



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO**

Propriedades Temporais do Gradiente de Indução Comportamental

IARA ANDRIELE CARVALHO

**Belém/PA
2018**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO
COMPORTAMENTO**

Propriedades Temporais do Gradiente de Indução Comportamental

IARA ANDRIELE CARVALHO

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

Área de Concentração: Psicologia Experimental.

Orientador: Prof. Dr. François Jacques Tonneau.

Pesquisa financiada pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

**Belém/PA
2018**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
UFPA/Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento/Biblioteca

C331p Carvalho, Iara Andriele, 1988-
Propriedades temporais do gradiente de indução comportamental /
Iara Andriele Carvalho. — 2018.

Orientador: François Jacques Tonneau

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

1. Psicologia: análise do comportamento. 2. Behaviorismo. 3.
Indução comportamental. 4. Condicionamento pavloviano. 5.
Gradiente bidirecional. 6. condicionamento inibitório. I. Título.

CDD - 23. ed. 150.77



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento - NTPC
Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do
Comportamento - PPGTPC
Mail: secretariappgtpcufpa@gmail.com
Site: ppgtpc.prosp.ufpa.br/index.php/br/
Rua Augusto Corrêa nº 01
CEP: 66075 - 110, Guamá, Belém/PA
Fones: 32018542 / 32018476



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

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

Dissertação de Mestrado

“Propriedades temporais de gradiente de indução molar do comportamento”.

Aluno: Iara Andriele Carvalho.

Data da Defesa: 28 de junho de 2018.

Resultado: Aprovada.

Banca examinadora:

Prof.ª Dr.ª François Jacques Tonneau (orientador – UFPA)

Prof.ª Dr.ª Gabriela Souza do Nascimento (membro 1 – UNAMA)

Prof.ª Dr.ª Camila Carvalho Ramos (membro 2 – UFPA)

Agradecimentos

É chegado o fim de uma jornada. É tempo de agradecer a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, na realização deste trabalho.

Inicialmente, agradeço ao CNPq por financiar esta pesquisa através de uma bolsa, sem a qual seria difícil minha permanência em Belém. Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento por esta oportunidade de realizar o sonho de cursar um mestrado.

Sim, é um sonho. Quem diria que a menina de família pobre do interior do Ceará e que estudou a vida inteira na escola pública, poderia sequer imaginar ser mestre um dia. Mas aqui estou e não poderia esquecer daqueles que estiveram comigo ao longo deste percurso.

A minha gratidão é eterna e imensurável à mulher que me criou, a pessoa mais forte, trabalhadora e inspiradora que eu já conheci na vida: minha avó Eurides. Não houve um dia em que eu tenha te visto desistir vozinha, mesmo doente e cansada, você acordava cedo e ia à luta. O pouco que você tinha sempre foi para a família e eu te vi fazendo incontáveis sacrifícios por mim e por meus irmãos. Você é o maior exemplo de mulher que tenho e devo muito do que sou a você. Não cabem em palavras a minha gratidão. Eu te amo!

Também tenho a sorte de ter irmãos incríveis que sempre me apoiaram, Márcia e Maesley. Márcia, você é a minha melhor amiga, minha confidente e sempre acreditou mais em mim do que eu mesma. Também nunca poupou esforços para me ajudar. Maesley, meu maninho tão querido, apesar de mais novo, muitas vezes cuidou de mim. Sou muito orgulhosa do homem forte que você se tornou. Obrigada a vocês dois pelo amor e cuidado de sempre. Amo vocês!

Não poderia esquecer minha querida Tia Sandra, que me ajudou financeiramente para que eu pudesse me manter aqui enquanto não tinha bolsa. Tia, você sempre me incentivou, me apoiou de todas as formas que podia. Você é a maior prova de que ser generoso não é dar o que sobra, mas dividir o pouco que se tem. Te amo!

Também estendo meus agradecimentos à toda a minha família, em especial a meus pais, Raimunda e Pedro, e ao meu avô José Expedito. Como é difícil suportar a saudade! Saber que não estou vendo o Lemuel crescer. Mas vocês são o motivo maior de tudo que faço, são meu abrigo seguro, meu cais. Amo todos vocês!

Estar aqui longe de casa por mais de dois anos não tem sido fácil, mas eu tive ao meu lado um anjo que iluminou meus dias com seu sorriso, Felipe Dias. Fê, obrigada por ser meu amigo, por me ensinar sobre amor incondicional e me fazer querer ser melhor em todos os sentidos. Te amo! À Adriana, Alexandre e Danilo, agradeço pela amizade, carinho e confiança.

A vida em Belém seria muito solitária se eu não estivesse cercada de pessoas incríveis que me fizeram sentir especial e muito querida, pessoas as quais tenho a honra de chamar de amigos. Damom, Laís, Lady, Lara, Thais, Tide, Eveline, Yslaíne, Adriano, Yan, Davi, Ravi, Luiz, Monalisa, Rafael e Thayline, obrigada pelo apoio e incentivo, principalmente nessa reta final. Cada um de vocês tem um papel especial na minha vida. O carinho de vocês é um alento. Aos demais amigos, sintam-se inclusos nesse agradecimento.

Ao meu querido orientador, François Tonneau, quero dizer que sou imensamente grata pelo aprendizado e pela ajuda com a execução deste trabalho. Professor, obrigada por me desafiar a sair da minha zona de conforto, por se preocupar comigo e por tentar deixar a tarefa mais leve.

À minha banca, desde já, agradeço pela disponibilidade e contribuições a esse trabalho.

Infelizmente, tenho poucas linhas e muita gente a quem agradecer. Mas garanto que lembro com enorme sentimento de gratidão de todos que me ajudaram, incentivaram e inspiraram. Por fim, quero dizer que não foi fácil, mas eu consegui. Obrigada!

Sumário

Lista de figuras.....	vii
Resumo	viii
Abstract.....	ix
Introdução	1
Bidirecionalidade do condicionamento	7
Antecedentes e Justificação.....	8
Método	10
Participantes	10
Estímulos e Materiais	11
Procedimento.....	11
Resultados e discussão	17
Referências.....	23
Apêndice	x

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Fluxograma das fases de um ciclo para as duas condições experimentais.	12
<i>Figura 2.</i> Esquema ilustrativo das relações temporais entre estímulos durante os períodos da fase de observação..	13
<i>Figura 3.</i> Ilustração de uma tentativa de teste da condição Clique.	14
<i>Figura 4.</i> Ilustração da tela em um teste com escalas de avaliação causal.....	16
<i>Figura 5.</i> Resultados médios dos grupos.....	17

Carvalho, I. A. (2018). *Propriedades temporais do gradiente de indução comportamental* (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, PA, Brasil. 39 páginas.

Resumo

Indução comportamental é uma proposta que visa dar uma explicação unificada para os fenômenos respondentes e operantes e consiste, genericamente, na facilitação da função reflexa de um estímulo por outro, em virtude da correlação entre eles. Num estudo recente com listas de palavras, Sarmiento (2017) avaliou efeitos da indução através da posição temporal relativa de estímulos verbais. Nesse estudo, a frequência das respostas formou um gradiente bidirecional em relação a uma palavra-alvo. O presente estudo se propôs a avaliar melhor as propriedades temporais deste gradiente, utilizando dois tipos de tarefas. O experimento teve 30 participantes (17 mulheres e 13 homens com idades entre 18 e 37 anos) distribuídos em duas condições experimentais, Cliques e Escala de causalidade. Ambos os grupos passaram por seis ciclos de observação e teste. Durante a fase de observação, vários estímulos eram correlacionados temporalmente a uma estrela (estímulo facilitador) com diferentes tipos de atraso, analogamente aos condicionamentos pavlovianos direto e reverso. No grupo Clique, o teste consistia em efetuar cliques sobre os estímulos para fazer aparecer a estrela. No grupo Escala, os participantes deviam avaliar o quanto os estímulos causavam a presença da estrela na fase de observação. Os resultados médios dos grupos mostraram efeitos das correlações em forma de gradiente bidirecional. Análise de categorias formadas por perfis individuais evidenciaram tanto efeitos excitatórios quanto inibitórios do condicionamento reverso.

Palavras-chave: condicionamento pavloviano, indução, gradiente bidirecional, condicionamento inibitório.

Carvalho, I. A. (2018). *Temporal properties of the behavioral induction gradient* (Master's Dissertation). Programa de Pós-graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, PA, Brazil. 39 pages.

Abstract

Behavioral induction is a proposal that aims to give a unified explanation for respondent and operant phenomena and consists, generically, in the facilitation of the reflex function of a stimulus by another, due to a correlation between them. In a recent study with lists of words, Sarmiento (2017) evaluated the effects of induction through the relative position of the verbal stimuli. In this study, the frequency of responses formed a bidirectional gradient. The present study proposed to evaluate better the temporal properties of this gradient, using two types of tasks. The experiment had 30 participants (17 women and 13 men whose ages were between 18 and 37 years old) distributed in two experimental conditions, Clicks and Causal Scale. Both groups underwent six cycles of observation and testing. During the observation phase, various stimuli were temporally correlated to a star (stimulus-facilitator) with different types of delay, analogously to direct and reverse pavlovian conditioning. In the Click group, the test consisted in clicking on the stimuli to make the star appear. In the Scale group, the participants should rating how much the stimuli caused the presence of the star in the observation phase. The mean results of the groups showed effects of the correlations in the form of a bidirectional gradient. Analysis of categories formed by individual profiles evidenced both excitatory and inhibitory effects of the reverse conditioning.

Keywords: pavlovian conditioning, induction, bidirectional gradient, inhibitory conditioning.

Dentro da tradição analítico-comportamental, dois paradigmas são emblemáticos: o condicionamento clássico advindo dos estudos de Pavlov e o condicionamento instrumental, que tem um de seus pilares no trabalho de Thorndike. Ambos buscam explicar de que modo eventos ambientais controlam respostas dos organismos, porém com compreensões diferentes sobre o papel que os estímulos desempenham. Skinner (1938) tratou-os como dois tipos de reflexos e adotou os termos *respondente* e *operante*, respectivamente, para se referir a eles e aos comportamentos que produzem. Para Skinner, respondente era o tipo de comportamento eliciado sob controle de estímulos anteriores. Já o operante (livre) era emitido, no presente, sob controle de estímulos posteriores à sua ocorrência no passado. Assim, o fator decisivo no condicionamento respondente era a correlação entre estímulos (S-S) e a subsequente resposta e, no condicionamento operante, a contingência entre resposta e estímulo (R-S).

Ao longo dos anos, a teoria skinneriana passou por refinamentos experimentais e conceituais que enfatizaram a separação entre respondente e operante e certa espontaneidade deste último, pelo menos no que se refere à primeira ocorrência da resposta (Keller & Schoenfeld, 1974/1950; Skinner, 2014/1953). Posteriormente, Skinner (1969) definiu de forma mais clara o papel do estímulo discriminativo como controle para a ocorrência da resposta, no que veio a ser conhecido como a tríplice contingência.

Para Domjan (2016), ao se reconhecer que uma análise apropriada do comportamento operante deve incluir os estímulos antecedentes, deixa de fazer sentido a distinção clássica entre comportamento eliciado e emitido. Tal diferenciação deve ser abandonada, pois se baseia em uma visão de condicionamento pavloviano não mais aceita nos dias atuais e que não corresponde aos achados experimentais. Dentre eles, é possível citar alguns exemplos clássicos que saíram da própria pesquisa operante, como *autoshaping* e *misbehavior*, em que ficou evidente o papel das correlações pavlovianas nas respostas dos organismos.

No *autoshaping* (automodelagem), por exemplo, os sujeitos experimentais demonstram os comportamentos de pressão à barra (ratos) ou bicar o disco (pombos) mesmo sem estar em vigor a contingência resposta-consequência. Nesses casos, o estímulo “reforçador” é liberado não contingente às respostas do organismo (Berridge, 2001; Gardner & Gardner, 1988), revelando que, mesmo em procedimentos operantes, as características do ambiente experimental se correlacionam ao reforçador à maneira pavloviana, bem como, evocam respostas dos organismos que refletem os padrões da espécie.

Outros estudos também mostram o estabelecimento de uma resposta operante por meio de pareamento de estímulos. Yoon e Bennett (2000), por exemplo, conseguiram produzir vocalizações em crianças autistas pareando o som alvo (S) com um evento reforçador (S*), que era contato físico. Nesse caso “o evento reforçador” era apresentado antes da resposta e ao mesmo tempo que o S. Um segundo experimento foi realizado com o objetivo de comparar o efeito do pareamento ao efeito de um procedimento de ensino de ecoico, no qual o som era apresentado e a criança deveria ecoar o som como um requisito para o acesso ao evento reforçador. Os resultados mostraram que o pareamento foi mais efetivo do que o treino ecoico para estabelecer a resposta-alvo. Esch, Carr e Grow (2009) e Pinheiro (2016) replicaram aspectos do trabalho de Yoon e Bennett e encontraram resultados semelhantes, conseguindo produzir vocalizações mesmo com crianças que não dispunham de repertório de repetição vocal anteriormente.

Esses estudos demonstram a presença de correlações pavlovianas inerentes aos comportamentos tidos como operantes e, segundo Domjan (2016), apontam lacunas na explicação analítico-comportamental que considera o condicionamento pavloviano como menos relevante. Por exemplo, algumas hipóteses foram levantadas com base em pressupostos da Análise do Comportamento para tentar responder a essas questões, como, comportamento supersticioso (Skinner, 1948) e reforço automático (Yoon & Bennett, 2000). Em contrapartida,

explicações alternativas, que visam entender esses fenômenos de maneira integrada, considerando mais as similaridades do que as diferenças entre os dois tipos de condicionamento, têm sido propostas por meio do conceito de *indução*. Este conceito vem sendo abordado de diferentes formas. A seguir serão mostradas algumas delas, todavia, para a execução dessa pesquisa foi considerada apenas a proposta de Tonneau (2004, 2005, 2006, 2012).

A partir de uma perspectiva alinhada com uma visão operante, Segal (1972) propôs que indução “implica certa direção” ao causar ou “estimular a ocorrência de algo” e parece ser a forma apropriada para “falar sobre operações que podem ser efetivas apenas em conjunção com outros fatores” (p. 2). A indução por reforçamento, por encadeamento, por privação, por estímulos liberadores, por eliciação reflexa e a indução emocional são essas operações as quais a autora se referia. Por exemplo, no caso de indução por reforçamento ou modelagem, ao se fazer um reforço contingente a uma topografia de resposta, novas topografias surgem. Nesse sentido, o efeito da indução se espalha para as demais respostas de uma classe, mas não de forma igualitária. Consequentemente, escolhe-se um membro da primeira classe para ser reforçado diferencialmente, pois acredita-se que ele seja também membro de uma segunda classe com topografias mais próximas do operante alvo. Essa sobreposição de classes de respostas é o que se costuma chamar de aproximações sucessivas.

Quanto à indução por eliciação reflexa, Segal (1972) afirmava se tratar da atividade difusa do organismo, da qual uma topografia poderia ser escolhida para ser a primeira aproximação de um operante, porém com restrições relativas ao tipo de reflexo. Por exemplo, um choque leve elicia respostas difusas do organismo, sendo possível uma delas ser colocada sob controle operante, porém, se choque for forte elicia respostas incompatíveis ao operante que se pretende modelar, como o congelamento (*freezing*). Neste aspecto, a visão de Segal (1972) de condicionamento pavloviano como substituição de estímulos fica mais evidente. Esta

autora atribuiu ao condicionamento clássico apenas os casos em que o estímulo condicionado (*conditional stimulus* ou CS) elicia o mesmo tipo de resposta que o estímulo incondicionado (*unconditional stimulus* ou US), o que se limita a poucas situações. Outros tipos de respostas evocadas pelo pareamento de um CS com o US diferentes da resposta reflexa esperada ou opostas, como por exemplo, a supressão condicional, devem ser tratados como indução emocional e não como indução reflexa. Neste sentido, Segal (1972) tratava a indução como um processo coadjuvante ao reforçamento e o condicionamento pavloviano era uma parte pequena de sua proposta geral.

Uma perspectiva mais atual é a de Baum (2012), na qual indução “significa que, em um dado contexto, a mera ocorrência de certos eventos como alimento – i.e., indutores – resulta na ocorrência de ou aumento de tempo gasto em certas atividades” (p. 105). Neste sentido, para Baum (2012), a indução se assemelha ao conceito de controle de estímulos operante; porém, enquanto o último é um produto da ontogenia, na indução, os estímulos desempenham esse papel em virtude de sua importância filogenética (sendo, por isso, denominados de Eventos Filogeneticamente Importantes [EFI] ou indutores). Esta categoria engloba os diversos tipos de estímulos que são comumente chamados de reforçadores, punidores, incondicionados, condicionados e liberadores e os comportamentos resultantes deles são considerados como atividades induzidas.

Desse modo, de acordo com Baum (2012), as correlações entre estímulos neutros e estímulos indutores no condicionamento pavloviano mudam a função do estímulo, tornando-o um indutor condicionado. No caso operante, o estímulo indutor (reforçador) potencializa a função do estímulo antecedente originalmente neutro, tornando-o um estímulo discriminativo. Assim, o aumento da frequência de uma resposta se dá em virtude da correlação entre um estímulo indutor e um estímulo contextual, o qual passa a ser um indutor condicional ou estímulo discriminativo.

Ainda conforme Baum (2012), quando uma atividade operante é correlacionada a um EFI por meio de uma contingência ela também passa a ser induzida juntamente com os padrões típicos da espécie evocados por tal evento. Além disso, em vez da frequência de respostas, o comportamento deve ser medido em termos de alocação, a distribuição do tempo que o organismo dispende em atividades relacionadas ao EFI. Portanto, para Baum (2012), o que ocorre não é um aumento da frequência do comportamento ou o reforçamento, mas o pareamento do indutor com os estímulos contextuais estabelece a ocasião para a atividade e modula o tempo que o organismo gasta nela.

Cowie e Davison (2016) embora tenham adotado muitas das ideias de Baum (2012), evitaram o conceito de indução e apresentaram uma proposta na qual o reforçamento tem apenas efeito de estímulo, como no condicionamento temporal, presente tanto no condicionamento clássico quanto no condicionamento instrumental (Gardner & Gardner, 1988; Gallistel & Gibbon, 2000). Nessa perspectiva, por exemplo, a ausência do responder após a apresentação de reforçadores, em esquemas de razão fixa e intervalo fixo, pode ser explicada pela distância temporal entre o começo do intervalo e a próxima ocorrência do “reforçador.” Durante essa pausa pós-reforçamento, os animais costumam apresentar comportamentos induzidos pelo esquema, chamados de comportamentos adjuntivos (Gardner & Gardner, 1988). Isso corrobora o conceito de alocação de Baum (2012), ou seja, quando não há previsão de reforço iminente, o organismo distribui seu tempo em outras atividades.

A diferença entre essas duas propostas é o modo como os estímulos, reforçadores ou de outro tipo, controlam o comportamento. Enquanto para Baum (2012) os estímulos “indicam” as condições atuais, em Cowie e Davison (2016) eles indicam não só essas, mas também a probabilidade de futuros pareamentos. Porém, o ponto em comum entre tais propostas é que o estímulo antes chamado “reforçador” não é responsável por fortalecer a

resposta; ele tem apenas a função de estímulo, indutor ou discriminativo, respectivamente, prescindindo do conceito de reforçamento.

Já a perspectiva de indução proposta por Tonneau (2004, 2005, 2006, 2012) parte do princípio de que o fator decisivo para a ocorrência de um comportamento são as correlações entre estímulos. Para esse autor, a relação reflexa entre um estímulo e uma resposta (S-R) pode ser potencializada por um estímulo facilitador (S*) na medida em que o estímulo evocador da resposta, S, é correlacionado com S*. Assim, é diferente da noção de condicionamento operante em que a correlação importante é entre a *resposta* e o estímulo-reforçador (R-S). Ainda nessa perspectiva, toda resposta tem um evento que a evoca, o que explica sua primeira ocorrência.

Quanto ao condicionamento operante, a facilitação consiste no pareamento do estímulo evocador de resposta instrumental (S) com um estímulo facilitador (S*), formando uma correlação S-S* na qual S* (o “reforçador”) *facilita* ou *potencializa* a função evocadora de S. Enquanto essa correlação estiver em vigor ela causa a ocorrência da resposta, mas não a fortalece, ou seja, mantém a resposta ocorrendo em um mesmo nível apenas. Contudo, se a correlação é suspensa a resposta entra em extinção e deixa de ocorrer. Esse pareamento S-S* explica o estabelecimento de respostas ditas operantes sem a existência de uma contingência resposta-reforçador como nos dados de Yoon e Bennett (2000), no qual o estímulo evocador S era o próprio som dito pelo experimentador e o estímulo facilitador S* o contato físico (Tonneau, 2005)

De maneira semelhante, no condicionamento pavloviano, a correlação entre o estímulo neutro (S) e o estímulo incondicional (S) faz com que o primeiro facilite as respostas evocadas pelo segundo (como a salivação, por exemplo). Nesse sentido, o estímulo outrora neutro passa a ser o facilitador. Genericamente, esta hipótese supõe que na apresentação conjunta de dois estímulos, um pode evocar as respostas do outro e vice-versa. Esse aspecto da referida proposta chama a atenção para uma questão já discutida na literatura, a

bidirecionalidade do condicionamento (Asratyan, 1967, 1981), um aspecto central dos estudos de memória por pares associados e estímulos compostos.

Bidirecionalidade do condicionamento

Alguns dos seguidores de Pavlov atribuem-lhe a ideia de que conexões bidirecionais são formadas durante o pareamento de dois estímulos. Ou seja, quando uma conexão direta se forma entre um estímulo e outro, uma conexão reversa também se forma entre o segundo e o primeiro, com propriedades funcionais similares (Asratyan, 1967, 1981; Merzhanova, 1988). Mais recentemente, a formação de associações reversas tem sido investigada na psicologia cognitiva com tarefas de pares associados (A-B) nas quais o participante deve recordar um estímulo (B) dado o outro (A) (Gerolin & Matute, 1999; Kahana, 2002). Por exemplo, Wolford (1971) realizou um estudo utilizando pares associados com 24 itens compostos por palavras e números; na primeira metade dos itens, em cada item os números ficavam à direita e palavras à esquerda e, na outra metade, na posição contrária. Wolford (1971) utilizou quatro tipos de testes: recordação direta, recordação reversa, reconhecimento de par antigo e reconhecimento de par novo. Os itens palavra-número e número-palavra foram testados através dos quatro tipos de teste, o que resultou em oito condições. Seus dados demonstraram a formação tanto de associações A-B quanto de B-A neste tipo de tarefa.

Os achados da literatura de memória, tanto de pares associados quanto listas de palavras (Kahana, 2002), fornecem dados para avaliar os parâmetros da associação entre estímulos de forma análoga ao condicionamento pavloviano. Outro tipo de estudo que propõem essa comparação são os estudos com julgamento de causalidade, os quais vem mostrando evidências de que há uma correspondência entre princípios empíricos da pesquisa em aprendizagem associativa humana com alguns já conhecidos de longa data na literatura de condicionamento animal (Dickinson, 2001; Williams, 1995; Graham, 1999).

Esses estudos sobre condicionamento animal utilizam procedimentos, instrumentais ou pavlovianos, que são definidos como contingências ação-resultado ou estímulo-resultado, respectivamente (Dickinson, 2001). Um estudo de Shanks, Pearson e Dickinson (1989), por exemplo, avaliou o impacto da contiguidade temporal entre ação e resultado. Eles utilizaram um procedimento de operante livre, no qual as respostas dos participantes (pressionar a tecla de espaço num computador) produziam o resultado (um triângulo era iluminado na tela). Com o objetivo de observar os efeitos da contiguidade, foi manipulado o atraso do resultado em relação à ação em intervalos de 0, 2, 4 e 8 segundos. Os participantes foram solicitados a julgar em que nível sua ação de pressionar a tecla havia gerado o resultado numa escala de 0 a 100 (*sem efeito a sempre*, respectivamente). O estudo concluiu que, na medida em que aumentava o atraso, os julgamentos da efetividade causal entre ação e resultado diminuía.

Contudo, o procedimento de operante livre acarretou um viés, principalmente em relação aos intervalos maiores, pois o atraso era contado a partir da primeira resposta do participante. Desse modo, havia a possibilidade do participante efetuar outra resposta durante este intervalo e correlacioná-la à próxima ocorrência do resultado. Esse problema poderia ser contornado por um procedimento do tipo pavloviano (estímulo-resultado), no qual os estímulos são correlacionados independentemente da ação do participante. Além disso, apesar de vasta (cf. Dickinson, 2001), a literatura com escala de causalidade não apresenta estudos que avaliem o efeito da contiguidade temporal entre estímulos quando a suposta “causa” chega *depois* do suposto “efeito”, de maneira análoga ao condicionamento pavloviano reverso, no qual o CS ocorre *depois* do US. Porém, esta avaliação parece ser fundamental no contexto da hipótese de bidirecionalidade da indução.

Antecedentes e Justificação

A partir da hipótese de bidirecionalidade da indução, foi realizado um estudo previsto no projeto intitulado *Correlação entre estímulos e indução comportamental* (447896/2014-8)

financiado pelo CNPq. Este estudo (Sarmiento, 2017) utilizou um delineamento de grupo e uma tarefa de recordação de listas com fases alternadas de observação e de teste. Os participantes foram distribuídos em dois grupos, A e B. Na fase de observação cada participante era exposto a uma lista de dezesseis palavras que apareciam uma por vez consecutivamente na tela de um computador, com dois segundos separando a apresentação de uma palavra da seguinte. Já na fase de teste, as palavras eram apresentadas simultaneamente em uma lista vertical, sendo omitida a palavra que aparecia na quinta ou décima segunda posição durante a fase de observação (dependendo da condição). Esta era a palavra-alvo que seria equivalente ao estímulo “reforçador” ou facilitador (S*). Nas fases de teste, os participantes eram instruídos a clicar com o mouse sobre as palavras para “fazer aparecer a palavra-alvo.” No entanto, ela nunca aparecia, porque o teste era feito em extinção. A variável medida nos testes era a frequência dos cliques. Esperava-se que o participante clicasse com maior frequência nas palavras próximas aquela que foi omitida (a palavra-alvo).

Os resultados do referido estudo mostraram um gradiente bidirecional de resposta em ambos os grupos, ou seja, houve maior frequência nas palavras adjacentes à palavra-alvo (estímulo facilitador), tanto naquelas que a antecederam quanto nas que a sucederam durante a fase de observação. A frequência dos cliques diminuiu gradativamente quanto mais distantes as palavras estavam em relação à palavra-alvo. O estudo de Sarmiento (2017) trouxe evidências do efeito da proximidade espaço-temporal entre as palavras na lista. Porém, seus resultados foram parcialmente contaminados por efeitos de ordem de apresentação dos estímulos, como primazia e recência, fenômenos típicos da literatura sobre recordação de listas (Kahana, 1996; Catania, 1999). Dado que o foco no experimento de Sarmiento foi os efeitos da posição relativa dos estímulos, faz-se necessária uma avaliação mais voltada aos parâmetros temporais de apresentação e seu efeito sobre o comportamento.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de aspectos temporais, como duração do intervalo e ordem do pareamento (direta/reversa), na indução de respostas, utilizando uma quantidade menor de estímulos apresentados aleatoriamente e com diferentes tarefas. Adicionalmente, quanto ao uso de escalas de causalidade, buscou-se investigar como a apresentação do “efeito” antes da “causa” influencia na atribuição causal, como já mencionado. O estudo incluiu dois grupos, Cliques e Escala, cujos nomes fazem alusão ao tipo de teste empregado. No primeiro grupo, a resposta requerida dos participantes foi a realização de cliques, assim como no estudo de Sarmiento (2017); no segundo grupo, os participantes emitiram julgamentos de causalidade por meio de escalas. As fases de observação eram as mesmas para os dois grupos.

No grupo Clique, esperava-se replicar os resultados de Sarmiento (2017), com frequência de respostas maior nos estímulos temporalmente mais próximos ao estímulo-alvo. No grupo Escala, esperava-se (por senso comum) também um efeito da proximidade temporal, mas com uma forma diferente: mais negativa (inibitória) para os estímulos apresentados após o estímulo-alvo durante a fase de observação, como na maioria dos casos de condicionamento pavloviano reverso.

Método

Participantes

Foram recrutados 30 participantes voluntários, estudantes de graduação de variados cursos. Ao todo realizaram o experimento 17 mulheres e 13 homens, com idades entre 18 e 37 anos. Todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (Apêndice A) por meio do qual concordaram em participar da pesquisa, conforme prevê a resolução nº 510/2016 (número do processo: 73565417.0.0000.5172).

Estímulos e Materiais

Os estímulos, apresentados na tela de um computador portátil, eram uma estrela roxa de 5 x 5 cm e cinco palavras (CADEIRA, CHAMADO, ESCORRER, FILHOTE, TROCO) com fonte Arial 30 na cor preta, escolhidas aleatoriamente nas frequências medianas do corpus linguístico C-Oral-Brasil (<http://www.c-oral-brasil.org/>).

O teclado do computador permaneceu coberto por papel preto. Havia um mouse wireless, uma mesa, duas cadeiras e tabelas impressas em papel para registrar o nome dos participantes, gênero, idade e a condição experimental.

Ambiente

O experimento foi executado no Laboratório de Processos Básicos do Comportamento do Programa de Pós-graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento (Universidade Federal do Pará –UFPA, Prédio 2). O ambiente possuía atenuação sonora, estava bem iluminado (~500 lux) e climatizado (~23° C).

Procedimento

Os participantes foram separados em dois grupos referentes às duas condições experimentais: *Clique* e *Escala*. A distribuição dos sujeitos entre os grupos foi aleatória. Cada condição consistia em seis ciclos constituídos por uma fase de observação e uma fase de teste, como mostrado na Figura 1. A diferença entre grupos era o tipo de teste (cliques ou escala).

Na condição Clique, a fase de observação correspondia à apresentação dos estímulos (palavras e estrela roxa) de acordo com os parâmetros temporais estabelecidos. Na fase de teste, somente as palavras eram apresentadas. Ao participante era dito que deveria fazer aparecer a estrela efetuando cliques com o cursor do mouse. Contudo, a estrela nunca aparecia, porque o teste era em extinção. Este arranjo se repetia por seis ciclos.

Na condição Escala, também havia seis ciclos com fases de observação e teste. A fase de observação era idêntica à da condição Clique. O teste, por sua vez, era feito por meio de

uma escala de avaliação causal em que o participante devia julgar o grau em que as palavras haviam causado a presença da estrela roxa na fase de observação.

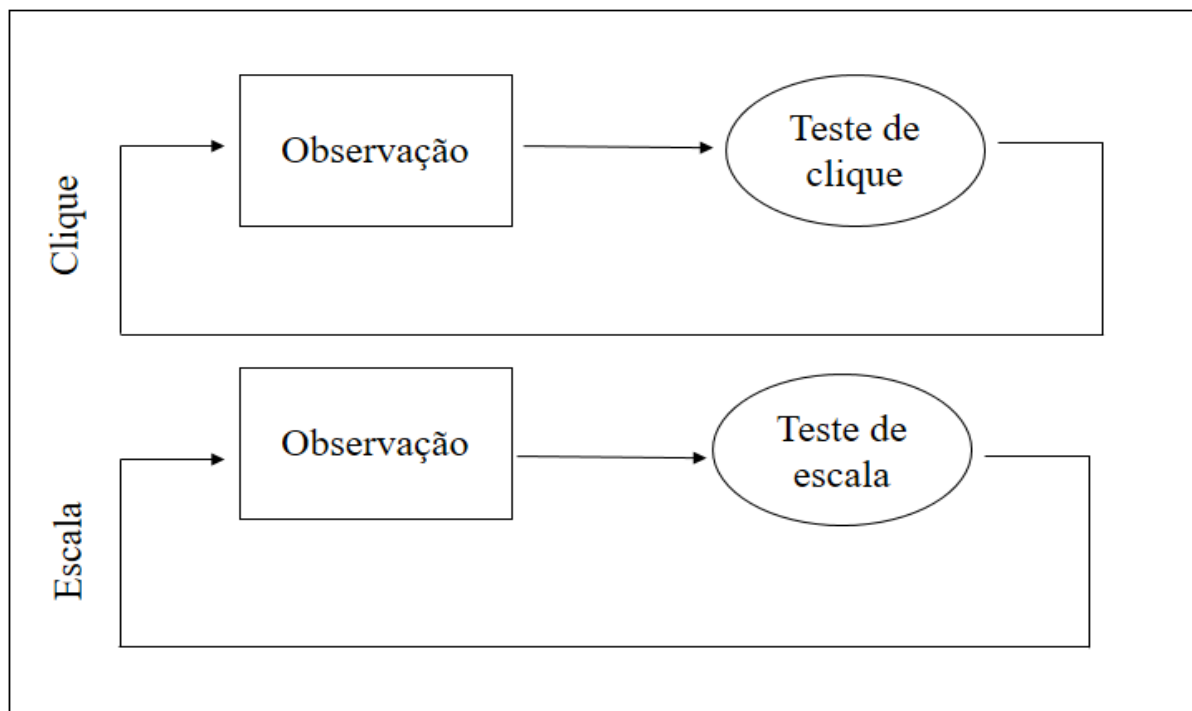


Figura 1. Fluxograma das fases de um ciclo para as duas condições experimentais.

Em ambos os grupos, no começo de todas as fases de observação, aparecia a seguinte instrução:

Em breve você vai ver a ESTRELA ROXA e as palavras: cadeira, chamado, escorrer, filhote, troco. Isto vai durar alguns minutos. Você não precisa fazer nada, somente prestar muita atenção à ESTRELA quando ela aparecer.

Esta instrução permanecia na tela por 20 segundos. Em seguida começava a fase de observação. Esta era programada em cinco períodos de 30 segundos (porém, a divisão entre períodos não era perceptível para o participante). Os períodos eram de cinco tipos diferentes: A, B, C, D ou E.

No período de tipo A, a palavra A aparecia 2.5 segundos antes da estrela (Figura 2, linha superior). No período de tipo B, a palavra B aparecia imediatamente antes da estrela (Figura 2, segunda linha). No período de tipo C, a palavra C aparecia imediatamente após a

estrela (Figura 2, terceira linha). No período de tipo D, a palavra D aparecia 2,5 segundos após a estrela (Figura 2, quarta linha). No período de tipo E, aparecia a palavra num tempo aleatório entre 10 e 20 segundos desde o começo do período na ausência da estrela. (Figura 2, quinta linha).

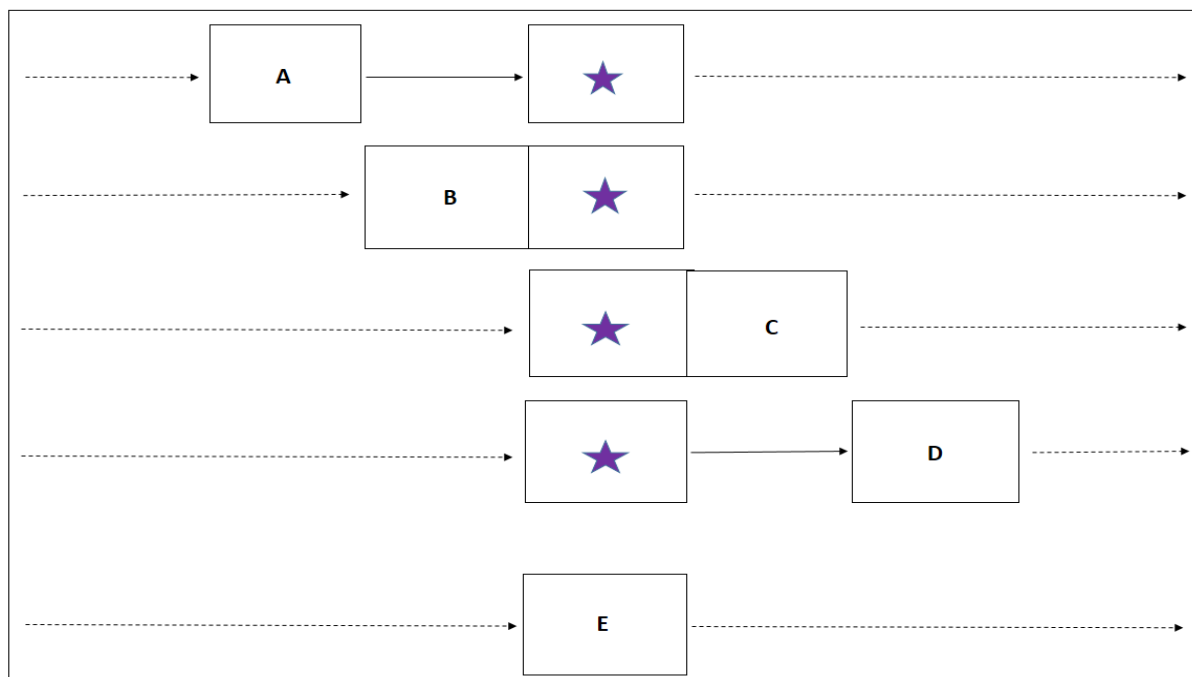


Figura 2. Esquema ilustrativo das relações temporais entre estímulos durante os períodos da fase de observação. Cada linha equivale a um período de 30 segundos e a disposição dos quadros representa a relação temporal entre os estímulos. As setas pontilhadas indicam um tempo aleatório na tela. As setas contínuas indicam um tempo fixo entre estímulos. Nos intervalos entre estímulos a tela permanecia em branco. A ordem dos períodos era randomizada a cada ciclo.

A função que cada estímulo desempenhava (A, B, C, D, E) era atribuída aleatoriamente pelo computador para cada participante, mas não variava entre ciclos. Todos os estímulos tinham uma duração de 2,5 segundos e apareciam exatamente no centro da tela. A ordem dos períodos de tipo A, B, C, D, E era aleatória em cada fase de observação. Durante estas, o participante devia apenas observar e o experimentador ficava sentado atrás dele.

No grupo Clique, após cada fase de observação começava um teste de cliques precedido pela seguinte instrução:

Agora você vai ter várias tentativas para fazer aparecer a estrela roxa. Em cada tentativa aparecerão duas palavras. Você deverá escolher uma das palavras clicando nela com o mouse, COM O OBJETIVO DE FAZER APARECER A ESTRELA ROXA. SEUS RESULTADOS SERÃO COMUNICADOS UNICAMENTE AO FIM DO EXPERIMENTO.

O teste era composto por 20 tentativas de escolha entre duas palavras das apresentadas anteriormente. Em cada tentativa, aparecia uma palavra de cada lado em relação ao centro da tela. O primeiro clique em qualquer uma delas encerrava a tentativa, correspondendo à escolha feita pelo sujeito. As 20 tentativas incluíam todas as combinações possíveis de duas palavras sem repetição. Portanto, cada uma das palavras aparecia oito vezes, quatro vezes à direita e quatro à esquerda.

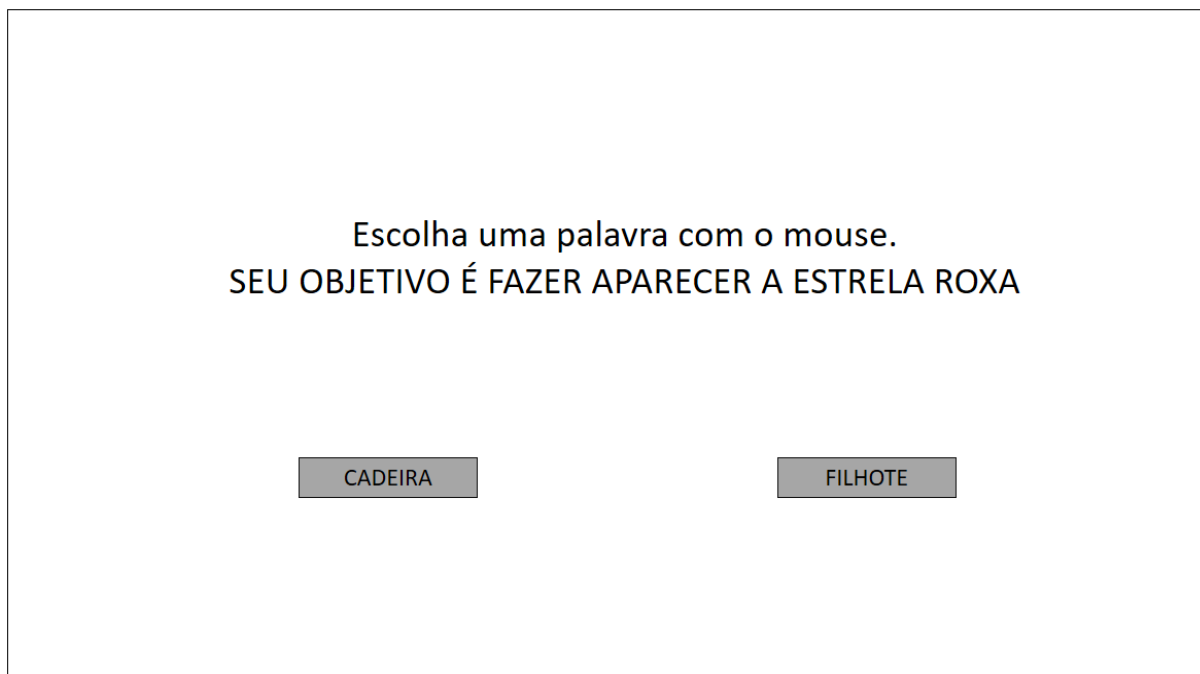


Figura 3. Ilustração de uma tentativa de teste da condição Clique.

No grupo Escala, após cada fase de observação começava um teste de avaliação causal. Aparecia na tela do computador: “CHAME O EXPERIMENTADOR!” A seguinte instrução para a realização do teste era falada pelo experimentador:

Durante a etapa anterior você viu a estrela roxa e as palavras CADEIRA, CHAMADO, ESCORRER, FILHOTE, TROCO. Agora você vai ver estas palavras novamente e deverá indicar em que nível você acha que cada palavra causou ou não causou o aparecimento da estrela roxa.

Logo abaixo de cada palavra existe uma barra com um botão que pode ser movido com o cursor do mouse em direção às duas extremidades. Se você estiver seguro(a) de que a palavra causou o aparecimento da estrela, você deverá mover o botão na barra em direção ao SIM. Se você estiver seguro(a) de que a palavra não causou o aparecimento da estrela, você deverá mover o botão da barra em direção ao NÃO. Você pode deixar o botão posicionado em qualquer lugar da barra, de modo a indicar o quanto você acha que a palavra causou ou não causou o aparecimento da estrela. Vou demonstrar com um exemplo. Entendeu?... Após fazer com todas as palavras você deve clicar em OK para poder seguir com o experimento.

Simultaneamente o experimentador demonstrava a tarefa em um exemplo na tela, com uma tentativa similar as que seriam encontradas no teste, utilizando a palavra EXEMPLO. Nos demais ciclos o teste se iniciava subsequentemente à fase de apresentação sem nenhuma instrução adicional, como mostrado na Figura 4. O computador registrava o nível escolhido pelo sujeito para as escalas das palavras A, B, C, D, E, com um valor entre -100 e + 100. (Esses valores serviam para quantificar a resposta do participante, mas não eram mostrados na tela, estando disponíveis apenas para o experimentador).

The image shows a graphical user interface for a causal evaluation test. It consists of five rows, each representing a different category. Each row has a central box with the category name: CADEIRA, CHAMADO, ESCORRER, FILHOTE, and TROCO. To the left of each box is the text 'Não causa' and to the right is 'Sim causa'. Below each category box is a horizontal slider bar, currently positioned at the 'Não causa' end. At the bottom center of the interface is a small button labeled 'ok'.

Figura 4. Ilustração da tela em um teste com escalas de avaliação causal.

No início da sessão, em ambas as condições, os participantes liam em voz alta a seguinte instrução que lhes era entregue impressa:

Este experimento não é um teste de inteligência, de personalidade, ou de memória. Vai durar entre 20 a 30 minutos. É muito importante que você preste bastante atenção durante toda a sessão, ainda que seja chato. *Durante o experimento, você vai ver **UMA ESTRELA ROXA** e algumas palavras. Em cada etapa, o computador lhe explicará o que fazer. Durante o experimento, não se preocupe se a tela ficar em branco durante muito tempo ou se as fases se repetirem, pois isso é normal, não significa que você tenha feito algo de errado. O computador indicará quando o experimento terminar. Seus resultados serão entregues ao final.*

O experimentador ficava sentado atrás do participante durante todas as fases de observação e levantava-se e ficava de costas no decorrer dos testes nos dois grupos. No fim da sessão o computador exibia a seguinte frase: OBRIGADO! O EXPERIMENTO ACABOU!

Resultados e discussão

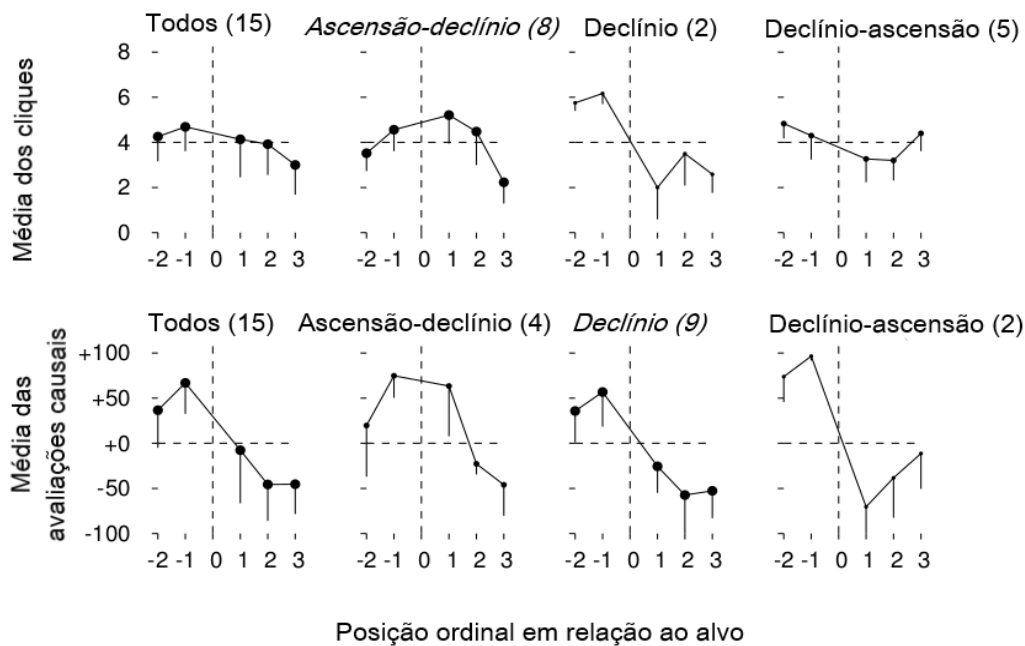


Figura 5. Resultados médios dos grupos. O eixo horizontal de cada painel representa a disposição dos estímulos em relação ao alvo e o eixo vertical, as médias dos cliques e avaliações causais, a depender da condição. A fileira superior corresponde ao grupo Clique e a inferior, ao grupo escala. Em cada fileira o painel à esquerda mostra os resultados médios do grupo em questão. Os demais painéis exibem as categorias produto das análises dos perfis individuais.

Os resultados principais do estudo aparecem na Figura 5. A fileira superior de painéis mostra os resultados obtidos pelo grupo Clique. Em cada painel, o eixo horizontal representa o conjunto de estímulos usados no experimento. Os estímulos A, B, C e D foram designados como “-2”, “-1”, “1” e “2” conforme sua posição ordinal relativamente à estrela durante os ciclos de treinamento observacional. O estímulo E, sempre longe da estrela durante o treinamento, foi designado convencionalmente como estímulo “3”. A posição “0” representa a

da estrela durante o treinamento. O eixo vertical representa o número médio de cliques em cada estímulo.

O painel da esquerda na fileira mostra os resultados médios para todo o grupo. O perfil médio do grupo Clique tem a forma esperada de gradiente temporal, o estímulo E (“3”) apresentando o nível mais baixo de resposta. Contudo, os efeitos da proximidade temporal durante o treino parecem ser de pouca magnitude, com uma curvatura do gradiente relativamente leve. De fato, uma análise de variância com o tipo de estímulo (A, B, C, D, E) como fator fixo e o sujeito como fator aleatório deu um valor de p de 0,06 após a correção de Huynh-Feldt ($F[4, 56] = 2,68$). Testes t para amostras dependentes mostraram uma diferença significativa entre os estímulos A e E ($t[14] = 3,64, p = 0,003$) e entre os estímulos B e E ($t[14] = 3,40, p = 0,004$), diferenças ainda significativas ao limiar convencional de 0,05 após a correção de Bonferroni.

A fileira inferior de painéis da figura mostra os resultados obtidos pelo grupo Escala. Em cada painel, o eixo horizontal representa o conjunto de estímulos usados no experimento, com as mesmas convenções da fileira superior. O eixo vertical representa a avaliação causal média recebida por cada estímulo.

O painel da esquerda na fileira mostra os resultados médios para todo o grupo. O perfil médio do grupo Escala tem a forma esperada, com efeitos aparentes de proximidade temporal e uma avaliação causal negativa para os estímulos C, D e E (“1”, “2”, “3”). Além disso, a amplitude do perfil parece maior que no grupo Clique. De fato, uma análise de variância com o tipo de estímulo (A, B, C, D, E) como fator fixo e o sujeito como fator aleatório deu um valor de p menor que 10^{-10} após a correção de Huynh-Feldt ($F[4, 56] = 23,98$). Testes t para amostras dependentes mostraram diferenças significativas entre os estímulos A e D, A e E, B e C, B e D, e B e E, com valores de t entre 4,45 e 9,04 e valores de p mais baixas que 0,0005 (valores ainda significativos ao limiar convencional de 0,05 após a correção de Bonferroni).

Ainda que os resultados médios de cada grupo (painéis da esquerda na Figura 5, fileira superior e fileira inferior) sugiram processos diferentes para as respostas de clique e as de avaliação causal, com uma forma de gradiente relativamente simétrica no primeiro caso e assimétrica no segundo, uma análise mais detalhada dos resultados evidenciou diferenças individuais entre os perfis de resposta dos diferentes participantes. Em cada grupo, os perfis individuais de resposta foram ajustados com uma função polinomial de 2º grau, e as curvas resultantes foram classificadas segundo suas mudanças de concavidade em função dos estímulos codificados de -2 a 3. As categorias produtos de esta análise foram ASCENSÃO-DECLÍNIO, DECLÍNIO e DECLÍNIO-ASCENSÃO. No grupo Clique (fileira superior da figura, painéis da direita), oito sujeitos ficaram na categoria ASCENSÃO-DECLÍNIO, dois na categoria DECLÍNIO e cinco na categoria DECLÍNIO-ASCENSÃO. No grupo Escala (fileira inferior da figura, painéis da direita), quatro participantes ficaram na categoria ASCENSÃO-DECLÍNIO, nove na categoria DECLÍNIO e dois na categoria DECLÍNIO-ASCENSÃO.

A categoria ASCENSÃO-DECLÍNIO reúne os participantes cujos perfis de respostas produziram uma curva com formato de gradiente bidirecional em relação à localização do estímulo-alvo. No grupo Clique, este resultado parece evidenciar um efeito de indução das respostas de clicar, havendo maior frequência de resposta nos estímulos mais próximos temporalmente da estrela, tanto nas que a antecedem (condicionamento direto), quanto nas que a sucedem (condicionamento reverso). A menor frequência de cliques foi no estímulo E, que nunca era correlacionado à estrela. Esses dados são semelhantes aos do estudo de Sarmiento (2017), em que os cliques efetuados pelos participantes ocorreram, principalmente, sobre as palavras nas adjacências do estímulo-facilitador, evidenciando o controle pela correlação temporal entre os estímulos. No grupo Escala, esta categoria engloba os resultados dos participantes que efetuaram avaliações positivas para os estímulos antecedentes à estrela e para o estímulo que a sucede imediatamente. Dito de outro modo, ao avaliarem positivamente o

estímulo C, que veio *após* a estrela, os participantes o julgaram como causa da ocorrência desta, invertendo a lógica tradicional de causa-efeito (de que para ser causa um evento precisa vir antes e determinar a ocorrência de outro). Neste sentido, este dado também demonstra indução excitatória por condicionamento reverso utilizando uma escala de causalidade.

A categoria DECLÍNIO abrange os perfis cujos resultados mostram uma descida na curva após a localização do estímulo-alvo, o que parece consistente com um efeito de condicionamento reverso inibitório. Na condição Clique, este perfil indica menor frequência de cliques no estímulo que aparecia imediatamente após a estrela, inclusive, em comparação ao estímulo E. Na condição Escala, significa que os participantes fizeram avaliações negativas para os estímulos que apareciam depois da estrela (principalmente para o estímulo com o atraso de 2,5 segundos).

Na categoria DECLÍNIO-ASCENSÃO, o efeito inibitório do condicionamento reverso fica mais evidente, em virtude de uma elevação ao fim da curva, referente à localização do estímulo E (Figura 5). Significa que, na condição Clique, os participantes efetuaram mais respostas neste estímulo e, na condição escala, o avaliaram mais positivamente do que aos estímulos C e D.

A variação observada entre as formas dos perfis de resposta, seja com os testes de clique ou com a escala de causalidade, sugere processos complexos operando em nosso estudo, particularmente em relação aos estímulos apresentados imediatamente após o estímulo alvo (a estrela). Uma complexidade semelhante é evidente na literatura pavloviana sobre condicionamento reverso. Durante muito tempo, esse tipo de condicionamento foi considerado ineficaz ou inibitório (Miller & Schachtman, 1985). Por exemplo, num estudo de Moscovitch e LoLordo (1968), cães foram treinados em um procedimento de esQUIVA não sinalizada de Sidman, em que evitavam um choque pulando sobre a barreira de uma caixa de esQUIVA. Sessões de condicionamento pavloviano reverso foram intercaladas a esse treino. Nessas, um

CS (tom) era apresentado 1 segundo após o US (choque). O teste consistia em apresentar o CS sem apresentação dos choques. Os resultados mostraram uma diminuição na frequência dos pulos durante a apresentação do CS, indicando um efeito inibitório para as respostas de esquiva condicionadas.

Porém, outros estudos mostraram, em alguns casos, efeitos excitatórios (para uma revisão ver: Spetch, Wilkie & Pinel, 1981). Por exemplo, no estudo de Keith-Lucas e Guttman (1975), quatro grupos de ratos foram submetidos à seguinte sequência de eventos: a apresentação de um painel listrado contendo uma pelota de açúcar (CS direto); um choque liberado no momento em que o rato estava consumindo a pelota (US); um apagão na caixa (com um intervalo entre estímulos de duração igual a 1, 5, 10 ou 40 segundos, a depender do grupo) durante o qual o painel era removido; e, após o término do apagão, a apresentação de um porco-espinho de brinquedo (CS reverso). Esse procedimento contou com apenas uma tentativa de condicionamento. Também havia grupos controles nos quais o choque e o porco-espinho não eram apresentados. Os testes foram conduzidos vinte horas depois da tentativa de condicionamento. Os ratos nos grupos reversos de 1, 5 e 10 segundos mostraram respostas de esquiva em relação porco-espinho mais acentuadas do que ao painel, mostrando assim evidência de condicionamento reverso excitatório. No grupo com atraso de 40 segundos não se observou qualquer diferença em relação ao grupo controle, sugerindo evidências de que a probabilidade de esquiva ao CS reverso depende do intervalo entre estímulos.

Os efeitos excitatórios observados no presente estudo, ao menos com participantes com um perfil ASCENSÃO-DECLÍNIO (Figura 5), são consistentes com a literatura recente sobre condicionamento reverso. Em termos de relações temporais, são consistentes também com os dados de Kaplan (1984) utilizando condicionamento de traço com pombos. O condicionamento de traço apresenta uma lacuna temporal entre CS e US, o que pode ocasionar com que o US de uma tentativa seja correlacionado ao CS da próxima (ou seja, condicionamento reverso). No

seu estudo, Kaplan (1984) manteve constante a lacuna entre CS e US e variou o intervalo entre tentativas em períodos de 15, 30, 60, 120 ou 240 segundos em média. Os resultados mostraram inibição do responder para os intervalos menores e excitação nos intervalos maiores. Estes achados foram replicados por Ewing, Larew e Wagner (1985) com um procedimento de resposta emocional condicional em ratos, com evidências adicionais de condicionamento reverso ocasionado por justaposição de estímulos entre tentativas. Ambos os estudos confirmam a influência das relações temporais entre eventos no condicionamento reverso.

Apesar destes efeitos excitatórios, no caso da escala de causalidade a maioria dos sujeitos avaliou negativamente os estímulos apresentados após a estrela. Por um lado, estes resultados podem ser explicados pelo fato de que avaliações feitas por meio de uma escala com valores de -100 a +100 são mais sensíveis a correlações negativas em comparação àquelas que dispõem apenas valores de 0 a 100 (Neuraber & Wasserman, 1986). Por outro lado, os presentes resultados mostram claramente uma dependência entre avaliação causal e relações de tempo entre eventos (cf. Shanks, Pearson, & Dickinson, 1989), tanto no grupo Escala quanto no grupo Clique. A presença de efeitos excitatórios aproximadamente simétricos no grupo Clique é consistente com os dados de Sarmiento (2017) e a hipótese de indução de Tonneau (2004, 2005, 2006, 2012). No entanto, a presença de efeitos inibitórios sugere que esta hipótese deveria ser modificada para levar em consideração uma maior complexidade de resultados.

Uma maneira de explicar a variabilidade dos resultados observados seria supor diferenças individuais na sensibilidade a diversos aspectos temporais do ambiente (como as relações antes/depois e o aparecimento/desaparecimento da estrela). Esta hipótese poderia ser avaliada manipulando sistematicamente as características perceptuais dos estímulos empregados, por exemplo o modo como a estrela desaparece (gradualmente ou abruptamente) e o tipo de preenchimento dos intervalos temporais entre estímulos (*gap-filling*).

Referências

- Asratyan, E. A. (1967). The functional architecture of instrumental conditional reflexes. *Conditional Reflex*, 2, 258-272. <https://doi.org/10.1007/BF03034124>
- Asratyan, E. A. (1981). The two-way connection as a basic principle of neurophysiology. *Pavlovian Journal of Biological Science*, 16, 1-7. <https://doi.org/10.1007/BF03001264>
- Baum, W. M. (2012). Rethinking reinforcement: Allocation, induction, and contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 97, 101-124. <https://doi.org/10.1901/jeab.2012.97-101>
- Berridge, K. C. (2001). Reward learning: Reinforcement, incentives, and expectations. In D. L. Medin (Ed.), (pp. 223-278). *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. San Diego: Academic Press.
- Catania, A. C. (1999). Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição. (D. G. de Souza et al., Trad.). 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. (Obra original publicada em 1998).
- Cowie, S., & Davison, M. (2016). Control by reinforcers across time and space: a review of recent Choice research. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 105, 246-269. <https://doi.org/10.1002/jeab.200>
- Dickinson, A. (2001). Causal learning: An associative analysis. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54b, 3-25. <https://doi.org/10.1080/02724990042000010>
- Domjan, M. (2016). Elicited versus emitted behavior: time to abandon the distinction. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 105, 231-245. <https://doi.org/10.1002/jeab.197>

- Esch, B. E., Carr, J. E., & Grow, L. L. (2009). Evaluation of an enhanced stimulus-stimulus pairing procedure to increase early vocalizations of children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42, 225-241. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-225>
- Ewing, M. F.; Larew, M. B. & Wagner, A. R. (1985). Distribution-of-trials effects in pavlovian conditioning: An apparent involvement of inhibitory backward conditioning with short intertrial intervals. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 537-547. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.11.4.537>
- Gallistel, C. R., & Gibbon, J. (2000). Time, rate, and conditioning. *Psychological Review*, 107, 289-344. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.107.2.289>
- Gardner, R. A., & Gardner, B. T. (1988). Feedforward versus feedbackward: An ethological alternative to the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 429-493. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00058258>
- Gerolin, M., & Matute, H. (1999). Bidirectional associations. *Animal Learning & Behavior*, 27, 42-49. <https://doi.org/10.3758/BF03199430>
- Graham, S. (1999). Retrospective revaluation and inhibitory associations: Does perceptual learning modulate perception of the contingencies between events? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52b, 159-185. <https://doi.org/10.1080/713932700>
- Kahana, M. J. (1996). Associative retrieval processes in free recall. *Memory & Cognition*, 24(1), 103-109. <https://doi.org/10.3758/BF03197276>
- Kahana, M. J. (2002). Associative symmetry and memory theory. *Memory & Cognition*, 30, 823-840. <https://doi.org/10.3758/BF03195769>

- Kaplan, P. S. (1984). Importance of relative temporal parameters in trace autoshaping: from excitation to inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 2, 113-126. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.10.2.113>
- Keith-Lucas, T., & Guttman, N. (1975). Robust single-trial delayed backward conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 88, 468-476.
<http://dx.doi.org/10.1037/h0076220>
- Keller, F. S. & Schoenfeld, W. (1974). Princípios de psicologia: Um texto sistemático na ciência do comportamento. (C. M. Bori, & R. Azzy, Trad.). São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda. (Obra original publicada em 1950)
- Merzhanova, G. K. (1988). Neuronal manifestation of two-way connections in conditioning. *Pavlovian Journal of Biological Science*, 23, 135-142.
<https://doi.org/10.1007/BF02700423>
- Miller, R. R. & Schachtman, T. R. (1985). *Information processing in animals: Conditioned inhibition*. Hillsdale, NJ; Elrbaum.
- Moscovitch, A., & LoLordo, V. M. (1968). Role of safety in the Pavlovian backward fear conditioning procedure. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66, 673-678. <http://dx.doi.org/10.1037/h0026548>
- Neunaber, D. J. & Wasserman, E. A. (1986). The effect of unidirectional versus bidirectional rating procedures on college students' judgments of response-outcome contingency. *Learning and Motivation*. 17, 162-179. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(86\)90008-1](https://doi.org/10.1016/0023-9690(86)90008-1)
- Pinheiro, R. C. S. (2016). *Indução de comportamento vocal em crianças autistas*. (Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará).

- Sarmiento, A. R. (2017). *Indução comportamental molar e posição relativa dos estímulos*. (Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará).
- Segal, E. F. (1972). Induction and the provenance of operants. In R. M. Gilbert, & J. R. Millenson (Eds.), *Reinforcement: Behavioral Analyses* (pp. 1-34). New York: Academic.
- Shanks, D. R; Pearson, S. M. & Dickinson, A. (1989). Temporal Contiguity and the Judgement of Causality by Human Subjects. *The Quarterly Journal Of Experimental Psychology, 11b*, 139-159.
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century.
- Skinner, B. F. (1948). 'Superstition' in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology*, 38,168-172
- Skinner, B. F. (2014). *Science and Human Behavior*. Cambridge: The B. F. Skinner Foundation. (Obra original publicada em 2013)
- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Spetch, M. L.; Wilkie, D. M. & Pinel, J. P. J. (1981). Backward Conditioning: A Reevaluation of the Empirical Evidence. *Psychological Bulletin*, 89, 163-175.
<http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.89.1.163>
- Tonneau, F. (2004). Verbal Understanding and Pavlovian Processes. *The Behavior Analyst Today*, 5, 2, 158-169. <http://dx.doi.org/10.1037/h0100029>
- Tonneau, F. (2005). *Pairing-induced vocalizations: Theoretical and methodological issues*. Presentation to annual meeting of the Association for Behavior Analysis International, Chicago, IL.

- Tonneau, F. J., Arreola, F., & Martinez, A. G. (2006). Function transformation without reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 393-405.
<https://doi.org/10.1901/jeab.2006.49-05>
- Tonneau, F. (2012). *Reforço operante e o futuro da análise do comportamento*. XXI Encontro Brasileiro de Psicologia e Medicina Comportamental. ABPMC, Curitiba, PR.
(Palestra convidada).
- Williams, D. A. (1995). Forms of inhibition in animal and human learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 21, 129-142.
<http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.21.2.129>
- Wolford, G. (1971). Function of distinct associations for paired-associate performance. *Psychological Review*, 78, 303-313. <http://dx.doi.org/10.1037/h0031032>
- Yoon, S. & Bennett, G. M. (2000). Effects of a stimulus-stimulus pairing procedure on conditioning vocal sounds as reinforcers. *Analysis of Verbal Behavior*, 17, 75-88.
<https://doi.org/10.1007/BF03392957>

Apêndice



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro participante,

O Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento (PPGTPC) da Universidade Federal do Pará (UFPA) está desenvolvendo uma pesquisa e você está sendo convidado a participar de forma voluntária da mesma. Esta pesquisa é supervisionada pelo professor Dr. François Jacques Tonneau e tem como objetivo investigar processos básicos de aprendizagem das pessoas em relação ao seu ambiente. Sua participação consistirá na realização de uma breve tarefa feita no computador com duração de aproximadamente 20 minutos. Essa tarefa não é um teste de inteligência ou personalidade e não contabiliza acertos ou erros. O objetivo é apenas observar como as pessoas aprendem.

A pesquisa é de risco mínimo e não apresenta métodos invasivos. No entanto, se houver alguma situação na qual você se sinta constrangido ou incomodado em relação ao procedimento, os experimentadores responsáveis estarão presentes para minimizar qualquer tipo de dano. Você não receberá nenhum tipo de pagamento e poderá interromper a sessão a qualquer momento sem ter consequência alguma. Com sua participação nesta pesquisa você estará contribuindo para a compreensão dos fenômenos de aprendizagem e memória, o que poderá produzir aplicações práticas para populações com problemas relacionados a essas esferas do comportamento humano. Sua identidade será protegida, seu nome não aparecerá na publicação de dados e tão pouco na hora de analisar suas respostas. Os dados informarão simplesmente como as pessoas aprendem. Os resultados do estudo estarão disponíveis no Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento na UFPA ou por contato direto com os pesquisadores nos contatos e endereços disponibilizados abaixo.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal e poderá entrar em contato a qualquer momento se quiser informações adicionais ou tiver dúvidas. A pesquisa é supervisionada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do

Pará, localizado na Av. Generalíssimo Deodoro, nº 92, Umarizal, 1º andar, CEP: 66.055-240 – Belém, Pará, com telefone: (91) 3201-0961 e endereço de e-mail: cepbel@ufpa.br, podendo ser efetuado contato direto com este órgão caso você sinta necessidade.

Para concordar com a sua participação nesse estudo, por favor, preencha e assine o termo de consentimento abaixo.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Iara Andriele Carvalho

Orientador: Professor Dr. François Jacques Tonneau

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Bloco 2, Sala 24, CEP 66.075.110, Belém, Pará, Brasil. Fone: 3201-8483

Contatos: (91)983391198 ou correio eletrônico: iaraandriele@hotmail.com/
francois.tonneau@gmail.com

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____ declaro que li as informações acima sobre a pesquisa e que o investigador responsável esclareceu todas as minhas dúvidas antes de iniciar, de forma que sou consciente dos seus objetivos, riscos e benefícios. Portanto, declaro que concordo em participar por minha livre vontade, sabendo que não vou ganhar nada e posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Belém. _____, de _____ de 20____

Assinatura do participante