

Uma revisão das definições de “esforço” nos artigos publicados no Journal of the Experimental Behavior Analysis (JEAB) e Journal of Applied Behavior Analysis (JABA)¹

A review of the definitions of “effort” in articles published in Journal of the Experimental Behavior Analysis (JEAB) and Journal of Applied Behavior Analysis (JABA)

Una revisión de las definiciones de “esfuerzo” en artículos publicados en Journal of the Experimental Behavior Analysis (JEAB) y Journal of Applied Behavior Analysis (JABA)

Recebido: 22/05/2024 | Revisado: 29/05/2024 | Aceitado: 30/05/2024 | Publicado: 31/05/2024

Luan Mendes Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2355-7592>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: luanmendest@gmail.com

Myenne Mieke Ayres Tsutsumi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4529-0959>
Instituto Continuum, Brasil
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil
E-mail: myennetsutsumi@gmail.com

Thays da Cruz Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9771-5752>
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: thayssilva8@gmail.com

André Connor de Méo Luiz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3092-324X>
Instituto Continuum, Brasil
E-mail: profandreluizpsi@gmail.com

Julia Röcker dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4660-7057>
Instituto Continuum, Brasil
Universidade Estadual de Londrina, Brasil
E-mail: srockerjulia@gmail.com

Resumo

Por meio de uma revisão da literatura, este trabalho mapeou as concepções analítico comportamentais de “esforço” apresentadas nos dois primeiros periódicos especializados em análise do comportamento: JEAB e JABA. O objetivo do presente estudo foi identificar, organizar e apresentar diferentes conceituações da definição de esforço nas publicações analítico-comportamentais, bem como categorizar as manipulações experimentais utilizadas para investigar essa variável em estudos publicados no JEAB e no JABA. Foram selecionados artigos que delimitavam “esforço” como uma das variáveis experimentais. Foram encontradas quatro categorias de definições de “esforço”: (1) esforço como exigências do esquema de reforço; (2) esforço como exigência física requerida para cada resposta; (3) esforço como requisitos de distância ou altura; (4) esforço como complexidade geral da tarefa. Observou-se maior preponderância de manipulações da Categoria 2 nos artigos do JEAB, e da Categoria 3 no JABA. A despeito da variedade nas definições de esforço, observa-se que (a) é um conceito que descreve uma característica intrínseca da

¹ O tema do presente trabalho foi elaborado durante a disciplina de Behaviorismo, ministrada pela Dra. Camila Muchon de Melo, no Programa de Pós-graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina. Agradecemos ao Dr. Carlos Eduardo Costa por ter feito a leitura e comentários no trabalho realizado na disciplina supracitada. O presente manuscrito foi financiado com recursos próprios e o programa de pós-graduação e a execução de suas atividades são parcialmente financiadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

resposta se considerarmos que qualquer ação exige algum nível de esforço e que (b) sua definição varia de acordo com o arranjo de contingências no qual o organismo se comporta.

Palavras-chave: Esforço físico; Comportamento; Revisão sistemática.

Abstract

Through a literature review, this work mapped the behavioral analytical conceptions of “effort” presented in the first two journals specialized in behavior analysis: JEAB and JABA. The objective of this study was to identify, organize, and present different conceptualizations of the definition of effort in behavior analytic publications, as well as to categorize the experimental manipulations used to investigate this variable in studies published in JEAB and JABA. Articles that defined “effort” as one of the experimental variables were selected. Four categories of definitions of “effort” were found: (1) effort as requirements of the reinforcement schedule; (2) effort as a physical demand required for each response; (3) effort such as distance or height requirements; (4) effort as overall task complexity. A greater preponderance of Category 2 manipulations was observed in JEAB articles, and Category 3 in JABA. Despite the variety in definitions of effort, it is observed that (a) it is a concept that describes an intrinsic characteristic of the response if we consider that any action requires some level of effort and that (b) its definition varies according to the arrangement of contingencies in which the organism behaves.

Keywords: Physical effort; Behavior; Systematic review.

Resumen

A través de una revisión de la literatura, este trabajo mapeó las concepciones analíticas conductuales de “esfuerzo” presentadas en las dos primeras revistas especializadas en análisis de conducta: JEAB y JABA. El objetivo de este estudio fue identificar, organizar y presentar diferentes conceptualizaciones de la definición de esfuerzo en publicaciones analítico-conductuales, así como categorizar las manipulaciones experimentales utilizadas para investigar esta variable en estudios publicados en JEAB y JABA. Se seleccionaron artículos que definían el “esfuerzo” como una de las variables experimentales. Se encontraron cuatro categorías de definiciones de “esfuerzo”: (1) esfuerzo como requisitos del programa de refuerzo; (2) esfuerzo como exigencia física requerida para cada respuesta; (3) esfuerzo como requisitos de distancia o altura; (4) esfuerzo como complejidad general de la tarea. Se observó una mayor preponderancia de manipulaciones de Categoría 2 en los artículos de JEAB y de Categoría 3 en JABA. A pesar de la variedad en las definiciones de esfuerzo, se observa que (a) es un concepto que describe una característica intrínseca de la respuesta si consideramos que cualquier acción requiere algún nivel de esfuerzo y que (b) su definición varía según la disposición de contingencias en las que se comporta el organismo.

Palabras clave: Esfuerzo físico; Conducta; Revisión sistemática.

1. Introdução

Comportamento é uma relação dinâmica entre o que os organismos fazem e o ambiente em que esse “fazer” ocorre (Todorov & Henriques, 2013). Assim, várias propriedades constituintes desse ambiente podem funcionar como determinantes do comportamento dos organismos (Skinner, 2005). Contudo, a própria ação/resposta também é constituída por uma série de propriedades que implicam na ocorrência ou não de um comportamento (ver Weiner, 1962). Algumas dessas propriedades envolvem o esforço (do inglês effort) necessário para que uma resposta ocorra (Polick, 2008). Apesar do conceito de esforço ser amplamente utilizado, não há um consenso sobre quais propriedades da resposta ele representa fazendo com que alguns pesquisadores como Soares et al. (2017) sugiram que sua definição deva ser sempre amarrada ao procedimento utilizado para estudá-lo. De forma a sistematizar o uso e o contexto de uso do conceito de esforço, este trabalho mapeou as concepções analítico comportamentais de “esforço” apresentadas nos dois primeiros periódicos especializados em análise do comportamento: Journal of the Experimental Analysis of Behavior (JEAB) e do Journal of Applied Behavior Analysis (JABA).

A despeito da inexistência de um consenso na literatura e da necessidade de sistematização proposta por este estudo, o conceito de esforço já foi tema de revisão. Friman e Poling (1995), por exemplo, revisaram pesquisas básicas e aplicadas que conceituaram como “esforço” manipulações na força da resposta. Os principais resultados desses estudos foram organizados em cinco categorias: (1) quanto maior a força exigida, menor a taxa de respostas; (2) em um esquema de reforço encadeado, o aumento da força resposta no segundo elo pode reduzir a taxa de respostas no elo anterior; (3) o aumento da força da resposta concomitante a extinção tende a reduzir o responder mais rapidamente do que a extinção sozinha; e (4) em uma contingência de escolha, os organismos tendem a escolher se engajar no responder de menor esforço.

Em uma revisão mais recente, Polick (2008) identificou que nas pesquisas básicas com não humanos, as manipulações do esforço consideravam força física medida em Newtons ou em gramas (Chung, 1965) ou número de respostas necessárias para a liberação do reforço (Adair & Wright, 1976; Aiken, 1957; Alling & Poling, 1995) utilizando programas de razão (Elsmore, 1971). Já as pesquisas aplicadas com humanos, por conta da mudança de contexto, as exigências de uma resposta poderiam ser apresentadas como o nível de dificuldade de uma tarefa medida a partir da quantidade de movimentos físicos que devem ser feitos (Neef et al., 1994), o número de respostas necessárias para a liberação do reforço (Horner & Day, 1991; Perry & Fisher, 2001), e a distância para alcançar um reforçador (Piazza et al., 2002; Van Camp et al., 2001). Polick, reconhece a falta de definição de esforço na literatura e propõe que este seja conceituado considerando que a resposta deve ser um movimento físico (ou força física) e esta deve produzir consequências.

Uma vez que, em uma proposta analítico-comportamental, o comportamento é um fenômeno natural complexo que pode ser submetido ao escrutínio da ciência e que a principal proposta desta ciência é produzir tecnologia comportamental que auxilie na resolução de problemas humanos (Skinner, 1953/2005), investigar variáveis capazes de alterar o responder é de suma importância. Assim, manipular a exigência necessária para uma resposta ocorrer pode fazer parte do rol de contingências utilizadas para aumentar a ocorrência de comportamentos adequados e diminuir os inadequados. A definição do que é esforço pode auxiliar não somente a condução de futuras pesquisas, mas também refinar procedimentos voltados para a modificação do comportamento em contextos aplicados. A presente revisão sistemática da literatura se orientou em responder quais são as definições de esforço dentro das publicações analítico-comportamentais e como essa variável é avaliada. Para tanto, o objetivo do presente estudo foi identificar, organizar e apresentar diferentes conceituações da definição de esforço nas publicações analítico-comportamentais bem como categorizar as manipulações experimentais utilizadas para investigar essa variável em estudos publicados no JEAB e no JABA.

2. Metodologia

2.1 Critério de elegibilidade

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura pautada no protocolo PRISMA (Liberati et al., 2009), com o objetivo de responder à pergunta: quais são as definições de esforço descritas em estudos publicados nos periódicos JEAB e JABA? Foram incluídos estudos empíricos que investigassem o esforço ou a força física como variável dependente ou independente, publicados nos periódicos JEAB e JABA sem restrição de data, ou seja, foram considerados todos os textos independentes da sua data e ano de publicação, e que contivessem pelo menos uma das palavras-chave em pelo menos um dos locais pesquisados (i.e., título, resumo ou palavras-chave). Foram excluídos textos que apenas mencionavam as palavras-chave pré-definidas, que não estivessem disponíveis livremente na internet e que fossem editoriais, homenagens ou conferências.

2.2 Fontes de informação e busca

As buscas foram feitas na base de dados dos periódicos JEAB e JABA. Para a base de dados de ambos os periódicos, foi utilizada a opção de “advanced research”, preenchendo o espaço de “term” com as palavras-chave effort, “effort response”, “response force”, “force requirement” e selecionando no item “context” as opções de busca no título, resumo e palavras-chave. O operador booleano utilizado para buscar essas palavras em conjunto foi “OR”. A relação feita entre as palavras-chave foi: effort OR “effort response” OR “response force” OR “force requirement”.

2.3 Seleção de registro

Etapa 1. Após a busca feita com as palavras-chave realizou-se a leitura dos títulos e dos resumos dos registros encontrados. Foram selecionados os registros que continham pelo menos uma das palavras-chave pesquisadas no título, no resumo ou nas palavras-chave bem como estavam em acordo com os demais critérios de elegibilidade. Restaram 42 publicações após realização dessa etapa.

Etapa 2. Realizou-se o download dos estudos selecionados na Etapa 1 e, em sequência, leu-se os textos integralmente. Após a leitura, foi identificado se o texto considerava o esforço como variável dependente ou independente e quais as manipulações experimentais foram feitas. Caso o texto apenas mencionasse esforço sem tratar como uma variável de interesse de investigação, o estudo era excluído do grupo de textos selecionados. Três estudos foram excluídos nessa etapa.

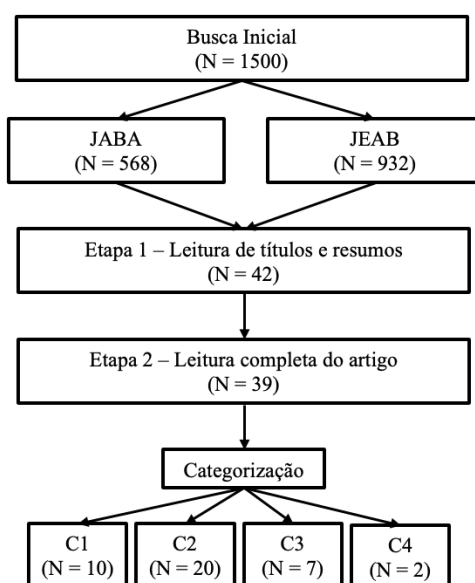
2.4 Processo de coleta de dados

As informações dos procedimentos adotados para a investigação das variáveis apresentadas na seção de método dos artigos selecionados foram planilhadas. Essas informações foram analisadas e quatro categorias de manipulação de esforço foram encontradas. Em seguida, os estudos foram distribuídos nas quatro categorias: (1) Esforço como exigência do programa de reforço; (2) Esforço como exigência física requerida para cada resposta; (3) Esforço como requisito de distância, altura ou deslocamento a serem superados e; (4) Esforço como complexidade da resposta.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 representa o fluxograma do processo de revisão. Foram encontrados 1500 textos nos periódicos pesquisados, sendo 568 textos no JABA e 932 JEAB. Desses, somente 39 textos, sendo 8 no JABA e 31 no JEAB, se enquadravam nos critérios de elegibilidade.

Figura 1 - Fluxograma do processo de revisão.



Fonte: Autores, 2024.

A Tabela 1 sumariza todos os 39 estudos encontrados nos periódicos JEAB e JABA, o ano de publicação, o tipo de pesquisa, sujeitos ou participantes, a qual categoria o estudo foi atribuído e o tipo de manipulação realizada.

Tabela 1 - Sumário das publicações do JEAB e JABA incluídas na revisão.

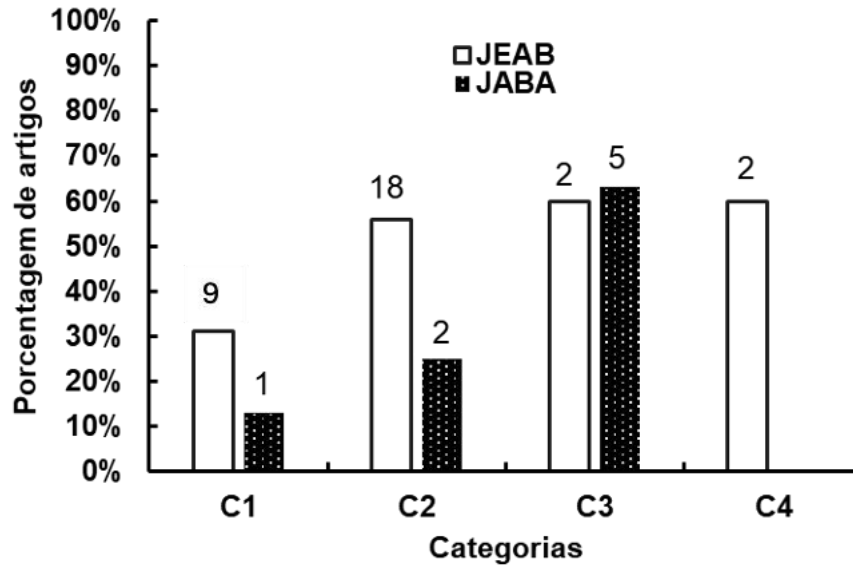
Revista	Ano	Autores	TP	S/P	CT	Manipulação do Esforço
JEAB	1964	Herrick	Experimental	Ratos	3	Grau de deslocamento da barra
JEAB	1965	Chung	Experimental	Pombo	2	Peso do disco em g
JEAB	1968	Miller	Experimental	Humanos	4	Volume (db) de vocalização
JEAB	1968	Miller	Experimental	Humanos	2	Peso (lb) da alavanca
JEAB	1970	Rilling et al.	Experimental	Pombo	2	Peso (g) do disco
JEAB	1970	Miller	Experimental	Ratos	2	Peso da barra
JABA	1972	Schroeder	Experimental	Humanos	1	Taxa resposta em FR
JEAB	1980	Perone e Baron	Experimental	Humanos	2	Peso (lb) do êmbolo
JEAB	1982	Hunter e Davison	Experimental	Pombo	2	Peso (g) do disco
JEAB	1984	Eisenberger et al.	Experimental	Humanos	4	Precisão e velocidade de leitura
JEAB	1985	McDowell e Wood	Experimental	Humanos	2	Força (N) exigida
JEAB	1985	Case et al.	Experimental	Humanos	2	Força (N) para puxar um êmbolo
JEAB	1986	Spetch e Treit	Experimental	Pombos	1	Taxa da resposta em FR
JEAB	1987	Hoffman et al.	Experimental	Pombos	1	Taxa da resposta em FR
JEAB	1991	Johnson e Collier	Experimental	Ratos	1	Taxa da resposta em FR
JEAB	1992	Courtney e Perone	Experimental	Pombos	1	Aumento do timeout
JEAB	1995	Alling e Poling	Experimental	Ratos	2	Força (N) para pressionar a barra
JEAB	1998	Sumpter et al.	Experimental	Galinhas	2	Peso (g) da porta a ser empurrada
JABA	1998	Irvin et al.	Experimental	Humanos	2	Uso de restrições em diâmetro (polegadas)
JEAB	2000	McClure et al.	Experimental	Ratos	2	Peso (g) da alavanca
JABA	2000	Zhou et al.	Aplicada	Humanos	2	Uso de restrições e kg
JEAB	2001	Aparicio	Experimental	Ratos	3	Altura do obstáculo
JABA	2001	Richman et al.	Aplicada	Humanos	3	Distância
JABA	2002	Piazza et al.	Aplicada	Humanos	3	Distância
JEAB	2007	Zarcone et al.	Experimental	Camundongo	2	Peso (g) do disco

JEAB	2009	Zarcone et al.	Experimental	Camundongo	2	Peso (g) do disco
JABA	2010	Casella et al.	Aplicada	Humanos	3	Distância em m
JEAB	2011	Brackney et al.	Experimental	Ratos	2	Força (N) da alavanca
JEAB	2005	Navarro e Fantino	Experimental	Humanos e pombos	1	Taxa da resposta em FR
JEAB	2013	Vasconcelos et al.	Experimental	Pombos	1	Taxa da resposta em FR
JEAB	2013	Vasconcelos e Urcuioli	Experimental	Pombos	1	Taxa da resposta em FR
JEAB	2015	Fortes et al.	Experimental	Pombos	1	Alta vs. baixa taxa de respostas
JEAB	2017	Pinkston e Libman	Experimental	Ratos	2	Peso (g) do disco
JABA	2017	Fritz et al.	Aplicada	Humanos	3	Distância
JEAB	2018	Pinkston e Foss	Experimental	Ratos	2	Força (g) exigida
JABA	2018	Lozy e Sy	Aplicada	Humanos	3	Distância em cm
JEAB	2019	García-Leal et al.	Experimental	Pombos	1	Alta vs. baixa taxa de respostas
JEAB	2020	Pinkston e Moore	Experimental	Ratos	2	Peso (g) do disco
JEAB	2021	Alessandri e Lattal	Experimental	Humanos	2	85% ou 60% da força máxima do participante

Nota. TP = Tipo de Pesquisa; S/P = Sujeito/Participante; CT = Categoria. Fonte: Autores (2024).

A Figura 2 mostra a porcentagem e a quantidade de estudos publicados em ambos os periódicos em cada uma das quatro categorias. Os valores sobre as barras representam a quantidade de estudos publicados em cada periódico. Com exceção da Categoria 3, a maior parte dos estudos que realizaram manipulações experimentais conceituadas como esforço foram publicados no JEAB. Dos estudos publicados no JEAB, a maior parte foi constituído por manipulações de esforço da Categoria 2 (N=18), seguido pela Categoria 1 (N=9) e pelas Categorias 3 e 4, ambas com 2 estudos. Em relação ao JABA, a maior parte dos estudos realizaram manipulações de esforço da Categoria 3 (N=5) seguida pelas Categorias 2 (N=2), 1 (N=1) e nenhum estudo do JABA envolveu manipulações nomeadas como esforço na Categoria 4.

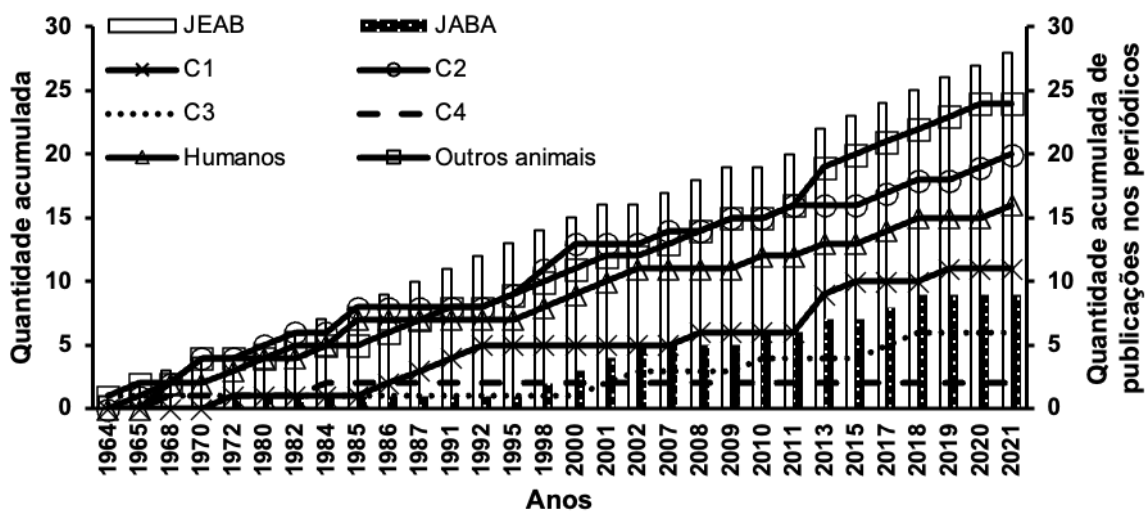
Figura 2 - Porcentagem de estudos publicados em ambos os periódicos em cada uma das quatro categorias (C1-C4).



Fonte: Autores (2024).

A Figura 3 mostra a quantidade acumulada ao longo dos anos de estudos referentes às Categorias 1-4 e de estudos que contaram com humanos como participantes ou com outros animais como sujeitos (eixo y principal), e a quantidade acumulada ao longo dos anos de estudos publicados no JEAB e JABA (eixo y secundário).

Figura 3 - Quantidade acumulada ao longo dos anos de estudos referentes às Categorias 1-4 (C1 – C4) e de estudos que contaram com humanos como participantes ou com outros animais como sujeitos (eixo y principal), e quantidade acumulada ao longo dos anos de estudos publicados no JEAB e JABA (eixo y secundário).



Fonte: Autores (2024).

Pode-se perceber que a maior parte dos estudos empíricos que conceituaram manipulações experimentais como esforço foi publicada no JEAB, representando mais do que a metade do total de estudos revisados. Em relação às categorias de

manipulação de esforço não se observa grandes aumentos, mas a Categoria 2 foi sempre a manipulação mais investigada, seguida pelas Categorias 1, 3 e 4, nessa ordem. A maior parte dos estudos foi realizado com animais não humanos e observa-se que houve um aumento mais acelerado do uso de não humanos de 2011 a 2021.

3.1 Categoria 1: Esforço como exigências do esquema de reforço

Este grupo é composto por artigos que estudaram o esforço e o manipularam por meio de diferentes exigências de esquemas de reforço. Nesta categoria, dez dos 11 artigos são oriundos do JEAB e, por mais que pertençam ao mesmo grupo e revista, há diferenças nos procedimentos. Abaixo serão descritos três textos que sintetizam os principais procedimentos encontrados nessa categoria, todos publicados no JEAB.

Vasconcelos e Urcuioli (2009) buscaram replicar um fenômeno chamado *work-ethic effect*, cujo cerne é a diferença de esforço para obter um reforço por meio do tamanho dos esquemas de razão fixa (FR). Clement et al. (2000), conduziram um experimento realizado com pombos em que ocorriam dois treinos discriminativos simples (S+ e S-) com dois programas de reforço diferentes. No primeiro treino discriminativo, havia um botão circular de cor branca no centro da câmara de condicionamento e apenas uma bicada nesse botão acionava dois discos, um ao lado do outro de cores vermelho e amarelo. O botão vermelho funcionou como S+, isto é, respostas nesse botão produziam reforço, e o botão amarelo funcionou como S-, não produzindo reforço. Nesse primeiro treino, tanto a resposta no elo inicial (botão branco), quanto a resposta terminal (botões vermelho e amarelo), estavam em FR 1. Apenas uma resposta no disco branco produzia os botões vermelho e amarelo, assim como apenas uma resposta no botão vermelho produzia o reforço alimentar e uma resposta no botão amarelo encerrava a tentativa. Este treino foi nomeado de tentativas de baixo esforço. O segundo treino foi similar ao primeiro, porém, o número de respostas no disco branco para produzir os botões coloridos foi aumentado gradualmente até um FR 20. O mesmo ocorreu para os discos coloridos produzidos após as 20 bicadas no botão branco. Porém, as cores nesse treino foram verde (S+) e azul (S-). Dessa maneira, 20 respostas no botão verde produziam comida e o início do intervalo entre tentativas (ITI), enquanto 20 respostas no botão azul produziam apenas o início do ITI. A esse treino foi chamado de tentativas de alto esforço (Clement et al., 2000).

Com as discriminações bem estabelecidas, os pesquisadores fizeram três testes de preferência entre os S+ das duas condições FR 1 e FR 20, de modo que no primeiro teste, apertar o botão branco uma vez (FR 1), os botões vermelho e verde (ambos S+ do primeiro e segundo treino respectivamente) eram apresentados. O segundo teste exigiu 20 respostas no disco branco para então produzir a situação de escolha entre vermelho e verde. O terceiro teste foi uma apresentação direta dos botões de escolha sem a necessidade da resposta no botão branco no elo inicial. O mesmo ocorreu com os S-, em que houve três testes de preferência entre os botões amarelo e azul (ambos S- das fases de treino), seguindo a mesma sequência do teste anterior: botão branco em FR 1, FR 20 e sem botão branco. Tanto no teste com os S+ quanto com os S- apenas 50% das vezes o reforço era produzido de forma randômica. Ao observar os dados, nota-se que nessas situações de escolha, os pombos distribuíram a maioria de suas respostas no componente relacionado com o maior esforço, quer dizer, responderam mais diante das cores relacionadas com o programa FR 20, tanto na comparação entre os S+ quanto entre os S- (Clement et al., 2000). A manipulação do esforço feita pelos autores é facilmente identificada na presente categoria por manipular programas de reforço positivo de razão fixa (FR 1 e FR 20). Porém, há outras possibilidades de manipular o esforço por meio de programas de reforço que não sejam de razão.

Courtney e Perone (1992), ao estudar os efeitos reforçadores do timeout e da esquiva, avaliaram como o esforço e a frequência de choques poderiam interferir nesses efeitos. Os sujeitos foram treinados a responder à barra para evitar choques elétricos que ocorriam de tempos em tempos de modo variável. Um primeiro treino estabeleceu o comportamento de esquiva que atrasou o choque por 30 s. Na ausência da resposta de esquiva ocasionava a liberação de choques a cada 5 s. Em um

segundo treino uma segunda barra foi disponibilizada e um treino de timeout foi realizado. Respostas na barra de timeout produziam 2 min sem choque e com todos os estímulos relacionados ao choque interrompidos (som e luz), no entanto, essa consequência estava disponível em um intervalo variável (VI) 45 s.

Com as duas respostas estáveis (esquiva e timeout), os dois programas foram colocados em um programa múltiplo, cada componente durou 5 min e alternavam entre si por pelo menos cinco vezes. Os componentes eram os programas de esquiva e timeout. Os componentes foram sofrendo alterações ao longo do múltiplo em vigor. Modificações da frequência de choques e o número de respostas necessárias para atrasar o estímulo aversivo foram as variáveis investigadas. O número de respostas foi identificado como o requisito de esforço do procedimento. Assim, o quesito frequência de choque foi medido e controlado pela resposta de esquiva. Quanto mais respostas na barra de esquiva menor era a frequência do choque. No entanto, quanto mais respostas na barra de timeout, além de controlar a frequência do choque, também eram diminuídas a quantidade de respostas no geral, fazendo assim uma economia de esforço. Para avaliar separadamente os efeitos do esforço e da frequência de choques, a barra de timeout passou a ter como consequência o encerramento da contingência de esquiva. Assim, um maior número de respostas na barra de timeout ao invés da barra de esquiva simples indicaria que os efeitos do esforço foram mais preponderantes do que a redução na frequência de choques puramente (Courtney & Perone, 1992).

Essa concepção de esforço, apesar de pertencer à mesma categoria, difere no tipo de arranjo de contingências proposto por Vasconcelos e Urcuioli (2009) e Clement et al. (2000). Enquanto os procedimentos dos últimos envolvem razões fixas de reforço positivo, os experimentos de Courtney e Perone (1992) avaliam os efeitos do esforço por meio de uma economia na taxa geral de respostas, o que justifica o seu enquadramento nessa categoria, uma vez que o esforço é discriminadamente caracterizado como o número de respostas economizado na situação de timeout.

Em relação aos artigos publicados no JABA, apenas o artigo de Schroeder (1972) foi alocado na categoria 1. O experimento 2 de Schroeder investigou a relação entre taxa de reforçamento e requisito de força da resposta. A manipulação do esforço se deu por meio de uma tarefa de desparafusar porcas, com requisitos de grau de torque para desparafusar (1, 2 ou 3 libras). O participante recebeu um valor equivalente ao seu desempenho durante quatro sessões em programas de FR 5, FR 50 e FR 300. É importante ressaltar que os programas de FR implicam ao mesmo tempo em mudanças na taxa de reforçamento, mas também no custo da resposta na medida em que há aumento do número de respostas no critério de reforçamento.

3.2 Categoria 2: Esforço como exigência física requerida para cada resposta

Entre os estudos do JEAB, a maioria das publicações foram agrupadas na categoria 2, foram 19 artigos. Nesse grupo estão reunidos artigos que manipulam o esforço por meio do aumento da força necessária para concluir a emissão de uma resposta computável. Geralmente as manipulações são feitas por meio de modificações na força necessária para manejar o operandum. O trabalho clássico de Chung (1965) é, provavelmente, o primeiro artigo publicado em uma revista de Análise do Comportamento sobre os efeitos do esforço, na concepção dessa categoria, sobre a taxa de respostas. O experimento de Chung (1965) foi relativamente simples. Em uma câmara de condicionamento operante, havia um disco acoplado a uma mola que poderia ser regulada para deixar a pressão do disco mais fraca ou mais forte. Pombos foram treinados a bicar o disco para produzir comida. Ao comprimir ou relaxar a mola o requisito de força variava entre 25 g, 50 g, 75 g, 100 g, 150 g, 200 g, 250 g e 300 g. Os resultados de Chung (1965) mostraram que quanto maior a força necessária para pressionar o disco menor era a taxa de respostas obtida.

Outro dado importante no trabalho pioneiro de Chung, foi que ao comparar diferentes requisitos de força em programas concorrentes, quanto maior a diferença entre os pesos dos discos disponíveis, maior a disparidade na distribuição de respostas entre esses componentes (Chung, 1965). Por exemplo, em um programa concorrente com dois discos, um com 200 g e o outro com 150 g, a distribuição de respostas observada foi de 48% e 52% respectivamente. Porém, com discos de 50 g e

150 g também em um programa concorrente, a distribuição foi de 60% e 40% respectivamente (Chung, 1965). Alling e Poling (1995) obtiveram os mesmos resultados de Chung (1965), porém, utilizaram ratos como sujeito e a medição da força necessária para pressionar a barra foi feita em Newtons (N).

Já com humanos, o primeiro trabalho, em ordem cronológica presente nessa revisão, é o de Miller (1968a) que estabeleceu a noção de que o esforço tem funções aversivas. O experimento de Miller (1968a) foi feito com dois participantes neurotípicos e três participantes neuroatípicos diagnosticados com esquizofrenia. A tarefa dos participantes era apertar um dos dois botões disponíveis para produzir reforço (cigarro ou dinheiro). Um dos botões tinha como requisito 20 lbs (libras) e o botão ao lado exigia apenas 1 lb. Caso os participantes comessem o experimento com a contingência de apertar o botão de 20 lbs para obter reforço, eles tinham a opção de emitir uma resposta vocal que era capturada por um microfone e produzia um período de 60 s em que a contingência exigia a resposta no botão de 1 lb para produzir reforço e não mais no de 20 lbs. Miller (1968a) identificou essa resposta vocal como uma fuga, pois produzia um período em que o alto esforço era evitado. Os resultados mostraram que a resposta de fuga era mantida fortemente quando o experimento iniciava com a exigência de alto esforço (20 lbs) e durante todo o experimento a única resposta exigida era de 1 lb, a resposta de fuga não era mantida, evidenciando que a função dela era evitar o contato com o maior esforço.

Perone e Baron (1980) e Case et al. (1985) investigaram o comportamento de observação em universitários e trabalhadores da indústria. A resposta de observação foi registrada por meio de uma resposta de puxar um êmbolo que variava seu peso em lbs. Os níveis de peso foram divididos em baixo esforço, em que a exigência do êmbolo era de 5 lbs, e alto esforço, com requisito de 15 ou 20 lbs (Perone & Baron, 1980). De modo geral, diante de estímulos não relacionados ao reforço (S-), ocorriam mais respostas nos êmbolos de maior esforço. Porém, quando o estímulo correlacionado ao reforço estava presente (S+), respostas no êmbolo de menor esforço eram praticamente unânimes. Esses dados mostraram que em situações corriqueiras, os humanos tendem a obter a maior quantidade de reforço possível com o menor gasto de esforço, porém, quando o esforço não afeta o ganho de reforço ocorrem gastos “desnecessários” de energia em comportamentos de maior esforço.

Em outra proposição de estudar as dimensões do esforço em humanos, dessa vez explorando a lei da igualação, foi proposta por McDowell e Wood (1985). Os autores, avaliaram como o alto esforço (25 ou 146 N) ou o baixo esforço (1 ou 11 N) afetam o parâmetro de sensibilidade (k) da lei da igualação generalizada (Baum, 1979). Esta lei afirma que a distribuição da taxa de respostas (ou qualquer outra medida de respostas como alocação de tempo em uma atividade) entre as alternativas de um programa de reforço concorrente será proporcional à taxa de reforço disponível em cada um dos componentes. Assim, se 20% dos reforços estiverem disponíveis no componente X, esta lei prevê que 20% das respostas serão alocadas nesta opção. O parâmetro k dentro desta lei reflete a sensibilidade do comportamento diante das contingências. Por exemplo, mesmo com 20% dos reforços sendo entregues na opção X, se o comportamento não estiver sensível a essa contingência, a alocação do comportamento poderá despende muito mais ou muito menos do que 20% das respostas nesta alternativa.

Caso a sensibilidade seja muito alta, ele ajustará o seu comportamento a mudanças na taxa de reforço. Por exemplo, se o componente X que antes detinha 20% dos reforços passa a liberar 50% dos reforços disponíveis, em um comportamento com uma alta sensibilidade, seria observado a mudança na taxa de respostas nesse componente, saindo de 20% para 50% das respostas totais emitidas nele. O experimento de McDowell e Wood (1985) foi justamente para avaliar essa sensibilidade, porém, além de alterar as taxas de reforço para avaliar as mudanças nas taxas de respostas, eles inseriram o componente de esforço. Os resultados mostraram que quando a força para manejar os operandum (botões e uma barra) foi alta (25 N ou 146 N), a sensibilidade à mudança na taxa de reforço foi maior do que quando o grau de esforço era menor (1 N ou 11 N). Em compensação, a variação da sensibilidade foi maior quando se exigia alto esforço e mais estável quando se exigia menos esforço (McDowell & Wood, 1985).

Os artigos de Pinkston e Moore (2020), Pinkston e Foss (2018) e Pinkston e Libman (2017) retomam a ideia de aversividade do esforço e buscam verificar níveis de análise diferentes para expandir a compreensão sobre os efeitos desta variável. Essas pesquisas fazem parte de um mesmo grande projeto cujo objetivo central é avaliar os efeitos do que os autores chamam de “força da resposta” sobre a taxa de resposta. Em todas as pesquisas o esforço foi manipulado por meio do peso da barra em gramas, podendo exigir mais ou menos esforço dos sujeitos experimentais para emitir a resposta.

Um dos dados mais relevantes dessas pesquisas é a distinção entre limiar e critério. O limiar seriam todas as respostas computáveis como resposta. No caso, pressões à barra acima de 5,6 g seriam computadas como uma resposta. Pressões abaixo disso não seriam consideradas sequer uma resposta e não seriam registradas. Por outro lado, há o critério, que constitui a força mínima para a resposta produzir o reforço. Então, por mais que todas as respostas acima de 5,6 g fossem registradas, apenas as acima de 20 g produziram reforço, por exemplo. Essa distinção foi feita porque os autores observaram que nos experimentos que aumentavam o esforço por meio da força do operandum, havia uma distinção nos padrões de registro de resposta. Por exemplo, no experimento de Chung (1965) em que a força do disco variou entre os extremos de 25 g a 300 g, bicadas abaixo de 25 g não seriam computadas como respostas, assim como na mudança de 25 g para 50 g de exigência, as respostas abaixo de 50 g não seriam registradas, deixando assim dados importantes de lado.

Ao estabelecer um critério fixo para definir o que é uma resposta, as forças foram variando no experimento e a taxa de respostas foi sendo medida. Os dados mostraram que, caso a análise dos dados levasse em conta apenas as respostas acima do critério, isto é, apenas aquelas respostas que produziram reforço, a taxa de respostas diminui conforme há o aumento do esforço. Porém, analisando as respostas acima do limiar, em outras palavras, as respostas acima de 5,6 g que foram medidas tanto em baixo esforço quanto em alto esforço, a taxa de respostas acima do limiar aumentou, mesmo com o aumento do esforço físico (Pinkston & Foss, 2018; Pinkston & Libman, 2017; Pinkston & Moore, 2020).

Em relação aos estudos publicados no JABA, apenas dois estudos (25%) foram alocados nessa categoria: Irvin, et al. (1998) e Zhou et al. (2000). Ambos são relatos de intervenções voltadas para comportamentos auto lesivos, mais especificamente, de morder a mão com a boca. Irvin et al. (1998) conduziram um estudo a fim de avaliar a relação entre aumento do esforço e diminuição do comportamento de morder a mão (que era reforçado automaticamente) e de comportamentos com topografia semelhante a morder a mão. Visando a diminuição do comportamento de morder a mão, mas, mantendo a possibilidade de flexibilidade do cotovelo, a manipulação de esforço envolveu uso de restrições (de neoprene e tiras de náilon) no cotovelo, por meio de alterações no diâmetro e na quantidade de tiras de náilon da restrição. Além disso, foram disponibilizados itens de lazer. Foram usadas solicitações para promover a flexão adaptativa do cotovelo, isto é, promover a movimentação do braço de forma que o item ficasse de 1 a 2 polegadas do rosto do participante e ao nível dos olhos. No que se refere ao delineamento, primeiro foi realizada uma análise funcional para mensuração da frequência da resposta de morder a mão, não foram usadas restrições. Outra fase do estudo dedicada a mensuração da quantidade de esforço necessário para diminuir a frequência de morder a mão, mas que possibilitou a flexão do cotovelo: para uma participante o nível de rigidez exigia quatro tiras (5/16 polegadas por braço), e da outra participante duas tiras (5/16 polegadas).

Na maioria dos dias da pesquisa foram realizadas duas sessões (10 min cada), sendo elas: (1) sem uso de brinquedo, solicitação de flexão adaptativa do cotovelo e de restrição - foi a linha de base da resposta de morder a mão; (2) nenhum uso de brinquedo, solicitação com uso de restrição sem as tiras de náilon; (3) sem uso de restrições, os brinquedos estavam disponíveis e a solicitação de flexão adaptativa foram feitas a cada 3 min - essa foi a linha de base do engajamento de lazer e flexão do cotovelo por solicitação; (4) semelhante a sessão anterior, mas com uso de restrições; (5) sem uso de brinquedos e solicitações, mas com restrições com as tiras de náilon. O delineamento foi de reversão e foi realizado um follow-up (Irvin et al., 1998).

O estudo de Zhou et al. (2000) empregou um instrumento e procedimento semelhante à pesquisa de Irvin e colaboradores, mas ao invés de mensurar e manipular o esforço com uso de diâmetro das tiras das restrições, foram usados pesos. Este foi um procedimento com mangas para emissão de comportamentos de morder a mão e manipulação de objetos. Para a manipulação de esforço foram utilizadas mangas abertas com peso para fazer restrições à flexão do cotovelo. Na Fase 1, foi realizada análise funcional para identificação de comportamentos auto lesivos. Na Fase 2, uma avaliação da preferência de estímulos. Na Fase 3 foi empregado um procedimento para estimar quanto esforço era necessário para dobrar o braço usando a manga - o valor médio estabelecido foi de 1,44 kg. O delineamento foi de linha de base múltipla com reversão (ABAB). Na linha de base estava disponível o acesso ao item preferido e foi feito registro dos comportamentos de morder a mão e de manipulação do item. A condição de esforço foi semelhante à linha de base, exceto que uma manga foi inserida em cada braço do participante.

3.3 Categoria 3: Esforço como requisitos de distância ou altura a serem superados

Neste grupo estão manipulações de esforço cujo a resposta foi de superar alguma barreira ou percorrer alguma distância, também chamados de esforço de locomoção (Aparicio, 2001). Nessa acepção quanto maior o obstáculo ou a distância, maior o esforço a ser despendido. Foram colocados nessa categoria três artigos (9%) do JEAB, que estão descritas abaixo.

O experimento de Aparicio (2001) é um bom exemplo. O objetivo desse experimento foi investigar os efeitos do esforço sobre a sensibilidade ao reforço na lei da igualação, em programas concorrentes. Para isso, em uma câmara operante com duas alavancas, foi instalada uma barreira de 30,5 cm entre elas, de modo que era necessário que os ratos escalassem esse obstáculo para obter acesso a alavanca ao lado. Antes da instalação da barreira os sujeitos foram treinados em um intervalo randômico (RI) 60 s - 60 s, 30 s -90 s e 15 s -120 s. Com a distribuição das respostas bem estabelecida, foi avaliado esses mesmos programas com a barreira. Em uma segunda fase, os ratos foram treinados em intervalos randômicos de 90 s -30 s, 120 s -15 s, 80 s -160 s e 160 s -80 s e, após atingirem os critérios de estabilidade, uma barreira de 45,7 cm foi colocada entre as alavancas, exigindo um esforço maior ainda para acessar a alavanca ao lado.

A condição de maior esforço produziu uma hipersensibilidade, também chamada de *overmatching*. Essa condição demonstra que ao alterar as taxas de reforço por meio das alterações dos intervalos randômicos, há muito mais alteração na taxa de respostas do que seria esperado segundo o modelo da lei da igualação. A barreira menor (i.e., com a condição de menor esforço), produziu uma sensibilidade mais alinhada com o modelo, tornando as taxas de respostas mais sensíveis às mudanças nas taxas de reforço disponíveis em ambas as alavancas (Aparicio, 2001).

Herrick (1964) também usou uma medida de esforço de descolamento/locomoção. Utilizando ratos em uma câmara operante, Herrick manipulou o esforço por meio do grau de descolamento da barra necessário para produzir o reforço. Na condição de maior esforço era preciso que a barra fosse descolada de 3° para 44°. Já o baixo esforço exigia um deslocamento de 24° para 29°. O autor observou o efeito do que chamou de “menor esforço” sobre a diferenciação de respostas pois seus resultados mostraram uma tendência de a resposta ser emitida majoritariamente na faixa menor de deslocamento entre 24° e 29°, faixa que exigia menor gasto de energia (Herrick, 1964).

Quanto as publicações do JABA, cinco pesquisas (63%) foram agrupadas nesta categoria. O objetivo do estudo de Lozy e Sy (2018) foi determinar se a preferência por um determinado parâmetro, por meio de um programa de reforço concorrente predizia a resposta quando dois valores de parâmetros altamente e menos preferidos eram manipulados em um programa de reforço simples. Nesse estudo, os participantes pressionaram dois botões de diferentes cores programados em FR 1: (a) pressionar o botão 1 (a 60 cm da mesa) resultou no recebimento de um item; (b) pressionar o botão 2 (a 5 cm da borda da

mesa) produziu acesso ao item comestível. Nesse período, houve uma fase de combinações entre parâmetros múltiplos (i.e, esforço, taxa, qualidade e imediatismo), e outra fase com avaliação de apenas um desses parâmetros.

O estudo de Fritz et al. (2017) também utilizou como medida de esforço a distância, para avaliar um método de baixo custo para aumentar a reciclagem em um campus universitário. Na Linha de base (LB), em cada sala de aula continha uma lata de lixo com placas na parede próxima a lata com a mensagem “Por favor, recicle”. Para a intervenção, foram colocadas três lixeiras próximas entre si, na entrada de um corredor da universidade, que conduzia a algumas salas. A lixeira foi retirada de cada sala de aula, as placas que estavam na parede foram retiradas e introduzidas placas com a mensagem: “Recicle e descarte o lixo. Lixeiras e latas de lixo estão localizadas no corredor”. Foi implementado um delineamento de reversão ABAB.

O estudo de Casella et al. (2010) avaliou o efeito da manipulação do esforço de resposta de higienização das mãos, uso de luva e substituição da tomada elétrica. Foram realizadas condições com manipulação do esforço. Nas condições com substituições de tomadas elétricas, os protetores de plástico foram colocados a uma distância do participante que exigia esforço baixo (0,30 m do participante) e alto (a 6,1 m). Nas condições vestindo luvas, luvas foram colocadas a uma determinada distância do participante, de forma que para alcançá-las seria necessário um esforço baixo (luvas colocadas a 0,61 m), médio (a 3 m), e alto (6,1 m do participante). Finalmente, as manipulações das condições higienização das mãos seriam mais bem agrupadas na categoria 2, pois exigiu esforço do tipo de resposta de pressão. Nessa condição, o esforço exigido para resposta de pressão do dispensador foi baixo (exigiu pressão normal) e alto (requisito de pressão mais alta que o normal).

O estudo de Richman et al. (2001), foi conduzido com objetivo de replicar os efeitos da eficiência da resposta descritos por Horner e Day (1991) e estender os efeitos da eficiência da resposta no comportamento mantido pelo reforço positivo. Na manipulação de esforço foi requisitada a emissão de dois mandos que exigiam diferentes níveis de esforço para obtenção de uma mesma consequência: (a) uso de um cartão de comunicação e exigiu se mover em direção do cartão, pegá-lo do chão e direcioná-lo a mãe, deslocar-se em direção a mãe e lhe entregar o cartão na mão; (b) escrever “por favor”, exigiu direcionar-se até a mãe e elevar a mão ao peito para assinar “por favor”. Na Fase 1 foi comparado o uso de um cartão de comunicação com a resposta de agressão; na Fase 2, foi comparado o uso do cartão de comunicação com a assinatura “por favor”. Essa análise dos mandos nas duas fases ocorreu em várias condições com programas concorrentes de 5 min.

Piazza et al. (2002) buscou estender pesquisas sobre o tratamento de alotriofagia, isto é, a ingestão de substâncias não nutritivas automaticamente reforçada, mediante manipulação do esforço para respostas de alotriofagia e comportamento alternativo. Inicialmente foi conduzida uma análise funcional para verificar a preferência por itens. Para a manipulação do esforço, itens para resposta de alotriofagia foram colocados em diferentes locais: (a) na condição alto esforço, para duas participantes, os itens (para resposta de alotriofagia) estavam dentro de um recipiente tampado; na condição baixo esforço, os itens foram colocados na mesa e no chão; (b) para a outra participante, na condição alto esforço os itens para resposta de alotriofagia estavam localizados acima da cintura enquanto que na condição baixo esforço, acima da cintura; e na condição médio esforço os itens estavam distribuídos em toda a sala. Na manipulação de esforço da resposta alternativa para as duas participantes mencionadas, os itens foram colocados em um recipiente tampado na condição de alto esforço, para a terceira participante, a resposta exigida foi pressionar um microinterruptor que tocava uma gravação. Na condição baixo esforço para os itens de resposta alternativa (todos os participantes) se deu pela apresentação constante dos itens pelo terapeuta. Na condição esforço médio para todos os participantes, os itens para resposta alternativa ficaram disponíveis na sala. Foram experimentadas várias condições com essas manipulações.

3.4 Categoria 4: Esforço como complexidade geral da tarefa

Uma última categoria que contém dois artigos (6%) publicados no JEAB, diz respeito a pesquisas cujo esforço foi medido por meio do comportamento verbal, mais especificamente do grau de exigência para emitir tais respostas. O trabalho

de Miller (1968b) foi feito com dois estudantes e avaliou respostas de esquiva de uma situação aversiva diante de diferentes exigências de resposta. A resposta que evitava o estímulo aversivo foi uma resposta vocal não especificada cujo valor foi medido e manipulado em decibéis (db). Todas as respostas acima de 75 db foram registradas. Havia três requisitos de esquiva diferentes: 80 db, 95 db e 110 db. Miller considerou que quanto maior os decibéis exigidos maior a força da resposta e o esforço requerido. Os resultados mostraram que a taxa geral de respostas diminuiu conforme os requerimentos vocais aumentaram, assim, houve mais respostas de esquiva quando se exigia uma resposta vocal de 80 db do que quando passou a exigir 110 db, demonstrando os efeitos supressivos do esforço (Miller, 1968b).

Outra manipulação de esforço dessa categoria foi feita por Eisenberger et al. (1984). Baseados na hipótese de esforço aprendido, que afirma que reforçar desempenhos que exigem esforço em uma tarefa acadêmica aumenta o engajamento em outras tarefas acadêmicas, os autores propuseram verificar como o esforço no comportamento de leitura poderia interferir no comportamento de construir desenhos e histórias em crianças com dificuldade de aprendizagem. A manipulação de esforço realizada foi feita por meio da alteração na velocidade e precisão das leituras exigidas. Assim, quanto mais rápido ou mais preciso fosse a exigência, maior seria o esforço.

Com os dados de Eisenberger et al. (1984) foi observado que as crianças para as quais exigiu-se maior precisão de leitura produziram desenhos e histórias mais precisas e detalhadas do que os alunos que passaram pela exigência de velocidade de leitura ou apenas pela mera conclusão da tarefa. Por outro lado, os alunos para os quais exigiu-se maior velocidade de leitura construíram desenhos e histórias mais rapidamente do que os outros alunos para os quais exigiu-se precisão ou a mera conclusão da leitura. Esses resultados foram importantes para fortalecer a hipótese do esforço aprendido com a generalização do esforço para situações novas (Eisenberger et al., 1984).

4. Considerações Finais

Os estudos levantados nesta revisão mostraram que: (1) o conceito de esforço nem sempre é usado para descrever manipulações que envolvem o uso da força física; 2) as pesquisas básicas majoritariamente utilizaram esforço como uso da força física; (3) as pesquisas aplicadas utilizaram esforço para se referir não somente a força física, mas também às situações cotidianas como locais de difícil acesso, distância e complexidade de uma tarefa; e (4) o conceito de esforço está intimamente relacionado com o procedimento utilizado para estudá-lo e o contexto em que é utilizado. Todos esses pontos sugerem que o esforço é uma característica intrínseca da resposta, que pode ser investigada como variável dependente ou independente e que precisa de um contexto para que possa fazer sentido.

A presente pesquisa apresenta limitações que podem restringir a ampliação dos dados aqui apresentados, tais como as bases de dados utilizadas, uma vez que outros periódicos também publicam pesquisas analítico-comportamentais; e a limitações a dois idiomas (i.e., inglês e português). Pesquisas futuras podem ampliar os critérios de inclusão e exclusão bem como se debruçar sob a análise de outras variáveis utilizadas na investigação do esforço tais como variáveis biológicas.

Referências

- Adair, E. R., & Wright, B. A. (1976). Behavioral thermoregulation in the squirrel monkey when response effort is varied. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 90(2), 179–184. <https://doi.org/10.1037/h0077197>
- Aiken, E. G. (1957). The effort variable in the acquisition, extinction, and spontaneous recovery of an instrumental response. *Journal of Experimental Psychology*, 53(1), 47–51. <https://doi.org/10.1037/h0040161>
- Alessandri, J., & Lattal, K. A. (2021). Early-extinction effects on a force response of humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 115(3), 667–678. <https://doi.org/10.1002/jeab.683>
- Alling, K., & Poling, A. (1995). The effects of differing response-force requirements on fixed-ratio responding of rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63(3), 331–346. <https://doi.org/10.1901/jeab.1995.63-331>

- Aparicio, C. F. (2001). Overmatching in Rats: the Barrier Choice Paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75(1), 93–106. <https://doi.org/10.1901/jeab.2001.75-93>
- Baum, W. M. (1979). Matching, undermatching, and overmatching in studies of choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32 (2), 269-281. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1332902/pdf/jeabehav00086-0135.pdf>
- Brackney, R. J., Cheung, T. H., Neisewander, J. L., & Sanabria, F. (2011). The isolation of motivational, motoric, and schedule effects on operant performance: A modeling approach. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 96(1), 17-38. <https://doi.org/10.1901/jeab.2011.96-17>
- Case, D. A., Fantino, E., & Wixted, J. (1985). Human observing: maintained by negative informative stimuli only if correlated with improvement in response efficiency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43(3), 289–300. <https://doi.org/10.1901/jeab.1985.43-289>
- Casella, S. E., Wilder, D. A., Neidert, P., Rey, C., Compton, M., & Chong, I. (2010). The effects of response effort on safe performance by therapists at an autism treatment facility. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43(4), 729-734. <https://doi.org/10.1901/jaba.2010.43-729>
- Chung, S.-H. (1965). Effects of effort on response rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.1901/jeab.1965.8-1>
- Clement, T. S., Feltus, J. R., Kaiser, D. H., & Zentall, T. R. (2000). “Work ethic” in pigeons: reward value is directly related to the effort or time required to obtain the reward. *Psychonomic Bulletin and Review*, 7(1), 100–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.3758/BF03210727>
- Courtney, K., & Perone, M. (1992). Reductions in Shock Frequency and Response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3(3), 485–496.
- Eisenberger, R., Mitchell, M., McDermit, M., & Masterson, F. A. (1984). Accuracy Versus Speed in the Generalized Effort of Learning-Disabled Children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(1), 19–36. <https://doi.org/10.1901/jeab.1984.42-19>
- Elsmore, T. F. (1971). Effects of response effort on discrimination performance. *The Psychological Record*, 21(1), 17–24. <https://psycnet.apa.org/record/1971-30465-001>
- Friman, P. C., & Poling, A. (1995). Making life easier with effort: Basic findings and applied research on response effort. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28(4), 583–590. <https://doi.org/10.1901/jaba.1995.28-583>
- Fritz, J. N., Dupuis, D. L., Wu, W. L., Neal, A. E., Rettig, L. A., & Lastrapes, R. E. (2017). Evaluating increased effort for item disposal to improve recycling at a university. *Journal of applied behavior analysis*, 50(4), 825-829. <https://doi.org/10.1002/jaba.405>
- Fortes, I., Vasconcelos, M., & Machado, A. (2015). The effect of response rate on reward value in a self-control task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 103, 141–152. <https://doi.org/10.1002/jeab.123>
- García-Leal, Ó., Barrón, E., Camarena-Pérez, H., & Vilchez, Z. (2019). Response rate correlates with indifference points in a delay-discounting procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 112(2), 167-176. <https://doi.org/10.1002/jeab.548>
- Gomes, I. S., & Caminha, I. O. (2014). Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. *Movimento*, 20(1), 395-411.
- Hoffman, S. H., Branch, M. N., & Sizemore, G. M. (1987). Cocaine tolerance: Acute versus chronic effects as dependent upon fixed-ratio size. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47(3), 363-376. <https://doi.org/10.1901/jeab.1987.47-363>
- Herrick, R. M. (1964). The Successive Differentiation of a Lever Displacement Response. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 7(3), 211–215. <https://doi.org/10.1901/jeab.1964.7-211>
- Horner, R. H., & Day, H. M. (1991). The effects of response efficiency on functionally equivalent competing behaviors. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(4), 719–732. <https://doi.org/10.1901/jaba.1991.24-719>
- Hunter, I., & Davison, M. (1982). Independence of response force and reinforcement rate on concurrent variable-interval schedule performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(2), 183-197. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-183>
- Irvin, D. S., Thompson, T. J., Turner, W. D., & Williams, D. E. (1998). Utilizing increased response effort to reduce chronic hand mouthing. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31(3), 375-385. <https://doi.org/10.1901/jaba.1998.31-375>
- Johnson, D. F., & Collier, G. (1991). The relationship between feeding rate and patch choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55(1), 79-95. <https://doi.org/10.1901/jeab.1991.55-79>
- Lozy, E. D., & Sy, J. R. (2019). Evaluating different values of effort and reinforcement parameters under concurrent-and single-operant arrangements. *Journal of applied behavior analysis*, 52(2), 516-533. <https://doi.org/10.1002/jaba.533>
- Mattos, P. C. (2015). Tipos de revisão de literatura. Unesp, 1-9. Recuperado de <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>
- McClure, G. Y. H., Hardwick, W. C., & McMillan, D. E. (2000). Effect of drugs on response-duration differentiation VII: Response-force requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74(3), 295-309. <https://doi.org/10.1901/jeab.2000.74-295>
- McDowell, J. J., & Wood, H. M. (1985). Confirmation of linear system theory prediction: rate of change of Herrnstein’s k as a function of response-force requirement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43(1), 61–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.1901/jeab.1985.43-61>
- Miller, L. K. (1968a). Escape From an Effortful Situation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(5), 619–627. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-619>

- Miller, L. K. (1968b). The effect of response force on avoidance rate. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(6), 809–812. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-809>
- Miller, L. K. (1970). Some punishing effects of response-force. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(2), 215–220. <https://doi.org/10.1901/jeab.1970.13-215>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLOS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>
- Navarro, A. D., & Fantino, E. (2005). The sunk cost effect in pigeons and humans. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 83(1), 1–13. <https://doi.org/10.1901/jeab.2005.21-04>
- Neef, N. A., Shade, D., & Miller, M. S. (1994). Assessing influential dimensions of reinforcers on choice in students with serious emotional disturbance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27(4), 575–583. <https://doi.org/10.1901/jaba.1994.27-575>
- Perone, M., & Baron, A. (1980). Reinforcement of Human Observing Behavior By a Stimulus Correlated With Extinction or Increased Effort. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34(3), 239–261. <https://doi.org/10.1901/jeab.1980.34-239>
- Perry, A. C., & Fisher, W. W. (2001). Behavioral economic influences on treatments designed to decrease destructive behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34(2), 211–215. <https://doi.org/10.1901/jaba.2001.34-211>
- Piazza, C. C., Roane, H. S., Keeney, K. M., Boney, B. R., & Abt, K. A. (2002). Varying response effort in the treatment of pica maintained by automatic reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(3), 233–246. <https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-233>
- Piazza, C. C., Roane, H. S., Keeney, K. M., Boney, B. R., & Abt, K. A. (2002). Varying response effort in the treatment of pica maintained by automatic reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(3), 233–246. <https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-233>
- Pinkston, J. W., & Foss, E. K. (2018). The role of response force on the persistence and structure of behavior during extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109(1), 194–209. <https://doi.org/10.1002/jeab.306>
- Pinkston, J. W., & Libman, B. M. (2017). Aversive functions of response effort: Fact or artifact? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 108(1), 73–96. <https://doi.org/10.1002/jeab.264>
- Pinkston, J. W., & Moore, A. (2020). The effects of force requirements on microstructure: Subcriterion responses and the mismeasurement of bouts. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1–21. <https://doi.org/10.1002/jeab.613>
- Polick, A. S. (2008). *A systematic evaluation of variables underlying response effort manipulations* [Auburn University]. <http://etd.auburn.edu/handle/10415/1501>
- Richman, D. M., Wacker, D. P., & Winborn, L. (2001). Response efficiency during functional communication training: Effects of effort on response allocation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34(1), 73–76. <https://doi.org/10.1901/jaba.2001.34-73>
- Rilling, M., Kramer, T. J., & Askew, H. R. (1970). A preliminary analysis of the dynamics of the pecking response in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(2), 267–278. <https://doi.org/10.1901/jeab.1970.13-267>
- Schroeder, S. R. (1972). Parametric effects of reinforcement frequency, amount of reinforcement, and required response force on sheltered workshop behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5(4), 431–441. <https://doi.org/10.1901/jaba.1972.5-431>
- Skinner, B. F. (2005). *Science and Human Behavior*. In *B. F. Skinner Foundation*. B. F. Skinner Foundation. <http://www.bfskinner.org/books4sale.asp>
- Soares, P. G., Costa, C. E., Aló, R. M., Luiz, A., & Cunha, T. R. de L. (2017). Custo da resposta: Como tem sido definido e estudado? *Perspectivas Em Análise Do Comportamento*, 8(2), 258–268. <https://doi.org/10.18761/PAC.2017.020>
- Spetch, M. L., & Treit, D. (1986). Does effort play a role in the effect of response requirements on delayed matching to sample? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45(1), 19–31. <https://doi.org/10.1901/jeab.1986.45-19>
- Sumpter, C. E., Temple, W., & Foster, T. M. (1998). Response form, force, and number: Effects on concurrent-schedule performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70(1), 45–68. <https://doi.org/10.1901/jeab.1998.70-45>
- Todorov, J. C., & Henriques, M. B. (2013). O que não é e o que pode vir a ser comportamento. *Revista Brasileira de Análise Do Comportamento*, 9(1), 74–78. <https://doi.org/10.18542/rebac.v9i1.2133>
- Van Camp, C. M., Vollmer, T. R., & Daniel, D. (2001). A systematic evaluation of stimulus preference, response effort, and stimulus control in the treatment of automatically reinforced self-injury. *Behavior Therapy*, 32(3), 603–613. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(01\)80037-X](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(01)80037-X)
- Vasconcelos, M., & Urcuioli, P. J. (2009). Extensive Training Is Insufficient To Produce the Work-Ethic Effect in Pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91(1), 143–152. <https://doi.org/10.1901/jeab.2009.91-143>
- Vasconcelos M, Urcuioli PJ, Lionello-DeNolf KM. Failure to replicate the 'work ethic' effect in pigeons. *J Exp Anal Behav*. 2007 May;87(3):383-99. doi: 10.1901/jeab.2007.68-06.
- Vasconcelos M, Urcuioli PJ. Extensive training is insufficient to produce the work-ethic effect in pigeons. *J Exp Anal Behav*. 2009 Jan;91(1):143-52. <https://doi.org/10.1901/jeab.2009.91-143>
- Weiner, H. (1962). Some Effects of Response Cost Upon Human Operant Behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5(2), 201–208. <https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-201>

Zarcone, T. J., Chen, R., & Fowler, S. C. (2007). Effects of differing response-force requirements on food-maintained responding in CD-1 mice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88(3), 381-393. <https://doi.org/10.1901/jeab.2007.88-381>

Zarcone, T. J., Chen, R., & Fowler, S. C. (2009). Effects of differing response-force requirements on food-maintained responding in C57Bl/6J mice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92(2), 257-274. <https://doi.org/10.1901/jeab.2009.92-257>

Zhou, L., Goff, G. A., & Iwata, B. A. (2000). Effects of increased response effort on self-injury and object manipulation as competing responses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33(1), 29-40. <https://doi.org/10.1901/jaba.2000.33-29>