

Uma Nova Possibilidade Para Investigar Ressurgência Comportamental: PORTL

(A new Possibility to Investigate Behavioral Resurgence: PORTL)

Lucas Costa Pinto Barreiros¹ e Eduardo Walcacer Viegas
Centro Universitário de Brasília (CEUB)
(Brasil)

Resumo

Foi investigado o uso do Portable Operant Research and Teaching Lab (PORTL), um jogo do tipo “tabletop” que simula a caixa operante utilizando recursos acessíveis, como uma ferramenta para replicar dados robustos de ressurgência comportamental. Dois experimentos foram conduzidos com universitários. No Experimento 1 foi avaliado se a ressurgência ocorre com os procedimentos de reforçamento diferencial de um comportamento alternativo (DRA) e com reforçamento diferencial de um outro comportamento (DRO). Na Fase 1, uma resposta R1 foi reforçada. Na Fase 2, para metade dos participantes, R1 foi eliminada por um esquema DRO, enquanto para os demais foi programado um DRA. Na Fase 3, todas as respostas foram colocadas em extinção. Observou-se ressurgência independentemente do esquema usado na Fase 2. No Experimento 2, utilizou-se um esquema múltiplo com dois componentes que diferiram quanto à taxa de reforço na Fase 2. Em um componente, a R1 foi eliminada por um esquema DRO de 2 s, e no outro, por um DRO de 8 s. Na Fase 3, houve extinção. A ressurgência foi maior no componente com maior taxa de reforço, replicando achados anteriores. Os resultados indicam que o PORTL é uma ferramenta viável e econômica para estudar ressurgência, demonstrando efeitos robustos e replicáveis.

Palavras-chave: ressurgência, PORTL, taxa de reforço, reforçamento diferencial, DRA, DRO

¹ Endereço para correspondência: Lucas Costa Pinto Barreiros. Centro Universitário de Brasília (CEUB). SQN 211, bloco H, apartamento 508, Brasília – DF. lucascostapbarreiros@gmail.com

Abstract

Resurgence is the reappearance of a previously reinforced response, which was later extinguished, when a currently reinforced alternative response is itself extinguished or degraded. This robust and replicable phenomenon has been extensively studied in animals under various conditions. In humans, resurgence research has aimed to develop more effective and enduring interventions, particularly for autistic individuals and those with substance use disorders. Despite the extensive data on resurgence across species, the high costs of traditional experiments, whether involving non-human animals, due to maintenance and operant box expenses, or human subjects, due to software and equipment costs, necessitate the exploration of more cost-effective methods for studying this phenomenon. One promising alternative is the Portable Operant Research and Teaching Lab (PORTL). PORTL is a tabletop game that simulates the operant conditioning chamber. It was created to both assist in teaching the principles of Behavior Analysis to students and conduct high-quality experimental research. This study aimed to evaluate the feasibility of using PORTL for resurgence research. Two experiments were conducted with university students. Experiment 1 assessed resurgence under two differential reinforcement procedures: differential reinforcement of alternative behavior (DRA) and differential reinforcement of other behavior (DRO). Experiment 2 investigated the effect of reinforcement rate in Phase 2. Both experiments consisted of three phases: Phase 1 (Training), in which a target response (R1) was reinforced; Phase 2 (Elimination), in which an alternative response (R2) was reinforced while R1 was extinguished; and Phase 3 (Resurgence Test), in which both R1 and R2 were extinguished. In Experiment 1, R1 was initially shaped and reinforced on a fixed ratio 5 (FR 5) schedule in Phase 1. In Phase 2, R1 was extinguished for half of the participants using a DRA schedule with an FR 1 requirement, while the other half had a DRO 3 s programmed. In Phase 3, all responses underwent extinction. Experiment 2 employed a multiple schedule with two components differing in Phase 2. R1 was trained and reinforced on an FR 5 schedule in both components during Phase 1. In Phase 2, R1 was extinguished using a DRO 2 s schedule in the first component and a DRO 8 s schedule in the second component. Phase 3 involved extinction for all responses. Results from Experiment 1 indicated resurgence in all participants, with no significant differences between those exposed to DRA and DRO schedules. Experiment 2 also showed resurgence in all participants across both components, with a higher reinforcement rate associated with greater resurgence, consistent with existing literature. These findings suggest that PORTL is a viable, cost-effective tool for studying resurgence, potentially facilitating further research in this area.

Keywords: resurgence, PORTL, reinforcement rate, differential reinforcement, DRA, DRO

Ressurgência é a recorrência de uma resposta previamente reforçada, posteriormente extinta, quando uma resposta alternativa atual é colocada em extinção ou empobrecida de alguma maneira (Lattal et al., 2017). Tipicamente, é estudada com um procedimento que envolve três fases. Na Fase 1 (Treino), uma

resposta alvo (R1) é reforçada. Na Fase 2 (Eliminação), uma resposta alternativa (R2) é reforçada enquanto R1 é extinta, seja por meio do reforçamento diferencial de um comportamento alternativo (DRA) (Cançado et al., 2015; Pritchard et al., 2014; Silva et al., 2008; Sweeney & Shahan, 2013) ou por meio do reforçamento diferencial de um outro comportamento (DRO) (Kincaid et al., 2015; Nighbor et al., 2018; Silva et al., 2008). Na Fase 3 (Teste de Ressurgência), R1 e R2 são colocadas em extinção ou é empobrecida a contingência de reforçamento da R2 adicionando um atraso do reforço (Jarmolowicz & Lattal, 2014), diminuindo a taxa ou magnitude do reforço (Craig et al., 2017; Oliver et al., 2018; Shahan et al., 2020; Sweeney & Shahan et al., 2013), punindo essa resposta (Fontes et al., 2018) entre outras manipulações. Há ressurgência quando ocorre um aumento da R1 na Fase 3 comparado a Fase 2.

Em uma revisão recente (Podlesnik et al., 2022), foi demonstrado que a ressurgência é um fenômeno robusto e replicável, que ocorre com uma variedade de espécies, respostas e reforços, seja por meio de pesquisas básicas ou em pesquisas aplicadas para desenvolver intervenções mais duradouras, principalmente, com a população autista (Briggs et al., 2018; Fischer et al., 2019; Fuhrman et al., 2021; Pritchard et al., 2014). Dentre as variáveis investigadas destacam-se o uso do DRA e DRO na Fase 2 (Doughty et al., 2007; Romano & Peter, 2017) e a manipulação da taxa de reforço tanto na Fase 1 (Fischer et al., 2019; Kuroda et al., 2016; Podlesnik & Shahan, 2009), quanto na Fase 2 (Cançado et al., 2015; Pritchard et al., 2014; Sweeney & Shahan, 2013).

Com relação ao uso do DRA e DRO na fase de Eliminação, resultados sistemáticos foram encontrados tanto com animais não humanos quanto com humanos. Doughty et al. (2007, Experimento 1) realizaram um estudo com pombos com o objetivo de comparar a ressurgência quando se utiliza DRO ou DRA. Três pombos foram expostos ao esquema múltiplo com dois componentes em que um componente foi correlacionado com DRO e o outro com DRA. Ambos os componentes produziam a mesma taxa de reforço. O procedimento teve três fases: na primeira, a resposta R1 de bicar o disco (azul em um componente e verde no outro componente) era reforçada a partir de um esquema de intervalo variável 30 s (VI 30 s). Na segunda fase, houve extinção da resposta R1 para ambos os componentes. Além disso, em um dos componentes, foi programado um esquema DRO 20 s, no qual o reforço era fornecido a cada intervalo de 20 segundos sem a emissão da resposta R1. No outro componente, foi programado um esquema DRA, no qual a resposta R2 (bicar o disco vermelho) era reforçada em esquema VI 20 s. Na última fase todas as respostas foram colocadas em extinção. Houve maior ressurgência no componente correlacionado com DRO, se comparado ao DRA, mas em ambos os componentes foi observado ressurgência. Os resultados sugerem que a ressurgência depende, em parte, da contingência da Fase 2, mas que é possível observar ressurgência tanto com DRA quanto com DRO.

Romano e Peter (2017) obtiveram resultados semelhantes em um estudo com humanos. O procedimento foi composto de três fases: na primeira, a resposta de clicar em um círculo preto em uma tela de computador (R1) foi reforçada em esquema de reforçamento de intervalo fixo de 2 segundos (FI 2 s) para os dois

componentes. Na segunda fase, em um componente, os participantes foram expostos a um esquema DRA, ou seja, R1 foi colocada em extinção e uma resposta R2 (clicar no círculo branco) foi reforçada no esquema FI 2 s. No outro componente, os participantes foram expostos a um esquema DRO 2 s, no qual o reforço era fornecido a cada intervalo de dois segundos sem a emissão da resposta R1. Dessa maneira, os componentes produziam a mesma taxa de reforço. Por fim, na terceira fase, todas as respostas foram colocadas em extinção. Houve maior ressurgência no componente relacionado com DRO em 5 dos 6 participantes. Os resultados sugerem que da mesma forma que nos pombos (Doughty et al., 2007, Experimento 1), os comportamentos emitidos por seres humanos também tendem a ressurgir mais quando expostos a um esquema DRO na fase de eliminação.

Outra variável que a literatura tem demonstrado que interfere na ressurgência comportamental é a taxa de reforçamento da resposta R2 na Fase 2. Uma maior taxa de reforço da R2 tem sido associada a uma maior ressurgência (Cançado et al., 2015; Pritchard et al., 2014; Sweeney & Shahan, 2013). Sweeney e Shahan (2013), por exemplo, realizaram um estudo com ratos em que foi manipulada a taxa de reforço da resposta alternativa na Fase 2 para verificar sua relação com a ressurgência. Foram utilizados quatro grupos que diferiram quanto à taxa de reforço da R2 na Fase 2. O procedimento foi composto de três fases: na primeira fase, o comportamento de pressionar a barra foi reforçado em um esquema VI 45 s em todos os grupos. Na Fase 2, o comportamento de pressionar a barra foi colocado em extinção e a R2 (i.e., focinhar) foi reforçada em esquemas com diferentes taxas de reforço. No grupo “Rico” e “Pobre”, a R2 foi reforçada em um esquema VI 10 s e 100 s, respectivamente. No grupo “Empobrecimento”, reforçou-se R2 em um esquema VI 10 s no primeiro dia, e a cada dia eram acrescentados 10 s ao esquema VI, até o décimo dia (última sessão) em que os sujeitos foram expostos a um VI 100 s. Foi utilizado também um grupo controle, em que R1 foi extinta, mas não foi reforçada uma resposta alternativa. Por fim, na Fase 3, todas as respostas foram colocadas em extinção nos quatro grupos. Os resultados obtidos indicaram que na Fase 2, houve uma redução mais rápida da R1 no Grupo Rico, no entanto, ocorreu maior ressurgência em comparação aos demais grupos, o que sugere que quanto maior a taxa de reforço da R2, maior a ressurgência, mas não necessariamente a persistência.

A partir das questões já discutidas, nota-se que o fenômeno da ressurgência tem sido estudado de diferentes maneiras, com a investigação de diversas variáveis. Contudo, apesar dos dados de ressurgência serem robustos e comuns a diferentes espécies, alguns laboratórios enfrentam dificuldades para realizar estudos com humanos devido ao custo financeiro ou à necessidade de desenvolver softwares para a coleta de dados. Nesse contexto, talvez possa ser utilizado o Portable Operant Research and Teaching Lab (PORTL), um jogo de mesa (do inglês, tabletop game), criado com intuito de ser uma maneira de ensinar os princípios de Análise do Comportamento de forma prática, bem como de realizar pesquisas de baixo custo em Análise do Comportamento com seres humanos (Hunter & Rosales-Ruiz, 2023; Rosales-Ruiz & Hunter, 2016).

O PORTL é um jogo realizado com dois participantes. Um deles faz o papel do professor e o outro o do aluno que revezam entre si. O princípio fundamental do jogo PORTL é que o “professor” interage com o “aluno” apenas reforçando os comportamentos-alvo (Rosales-Ruiz & Hunter, 2016). Não é permitido que o professor fale ou emita qualquer tipo de gesto ou sinal que tenha como objetivo auxiliar o “aluno” a realizar a tarefa. As únicas instruções verbais fornecidas são: “Seu objetivo é conseguir a maior quantidade de reforçadores possíveis” e “Por favor, interaja com os objetos dispostos à sua frente” (Rosales-Ruiz & Hunter, 2016). Para jogar o PORTL são necessários alguns itens como: um cliquer para sinalizar o reforço, alguns objetos pequenos, que deverão ser colocados em cima da mesa em frente ao aluno para que ele os manipule em busca de reforçadores, que podem ser moedas ou pequenos blocos por exemplo (Rosales-Ruiz & Hunter, 2016). Dessa forma, quando o aluno emitir o comportamento correto, o professor sinaliza com o cliquer e entrega um dos reforçadores na mão do aluno, que deverá colocá-lo de lado ou em um recipiente fornecido pelo “professor” exclusivamente para esse fim.

O PORTL é um instrumento interessante, pois possibilita a criação de um ambiente interativo que compartilha elementos com a caixa operante: a mesa sobre a qual os objetos são colocados representa o espaço experimental, os objetos utilizados (blocos, peças de lego, etc) funcionam como o sistema de resposta (que na caixa operante seria a barra ou o disco). Pode-se utilizar de cartas ou gestos como um sistema de estímulos antecedentes, de maneira semelhante à manipulação da luz e som na caixa operante. Outro elemento compartilhado é o sistema de reforço composto pelo cliquer, que funciona como um reforçador condicionado que sinaliza o reforço, pelos reforçadores (blocos ou feijões, por exemplo), e um recipiente para que a pessoa no papel do aluno coloque o reforçador após recebê-lo. O recipiente é importante para completar o processo de reforçamento e evitar que o aluno fique com os reforçadores na mão (Hunter & Rosales-Ruiz, 2023).

O PORTL tem se provado uma ferramenta eficaz para investigar fenômenos estudados da Análise do Comportamento (Hunter & Rosales-Ruiz, 2023; Rosales-Ruiz & Hunter, 2016). Por exemplo, em Hunter e Rosales-Ruiz (2019) foi investigado o efeito de um único reforço observado por Skinner (1938) nos fenômenos de aquisição e extinção com o PORTL. O experimento consistiu em cinco condições: (1) treino com um único objeto, onde os participantes realizavam três ações sucessivas reforçadas; (2) treino com múltiplos objetos, reforçando o mesmo objeto entre outros disponíveis; (3) condição do objeto-alvo, na qual um novo objeto foi reforçado repetidamente para estabelecer uma história de reforço; (4) condição de um único clique, onde após um período sem reforços, um reforço único foi dado para um novo objeto, seguido de um minuto de extinção; e (5) condição de reforço geral, em que qualquer interação era reforçada. Os resultados mostraram que os participantes, na condição de reforço geral, passaram mais tempo interagindo com o objeto que recebeu apenas um reforço, às vezes mais do que com o objeto previamente reforçado várias vezes. Apesar disso, o efeito não eliminou o histórico de reforçamento dos participantes com os outros objetos, de forma que quando passado um tempo sem reforço para o objeto reforçado uma

vez, os participantes voltavam a interagir com os objetos previamente reforçados, resultado que se assemelha com os estudos sobre ressurgência comportamental, nos quais após a extinção de uma resposta alternativa, enquanto uma resposta alvo previamente reforçada segue sem reforçamento, a resposta alvo tende a voltar.

O PORTL também foi utilizado por Sumner (2020) que investigou em universitárias o efeito das diferenças no treino da resposta alternativa sobre a ressurgência. Foi analisada a ordem que comportamentos emergiam durante a ressurgência quando a resposta alvo passava por um processo de extinção e quando a resposta alvo não passava por um processo de extinção. As participantes passaram por duas condições que diferiram quanto ao procedimento utilizado na Fase 2. Na Fase 1, quando a participante tocava duas vezes no botão, o experimentador pressionava o cliquer e entregava uma moeda na mão da participante. Na Fase 2, houve o reforçamento sequencial de quatro respostas diferentes (i.e., quatro botões diferentes). No entanto, o procedimento variou a depender da condição realizada. Na primeira condição, houve reforçamento e extinção para cada resposta ensinada antes de ser ensinada uma nova resposta, enquanto que na segunda condição, houve o reforçamento para cada uma das quatro respostas antes de colocarem elas em extinção. Por fim, na Fase 3, todas as respostas eram colocadas em extinção por 30 segundos. Na primeira condição os comportamentos ressurgiram na ordem reversa de aprendizagem e na segunda condição, houve ressurgência na ordem da aprendizagem. Os resultados são um indicativo que o tipo de treino utilizado tem influência na ordem das respostas que aparecem durante o teste de ressurgência, o que é consistente com parte da literatura de ressurgência.

Os dois estudos descritos foram capazes de replicar dados da literatura utilizando o PORTL. Isso é um dado promissor por indicar que pesquisas experimentais em Análise do Comportamento podem ser feitas com o PORTL. Além disso, nos dois estudos utiliza-se de procedimentos com tempo de fases mais curtas e com menos sessões em comparação a outros estudos, indicando mais uma vantagem da utilização do PORTL com essa finalidade. Nesse sentido, considerando os pontos supracitados e a dificuldade de realizar pesquisas sobre ressurgência em humanos devido aos custos, o objetivo do presente trabalho é usar o PORTL para replicar dados robustos dos estudos de ressurgência em humanos. Para isso, foram realizados dois experimentos.

No primeiro experimento, a variável manipulada foi a forma de eliminação da resposta R1 (Fase 2), de maneira que, foi investigado se houve ressurgência ao eliminar R1 a partir de um esquema DRO, ou de um esquema DRA. No segundo experimento foi manipulada a taxa de reforçamento da resposta alternativa R2 por meio de um procedimento de DRO contingente a resposta alvo. Em um esquema DRO o comportamento é reforçado quando a resposta alvo (R1) não é emitida por um certo período de tempo. Ao manipular o intervalo de tempo para produzir o reforço, manipula-se a taxa de reforçamento. No presente experimento foi utilizado DRO 2 s em um componente e DRO 8 s no outro. Nesse sentido, era esperado que no componente associado ao DRO 8 s, a taxa de reforço fosse menor se comparado ao DRO 2 s.

Experimento 1

O objetivo do primeiro experimento foi verificar se ocorre ressurgência ao eliminar a resposta alvo via esquema de reforçamento DRA e DRO usando o PORTL, e se esses dados replicam a literatura existente como em Doughty et al. (2007) com pombos e Romano e Peter (2017) com humanos. Nessa pesquisa, metade dos participantes foi exposto ao DRA na Fase 2 enquanto os demais foram expostos ao DRO.

Método

Participantes

Participaram da pesquisa três mulheres e um homem, estudantes universitários, selecionados por conveniência em um centro universitário particular. Os participantes foram recrutados por meio de cartazes dispostos pelo campo divulgando a pesquisa. A idade dos participantes foi de 22 a 32 anos com média de 25 anos. Nenhum dos participantes tinha conhecimento prévio do PORTL. A pesquisa foi realizada após aceite no Comitê de Ética (CAAE: 75686723.8.0000.0023) e apresentação do TCLE para os participantes.

Local

Os experimentos foram realizados no referido centro universitário em uma sala de aula.

Material

Foram utilizados cinco objetos: borracha (5 cm de comprimento), colher (10 cm de comprimento), tampa de garrafa pet (3 cm de diâmetro), dado cúbico (1,4 cm de aresta), peça de lego com base retangular (2,3 cm de comprimento, 1,5 cm de largura e 1 cm de altura), 1 cliquer, 2 potinhos de base retangular (10,5 cm de comprimento, 7,5 cm de largura e 3,5cm de altura) e cerca de 100 feijões crus que foram usados como reforços.

Utilizou-se um aparelho celular para gravar a sessão experimental. O aparelho registrou apenas o movimento das mãos do experimentador e do participante, dessa maneira, protegendo a identidade do participante.

Procedimento

Foi realizado um delineamento intrassujeito com três fases experimentais. As respostas alvo consistiam em pegar diferentes objetos. Na Fase 1, foi reforçada uma resposta alvo (R1). Na Fase 2, para metade dos participantes foi realizado um DRA e para a outra metade um DRO. Para os participantes expostos ao DRA, foi ensinada uma R2. Na Fase 3, para todos os participantes houve extinção da R1 e da R2.

O participante e o experimentador ficavam sentados frente a frente, separados por uma mesa na qual estavam expostos os cinco objetos utilizados na tarefa. O experimentador tinha à disposição o cliquer na mão esquerda, e o potinho posicionado em cima da mesa próximo a sua mão direita contendo os feijões utilizados como reforçadores. Havia também um segundo potinho em cima da mesa, posicionado próximo à mão direita do participante, contudo, este estava vazio no início do experimento.

Os participantes foram orientados a tentar ganhar o máximo de feijões possíveis, a partir da interação com os cinco objetos colocados na frente deles. Para ganhar feijões, os participantes deveriam manusear os objetos de maneira específica, a depender da fase Experimental. O participante não era sinalizado nem sobre a existência nem sobre a mudança das fases no experimento. A cada fase, havia um comportamento-alvo que daria ao participante acesso aos reforçadores (i.e., feijão). Dessa forma, quando o participante emitia o comportamento alvo, o aplicador apertava o cliquer e, simultaneamente, pegava um feijão do seu potinho e entregava na mão do participante, que por sua vez deveria colocá-lo no seu potinho. Ressalta-se que era permitido ao participante utilizar apenas uma das mãos para interagir com os objetos, bem como para receber os reforços durante todo o experimento.

O Experimento 1 foi composto de três fases: a Fase 1 (treino), a Fase 2 (eliminação), e a Fase 3 (teste de ressurgência). As três fases estão descritas a seguir.

Fase 1 (Treino)

Foi realizado o treino da resposta R1, caracterizada pelo movimento de pegar, levantar e soltar o dado na mesa pelo participante. Inicialmente, essa resposta teve de ser modelada. Isto é, realizou-se o procedimento de reforçamento diferencial de aproximações sucessivas até chegar ao comportamento alvo que era pegar o objeto, levantar da mesa, e apoiá-lo novamente na superfície.

Dessa forma, quando o participante emitia o comportamento alvo, era reforçado com um feijão no esquema de razão fixa 1 (FR 1). Esse esquema permanecia em vigor até produzir cinco reforços. Depois, estabeleceu-se um esquema de FR 2, esquema ao qual o reforço é produzido após duas respostas, por mais cinco reforços. Foi aumentado gradativamente o valor do FR até chegar ao FR 5. Ao chegar no FR 5, quando o participante produzia 10 reforços, era encerrada a Fase 1.

Fase 2 (Eliminação)

Nessa fase, metade dos participantes foi exposto a um esquema DRA, em que a resposta alternativa (R2) de pegar, levantar e soltar a peça de lego foi reforçada de acordo com um esquema FR 1 e pegar o dado foi extinta, enquanto na outra metade, estabeleceu-se um esquema DRO, no qual o reforço era fornecido a cada três segundos desde que o participante não tocasse no dado (R1). O reforço era concedido tanto se o participante não tocasse em nenhum objeto, como se tocasse em qualquer objeto que não fosse o dado. Para todos os participantes, a Fase 2 terminava após 15 reforços.

No componente com esquema DRA foi estabelecido um *change over delay* (COD) de 2 s. Em outras palavras, o reforço era concedido apenas quando o participante emitia R2 sem ter encostado em outro objeto nos últimos 2 s que antecedessem a resposta. Isso foi executado para minimizar a chance de reforços acidentais na emissão de comportamentos encadeados ou distintos de R2.

Fase 3 (Teste de Ressurgência)

Por fim, na Fase 3, as contingências de reforçamento diferencial foram interrompidas. Todas as respostas emitidas foram registradas durante dois minutos, mas não tiveram consequências programadas.

Análise de Dados

As sessões experimentais foram gravadas e foi coletado e analisado o total de respostas em cada objeto para os quatro participantes em bins (intervalo de tempo) de 15 s. Foi considerado um toque quando o participante fazia contato com o objeto com a mão. Também foi considerado um toque quando o participante encostava o objeto na superfície da mesa, sem soltar o objeto. Dessa forma, no caso do participante pegar, levantar e posicionar o objeto novamente na mesa, foi considerado um toque; e, caso ele, mesmo sem soltar objeto, suspendessem novamente e encostasse o objeto na superfície da mesa, foi considerado um segundo toque.

Foram contabilizados os comportamentos em todos os cinco objetos nas três fases do experimento, no entanto, para melhor visualização, plotou-se nos gráficos de DRO apenas R1 e uma resposta controle (RC), e nos gráficos de DRA, considerou-se R1, R2 e RC. A resposta controle considerada foi o objeto sem consequências programadas com maior número de toques da terceira fase do experimento.

As gravações foram assistidas por dois observadores independentes, que eram estudantes da graduação e desconheciam o objetivo e o procedimento da pesquisa. Os observadores assistiram o vídeo de maneira independente. Foi ensinado para os alunos da graduação a definição operacional da resposta-alvo. Foi calculada a concordância entre observadores ou IOA (*interobserver agreement*) usando a fórmula $IOA = C/(D+C)*100$, onde C são as concordâncias e D as discordâncias entre os observadores. Cada observador assistiu dois vídeos de cada experimento escolhidos aleatoriamente. No Experimento 1 a concordância entre observadores foi 88%, ficando na faixa entre 84-92%. No Experimento 2 foi 91%, ficando na faixa entre 89-93%.

Por fim, foi feito o cálculo das medidas de ressurgência relativa e recuperação relativa (ver Cançado et al., 2016). A ressurgência relativa avalia o quanto a resposta R1 ressurgiu (Fase 3) em relação ao final da Fase 2 conforme apresentado na equação 1.

Equação 1:

$$\text{Ressurgência Relativa} = \mu R1f3 / \mu R1f2$$

Onde $\mu R1f3$ é a média de respostas R1 na fase 3, e $\mu R1f2$ é a média de respostas R1 nos últimos 60 segundos da fase 2. Valores acima de 1 indicam ressurgência.

Quando, na Fase 2, a média de respostas R1 era igual a zero, foi arbitrado o valor 1 para . Isso foi feito para evitar uma divisão por zero que inviabilizaria o cálculo. O cálculo poderia ter sido feito com a média de R1 em toda a Fase 2, no entanto, isso não faria sentido dado que, no início da Fase 2, ainda ocorria o processo de resistência à extinção.

A recuperação relativa avalia o quanto a resposta R1 foi emitida na fase 3 em relação ao final da fase 1. Ou seja, avalia o quanto R1 foi recuperada pelos participantes, comparando quando a resposta estava sendo modelada. O cálculo se deu conforme a equação 2.

Equação 2:

$$\text{Recuperação Relativa} = \mu R1f3 / \mu R1f1 \quad (2)$$

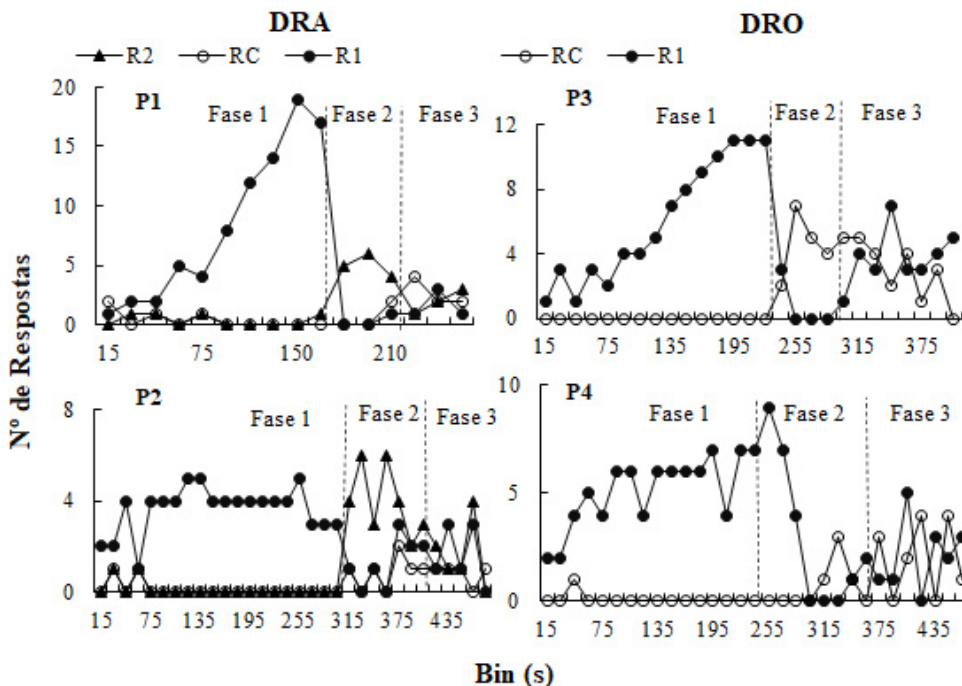
Onde $\mu R1f3$ é a média de respostas R1 na fase 3, e $\mu R1f1$ é a média de respostas R1 nos últimos 60 segundos da fase 1.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o total de respostas a cada bin de 15 s ao longo das três fases experimentais. No painel da esquerda, estão os dados dos participantes expostos ao DRA na Fase 2, enquanto no painel da direita estão os dados dos participantes expostos ao DRO na Fase 2.

Figura 1

Total de Respostas a Cada Bin de Quinze Segundos Dos Participantes em Cada Fase Experimental



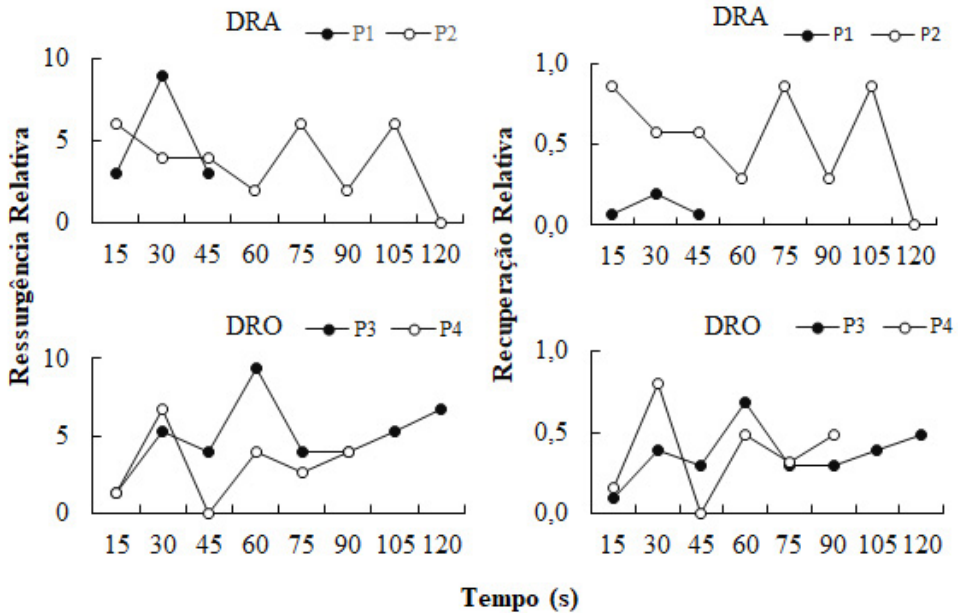
Na Fase 1, nos quatro participantes, observa-se um aumento da emissão de R1 em relação às demais respostas. Na Fase 2, após a suspensão do reforço, a emissão de R1 dos participantes caiu para próximo de zero e a emissão de respostas alternativas cresceu, indicando o processo de extinção de R1. Para os participantes expostos ao DRA, houve aumento da emissão de R2 que começara a ser reforçada. Para os participantes expostos ao DRO, houve aumento de uma resposta controle (RC) que não era reforçada. Esse aumento pode ser explicado devido à contiguidade entre resposta-reforço (Gleeson & Lattal, 1987; Skinner, 1948; Sizemore & Lattal, 1977). É provável que para esses participantes, no momento que estavam manipulando o objeto correlacionado a RC houve a liberação do reforço, estabelecendo uma relação de contiguidade entre resposta-reforço e com isso aumentando a frequência do comportamento.

Na Fase 3, observa-se um aumento da resposta R1 nos quatro participantes em relação à Fase 2, um indicativo de ressurgência. Os resultados replicam a literatura (Doughty et al., 2007, Experimento 1 com pombos e Romano & Peter, 2017, com humanos), visto que, tanto com DRO quanto com DRA foi possível

observar ressurgência em uma nova tarefa. No entanto, pode-se argumentar que apenas inspecionando visualmente o gráfico, não fica claro se há ressurgência, devido a isso e para uma melhor comparação, foram analisadas medidas relativas de ressurgência.

Figura 2

Ressurgência Relativa e Recuperação Relativa



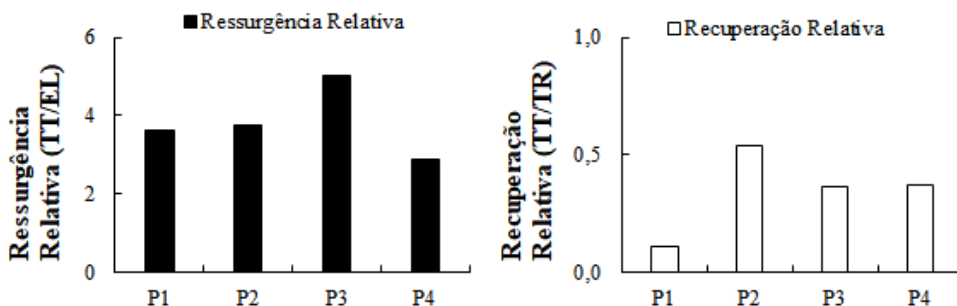
A Figura 2 apresenta a ressurgência (painel à esquerda) e recuperação relativa (painel à direita) em cada bin. Observa-se que a ressurgência relativa foi superior a 1 em todos os bins para os participantes P1 e P3, e na maioria dos pontos para os participantes P2 e P4, um indicativo de ressurgência. No entanto, houve variação na magnitude da ressurgência relativa ao longo dos bins. Em P1, a ressurgência relativa variou entre 3 e 9, em P2 entre 0 e 6, em P3 entre 1 e 9,3 e em P4 (entre 0 e 7). Nesse sentido, não fica claro se houve maior ressurgência em quem foi exposto ao esquema DRA ou DRO.

Em relação à recuperação relativa (Figura 2, painel à direita), também houve variação significativa ao longo dos bins, apesar de ficar evidente uma maior recuperação relativa para o participante P2 e menor em P1. Os valores da recuperação relativa variaram entre 0 e 0,9 para P1, entre 0,1 e 0,2 para P2, entre 0,1 e 0,7 para P3 e entre 0,0 e 0,8 para P4.

A Figura 3, no painel da esquerda mostra a média da ressurgência relativa, enquanto no painel da direita, exibe a média da recuperação relativa. Foi observado que a média da ressurgência relativa foi 3,6 no participante P1, 3,8 no P2, 5 no P3 e 2,9 no P4, evidenciando que não houve diferença significativa na ressurgência relativa entre DRA e DRO. Esses dados são opostos aos de Doughty et al. (2007) e Romano e Peter (2017), visto que eles encontraram maior ressurgência quando foi programado um esquema DRO. Uma possível explicação para isso é que, nessa pesquisa, a comparação foi entre sujeitos, enquanto que nos artigos citados a comparação foi intrassujeito. Isso é importante, pois, na presente pesquisa, não foi igualado entre os participantes a taxa de resposta da R1 ou a taxa de reforço da R1 ou da R2 que são variáveis que determinam a magnitude da ressurgência (Silva et al., 2008; Podlesnik & Shahan, 2009; Sweeney & Shahan, 2013).

Figura 3

Média da Ressurgência Relativa e da Recuperação Relativa



Com relação a recuperação relativa (painel à direita da Figura 3), observa-se menor e maior recuperação relativa para P1 e P2, respectivamente, e valores intermediários para P3 e P4. Não fica clara a razão desse resultado, visto que há uma lacuna na literatura de ressurgência sobre o efeito de variáveis ambientais sobre a recuperação relativa. No entanto, uma possibilidade pode ter sido a quantidade de respostas R1 na Fase 1. A taxa de respostas da Fase 1 está correlacionada com maior ressurgência absoluta e relativa na Fase 3 (Silva et al., 2008) e os resultados sugerem que há uma relação inversa entre taxa de respostas e recuperação relativa. Os participantes P1, P3 e P4 apresentaram maior taxa de respostas na Fase 1 e menor recuperação relativa se comparado a P2. Apesar de ser uma possibilidade, futuras pesquisas devem investigar o efeito de variáveis já conhecidas que afetam a ressurgência relativa sobre a recuperação relativa.

Em suma, foi possível obter ressurgência tanto com DRA quanto com DRO utilizando o PORTL, e replicar parcialmente dados da literatura. Esses resultados somados aos obtidos por Sumner (2020) e Hunter e Rosales-Ruiz (2019), fortalecem a tese de que o PORTL pode ser uma opção de fazer pesquisa básica de forma barata, acessível e com menor tempo de coleta.

Experimento 2

Este experimento teve como objetivo investigar o efeito da manipulação da taxa de reforço da resposta alternativa na Fase 2 (eliminação) sobre a ressurgência da resposta treinada R1, utilizando o PORTL (Hunter & Rosales-Ruiz, 2023). Além disso, buscou-se comparar esses resultados com a literatura existente, como os estudos de Sweeney e Shahan (2013), Cançado et al. (2015) com ratos, e Pritchard et al. (2014) com humanos.

Método

Participantes

Participaram do experimento três mulheres universitárias, com idades variando entre 19 e 44 anos, e uma média de 32,67 anos. A seleção das participantes foi feita da mesma forma que no experimento 1.

Material

Foram utilizados os mesmos materiais do experimento 1, incluindo todos os cinco objetos. Além destes, foram incorporados dois itens adicionais: uma carta de baralho de espadas e outra de copas, e cinco peças de lego nas cores vermelha, cinza, amarela, bege e branca.

Procedimento

Os participantes foram expostos a um esquema múltiplo com dois componentes ao longo de três fases experimentais. Não houve sinalização explícita de mudança de fase para os participantes. Os componentes diferiram quanto à taxa de reforço da Fase 2. Cada componente era sinalizado pela presença de uma carta de baralho, a saber: carta rei de copas e rei de espadas e pela troca de objetos. Os objetos foram alterados para evitar risco de viés do participante na troca de componentes. Se, por exemplo, apenas a carta fosse virada, mas os objetos não fossem trocados, corria-se o risco do participante responder preferencialmente no objeto anteriormente reforçado (carryover effect).

Na primeira fase foi realizada a modelagem de dois comportamentos alvo: R1C (pegar, levantar o dado e encostá-lo na superfície da mesa) que era reforçado na presença da carta de copas, e R1E (pegar, levantar a peça de lego amarela e encostá-la na superfície da mesa), que era reforçado na presença da carta de espadas. Os dois comportamentos, após a modelagem, eram reforçados com taxa de reforço decrescente e de forma alternada, começando com o esquema FR 1 indo até FR 5, o que será melhor explicado no tópico Fase 1. Na Fase 2, foi programado um DRO 2 s e DRO 8 s, nos componentes “Copas” e “Espadas”, respectivamente. Por fim, na Fase 3, foi programado extinção para ambos os componentes.

Fase 1 (Treino)

No primeiro componente, sinalizado pela presença da carta de copas, foi modelado o comportamento de pegar, levantar o dado e encostá-lo na superfície da mesa (R1C) a partir do procedimento de reforçamento diferencial de aproximações sucessivas. Assim que o participante emitia o comportamento alvo R1C, era reforçado com um feijão no esquema de FR 1. Esse esquema permanecia em vigor até produzir cinco reforços. Após o quinto reforço, iniciava o outro componente. O segundo componente era sinalizado pela carta de espadas. Nesse componente, estavam disponíveis os seguintes objetos: peças de lego de cores diferentes (amarela, vermelha, branca, cinza e bege) à frente do participante. Nesse momento, o comportamento R1E (pegar levantar a peça de lego amarela e encostá-la na superfície da mesa) passava a ser reforçado no esquema FR 1, da mesma forma que R1C. Após o quinto reforço ser produzido, era alterado o componente e o comportamento R1C voltava a ser reforçado, dessa vez no esquema FR 2 também por cinco reforços. Após o quinto reforço, era trocado o componente e R1E era reforçada também no esquema FR 2. Esse procedimento ocorria até o estabelecimento de um FR 5. Ao chegar no FR 5, precisava-se produzir cinco reforços para o término da Fase 1 em cada um dos componentes.

Fase 2 (Eliminação)

Nessa fase, em ambos os componentes foi programado um esquema DRO, mas na carta de copas foi programado um DRO 2 s, enquanto na carta de espadas, foi programado um DRO 8 s. No componente sinalizado pela carta de copas, a cada dois segundos que o participante não tocasse no dado (R1C), ele recebia um reforço (i.e. feijão). Após o recebimento de 15 reforços, havia a troca de componente (i.e., a carta de espadas era virada para cima) e o participante era reforçado a partir de um esquema DRO 8 s. Em outras palavras, o participante recebia um reforço (i.e. feijão) a cada oito segundos em que não tocava na peça de lego amarela (não emitir R1E). A fase era encerrada após o recebimento de 15 reforços em cada componente.

Fase 3 (Teste de Ressurgência)

Por fim, na terceira fase, as contingências de reforçamento diferencial em ambos os componentes foram interrompidas. A fase teve duração total de quatro minutos, sendo contabilizado dois minutos em cada componente. Os objetos eram apresentados normalmente como nas outras fases. As respostas emitidas foram registradas, mas não foi entregue nenhum reforçamento.

Análise de Dados

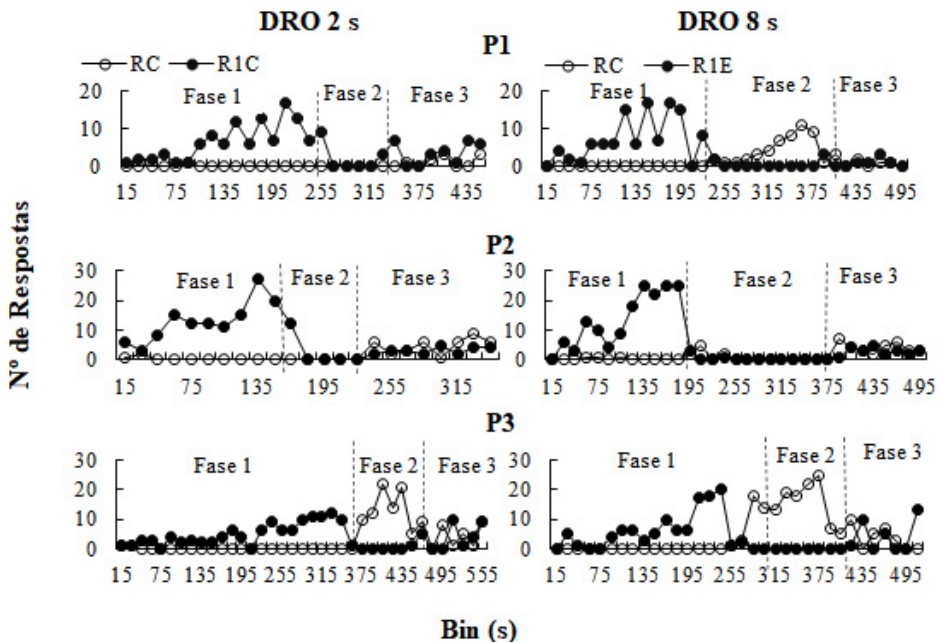
A análise de dados foi feita da mesma forma que no Experimento 1.

Resultados e Discussão

A Figura 4 mostra o total de respostas a cada bin de 15 s ao longo das três fases experimentais. No painel da esquerda, estão os dados dos participantes expostos a DRO 2 s na Fase 2, enquanto no painel da direita, estão os dados do componente DRO 8 s.

Figura 4

Total de Respostas por Bin em Cada Fase Experimental nos Dois Componentes



Na Fase 1, nos três participantes, observa-se um aumento da emissão de R1 (R1C no primeiro componente e R1E no segundo componente) em relação às demais respostas. Na Fase 2, após a suspensão do reforço, a emissão de R1 dos participantes caiu para zero e a emissão de respostas alternativas cresceu, indicando o processo de extinção de R1.

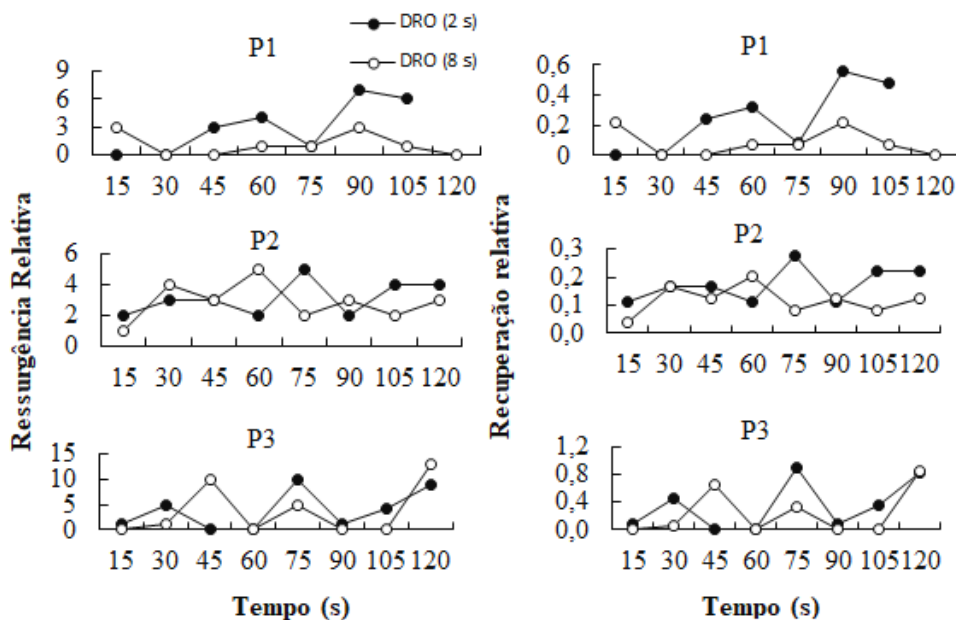
No participante P1, no componente DRO 8 s, e no participante P3, nos dois componentes, houve aumento de uma resposta controle (RC) que não era reforçada. O aumento da frequência da RC para os participantes expostos ao DRO, da mesma forma que no experimento 1, pode ser explicado devido à contiguidade entre resposta-reforço (Gleeson & Lattal, 1987; Skinner, 1948; Sizemore & Lattal, 1977).

Na Fase 3, observa-se um aumento da resposta R1 nos três participantes, em comparação com a Fase 2, um indicativo de ressurgência. Ressalta-se que no participante P1 o número de respostas R1 foi superior a resposta controle (RC) nos

dois componentes. O aumento da resposta R1 na Fase 3 foi superior no componente DRO 2 s nos três participantes, resultado consistente com os estudos de Sweeney e Shahan (2013), Pritchard et al. (2014) e Cançado et al. (2015), nos quais uma maior taxa de reforço da resposta alternativa na Fase 2 é associada a uma maior ressurgência. Esse dado pode ser melhor observado nas Figuras 5 e 6, onde estão apresentados dados de Ressurgência Relativa e Recuperação Relativa dos três participantes.

Figura 5

Total de Respostas por Bin em Cada Fase Experimental nos Dois Componentes

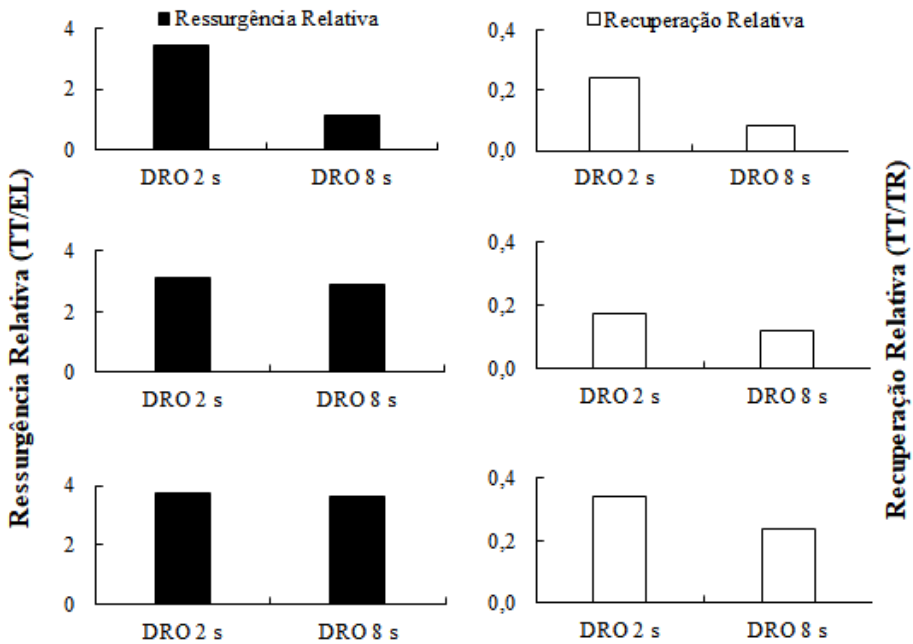


Na Figura 5, observa-se a ressurgência (painel à esquerda) e recuperação relativa (painel à direita) em cada bin. Foi obtido ressurgência relativa superior a 1 na maioria dos bins, indicando ressurgência nos três participantes nos dois componentes. No participante P1, foi observada uma maior ressurgência e recuperação relativa no componente associado ao DRO 2 s em quase todos os bins. Nos participantes P2 e P3, observa-se uma grande variabilidade dos dados. Isso é, em alguns bins, houve maior ressurgência e recuperação relativa para o componente correlacionado com DRO 2 s e em outros bins ocorreu o inverso. De maneira geral, observa-se uma maior quantidade de bins onde a ressurgência e a recuperação relativa foram superiores no componente DRO 2 s para P2 e P3. Contudo, não fica claro estabelecer se houve ressurgência ou recuperação relativa diferencial entre os componentes

nesses participantes, devido a variabilidade dos dados. Nesse sentido, foi calculada a média da ressurgência e da recuperação relativa dos três participantes em ambos os componentes para ter uma melhor visualização da magnitude da ressurgência. Esses dados estão apresentados na Figura 6.

Figura 6

Média da Ressurgência Relativa e Média da Recuperação Relativa



A Figura 6 mostra a média da ressurgência relativa (painel à esquerda) e da recuperação relativa (painel à direita) de cada participante em cada componente. Observa-se na Figura 6 uma maior ressurgência e recuperação relativa no componente associado com DRO 2 s nos três participantes. A diferença entre os componentes, no entanto, foi muito maior no participante P1 (3 vezes maior tanto na ressurgência como na recuperação relativa), do que nos participantes P2 (7% a ressurgência relativa e 42% maior a recuperação relativa) e P3 (6% a ressurgência relativa e 42% a recuperação relativa). Cançado et al. (2015) discutem que essa diferença pode se dar por uma questão paramétrica, de forma que, mesmo que haja uma correlação positiva entre a taxa de reforço da resposta alternativa na Fase 2 e ressurgência, essa não necessariamente deve ser linear.

Discussão Geral

O presente trabalho é o primeiro que os autores têm conhecimento a utilizar o jogo PORTL para verificar a ressurgência a partir dos esquemas DRA e DRO e que investigou o efeito da taxa de reforço da resposta alternativa na ressurgência. No Experimento 1 foi investigado se ocorreria ressurgência com os procedimentos de DRA e DRO. No Experimento 2, manipulou-se a taxa de reforço da resposta alternativa na Fase 2 objetivando verificar a consistência dos resultados com a literatura.

No Experimento 1, houve ressurgência, mas não foi encontrada diferença entre os participantes expostos aos esquemas DRA e DRO. Isso pode ter acontecido devido ao delineamento do experimento, no qual a comparação foi feita entre sujeitos. Contudo, o presente experimento não tinha como objetivo verificar se seria encontrado uma maior ressurgência no componente DRO conforme a literatura, mas mostrar que é possível verificar ressurgência em um estudo de baixo custo com humanos tanto ao eliminar a R1 via DRA, como via DRO. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi atingido dado que houve ressurgência nos quatro participantes.

No Experimento 2, houve maior ressurgência no componente DRO 2 s (maior taxa de reforço) do que no componente DRO 8 s (menor taxa de reforço), replicando os resultados de Sweeney e Shahan (2013), Pritchard et al. (2014) e Cançado et al. (2015). Esse resultado além de reforçar os dados encontrados em outros estudos de ressurgência, também é um indicativo de viabilidade do uso do PORTL como instrumento para a realização de pesquisa básica de forma menos custosa, do mesmo modo como ocorreu em (Summer, 2020)

É importante ressaltar que o presente estudo teve algumas limitações: Em primeiro lugar, por ser uma pesquisa feita de forma analógica, a contagem dos segundos para o reforço nos esquemas de reforçamento DRO, bem como a contagem total de reforços não era protegida contra erros humanos. Isso vale também para a contagem dos comportamentos em cada um dos objetos através das gravações, contudo essa limitação foi minimizada dado que os vídeos foram vistos por mais de uma pessoa e foi feita a concordância entre observadores. Uma forma de verificar o viés do procedimento manual é que futuras pesquisas avaliem tanto a concordância entre observadores dos resultados obtidos como da fidedignidade do procedimento. Dessa maneira, poderá ser verificado se o experimentador conduziu o procedimento da maneira como previsto. Por exemplo, nessa pesquisa, o tempo de extinção foi reduzido do participante P1 do Experimento 1 devido a um erro procedural na execução do experimento.

Por fim, para próximas pesquisas seria interessante investigar outras variáveis que interferem na ressurgência já elucidadas na literatura como a manipulação taxa de reforço da R1 na Fase 1 (Fischer et al., 2019; Kuroda et al., 2016), antes de investigar variáveis não investigadas pela área de ressurgência utilizando o jogo PORTL. Dando mais um passo, o jogo PORTL poderia ser utilizado para investigar fenômenos para além da ressurgência. Se isso for possível, o jogo PORTL poderia se incorporar como uma maneira acessível de fazer pesquisa básica em Análise do Comportamento com humanos.

Referências

- Briggs, A. M., Fisher, W. W., Greer, B. D., & Kimball, R. T. (2018). Prevalence of resurgence of destructive behavior when thinning reinforcement schedules during functional communication training. *Journal of Applied Behavior Analysis, 51*(3), 620-633. <https://doi.org/10.1002/jaba.472>
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., & Aló, R. M. (2015). Reinforcement rate and resurgence: A parametric analysis. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 41*(2), 84-115. <https://doi.org/10.5514/rmac.v41.i2.63739>
- Cançado, C. R., Abreu-Rodrigues, J., & Aló, R. M. (2016). A note on measuring recurrence. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 42*(1), 75-86. <https://doi.org/10.5514/rmac.v42.i1.56784>
- Craig, A. R., Browning, K. O., Nall, R. W., Marshall, C. M., & Shahan, T. A. (2017a). Resurgence and alternative-reinforcer magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 107*(2), 218-233. <https://doi.org/10.1002/jeab.245>
- Craig, A. R., Browning, K. O., & Shahan, T. A. (2017b). Stimuli previously associated with reinforcement mitigate resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 108*, 139-150. <https://doi.org/10.1002/jeab.278>
- Doughty, A. H., da Silva, S. P., & Lattal, K. A. (2007). Differential resurgence and response elimination. *Behavioural Processes, 75*(2 SPEC. ISS.), 115-128. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.02.025>
- Fisher, W. W., Saini, V., Greer, B. D., Sullivan, W. E., Roane, H. S., Fuhrman, A. M., Craig, A. R., & Kimball, R. T. (2019). Baseline reinforcement rate and resurgence of destructive behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 111*(1), 75-93. <https://doi.org/10.1002/jeab.488>
- Fontes, R. M., Todorov, J. C., & Shahan, T. A. (2018). Punishment of an alternative behavior generates resurgence of a previously extinguished target behavior: Punishment and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 110*(2), 171-184. <https://doi.org/10.1002/jeab.465>
- Fuhrman, A. M., Fisher, W. W., Greer, B. D., Shahan, T. A., & Craig, A. R. (2021). Resurgence following traditional and interdependent differential reinforcement of alternative behavior. *Behavioral Development, 26*(1), 29-42. <https://doi.org/10.1037/bdb0000101>
- Gleeson, S., & Lattal, K. A. (1987). Response-reinforcer relations and the maintenance of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 48*(3), 383-393.
- Hunter, M. E., & Rosales-Ruiz, J. (2019). The power of one reinforcer: The effect of a single reinforcer in the context of shaping. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 111*(3), 449-464. <https://doi.org/10.1002/jeab.517>
- Hunter, M. E., & Rosales-Ruiz, J. (2023a). The PORTL Laboratory. *Perspectives on Behavioral Science, 46*(2), 355-376. <https://doi.org/10.1007/s40614-023-00369-y>
- Jarmolowicz, D. P., & Lattal, K. A. (2014). Resurgence under delayed reinforcement. *The Psychological Record, 64*(2), 189-193. <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0040-0>

- Kincaid, S. L., Lattal, K. A., & Spence, J. (2015). Super-resurgence: ABA renewal increases resurgence. *Behavioural Processes, 115*, 70-73. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.02.013>
- Kuroda, T., Cançado, C. R. X., & Podlesnik, C. A. (2016). Resistance to change and resurgence in humans engaging in a computer task. *Behavioural Processes, 125*, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2016.01.010>
- Lattal, K. A., Cançado, C. R. X., Cook, J. E., Kincaid, S. L., Nighbor, T. D., & Oliver, A. C. (2017). On defining resurgence. *Behavioural Processes, 141*(1), 85-91. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2017.04.018>
- Nighbor, T. D., Kincaid, S. L., O'Hearn, C. M., & Lattal, K. A. (2018). Stimulus contributions to operant resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 110*(2), 243-251. <https://doi.org/10.1002/jeab.463>
- Oliver, A. C., Nighbor, T. D., & Lattal, K. A. (2018). Reinforcer magnitude and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 110*(3), 440-450. <https://doi.org/10.1002/jeab.481>
- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A. (2009). Behavioral momentum and relapse of extinguished operant responding. *Learning & Behavior, 37*(4), 357-364. <https://doi.org/10.3758/lb.37.4.357>
- Podlesnik, C. A., Ritchey, C. M., Waits, J., & Gilroy, S. P. (2022). A comprehensive systematic review of procedures and analyses used in basic and preclinical studies of resurgence, 1970–2020. *Perspectives on Behavior Science, 46*(1), 137-184. <https://doi.org/10.1007/s40614-022-00361-y>
- Pritchard, D., Hoerger, M., Mace, F. C., Penney, H., & Harris, B. (2014). Clinical translation of animal models of treatment relapse. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 101*(3), 442-449. <https://doi.org/10.1002/jeab.87>
- Romano, L. M., & St. Peter, C. C. (2017). Omission training results in more resurgence than alternative reinforcement. *The Psychological Record, 67*(3), 315-324. <https://doi.org/10.1007/s40732-016-0214-z>
- Rosales-Ruiz, J., & Hunter, M. (2016). PORTL: Your portable Skinner box. *Operants, 34-36*.
- Silva, S. P. da, Maxwell, M. E., & Lattal, K. A. (2008). Concurrent resurgence and behavioral history. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 90*(3), 313-331. <https://doi.org/10.1901/jeab.2008.90-313>
- Sizemore, O. J., & Lattal, K. A. (1977). Dependency, temporal contiguity, and response-independent reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 27*(1), 119-125. <https://doi.org/10.1901/jeab.1977.27-119>
- Skinner, B. F. (1938/1991). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. B.F. Skinner Foundation.
- Skinner, B. F. (1948). 'Superstition' in the pigeon. *Journal of Experimental Psychology, 38*(2), 168-172. <https://doi.org/10.1037/h0055873>
- Sumner, S. (2020). *What comes up? analyzing patterns of resurgence using PORTL* [Thesis, University of North Texas]. University of North Texas Libraries, UNT Digital Library. <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc1707381/>

Sweeney, M. M., & Shahan, T. A. (2013). Effects of high, low, and thinning rates of alternative reinforcement on response elimination and resurgence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *100*(1), 102-116. <https://doi.org/10.1002/jeab.26>

(Received: September 02, 2024; Accepted: February 25, 2026)