na presente revisão obteve-se resultados que indicam, sem ressalvas, PSS. Não tendo sido identificada qualquer variável que explique a diferença observada nos resultados, é necessário avaliar as condições nas quais os dados derivados desse laboratório foram coletados. Infelizmente, os relatos de pesquisa não permitem essa avaliação

Para demonstrar a dificuldade em identificar os parâmetros que levam a resultados diferentes, é possível analisar o estudo de Biederman e Furedy (1977). Nesse estudo, os autores buscaram replicar Badia e Culbertson (1972), estudo no qual todos os ratos apresentaram PSS. Biederman e Furedy (1977) buscaram igualar cada vez mais os parâmetros de seu estudo aos dos de Badia e Culbertson (1972). No Experimento 1d, ratos da mesma linhagem e mesmo sexo foram usados; a caixa experimental foi uma réplica exata da do estudo anterior (sendo, inclusive, fornecida por P. Badia); e alternador de polaridade de mesma marca e mesmo modelo foi utilizado. Não obstante, os animais de Biederman e Furedy (1977) não apresentaram PSS.

Assim, a discussão que se seguirá, comparando estudos com humanos e com ratos, deve ser encarada com cautela, já que a diferença na porcentagem de estudos com humanos e com ratos em que foi identificada PSS pode estar também relacionada à maior proporção de estudos realizados no laboratório de Toronto com cada espécie – três dos sete com humanos e cinco dos dezessete com ratos.

Os estudos que avaliam a PSS em humanos mediram a preferência por meio de tentativas, ou seja, a resposta de preferência ocorria quando o participante não se encontrava efetivamente em nenhuma das condições (i.e., sinalizada ou não sinalizada). Em comparação, tanto o procedimento de *changeover* quanto o uso da *shuttle box* permitem alternância entre as condições enquanto o participante se encontra em uma delas. O único estudo com ratos que utilizou um procedimento de tentativas discretas para verificar preferência encontrou preferência pela condição não sinalizada (BIEDERMAN; FUREDY; HEIGHINGTON, 1984).

Realizar um estudo que meça a preferência por meio de operante livre com seres humanos é possível, sem grandes dificuldades metodológicas. Por exemplo, seria possível programar a liberação de estimulação elétrica (ou outra estimulação aversiva, como liberação de ar enriquecido em CO₂) em VT, e colocar o participante de frente a uma tela. A tela iniciaria em uma das condições (e.g., na condição não sinalizada), e respostas de *changeover* (e.g., pressionar um botão com o mouse) alterariam o esquema para a outra condição, podendo ser um procedimento de *changeover* simétrico ou assimétrico. Considera-se que a proposta aproxima o procedimento daquele utilizado nos estudos com ratos, o que tornaria mais fácil transpor resultados e interpretações obtidos entre as espécies (caso as replicações iniciais de procedimento repliquem também a PSS).

Um problema metodológico ainda maior pode ser encontrado nos estudos de Badia, Suter e Lewis (1967) e nos de Furedy e Doob (1971a; 1971b; 1972): a preferência é medida por relatos após a liberação de todos os choques. Relatos de preferência podem não corresponder com respostas que efetivamente colocassem o sujeito em uma das duas condições, uma vez que as classes de respostas fazer e dizer são funcionalmente independentes (RIBEIRO, 1989); comportamentos de preferência são caracterizados pela escolha por uma de duas (ou mais) possibilidades, e não por relatos. A resposta de relatar qual condição é preferida pode ser mais similar às respostas de relatar qual choque é mais intenso (e.g., MEULDERS; VANSTEENWEGEN; VLAHEYEN, 2012) ou qual condição causa mais ansiedade (e.g., SHANKMAN et al., 2011), do que às respostas que efetivamente colocam o sujeito em contato com uma das condições.

O estudo de Badia, Suter e Lewis (1967) e o Experimento 4 de Furedy e Doob (1972) mitigam a questão posta acima. Badia, Suter e Lewis (1967) pediram que os participantes relatassem qual choque preferiam receber nas próximas dez tentativas,

fazendo com que o relato efetivamente estivesse sob controle da condição de sinalização dos choques. O Experimento 4 de Furedy e Doob (1972) orientou os participantes a pressionar um botão indicando a preferência para a liberação dos próximos choques, e não identificou diferença significativa entre os resultados deste experimento e dos outros da mesma publicação (que utilizaram relatos).

Estudos que investigam outros fenômenos comportamentais demonstram que seres humanos respondem de modo distinto às contingências a depender do nível de desenvolvimento de seu repertório verbal (e.g., BENTALL; LOWE; BEASTY, 1985). Essa pode ser uma explicação alternativa para as diferenças encontradas, principalmente se considerado que, em procedimentos por tentativa, a escolha é realizada na ausência de choques e dos estímulos contextuais relacionados a eles. Por isso, a escolha pode ser controlada por estímulos verbais produzidos pelo próprio participante, que ao contrário do contexto dos choques, estão presentes no momento da escolha.

Além disso, os três estudos de Furedy e Doob (1971a, 1971b, 1972) apresentaram “pré-aversivos” não sucedidos por choques em um terço das tentativas. A decisão pode comprometer a interpretação dos resultados como ausência de preferência por uma condição sinalizada, já que o pré-aversivo não foi sistematicamente pareado à apresentação de choques, o que interfere no pareamento de estímulos e, conseqüentemente, no efeito que terão sobre o responder.

4.3 Questões metodológica em estudos com ratos

Apesar de listar os diferentes procedimentos para verificação da PSS de ratos e a proporção de resultados que indicam PSS com cada procedimento, a presente revisão não se ateve a discussões metodológicas que podem ser importantes. Dois são os debates principais acerca do controle experimental, presentes concomitantemente ao longo de mais de uma década tanto artigos experimentais (e.g., ABBOTT; BADIA, 1984; BADIA; ABBOTT, 1980; BADIA; CULBERTSON, 1972; BIEDERMAN; FUREDY, 1970, 1973, 1976a; BIEDERMAN et al., 1982; FISHER; BADIA, 1975) quanto teóricos (e.g., BADIA; HARSH, 1977; BIEDERMAN; FUREDY, 1976b, 1979, 1982; HARSH, 1978; HARSH; BADIA, 1982; FUREDY; BIEDERMAN, 1981).

Um deles diz respeito à emissão de respostas de fuga e esquiva não autorizadas: os autores do laboratório de Toronto afirmam que a modificação (i.e.,

respostas de fuga e esquiva) dos choques é essencial para a preferência, enquanto outros autores, principalmente os ligados ao laboratório da Bowling Green State University, por exemplo B. Abbott, P. Badia, e J. Harsh, afirmam que há preferência mesmo na impossibilidade de modificação do choque.

O outro debate é sobre o uso do procedimento de *changeover* (assimétrico) para verificar preferência: os pesquisadores de Toronto apontam que é problemático comparar a resposta de pressionar a barra com respostas de deixar de pressionar a barra (i.e., fazer qualquer outra coisa) para medir preferência entre duas possibilidades, dada a topografia diferente das respostas. Além disso, apontam que respostas de pressionar têm um feedback imediato (i.e., a introdução do estímulo correlacionado à condição alternativa, normalmente a sinalizada), enquanto o retorno à condição original só ocorria em FT, o que traz um problema adicional, considerando que comportamentos são fortalecidos principalmente por consequências imediatas. Os autores da Bowling Green State University apontam que esses não são problemas metodológicos, e que, como a inversão da condição original e alternativa em diferentes estudos (i.e., um estudo conta com condição sinalizada como a original e, outro, com a não sinalizada) não interfere na PSS, o procedimento é confiável; além de mostrarem concordância na PSS obtida com esse procedimento e outros.

Levando em conta as questões apresentadas, considera-se que uma revisão integrativa (i.e., que integre os artigos experimentais e teóricos) do debate desses e de outros autores tem grande potencial para aumentar o conhecimento acerca da PSS. Ademais, recuperar o debate teria importante caráter histórico para a Análise do Comportamento; além de trazer considerações sobre controle experimental não apenas das situações envolvendo PSS, mas também das situações implicadas nos demais experimentos que utilizam choques, procedimentos que mensuram preferência entre condições, procedimentos que utilizem condições assimétricas de resposta e consequência, entre outros procedimentos que são relevantes e frequentes até os dias atuais na literatura analítico-comportamental.

Não foram identificados, na literatura ou a partir da análise dos artigos que compuseram a amostra, aspectos negativos do uso da *shuttle box* para verificar PSS para além da eventual dificuldade em obter o equipamento ideal. Alguns aspectos importantes devem ser levados em consideração caso se opte por trabalhar com esse procedimento: a caixa deve ser comprida o suficiente para que, dividindo-a em dois, a iluminação do estímulo correlacionado (ou mesmo do pré-aversivo) seja visível

apenas em um dos lados; além disso, obviamente, o pré-aversivo não pode ser sonoro, visto que poderia ser ouvido em ambos os lados da caixa.

4.4 Hipóteses explicativas

Ainda não há consenso sobre qual é a melhor hipótese explicativa da PSS. Resultados e discussões dos estudos aqui revisados levam a crer que mais de um dos mecanismos podem exercer controle sobre a preferência.

Resultados contraditórios carecem de novas replicações para que se analisem as variáveis que controlam a PSS. Por exemplo, como o estudo de Fanselow (1979) e o de Hymowitz e Natelson (1982) tiveram resultados absolutamente opostos com procedimentos aparentemente similares, poder-se-ia, após análise pormenorizada desses dois artigos, realizar uma replicação sistemática (SIDMAN, 1960/1976). Entender de que maneira impedir respostas endógenas de analgesia interfere na PSS é um passo fundamental para avaliar a adequação da hipótese de respostas preparatórias.

Abbott (1985) realizou uma replicação do estudo de Fanselow (1980a), avaliando se ratos preferem períodos de segurança sinalizados ou não sinalizados. No Experimento 1 de Abbott (1985), a replicação do procedimento tal como proposto por Fanselow (1980a) produziu resultados diferentes: ratos não apresentaram preferência por nenhuma das condições. No Experimento 2, após sessões de treino e aumento do tempo das sessões de teste, três dos quatro sujeitos apresentaram preferência pelo lado com períodos de segurança sinalizados. No Experimento 3, o treino foi eliminado, a duração do sinal de segurança dobrou (de 30 para 60 s), e os sujeitos foram divididos em dois grupos. Animais de um grupo podiam escolher entre um lado com períodos de segurança sinalizados (por tons) e um lado sem tons; os do outro grupo podiam escolher entre períodos de segurança sinalizados e um lado sem correlação entre “pré-aversivo” e aversivo (i.e., igual probabilidade de acionamento do choque na presença ou ausência do tom). Nessas condições, o primeiro grupo apresentou preferência pelo lado com sinais de segurança sinalizados, enquanto o segundo grupo preferiu a condição controle, sem relação entre os estímulos.

Como não houve replicação dos resultados de Fanselow (1980a), Abbott (1985) discute que a hipótese do sinal de segurança segue sendo adequada para explicar PSS. O estudo não foi utilizado como material da revisão por, em nenhum experimento, comparar choques sinalizados e não sinalizados. A adoção desse

critério, apesar de ter possibilitado maior padronização e maior clareza para responder à principal pergunta de pesquisa (se a PSS continua sendo identificada em estudos publicados após 1979), exclui resultados importantes para a compreensão do fenômeno, como, por exemplo, os relatados por Abbott (1985).

O intuito do presente trabalho não foi, a partir da sistematização dos resultados encontrados, identificar qual das hipóteses explicativas é mais adequada; a seção dedicada a elas teve intuito apenas de verificar se, com o avanço das pesquisas, chegou-se a um consenso quanto à adequação de cada uma delas. Verificou-se que referências às diversas hipóteses continuaram ocorrendo ao longo dos anos, e que não há hoje maior segurança para afirmar qual é a hipótese ideal, em comparação com a que havia à época da revisão de Harsh, Badia e Abbot (1979). Revisões futuras podem selecionar material de acordo com a contribuição que os resultados trazem para uma ou mais hipóteses explicativas da PSS, o que trará maior potencial para que se responda a essa pergunta especificamente.

Quatro foram as hipóteses explicativas defendidas em ao menos um dos estudos analisados nesta revisão. A hipótese de respostas preparatórias foi a mais rejeitada dentre os nove estudos que discutiram hipóteses explicativas. Nos estudos analisados, considerou-se que, quando essa hipótese prediz indiferença entre condições e PSS é encontrada, a hipótese é enfraquecida, mas isso não significa necessariamente que as respostas preparatórias não ocorrem, e sim que outros processos devem estar envolvidos na PSS.

A hipótese informacional, que afirma que informações sobre o ambiente são reforçadoras, pode ser confrontada apenas com o resultado de Fanselow (1980a), já que os sujeitos preferiram a condição sem informação sobre os períodos de segurança. Ela é a que melhor comporta resultados como os do Experimento 3 de Marlin et al. (1979)⁶, em que ratos preferiram condição com informação sobre a intensidade do choque futuro, mesmo que em ambas as condições um pré-aversivo separasse os momentos de segurança e de perigo, e possibilitasse a ocorrência de respostas preparatórias no momento ideal.

Contudo, adequar-se a grande maioria dos resultados encontrados não significa que a hipótese deva ser adotada em detrimento de outras. Como apontam

⁶ Por não haver verificação de preferência entre choques sinalizados e não sinalizados para nenhum dos animais nesse experimento, ele não foi analisado na sessão de resultados.

Imada e Nageishi (1982), esta hipótese é a mais geral, e é menos uma explicação do que uma constatação do que foi observado: organismos aumentaram respostas que os colocam em contato com maior previsibilidade. Ou seja, aumento de previsibilidade (i.e., recebimento de informações sobre o ambiente) é uma alteração ambiental reforçadora, mas isso não é por si só uma explicação.

Tanto a hipótese do sinal de segurança quanto a do medo contextual são hipóteses que explicam a preferência considerando os diversos estímulos presentes nas condições sinalizada e não sinalizada. Conforme apontado por Abbott (1985), as principais diferenças entre hipótese do medo contextual e a do sinal de segurança são: a primeira baseia-se no modelo de Rescorla e Wagner (1972) de condicionamento respondente, enquanto a segunda, em comportamento operante; a primeira explica PSS por mecanismos internos inatos, enquanto a segunda aponta para reforçamento condicional; a primeira diz que PSS ocorre devido ao medo eliciado pelos estímulos contextuais, e a segunda diz que ocorre por conta da relação entre os estímulos que sinalizam choque e os que sinalizam segurança. Os autores dizem, ainda, que seria possível utilizar o modelo de Rescorla e Wagner (1972) para calcular a aversividade do contexto sem comprometer a essência da hipótese explicativa do sinal de segurança.

A hipótese explicativa que resta, a das respostas preparatórias, explica a PSS afirmando que o pré-aversivo permite que respostas preparatórias ocorram logo antes da estimulação aversiva. É importante que a hipótese se sustente mesmo na ausência de respostas de esquiva não autorizadas por meio de ajuste corporal, o que caracterizaria mais falta de controle experimental do que dados sobre PSS.

Cabe salientar que no estudo de Kruger, Campbell e Crabtree (1981), em que alternar a polaridade dos choques liberados eliminou a PSS, o pré-aversivo era de duração variável. Essa variação pode ter impedido que respostas preparatórias endógenas ocorressem sempre no momento ideal (i.e., momento em que mais diminuiriam efeitos aversivos da estimulação), mas não impedia ajuste corporal para respostas de esquiva ao choque liberado por polaridades não alternadas. Assim sendo, embora os autores digam que o resultado dificilmente se adequa a qualquer uma das hipóteses explicativas (e embora este resultado tenha sido considerado na presente revisão como ausência de preferência), não é possível descartar que, com pré-aversivos de duração fixa, a PSS poderia se manter mesmo com estímulos

elétricos liberados em polaridades alternadas, como aconteceu na maioria dos estudos revisados.

A hipótese de respostas preparatórias diz, de modo geral, que o pré-aversivo permite que essas respostas ocorram no momento mais oportuno; mas não é possível concluir se essas respostas são operantes, respondentes ou ambas. Por serem principalmente respostas endógenas produzidas, em geral, logo após a apresentação de um estímulo (o pré-aversivo), é possível supor que sejam respondentes eliciados pelo pré-aversivo, que atuaria como CS. Porém, é também possível que o pré-aversivo atue estabelecendo a ocasião em que respostas operantes serão mais reforçadas⁷. Kruger, Campbell e Crabtree (1981), por exemplo, ao eliminarem a possibilidade de respostas de ajuste corporal, discutem que essas respostas podem “posteriormente impedir quaisquer outras formas de lidar [com a estimulação aversiva], como reconhecer períodos de segurança e aprender a relaxar durante esses períodos” (p. 116, tradução própria, colchetes próprios).

Como dito na introdução desta pesquisa, um estímulo antecedente pode adquirir diferentes funções, inclusive mais de uma função comportamental. Assim, é também possível que as duas possibilidades levantadas, respostas operantes e respondentes, ocorram concomitantemente após o acionamento do estímulo pré-aversivo. Cabe dizer que, no caso de serem respostas operantes, as respostas preparatórias podem ser interpretadas como respostas de esquiva, mantidas pela redução na intensidade sentida do choque. Bersh e Alloy (1978) demonstraram que é possível manter respostas de esquiva que, ao invés de evitar ou atrasar a apresentação do choque, reduzem a intensidade do próximo choque a ser apresentado. Teoricamente, reforçamento negativo semelhante poderia manter as respostas preparatórias.

Por fim, cabe refletir que, não importa a hipótese explicativa utilizada, a preferência por choques sinalizados é constituída de respostas negativamente reforçadas. Cada resposta de escolha para a condição preferida é uma resposta de fuga/esquiva da condição menos desejada e, por essa razão, mais aversiva. Sendo assim, a apresentação de um aversivo precedido por um pré-aversivo não se configura

⁷ Optou-se por não definir o pré-aversivo como um SD nessas situações pois as respostas preparatórias são sempre conseqüenciadas com menor sensibilidade corporal (ou outros efeitos preparatórios). Assim, o pré-aversivo seria mais bem definido como uma operação estabelecadora, que aumenta o valor reforçador dessa conseqüência (MICHAEL, 1993).

uma soma da aversividade de ambos os estímulos. Pelo contrário, mostrou-se que o pré-aversivo pode atuar de modo a reduzir a aversividade do ambiente, seja por possibilitar respostas preparatórias que reduzem a aversividade do aversivo, seja por construir um período de segurança e/ou interferir no condicionamento respondente entre os estímulos do contexto e os aversivos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão focou-se em uma das nove possibilidades de aumento da previsibilidade listadas por Imada e Nageishi (1982): o uso de pré-aversivos. A sinalização de choques é a manipulação para aumento de previsibilidade mais usual na literatura (IMADA; NAGEISHI, 1982). Ademais, é provavelmente a mais eficaz: ao comparar a previsibilidade conferida pela liberação de aversivos em FT ou VT e a liberação precedida ou não por pré-aversivos, Badia, Harsh e Coker (1975) verificaram que ratos preferiram choques liberados em FT do que em VT, mas preferiram choques sinalizados liberados em VT do que não sinalizados liberados em FT. Os resultados indicam que a previsibilidade produzida por pré-aversivos é maior do que a produzida pela liberação em FT, assumindo que a preferência ocorre em função do aumento da previsibilidade da condição.

Outras revisões sistemáticas poderiam contribuir para o conhecimento sobre o efeito da previsibilidade sobre o comportamento ao sistematizar os resultados das demais manipulações sugeridas por Imada e Nageishi (1982), integrá-los e compará-los com os obtidos na presente revisão. Essa integração possibilitará prever e controlar a preferência pela previsibilidade partir de diferentes manipulações ambientais e, também, reunirá mais informações que auxiliem na avaliação de cada hipótese explicativa.

Ainda, dentre os diversos efeitos comportamentais do aumento da previsibilidade, optou-se por investigar apenas o efeito sobre a preferência por choques sinalizados. Assim, uma possibilidade de pesquisa futura seria ampliar o escopo da revisão: seria possível revisar outros efeitos, como fizeram Abbott, Schoen e Badia (1984), que revisaram estudos que possuíam medidas fisiológicas de estresse (e.g., úlceras estomacais) de animais expostos a aversivos sinalizados e não sinalizados. A sistematização dos diferentes efeitos possibilitaria, futuramente, a integração os resultados.

A partir da presente revisão, verificou-se que a preferência por choques sinalizados é um fenômeno real, que continuou sendo identificado na literatura após a revisão de Badia, Harsh e Abbott (1979), tanto em ratos quanto em humanos, com diferentes procedimentos para verificar a preferência e diferentes parâmetros do estímulo aversivo e pré-aversivo.

Além disso, os pontos levantados durante a discussão (e outros pontos eventualmente sistematizados nos resultados, mas não discutidos) são importantes para que se reconstrua uma agenda de pesquisa sobre a previsibilidade de aversivos incontroláveis, focando em perguntas ainda não respondidas e em aprimoramentos metodológicos possíveis.

Conclui-se que esta sistematização deu um passo adiante para a construção do conhecimento acerca dos efeitos de maior ou menor previsibilidade em ambientes com estimulação aversiva incontrolável; mais ainda, representa um passo adiante na construção do conhecimento sobre controle aversivo em geral. Como vivemos em um mundo repleto de contingências coercitivas (SIDMAN, 1989/2011), quer as arranjadas socialmente quer contingências próprias da natureza, o conhecimento sobre essa forma de controle tem grande potencial de melhorar as condições humanas de vida.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, Bruce B. Rats prefer signaled over unsignaled shock-free periods. **Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes**, v. 11, n. 2, p. 215, 1985.

ABBOTT, Bruce; BADIA, Pietro. Choice for signaled over unsignaled shock as a function of signal length. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 32, n. 3, p. 409-417, 1979.

ABBOTT, Bruce; BADIA, Pietro. Preference for signaled over unsignaled shock schedules: Ruling out asymmetry and response fixation as factors. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 41, n. 1, p. 45-52, 1984.

ABBOTT, Bruce; SCHOEN, Lawrence S.; BADIA, Pietro. Predictable and unpredictable shock: behavioral measures of aversion and physiological measures of stress. **Psychological bulletin**, v. 96, n. 1, p. 45, 1984.

AVCU, Pelin et al. Avoidance as expectancy in rats: sex and strain differences in acquisition. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 8, n. 334, 2014.

BADIA, Pietro; ABBOTT, Bruce. Does shock modifiability contribute to preference for signaled shock?. **Animal Learning & Behavior**, v. 8, n. 1, p. 110-115, 1980.

BADIA, Pietro; COKER, Charles; HARSH, John. CHOICE OF HIGHER DENSITY SIGNALLED SHOCK OVER LOWER DENSITY UNSIGNALLED SHOCK. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 20, n. 1, p. 47-55, 1973.

BADIA, Pietro; CULBERTSON, Stuart. The relative aversiveness of signalled vs unsignalled escapable and inescapable shock. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 17, n. 3, p. 463-471, 1972.

BADIA, Pietro; CULBERTSON, Stuart; HARSH, John. CHOICE OF LONGER OR STRONGER SIGNALLED SHOCK OVER SHORTER OR WEAKER UNSIGNALLED SHOCK. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 19, n. 1, p. 25-32, 1973.

BADIA, Pietro; HARSH, John. Further comments concerning preference for signaled shock conditions. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 10, n. 1, p. 17-20, 1977.

BADIA, Pietro; HARSH, John; ABBOTT, Bruce. Choosing between predictable and unpredictable shock conditions: Data and theory. **Psychological Bulletin**, v. 86, n. 5, p. 1107-1131, 1979.

BADIA, Pietro; HARSH, John; COKER, Charles C. Choosing between fixed time and variable time shock. **Learning and Motivation**, v. 6, n. 2, p. 264-278, 1975.

BADIA, Pietro; SUTER, Steve; LEWIS, Paul. Preference for warned shock: Information and/or preparation. **Psychological Reports**, v. 20, n. 1, p. 271-274, 1967.

BADIA, Pietro et al. CHOICE AND THE DEPENDABILITY OF STIMULI THAT PREDICT SHOCK AND SAFETY. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 26, n. 1, p. 95-111, 1976.

BASSETT, Lois; BUCHANAN-SMITH, Hannah M. Effects of predictability on the welfare of captive animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 223-245, 2007.

BENTALL, R. P.; LOWE, C. Fergus; BEASTY, Allan. The role of verbal behavior in human learning: II Developmental differences. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 43, n. 2, p. 165-181, 1985.

BERSH, Philip J.; ALLOY, Lauren B. Avoidance based on shock intensity reduction with no change in shock probability. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 30, n. 3, p. 293-300, 1978.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. A history of rat preference for signalled shock: From paradox to paradigm. **Australian Journal of Psychology**, v. 31, n. 2, p. 101-118, 1979.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. Preference for signaled shock in rats? Instrumentation and methodological errors in the archival literature. **The Psychological Record**, v. 26, n. 4, p. 501-514, 1976b.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. Preference-for-signaled-shock phenomenon: Effects of shock modifiability and light reinforcement. **Journal of Experimental Psychology**, v. 100, n. 2, p. 380, 1973.

BIEDERMAN, G. B.; FUREDY, J. J. The importance of being symmetrical: Changeover to reality. **Australian Journal of Psychology**, v. 34, n. 3, p. 407-409, 1982.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. The preference-for-signaled-shock phenomenon: Fifty days with scrambled shock in the shuttlebox. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 7, n. 2, p. 129-132, 1976a.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. The preference-for-signalled-shock phenomenon: Signalling shock is reinforcing only if shock is modifiable. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 22, n. 4, p. 681-685, 1970.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. The preference-for-signalled-shock phenomenon: Reliability and sensitivity of asymmetrical and symmetrical changeover procedures in the skinner box. **Australian Journal of Psychology**, v. 29, n. 2, p. 111-124, 1977.

BIEDERMAN, Gerald. B.; FUREDY, John J.; HEIGHINGTON, G. A. The double-alternative, double-start experimental apparatus: A new procedure for measuring preference. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 42, n. 1, p. 137-141, 1984.

BIEDERMAN, Gerald. B. et al. The preference-for-signaled-shock phenomenon: Signal salience in symmetrical-choice procedures. **The Psychological Record**, v. 32, n. 1, p. 93-100, 1982.

CARVALHO NETO, Marcus Bentes; MAESTRI, Thrissy Collares; HUNZIKER, Maria Helena Leite. The Hot Air Blast as Aversive Stimulus in Escape Contingencies with Rats. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, v. 16, n. 2, 2020.

CATANIA, A. C. Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição.[Learning]. **DG Souza (Trans.)**, 4th ed., Porto Alegre: Artmed.(Trabalho original publicado em 1998), 1999.

D'AMATO, M. R.; SAFARJAN, W. R. Preference for information about shock duration in rats. **Animal Learning & Behavior**, v. 7, n. 1, p. 89-94, 1979.

DAVIS, Hank; MCINTIRE, Roger W. CONDITIONED SUPPRESSION UNDER POSITIVE, NEGATIVE, AND NO CONTINGENCY BETWEEN CONDITIONED AND UNCONDITIONED STIMULI. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 12, n. 4, p. 633-640, 1969.

DERRICKSON, Janice G.; NEEF, Nancy A.; CATALDO, Michael F. Effects of signaling invasive procedures on a hospitalized infant's affective behaviors. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 26, n. 1, p. 133-134, 1993.

DINSMOOR, James A. Stimuli inevitably generated by behavior that avoids electric shock are inherently reinforcing. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 75, n. 3, p. 311-333, 2001.

DOMJAN, Michael. Elicited versus emitted behavior: Time to abandon the distinction. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 105, n. 2, p. 231-245, 2016.

DRISCOLL, James M.; LANZETTA, John T.; MCMICHAEL, James S. Preference for information under varying conditions of outcome uncertainty, intensity, and delay. **Psychological reports**, v. 21, n. 2, p. 473-479, 1967.

ESTES, William K.; SKINNER, Burrhus F. Some quantitative properties of anxiety. **Journal of Experimental Psychology**, v. 29, n. 5, p. 390-400, 1941.

FANSELOW, Michael S. Naloxone attenuates rat's preference for signaled shock. **Physiological Psychology**, v. 7, n. 1, p. 70-74, 1979.

FANSELOW, Michael S. Signaled shock-free periods and preference for signaled shock. *Journal of Experimental Psychology*: **Animal Behavior Processes**, v. 6, n. 1, p. 65, 1980a.

FANSELOW, Michael S. Extinction of contextual fear and preference for signaled shock. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 16, n. 6, p. 458-460, 1980b.

FANSELOW, Michael S. Erratum to: Extinction of contextual fear and preference for signaled shock. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 17, n. 1, p. 50-50, 1981.

FISHER, Caroline; BADIA, Pietro. Preference for signaled or unsignaled shock in goldfish. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 6, n. 2, p. 195-197, 1975.

FUREDY, John J. An integrative progress report on informational control in humans: Some laboratory findings and methodological claims. **Australian Journal of Psychology**, v. 27, n. 1, p. 61-83, 1975.

FUREDY, John J.; BIEDERMAN, Gerald B. Development of the reinforcing effect of signaling modifiable shock. **Perceptual and Motor Skills**, v. 35, n. 1, p. 31-34, 1972.

FUREDY, John J.; BIEDERMAN, Gerald B. The asymmetrical changeover procedure in the preference-for-signaled-shock literature: The penultimate word?. **The Psychological Record**, v. 31, n. 3, p. 371-376, 1981.

FUREDY, John J.; CHAN, Randolph M. Failures of information to reduce rated aversiveness of unmodifiable shock. **Australian Journal of Psychology**, v. 23, n. 1, p. 85-94, 1971.

FUREDY, John J.; DOOB, Anthony N. Autonomic responses and verbal reports in further tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of reinforcement. **Journal of Experimental Psychology**, v. 89, n. 2, p. 258, 1971a.

FUREDY, John J.; DOOB, Anthony N. Classical aversive conditioning of human digital volume-pulse change and tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of reinforcement. **Journal of Experimental Psychology**, v. 89, n. 2, p. 403, 1971b.

FUREDY, John J.; DOOB, Anthony N. Signaling unmodifiable shocks: Limits on human informational cognitive control. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 21, n. 1, p. 111, 1972.

FUREDY, John J. et al. Preparatory-response vs information-seeking interpretations of preference for signaled loud noise: Further limits on human informational cognitive control. **Psychonomic Science**, v. 27, n. 2, p. 108-110, 1972.

GRILLON, Christian et al. Context conditioning and behavioral avoidance in a virtual reality environment: effect of predictability. **Biological psychiatry**, v. 60, n. 7, p. 752-759, 2006.

HARSH, John. Preference for signaled shock: A well established and reliable phenomenon. **The Psychological Record**, v. 28, n. 2, p. 281-289, 1978.

HARSH, John; BADIA, Pietro. A TEMPORAL PARAMETER INFLUENCING CHOICE BETWEEN SIGNALLED AND UNSIGNALLED SHOCK SCHEDULES. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 25, n. 3, p. 327-333, 1976.

HARSH, J.; BADIA, P. Changing over to signaled shock schedules: A Reply to biederman and furedy. **Australian Journal of Psychology**, v. 34, n. 3, p. 403-406, 1982.

HIRAOKA, KYOICHI; ISHIKAWA, SHIN-ICHI. Preference for signaled shock in rats: Effects of temporal regularity of shocks with fixed or variable signal duration. **Tohoku Psychologica Folia**, v. 49, p. 15-24, 1990.

HINELINE, Philip N.; ROSALES-RUIZ, Jesús. Behavior in relation to aversive events: Punishment and negative reinforcement. *In*: MADDEN, Gregory J. et al. **APA handbook of behavior analysis, Vol. 1: Methods and principles**. American Psychological Association, 2013.

HUNZIKER, Maria Helena Leite. Afinal, o que é controle aversivo?. **Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento**, v. 19, p. 9-19, 2011.

HYMOWITZ, Norman; NATELSON, Benjamin H. Effects of shock predictability and naloxone on preference for signaled over unsignaled tail shock. **Journal of General Psychology**, 1982.

IMADA, Hiroshi; YAMAZAKI, Akihiko; MORISHITA, Maki. The effects of signal intensity upon conditioned suppression: Effects upon responding during signals and intersignal intervals. **Animal Learning & Behavior**, v. 9, n. 2, p. 269-274, 1981.

IMADA, Hiroshi; NAGEISHI, Yasuhiro. The concept of uncertainty in animal experiments using aversive stimulation. **Psychological Bulletin**, v. 91, n. 3, p. 573, 1982.

KEEHN, J. D. The effect of a warning signal on unrestricted avoidance behaviour. **British Journal of Psychology**, v. 50, n. 2, p. 125-135, 1959.

KINTSCH, Walter; WITTE, Robert S. Concurrent conditioning of bar press and salivation responses. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v. 55, n. 6, p. 963, 1962.

KNAPP, Robert K.; KAUSE, Richard H.; PERKINS JR, Charles C. Immediate vs. delayed shock in T-maze performance. **Journal of Experimental Psychology**, v. 58, n. 5, p. 357-362, 1959.

KRUGER, Brian M.; CAMPBELL, Patrick E.; CRABTREE, Mark S. The effect of reversal shifts and scrambled shock on preference for signaled shock established with unscrambled shock. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 17, n. 2, p. 113-116, 1981.

LEJUEZ, C. W. et al. Preference between onset predictable and unpredictable administrations of 20% carbon-dioxide-enriched air: Implications for better understanding the etiology and treatment of panic disorder. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 6, n. 4, p. 349, 2000.

LOCKARD, Joan S. Choice of a warning signal or no warning signal in an unavoidable shock situation. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v. 56, n. 3, p. 526-530, 1963.

MARLIN, Nancy A. et al. Preference for information about intensity of signaled tailshock. **Learning and Motivation**, v. 10, n. 1, p. 85-97, 1979.

MEULDERS, Ann; VANSTEENWEGEN, Debora; VLAHEYEN, Johan WS. Women, but not men, report increasingly more pain during repeated (un) predictable painful electrocutaneous stimulation: Evidence for mediation by fear of pain. **Pain**, v. 153, n. 5, p. 1030-1041, 2012.

MEZINSKIS, J.; GLINER, J.; SHEMBERG, K. Somatic response as a function of no signal, random signal, or signaled shock with variable or constant durations of shock. **Psychonomic Science**, v. 25, n. 5, p. 271-272, 1971.

MICHAEL, Jack. Establishing operations. **The Behavior Analyst**, v. 16, n. 2, p. 191-206, 1993.

MILLER, Ralph R. et al. Signaled tailshock is perceived as similar to a stronger unsignaled tailshock: implications for a functional analysis of classical conditioning.

Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, v. 9, n. 2, p. 105-131, 1983.

NAGEISHI, Yasuhiro; IMADA, Hiroshi. Suppression of licking behavior in rats as a function of predictability of shock and probability of conditioned-stimulus-shock pairings. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v. 87, n. 6, p. 1165, 1974.

NATELSON, Benjamin H.; ADAMUS, Jean E.; HYMOWITZ, Norman. A New Shock Delivery Method for Testing Preference for Signalled Shock. **The Psychological Record**, v. 29, n. 1, p. 79-84, 1979.

ORSINI, Cristina et al. Predictable stress promotes place preference and low mesoaccumbens dopamine response. **Physiology & behavior**, v. 75, n. 1-2, p. 135-141, 2002.

PAVLOV, Ivan P. **Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex**. 1927.

RESCORLA, Robert A.; WAGNER, Allan R. A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. **Current research and theory**, p. 64-99, 1972.

RIBEIRO, Antonio de Freitas. Correspondence in children's self-report: Tacting and manding aspects. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 51, n. 3, p. 361-367, 1989.

SAFARJAN, W. R.; D'AMATO, M. R. Preference and information about the time and the occurrence of shock delivery. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 10, n. 5, p. 355-357, 1977.

SÉRIO, Tereza M. et al. **Controle de estímulos e comportamento operante**. EDUC-Editora da PUC-SP, 2002.

SELIGMAN, Martin E. Chronic fear produced by unpredictable electric shock. **Journal of comparative and physiological psychology**, v. 66, n. 2, p. 402-411, 1968.

SELIGMAN, Martin E.; MEYER, Bruce. Chronic fear and ulcers in rats as a function of the unpredictability of safety. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v. 73, n. 2, p. 202-207, 1970.

SHANKMAN, Stewart A. et al. Effects of predictability of shock timing and intensity on aversive responses. **International Journal of Psychophysiology**, v. 80, n. 2, p. 112-118, 2011.

SIDMAN, M. Coerção e suas implicações (Maria Amália Andery e Tereza Maria Sério, trad.). **Campinas: Livro Pleno.(Trabalho originalmente publicado em 1989)**, 2011.

SIDMAN, M. **Táticas da pesquisa científica: Avaliação dos dados experimentais na psicologia** (ME Paiva, Trad.). São Paulo, SP: Brasiliense. (Original publicado em 1960), 1976.

SIEGEL, Shepard. Evidence from rats that morphine tolerance is a learned response. In: **Origins of Madness**. Pergamon, 1979. p. 209-220.

SKINNER, Burrhus Frederic. **The behavior of organisms**: an experimental analysis. Appleton-Century. 1938.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Ciência e comportamento humano** (JC Todorov & R. Azzi, trads.). São Paulo: EPU, 1953.

TAKAGI, Keijiro; KASUYA, Yutaka; WATANABE, Kazuo. Studies on the Drugs for Peptic Ulcer. A Reliable Method for Producing Stress Ulcer in Rats. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v. 12, n. 4, p. 465-472, 1964.

TODOROV, João Cláudio. O conceito de contingência tríplice na análise do comportamento humano. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 75-88, 2012.

APÊNDICE A - MATERIAL UTILIZADO NA REVISÃO

ABBOTT, Bruce; BADIA, Pietro. Preference for signaled over unsignaled shock schedules: Ruling out asymmetry and response fixation as factors. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 41, n. 1, p. 45-52, 1984.

BADIA, Pietro; ABBOTT, Bruce. Does shock modifiability contribute to preference for signaled shock?. **Animal Learning & Behavior**, v. 8, n. 1, p. 110-115, 1980.

BADIA, Pietro; SUTER, Steve; LEWIS, Paul. Preference for warned shock: Information and/or preparation. **Psychological Reports**, v. 20, n. 1, p. 271-274, 1967.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. The preference-for-signalled-shock phenomenon: Signalling shock is reinforcing only if shock is modifiable. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 22, n. 4, p. 681-685, 1970.

BIEDERMAN, Gerald B.; FUREDY, John J. The preference-for-signalled-shock phenomenon: Reliability and sensitivity of asymmetrical and symmetrical changeover procedures in the skinner box. **Australian Journal of Psychology**, v. 29, n. 2, p. 111-124, 1977.

BIEDERMAN, Gerald. B.; FUREDY, John J.; HEIGHINGTON, G. A. The double-alternative, double-start experimental apparatus: A new procedure for measuring preference. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, v. 42, n. 1, p. 137-141, 1984.

BIEDERMAN, Gerald. B. et al. The preference-for-signaled-shock phenomenon: Signal salience in symmetrical-choice procedures. **The Psychological Record**, v. 32, n. 1, p. 93-100, 1982.

DRISCOLL, James M.; LANZETTA, John T.; MCMICHAEL, James S. Preference for information under varying conditions of outcome uncertainty, intensity, and delay. **Psychological Reports**, v. 21, n. 2, p. 473-479, 1967.

FANSELOW, Michael S. Naloxone attenuates rat's preference for signaled shock. **Physiological Psychology**, v. 7, n. 1, p. 70-74, 1979.

FANSELOW, Michael S. Signaled shock-free periods and preference for signaled shock. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, v. 6, n. 1, p. 65, 1980a.

FANSELOW, Michael S. Extinction of contextual fear and preference for signaled shock. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 16, n. 6, p. 458-460, 1980b.

FANSELOW, Michael S. Erratum to: Extinction of contextual fear and preference for signaled shock. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 17, n. 1, p. 50-50, 1981.

FUREDY, John J.; BIEDERMAN, Gerald B. Development of the reinforcing effect of signaling modifiable shock. **Perceptual and Motor Skills**, v. 35, n. 1, p. 31-34, 1972.

FUREDY, John J.; DOOB, Anthony N. Autonomic responses and verbal reports in further tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of reinforcement. **Journal of Experimental Psychology**, v. 89, n. 2, p. 258, 1971a.

FUREDY, John J.; DOOB, Anthony N. Classical aversive conditioning of human digital volume-pulse change and tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of reinforcement. **Journal of Experimental Psychology**, v. 89, n. 2, p. 403, 1971b.

FUREDY, John J.; DOOB, Anthony N. Signaling unmodifiable shocks: Limits on human informational cognitive control. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 21, n. 1, p. 111, 1972.

GRILLON, Christian et al. Context conditioning and behavioral avoidance in a virtual reality environment: effect of predictability. **Biological psychiatry**, v. 60, n. 7, p. 752-759, 2006.

HIRAOKA, KYOICHI; ISHIKAWA, SHIN-ICHI. Preference for signaled shock in rats: Effects of temporal regularity of shocks with fixed or variable signal duration. **Tohoku Psychologica Folia**, v. 49, p. 15-24, 1990.

HYMOWITZ, Norman; NATELSON, Benjamin H. Effects of shock predictability and naloxone on preference for signaled over unsignaled tail shock. **Journal of General Psychology**, 1982.

KRUGER, Brian M.; CAMPBELL, Patrick E.; CRABTREE, Mark S. The effect of reversal shifts and scrambled shock on preference for signaled shock established with unscrambled shock. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 17, n. 2, p. 113-116, 1981.

LEJUEZ, C. W. et al. Preference between onset predictable and unpredictable administrations of 20% carbon-dioxide-enriched air: Implications for better understanding the etiology and treatment of panic disorder. **Journal of Experimental Psychology: Applied**, v. 6, n. 4, p. 349, 2000.

MARLIN, Nancy A. et al. Preference for information about intensity of signaled tailshock. **Learning and Motivation**, v. 10, n. 1, p. 85-97, 1979.

NATELSON, Benjamin H.; ADAMUS, Jean E.; HYMOWITZ, Norman. A New Shock Delivery Method for Testing Preference for Signalled Shock. **The Psychological Record**, v. 29, n. 1, p. 79-84, 1979.

ORSINI, Cristina et al. Predictable stress promotes place preference and low mesoaccumbens dopamine response. **Physiology & behavior**, v. 75, n. 1-2, p. 135-141, 2002.

SAFARJAN, W. R.; D'AMATO, M. R. Preference and information about the time and the occurrence of shock delivery. **Bulletin of the Psychonomic Society**, v. 10, n. 5, p. 355-357, 1977.