

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

**Efeitos do time-out autoimposto de duração fixa ou livre**

GUILHERME LAURO HOFFMANN

São Paulo  
2023

GUILHERME LAURO HOFFMANN

**Efeitos do time-out autoimposto de duração fixa ou livre**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção de título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Psicologia Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)

São Paulo

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação  
Biblioteca Dante Moreira Leite  
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Hoffmann, Guilherme Lauro

Efeitos do time-out autoimposto de duração fixa ou livre / Guilherme Lauro Hoffmann; orientadora Maria Helena Leite Hunziker. -- São Paulo, 2023.

46 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2023.

1. time-out autoimposto. 2. controle aversivo. 3. esquema de reforçamento de razão fixa. I. Hunziker, Maria Helena Leite, orient. II. Título.

Nome: Guilherme Lauro Hoffmann

Título: Efeitos do *time-out* autoimposto de duração fixa ou livre

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da  
Universidade de São Paulo para obter o título de  
Mestre em Ciências.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

À professora Maria Helena Leite Hunziker (Tatu), agradeço pelas horas dedicadas a me orientar, sempre disposta a retomar os processos mais básicos da Análise do Comportamento, discutir os mínimos detalhes da pesquisa e passar o mais fino dos pentes na minha redação. Tatu é, para mim, exemplo de professora e cientista. Sempre dedicada e interessada em desenvolver meu repertório, acreditou e cobrou o melhor de mim, mas foi paciente e compreensiva nos momentos mais difíceis.

Aos professores Amilcar Fonseca Jr. e Bruno Strapasson por aceitarem avaliar o trabalho, tanto na banca de qualificação quanto na defesa. Também por estarem acompanhando o meu desenvolvimento e deste trabalho desde a graduação. A exigência e precisão dos professores sempre enriquecem muito nossas discussões acerca do trabalho e me proporcionam muita aprendizagem.

À Fernanda Bordignon, que desde 2015, primeiro ano da minha graduação, tem acompanhado minha trajetória acadêmica. Fer, você foi responsável por me introduzir à Análise do Comportamento, reaviver meu interesse pela ciência e orientar meus primeiros trabalhos. Me garantiu as oportunidades de explorar assuntos de meu interesse na Psicologia, realizar um trabalho experimental com animais ainda durante a graduação, participar ativamente da sua tese e dar continuidade a ela por meio deste trabalho. Serei eternamente grato.

Aos companheiros de mestrado - Sofia, Gabriel, Samanta e André, que dividiram dessa experiência comigo. Obrigado por serem esse grupo que sempre me acolheu, me incentivou e ajudou com os mais diversos desafios que enfrentei nesse período.

À Universidade Positivo (UP), que permitiu e possibilitou as coletas de dado.

Às professoras da UP - Dhayana, Karina e Kátia, por me ajudarem durante todo o processo, intermediando a comunicação com a universidade e com o Comitê de Ética,

oferecendo oportunidades de experiência no laboratório didático e fazendo de tudo para viabilizar as coletas de dado.

Ao pessoal que trabalhou e trabalha no Biotério da UP – Thais, Daiane, Felipe, Dani, Marcos e tantos outros, por todo o apoio oferecido no tempo em que estive por lá.

Ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UP, em especial ao Roni, pela compreensão com o projeto, disponibilidade para ajudar e viabilizar a pesquisa, sempre zelando pelo bem-estar dos animais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Aos meus amigos da graduação - Ana, Bia, Gabi, Lore e Lucas, por cultivarem meu interesse pela Análise do Comportamento, me incentivarem a trilhar esse caminho e me confortarem quando nada parecia dar certo. Obrigado por rir desse meu jeito blasé, pelas horas de companhia e conversa jogada fora até a monitoria de AEC, pelos debates sem fim sobre absolutamente qualquer coisa e pelo vasto repertório de cultura pop.

Aos meus pais, Clair e Paulo e meu irmão, Gustavo, por me ensinarem tanto sobre a Psicologia e o comportamento humano por meio de seus exemplos, valores e palavras de sabedoria. Obrigado por serem meu laboratório caseiro.

À Mi, que merecia um diploma honorário de Psicologia, de tanto ler, reler e corrigir meu texto, por tanto me ouvir falar dessa pesquisa e de tudo relacionado a ela. Obrigado por estar sempre junto, pela santa paciência que tem comigo e por se sacrificar tanto por mim. Quando estou com você, a vida é mais leve.

## RESUMO

Hoffmann, G. L. (2023). Efeitos do *time-out* autoimposto de duração fixa ou livre. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O estudo teve como objetivo comparar a frequência de respostas que produzem *time-outs* (TO) e mudança ambiental (MA), de duração fixa e livre, bem como verificar se existem diferenças no padrão de produção de TOs e MAs de diferentes durações fixas. Para isso, ratos machos, experimentalmente ingênuos, foram divididos em quatro grupos (N=5): TO livre; TO fixo; MA livre; e MA fixo. Os sujeitos TO passaram por treino para responder discriminadamente em uma barra sob contingência de reforço positivo em FR 15 na presença de uma luz. Os sujeitos MA, por treino similar, mas a iluminação da caixa não teve função de estímulo discriminativo (luz não controlou possibilidade de reforço). Em seguida, ainda em FR 15, foram feitas 24 sessões experimentais com cada sujeito. Durante as sessões experimentais, uma segunda barra foi introduzida. Respostas nela tiveram como consequência a alteração da iluminação da caixa (acompanhada de suspensão da contingência na primeira barra, somente para os grupos TO). Para os grupos TO e MA livre, uma segunda resposta retomava as condições originais da caixa. Para os grupos TO e MA fixo, a retomada das condições originais aconteceu após um período determinado de tempo (6 sessões foram feitas com cada uma das durações: 30, 15, 7 e 2s). Os resultados encontrados indicaram maior frequência de respostas na segunda barra quando a consequência produzida era de TO Livre. Sujeitos em MA livre, TO fixo e MA fixo não apresentaram diferença significativa entre eles. Além disso, independente da condição experimental, foi registrada queda na frequência de respostas na segunda barra ao longo do experimento, o que impossibilitou a avaliação dos efeitos das diferentes durações de TO e MA fixo. Funcionalmente, pode-se hipotetizar que as respostas que produzem TO livre estão sendo reforçadas por algo que não está presente na contingência de TO fixo. Se as respostas que produzem o TO livre podem ser duplamente reforçadas - ao produzir o TO, e ao reintroduzir a contingência de FR em B1 - é possível que essa variável seja determinante para que haja maior frequência de TO quando ele é livre do que quando é fixo. Pode ser também que haja algo aversivo na contingência de TO fixo, que reduz a frequência de respostas desse grupo. Em TO fixo os sujeitos podiam iniciar o período de TO mas, a partir da sua instalação, o encerramento do período não dependia de nenhuma resposta emitida por eles. Isso caracteriza que a duração do TO como incontrolável pelos sujeitos (o que pode tornar o TO fixo aversivo).

Palavras-chave: *time-out* autoimposto. controle aversivo. esquema de reforço de razão fixa.

## ABSTRACT

Hoffmann, G. L. (2023). Effects of fixed and free duration of self-imposed *time-outs*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

The study aimed to compare the frequency of responses that produce timeout (TO) and ambient modification (MA), with fixed and free durations. Additionally, it sought to verify if different fixed durations of TO and MA produced different patterns of responding. To achieve this, experimentally naive male rats were divided into four groups (N=5): Free TO; Fixed TO; Free MA; and Fixed MA. Subjects under the TO conditions were trained to respond discriminatively on a lever under an FR 15 schedule of reinforcement in the presence of a light. The MA subjects received similar training, but the experimental chamber's illumination did not serve as a discriminative stimulus (the light did not control the possibility of reinforcement). Subsequently, still under FR 15, 24 experimental sessions were conducted with each subject. During these experimental sessions, a second lever was introduced. Responding on this lever resulted in a change in the chamber's illumination (accompanied by the suspension of the FR schedule on the first lever, only for the TO groups). For the Free TO and Free MA groups, a second response reinstated the original box conditions. For the Fixed TO and Fixed MA groups, the reinstatement of the original conditions occurred after a predetermined time period (6 sessions were conducted with each of the following durations: 30, 15, 7, and 2 seconds). The results indicated a higher frequency of responses on the second lever when the consequence was Free TO. Subjects in Free MA, Fixed TO, and Fixed MA did not show significant differences among them. A decrease in the frequency of responding on the second lever was also observed throughout the experiment for all subjects, which made impossible the evaluation of the effects of different durations of fixed TO and MA. Functionally, it can be hypothesized that responses that produce Free TO are reinforced by something that isn't present in the Fixed TO condition. If responses producing Free TO can be reinforced twice – firstly by producing TO, and secondly by reintroducing the FR reinforcement schedule of the first lever - this variable may be determinant for the higher frequency of TO when its duration is controlled by the subjects compared to when it has a fixed duration. There might also be something aversive in the Fixed TO that reduces the frequency of responding in this group. In Fixed TO, subjects could initiate the TO period, but once it started, the termination of the period did not depend on any response emitted by them. This means that the duration of TO is uncontrollable (which could also mean that the Fixed TO is aversive). The evaluation of the effects of different durations of TO and Fixed MA was not possible due to the decrease in the frequency of responding on the second lever shown by all groups.

Keywords: self-imposed time-out. aversive control. fixed ratio reinforcement schedule.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Frequência Média de Respostas em B1 .....	25
Figura 2 – Frequência Acumulada de Respostas em B1 e Períodos de MA .....	27
Figura 3 – Frequência Acumulada de Respostas em B1 e Períodos de TO .....	28
Figura 4 – Respostas Acumuladas ao Longo de Quinze Minutos de Sessões .....	29
Figura 5 – Frequência de respostas em B2: média e individual .....	30
Figura 6 – Frequência Média de Respostas em B2 .....	31
Figura 7 – Frequência média de Respostas em B2 (produzindo TO ou MA) em Função da Alocação no Jorro de Respostas em B1 .....	33
Figura 8 – Duração Média de TO/MA .....	35

## LISTA DE SIGLAS

TO	Time-Out
FR	esquema de razão fixa
MA	mudança ambiental
CO	condição controle
DRL	reforço diferencial de baixas taxas
FT	tempo fixo
VT	tempo variado
FI	intervalo fixo
PR	razão progressiva
CRF	reforço contínuo
B1	barra 1
B2	barra 2
ID	Índice Discriminativo
Rac	frequência acumulada de respostas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. MÉTODO</b> .....	20
<b>2.1. Sujeitos</b> .....	20
<b>2.2. Equipamento</b> .....	20
<b>2.3. Procedimentos</b> .....	21
2.3.1. Etapa 1 .....	21
2.3.2. Etapa 2 .....	22
2.3.3. Etapa 3 .....	23
2.4. Análise de Dados .....	24
<b>3. RESULTADOS</b> .....	25
<b>3.1. Síntese de resultados</b> .....	36
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	36
<b>4.1. Considerações Finais</b> .....	42
<b>5. REFERÊNCIAS</b> .....	43

A literatura analítico-comportamental tem dividido as contingências operantes em dois tipos: controle por reforço positivo e controle aversivo (punição positiva, punição negativa e reforço negativo), divisão que sugere duas naturezas distintas de controle do comportamento operante. Isso vem sendo crescentemente questionado por diversos autores porque (1) é possível que controles de ambos os tipos coexistam em uma mesma contingência, (2) estímulos tipicamente usados em contingências de um determinado tipo podem assumir funções distintas (e.g., um choque elétrico, geralmente com função aversiva, pode ter função de reforçador positivo) e (3) estímulos reforçadores positivos e negativos podem ser produzidos simultaneamente, por uma mesma contingência (Hineline, 1984; Michael, 1975; Perone, 2003; Schlinger et al., 2008). Além disso, não há uma definição clara de controle aversivo (Hunziker, 2011). Esse questionamento exige uma reformulação das críticas feitas ao uso do controle aversivo por Skinner (1953/2003) e Sidman (1989), conforme analisado por Rocha e Hunziker (2021) e uma superação da dicotomia clássica entre reforço positivo e controle aversivo. Tal reformulação tem implicações relevantes para o desenvolvimento da Análise do Comportamento e, por isso, é necessário que seus argumentos estejam solidamente amparados por dados experimentais.

Dentre os dados experimentais que fundamentam essa visão crítica da dicotomia reforço positivo/controlado aversivo, está a linha de investigação sobre o *Time-Out autoimposto*, originalmente iniciada por Azrin (1961). Nesse estudo, quatro pombos foram colocados em uma caixa contendo dois discos, e aí mantidos em sessões de uma hora. Após uma quantidade fixa de bicadas em um disco, o sujeito tinha acesso ao comedouro por um curto<sup>1</sup> período (esquema de razão fixa, FR). Bicadas no segundo disco desligavam a iluminação da caixa, mudavam a cor dos dois discos e suspendiam o esquema de reforço positivo vigente no primeiro disco. Portanto, uma bicada no segundo disco produzia um período de extinção sinalizada,

---

<sup>1</sup> Período de tempo não especificado

condição denominada por Azrin como *Time-out autoimposto* (TO). Uma nova bicada nesse disco restabelecia as condições originais do experimento, tanto de iluminação quanto de reforço positivo. Como esperado, respostas de bicar o primeiro disco ocorreram com o padrão típico de FR, conforme descrito por Ferster e Skinner (1957): jorros de respostas (emitidas com intervalo mínimo entre si, sem interrupção) até completar a razão exigida para reforço, seguidos de períodos de pausas após a apresentação do estímulo reforçador; novo jorro de respostas até completar novamente a razão, seguido de pausa, e assim sucessivamente. As respostas de bicar o segundo disco também ocorreram com alguma frequência, ao longo de diversas sessões. Esse resultado gerou uma questão: se a consequência para as respostas no segundo disco foi a remoção temporária da contingência de reforço positivo no primeiro disco (e da iluminação a ela associada), então essas respostas podiam ser caracterizadas como fuga, sendo a contingência de reforço positivo e os estímulos a ela associados, aversivos. Para Azrin, portanto, o esquema de razão fixa utilizado tinha dupla função: reforço positivo para as respostas de bicar o primeiro disco e reforço negativo para as de bicar o segundo disco. Podemos, ainda, dizer que o FR controlava, enquanto contingência, a resposta em B1 e, enquanto estímulo, a resposta em B2 (na qual vigorava outro esquema, de reforçamento negativo, aparentemente).

Além desse resultado paradoxal, Azrin (1961) destacou outros dados relativos a esse estudo. Um deles é que a resposta no segundo disco se deu geralmente no período após a apresentação do estímulo reforçador, antes de iniciar o novo jorro de respostas. Portanto, a ocorrência do TO aparentemente guardava alguma semelhança com a ocorrência das pausas entre razões, características do esquema de razão fixa: ambos os comportamentos tinham como consequência um período sem reforço. As pausas entre razões (originalmente denominadas como “pausa pós-reforço” – ver Schlinger et al., 2008) vêm sendo debatidas na literatura dada a sua aparente não funcionalidade: o que controla o comportamento do sujeito de parar de responder (pausar) durante um esquema de reforço de razão se, nesse esquema, quanto mais respostas emitidas,

maior será o ganho do indivíduo? A mesma questão pode ser apresentada quanto ao TO autoimposto: qual a vantagem que o sujeito tem em produzir um período de extinção, estando submetido a um esquema cujo ganho é diretamente proporcional à quantidade (razão) de respostas emitidas? Essa questão fica exacerbada se considerarmos que, diferentemente das pausas, que envolvem respostas e reforçadores não registrados, que fogem do controle do experimentador, o TO autoimposto envolve uma condição planejada, em que há a emissão de uma resposta operante cuja consequência programada é a eliminação da contingência de reforço do primeiro *operandum*.

Outros resultados descritos nesse estudo de Azrin (1961) também merecem atenção: tendo sido variados os valores do FR no primeiro disco (FR 80, 120, 180 e 200), verificou-se que a frequência de respostas no segundo disco (que produzia o TO), bem como o tempo que cada sujeito passava em TO, aumentaram, de forma monotônica, em função do tamanho da razão exigida para reforço. Em outras palavras, quanto maior a razão exigida para apresentação do estímulo reforçador positivo, maior a frequência de produção de TO e maior o tempo dispensado pelos pombos na condição de TO. Esse resultado também é equivalente aos descritos sobre pausas entre esquemas de reforço (Schlinger, et al., 2008). Por fim, para verificar se a luz utilizada não possuía efeito aversivo, Azrin utilizou tanto luz acesa quanto apagada como sinalização da extinção ( $S\Delta$ ), e não observou diferença nos resultados.

Tanto nos estudos sobre pausa como no TO autoimposto descrito por Azrin (1961), uma interpretação é a de que o período pós-reforço é o mais distante do reforço seguinte, e isso daria a esse período algum grau de aversividade. Se for assim, estabelece-se um esquema concorrente, com a pausa e/ou o TO sendo reforçados negativamente e o bico do disco sendo reforçado positivamente. Essa interpretação é coerente com o fato de que pausa e TO ocorram logo após a apresentação do estímulo reforçador, porém com duração limitada e proporcional

ao tamanho da razão a ser cumprida para se obter o reforço seguinte (Dardano, 1973; Everly, Holtyn & Perone, 2014; Schlinger, et al., 2008).

Diversos outros estudos replicaram o comportamento de autoimposição do TO utilizando diferentes esquemas de reforço, tais como reforço diferencial de baixas taxas (DRL; Lydersen, 1992), tempo fixo (FT; Lydersen, 1997), intervalo fixo (FI; Brown & Flory, 1972; Cohen & Campagnoni, 1989) e esquemas múltiplos FR:FR (Retzlaff et al., 2017), todos mantendo a interpretação desse TO ser uma resposta de fuga. Porém, um estudo destoante foi o conduzido por Appel (1963), que hipotetizou que a mudança dos estímulos associados à contingência de reforço (a transição de luz para escuro ou vice-versa) produziam uma mudança ambiental que poderia estar reforçando positivamente as respostas no segundo disco. Fosse esse o caso, não haveria necessidade de supor aversividade na contingência de reforço positivo para explicar as respostas de TO. Para testar essa hipótese, utilizou delineamento semelhante ao de Azrin (1961), com a única diferença de que a bicada no segundo disco teria uma dentre três consequências, a depender da condição em estudo. Na condição TO, essas respostas tinham por consequência mudar a cor dos discos e suspender tanto a iluminação da caixa experimental como a contingência de reforço vinculada ao primeiro disco; uma segunda resposta nesse disco restaurava a iluminação e o esquema de reforço originais. Na condição de mudança ambiental (MA), respostas no disco mudavam a cor dos discos e suspendiam a iluminação da caixa, mas não alteravam a contingência de reforço no primeiro disco. Na condição controle (CO), não havia consequências programadas para respostas no segundo disco. Todos os sujeitos passaram pelas três condições em ordem diferente entre si. O valor do FR no primeiro disco também foi manipulado ao longo do estudo (FRs 80, 120, 150, 180, 210 e 240).

Como resultado, Appel (1963) obteve que na condição CO praticamente não ocorreram respostas no segundo disco. Contudo, nas condições TO e MA, essa resposta ocorreu com frequência semelhante e tanto maior quanto maiores os valores de FR. As diferenças entre esses

grupos foram apenas quanto ao tempo de permanência na condição de mudança: em MA, esse tempo aumentou conforme aumentou o FR, enquanto em TO ele se manteve estável frente aos diferentes FRs. Portanto, embora replicando a ocorrência de TO, Appel contrariou a suposição de Azrin (1961), no sentido de que as respostas que produzem TO autoimposto seriam fuga do esquema FR: se apenas a mudança na iluminação da caixa, sem suspensão do reforço, foi suficiente para produzir frequência similar (e duração maior) que a contingência de TO, então as respostas em B2 poderiam ser interpretadas como positivamente reforçadas pelo MA, e não negativamente reforçadas pelo TO. Apesar de Appel contrariar a interpretação de fuga proposta por Azrin (1961), trabalhos posteriores sobre esse tema continuaram considerando essa interpretação como a mais convincente, sem haver nenhuma tentativa de replicação desse estudo discrepante (ver revisão de Bordignon-Luiz & Hunziker, 2018).

Bordignon-Luiz (2021) replicou o procedimento de Appel (1963), porém com ratos e utilizando delineamento de grupo. Para isso, reforçou positivamente respostas em uma barra em esquema FR e manipulou a consequência da resposta na segunda barra, uma para cada grupo de sujeitos: nenhuma consequência programada (CO), suspensão da iluminação ambiental (MA) ou suspensão da iluminação e do esquema de FR (TO). Os resultados mostraram que os animais do Grupo TO apresentaram emissão mais frequente de respostas na segunda barra, seguidos pelos do grupo MA e, por fim, os animais CO, que praticamente não responderam nessa barra. Assim, apesar de a mudança ambiental ter exercido algum controle sobre as respostas no segundo *operandum*, esses resultados não replicaram os descritos por Appel: a eliminação da contingência de reforço foi a consequência mais relevante para a produção do TO autoimposto. Portanto, esses dados fortalecem a interpretação de reforço negativo, mas não descartam completamente a influência de reforço positivo, pois respostas em MA ocorrem em frequência maior do que na condição CO.



Outro trabalho que trouxe inovações no estudo do TO autoimposto foi realizado por Thompson (1964), que comparou TOs com duração controlada pelo sujeito (por meio da resposta no segundo *operandum*, como em Azrin, 1961 - TO livre) com TOs de duração previamente especificada pelo experimentador, independente de novas respostas emitidas pelo sujeito (TO fixo). Seu estudo foi dividido em dois experimentos. No primeiro, o objetivo foi avaliar a ocorrência de TOs de duração fixa. Para isso, uma primeira barra (B1) reforçava respostas em FR com água e respostas em uma segunda barra (B2) produzia um TO fixo de 30s. Respostas em B2 durante o período de TO não tinham consequências programadas. Como resultado, obteve replicação dos principais resultados de Azrin (1961), com TOs mais frequentes (portanto, com tempo maior de sessão em TO, considerando a duração fixa) quanto maior a razão do FR, ocorrendo majoritariamente durante as pausas. Em um segundo experimento, um dos ratos foi exposto a um esquema de reforço misto<sup>2</sup>, em que a razão exigida para liberação de cada reforço variou entre FR25 e FR225, de forma aleatória. A B2 se manteve disponível no segundo experimento, com a mesma função do primeiro: produzir TOs de duração fixa. Nesse segundo estudo, os resultados mostraram que os TOs ocorreram majoritariamente durante o componente de maior exigência, logo após o número de respostas emitidas pelo sujeito ultrapassar a razão do componente de menor exigência (25 respostas). Para Thompson, esse resultado fortalece a interpretação de fuga, pois demonstra que os TOs ocorrem não necessariamente entre jorros de resposta, mas sim após o número de respostas requeridas para o reforço em menor exigência serem emitidas durante o componente de maior exigência. Pausas em esquemas mistos também acontecem de forma parecida: maior frequência e duração de pausas quando já foram emitidas respostas suficientes para superar o componente de menor exigência (Schlinger et al., 2008).

---

<sup>2</sup>Esquema misto: esquema composto por dois ou mais componentes que operam em alternância na presença de um mesmo estímulo (Catania, 1999)

Dardano (1973) também fez uso do TO fixo. O autor verificou a ocorrência de TOs em esquemas de razão progressiva (PR), contingência em que o número de respostas exigidas para cada reforço aumenta em progressivamente. Três pombos foram treinados a responder em um disco em PR, iniciando cada sessão em razão 50 e aumentando o requerimento de respostas em 50 a cada reforço obtido; no segundo disco, quatro procedimentos foram utilizados em ordem alternada entre os sujeitos: TO fixo de 15s, 3 min, 9 min, e TO livre. Um terceiro disco, sem consequência programada, esteve disponível em algumas sessões a título de comparação com o disco de TO. Os resultados mostraram que TOs foram observados tanto com duração fixa quanto livre, e quanto maior a razão do esquema, maior o tempo em TO. A frequência de respostas no terceiro disco foi sempre próxima a zero, significativamente menor que a frequência de produção de TO. Segundo Dardano (1973), no entanto, não foi possível comparar as diferentes durações e diferentes tipos de TO pois a alta variação de exigência do esquema escolhido, PR, fez com que as respostas de TO acontecessem sempre em circunstâncias muito diferentes e, portanto, durações diferentes de TO aconteciam em maior ou menor frequência em cada etapa do esquema para cada animal. Com isso, Dardano hipotetizou que diferentes durações de TO podem ter diferentes funções. Em um TO muito curto, por exemplo, dificilmente o sujeito entra em contato com a consequência da remoção da contingência de reforço do primeiro disco, visto que nesses poucos segundos, respostas no primeiro disco mal poderiam ser emitidas. Segundo o autor, nesses casos, é razoável assumir que respostas no segundo disco estejam sendo motivadas pela mudança ambiental. Se a duração do TO pode ser um fator importante para avaliar sua função, o TO fixo pode ser um procedimento valioso para atingir esse objetivo.

Zimmerman e Ferster (1964) também levantaram indagações sobre o estudo de Azrin (1961) utilizando um tipo diferente de TO. Entre uma série de experimentos exploratórios<sup>3</sup>, destaca-se um em que é feito o uso de um procedimento de “TO de duração mínima”, no qual respostas no segundo disco iniciavam um período de TO que só seria encerrado quando, durante 10 segundos, nenhuma outra resposta fosse emitida nos discos. Caso o TO realmente fosse uma resposta de fuga da contingência de reforço positivo, os autores esperavam que o TO de duração mínima fosse capaz de produzir um padrão de esquiva, em que durante períodos de TO, novas respostas fossem produzidas para adiar seu fim. O primeiro disco funcionava como nos demais estudos, consequenciando respostas emitidas com um estímulo reforçador positivo, em FR, aumentando a exigência ao longo das sessões. Os autores compararam o desempenho de dois animais nessa condição com o de dois animais que passaram pelo procedimento original de Azrin (TO livre). Com essa manipulação, encontraram que a taxa de respostas no segundo disco foi mais baixa para os sujeitos que passaram pelo procedimento de TO de duração mínima. Os autores sugeriram que essa diferença pode ter sido causada pela redução do grau de controlabilidade da contingência, decorrente da impossibilidade de encerramento imediato do período de TO. Dada a semelhança entre os procedimentos, se houve diferença entre a frequência de respostas no TO de duração mínima e TO livre, seria esperado que essa diferença também ocorresse com o TO de duração fixa?

Adicionalmente, nenhum dos três estudos que exploram formas diferentes de TO (Thompson, 1964; Zimmerman & Ferster, 1964; Dardano, 1973) comparou a frequência de respostas de TO com a de respostas de MA que, como demonstraram Appel (1963) e Bordignon-Luiz (2021), ocorrem em frequência maior do que em um *operandum* sem nenhuma consequência programada. Outro ponto não explorado por esses estudos diz respeito a um

---

<sup>3</sup> Zimmermann e Ferster (1964) não separam as manipulações realizadas em diferentes experimentos. A manipulação do TO de duração mínima, no entanto, é a primeira realizada e está descrita na seção de procedimentos preliminares.

possível conflito entre as funções da primeira e da segunda resposta no disco alternativo ao FR quando a duração do TO é livre: a primeira resposta produz o TO (extinção + remoção do SD), já a segunda reintroduz o esquema de reforço que havia sido suprimido. Dessa forma, a mesma resposta estaria sendo controlada, num primeiro momento, por reforço negativo e, em seguida, por reforço positivo. Com o TO de duração mínima ou fixa, isso não ocorre, já que o término do TO (ou seja, a reintrodução do esquema de reforço positivo) não é contingente à resposta do sujeito. Considerando as questões levantadas, é objetivo do presente estudo comparar a frequência de respostas que produzem TOs e MAs, de duração fixa e livre, bem como verificar se existem diferenças no padrão de produção de TOs e MAs de diferentes durações fixas (30, 15, 7 e 2 s), mais restritas do que a utilizada por Dardano (1973).

## MÉTODO

### Sujeitos

Foram usados 20 ratos albinos, Wistar, machos, experimentalmente ingênuos, com aproximadamente 90 dias de vida no início do experimento. Eles foram alojados em duplas, em caixas de polisulfona com dimensões de 48,3 cm (comprimento) x 33,7 cm (largura) x 25,3 cm (altura), com maravalha no piso e grades metálicas no teto. Ração e garrafas de água estavam disponíveis sobre as grades. Essas caixas viveiro permaneceram dentro de uma sala (biotério) com ciclo claro/escuro de 12h (07-19h) e temperatura (23°C) controlada.

Iniciado o experimento, os animais foram privados diariamente de água por 23h antes de iniciar a sessão, tendo acesso à água por 15 min após seu término. No sábado, após as sessões, eles tiveram água disponibilizada na caixa viveiro por 24 h. Foi feita uma interrupção na coleta de dados por sete dias entre o primeiro e o segundo mês de coleta, durante os quais os animais tiveram acesso irrestrito à água. Terminado esse período, voltaram ao esquema de privação e sessões diárias. Antes de iniciar o esquema de privação hídrica, os animais foram pesados diariamente, por uma semana, como forma de estabelecer seu peso *ad lib*. A partir do início do experimento, eles foram pesados semanalmente como forma de acompanhar seu estado de saúde. Entre as etapas de coleta, os animais foram pesados nos três últimos dias de pausa, e o maior peso foi estabelecido como novo *ad lib*. Os animais mantiveram ao menos 85% do seu peso *ad lib* durante todo o procedimento.

### Equipamento

Foram utilizadas quatro caixas experimentais MED-PC iguais entre si, com 27 cm (altura) x 22 cm (largura) x 28 cm (comprimento). Porta, fundo e teto eram de acrílico transparente, as paredes laterais eram de alumínio e o piso era composto por barras cilíndricas de 0,4 cm de espessura, equidistantes 1,3 cm entre si. No centro da lateral esquerda da caixa, a

1 cm do teto, havia uma lâmpada de 5 watts que proporcionava iluminação ambiente. No centro da parede lateral direita, a 1,0 cm acima do piso, havia uma abertura quadrada de 16,0 cm<sup>2</sup>. Nela, havia um bebedouro que disponibilizava 0,06 ml de água (reforço) quando acionado. Na mesma parede, a 7,0 cm acima do piso, estavam dispostas duas barras metálicas, retráteis, equidistantes entre si por 7,0 cm, cada uma medindo 4,5 cm de largura e 2,0 cm de comprimento, acionadas sob pressão mínima de 35 gf (grama/força). Acima de cada barra, faceando a parede, havia uma luminária e um autofalante que não foram utilizados durante o experimento.

Cada caixa experimental foi colocada dentro de uma caixa de isolamento acústico e visual, construída em MDF de 3 cm de espessura, medindo 60 cm (altura) x 60 cm (comprimento) x 45 cm (largura), com uma abertura na parede frontal de aproximadamente 15 x 15 cm, revestida de acrílico, que permitiu a visualização do sujeito durante a sessão. Durante as sessões, as luzes da sala de coleta permaneceram apagadas e a temperatura foi mantida a 23°C.

Controles e registros das sessões foram feitos por meio de uma interface que liga as caixas experimentais a um computador Windows® com um software desenvolvido em Python, adaptado do estudo de Bordignon-Luiz (2021).

## **Procedimentos**

Todos os animais foram submetidos a sessões diárias, com 1h de duração (exceções especificadas abaixo), realizadas sempre no mesmo horário (das 09h às 16h), de segunda a sábado. O experimento foi dividido em três etapas.

Durante a primeira etapa, todas as caixas permaneceram com a luz acesa e contaram com apenas uma barra (B1), localizada à direita do bebedouro. Inicialmente, os sujeitos foram expostos a sessões de treino ao bebedouro e modelagem das respostas de pressão à barra por

reforço diferencial de aproximações sucessivas, utilizando-se a liberação de água como reforço. Para isso, o bebedouro foi acionado manualmente até que as respostas de pressão à barra ocorressem regularmente. Esse procedimento de modelagem foi repetido até que, em uma única sessão, o sujeito experimental pressionasse pelo menos dez vezes a barra, acionando o bebedouro automaticamente. Quando isso aconteceu, as respostas passaram a ser reforçadas continuamente (CRF) até o encerramento da sessão.

Em seguida, foram realizadas sessões em CRF até que, em uma única sessão, ao menos 100 reforços fossem disponibilizados. Não atingindo esse critério, o procedimento foi repetido na sessão seguinte. Nas sessões sucessivas, foi estabelecida uma contingência de razão fixa (FR), com valores crescentes 2, 3 e 5. Foram feitas sessões em cada valor de FR, até que a taxa de respostas (R/min) na última sessão fosse igual ou superior à da sessão de encerramento da razão anterior. Sessões em que as taxas de resposta não ultrapassaram os valores dos FRs anteriores foram repetidas. O treino foi encerrado quando os animais completaram as duas últimas sessões em FR5 com R/min superior à da última sessão em FR 3.

Na segunda etapa, os animais foram separados em dois grupos (n=10), denominados TO e MA, conforme o procedimento descrito a seguir. A distribuição dos animais entre esses grupos foi em função das taxas de respostas obtidas ao final do treino em FR 5, procurando a distribuição mais equitativa possível entre os grupos.

O Grupo TO foi exposto a sessões de treino discriminativo, em que a luz da caixa experimental foi apresentada ora acesa, ora apagada, em intervalos de 1, 2 ou 3 min, alternando-se de forma semi-aleatória, controlada pelo software. Na condição de luz acesa (SD), respostas de pressão à barra foram reforçadas em FR 5. Na condição de luz da apagada (SΔ), respostas de pressão à barra não produziram nenhuma consequência programada (extinção). Cada uma dessas condições (SD e SΔ) foi apresentada durante 30 min em cada sessão. Respostas de pressão à barra nos últimos 3s do SΔ atrasavam a apresentação do SD por 3s, e reiniciavam o

atraso a cada nova resposta. Ao final de cada sessão, o índice discriminativo (ID) era calculado:  $\text{total de R em SD} / (\text{total de R em SD} + \text{total de R em S}\Delta)$ . ID igual ou superior a 0,8 por duas sessões consecutivas foi critério para aumento do valor do FR para 10 e depois 15, desde que a taxa de R/min fosse superior à do FR anterior.

O Grupo MA foi exposto a igual procedimento quanto à iluminação da caixa, com a diferença de que as respostas em B1 foram sempre reforçadas, independente da condição de iluminação. Nessa etapa, as sessões desses animais tiveram duração de 30 min (para igualar os grupos quanto ao tempo de exposição ao reforço).

### *Fase experimental*

Na terceira fase, foram realizadas 24 sessões com as duas barras (B1 e B2) disponíveis na caixa experimental. A sessão começava com a luz da caixa acesa. Pressões em B1 produziam reforços em FR 15 para todos os sujeitos. Respostas de pressão em B2 produziam consequências diferenciadas para cada grupo. Os animais TO, ao pressionarem B2 apagavam a luz da caixa (escuro) e suspendiam a contingência de reforço em B1, produzindo extinção (*time-out* – TO). Para metade desses animais, a resposta seguinte de pressão a B2 acendia essa luz (TO livre). Para a outra metade, novas respostas de pressão a B2 não produziam consequência enquanto a luz ambiente estivesse apagada. A duração dessa condição de escuro era fixa (TO fixo), segundo programação prévia, alterada a cada semana (seis sessões consecutivas): 30, 15, 7 e 2s. Encerrado o período pré-estabelecido de luz apagada, a luz da caixa se acendia automaticamente até que nova resposta em B2 a apagasse, e assim sucessivamente.

Os animais MA passaram por procedimento semelhante ao anteriormente descrito, com exceção de que respostas em B2 somente apagavam a luz da caixa, sem a consequência adicional de suspender a contingência de reforço em B1. Para metade desses animais, essas



alterações eram revertidas por uma segunda resposta de pressão em B2 (MA livre), e para a outra metade essas alterações tinham duração fixa conforme anteriormente descrito (MA fixo).

Todos os sujeitos tiveram suas respostas de pressão em ambas as barras registradas continuamente, independente da contingência em vigor. A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, esse procedimento.

**Tabela 1**

*Resumo do Procedimento Experimental*

GRUPOS	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3 (EXPERIMENTAL)	
	B1	B1	B1	B2
MA Livre		FR 5 → FR 15		duração livre
MA Fixo	modelagem	luz SD/SD ↙ ↘ ON/OFF	Luz SD/SD ↙ ↘ ON/OFF (MA)	duração fixa 30s   15s   7s   2s
TO Livre	CRF → FR 5	FR 5 → FR 15	FR 15	duração livre
TO Fixo		luz SD/SΔ ↙ ↘ ON/OFF	Luz SD/SΔ ↙ ↘ ON/OFF (TO)	duração fixa 30s   15s   7s   2s

**Análise de Dados**

Os dados individuais e a média de frequência de pressão às barras B1 e B2 de cada grupo compuseram a análise principal do estudo. Também foram feitas análise de alocação de respostas em B2 em relação ao jorro em B1, medindo, a cada nova resposta de produção de TO ou MA, o número de respostas emitidas em B1 desde o último reforço. e de duração média de cada TO ou MA. As análises foram feitas por meio de inspeção visual (padrões e gráficos), estatística descritiva (média) e inferencial. A ANOVA de medidas repetidas foi o teste escolhido para a análise por sua forma de análise – dados repetidos, de um mesmo sujeito em

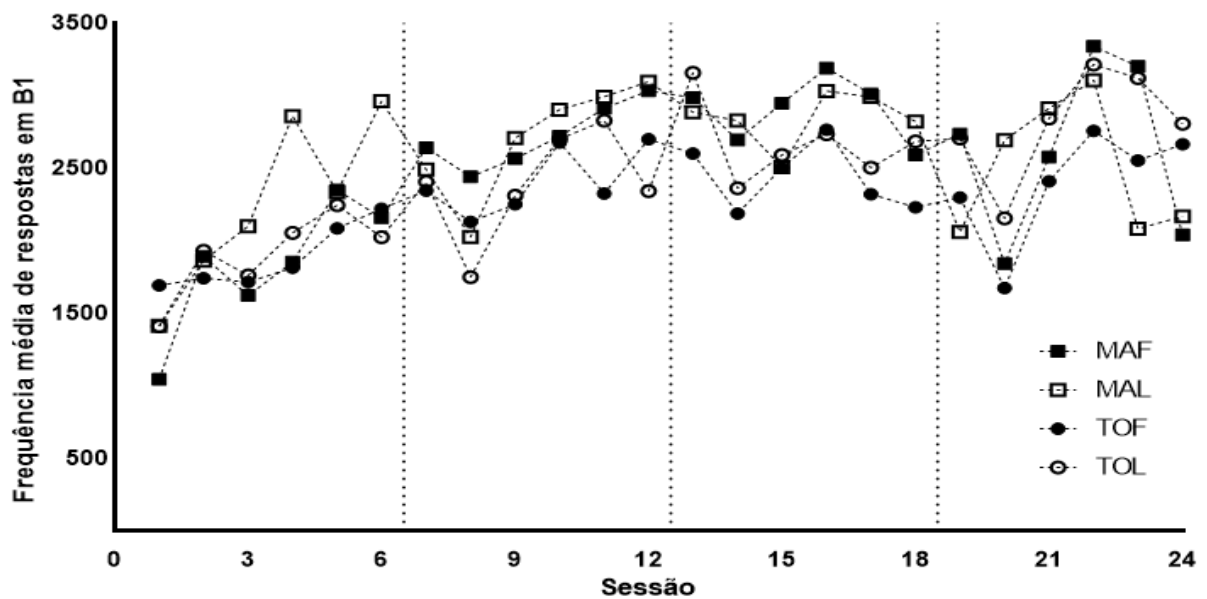
momentos diferentes da coleta, se adequar ao método utilizado no estudo. O intervalo de confiança considerado foi de 95%, ou seja, foram aceitas as diferenças com  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A Figura 1 apresenta as frequências médias de respostas em B1, emitidas pelos sujeitos dos quatro grupos, a cada sessão realizada durante a etapa experimental. As linhas pontilhadas indicam a separação de cada semana nessa etapa. Esses dados indicam que os sujeitos apresentaram padrão relativamente semelhante entre si, independente do grupo ao qual pertenciam: frequência crescente ao longo das duas primeiras semanas e manutenção dessa frequência nas semanas finais.

**Figura 1**

*Frequência Média de Respostas em B1*



**Nota.** Frequência média de respostas na B1, apresentadas pelos quatro grupos ao longo das sessões experimentais. As linhas pontilhadas separam as semanas do experimento e indicam a mudança na duração do TO e MA fixo.

As Figuras 2 e 3 mostram a frequência acumulada de respostas em B1 (Rac em B1), bem como a ocorrência de respostas em B2 (sombreado cinza), de quatro dos cinco sujeitos dos

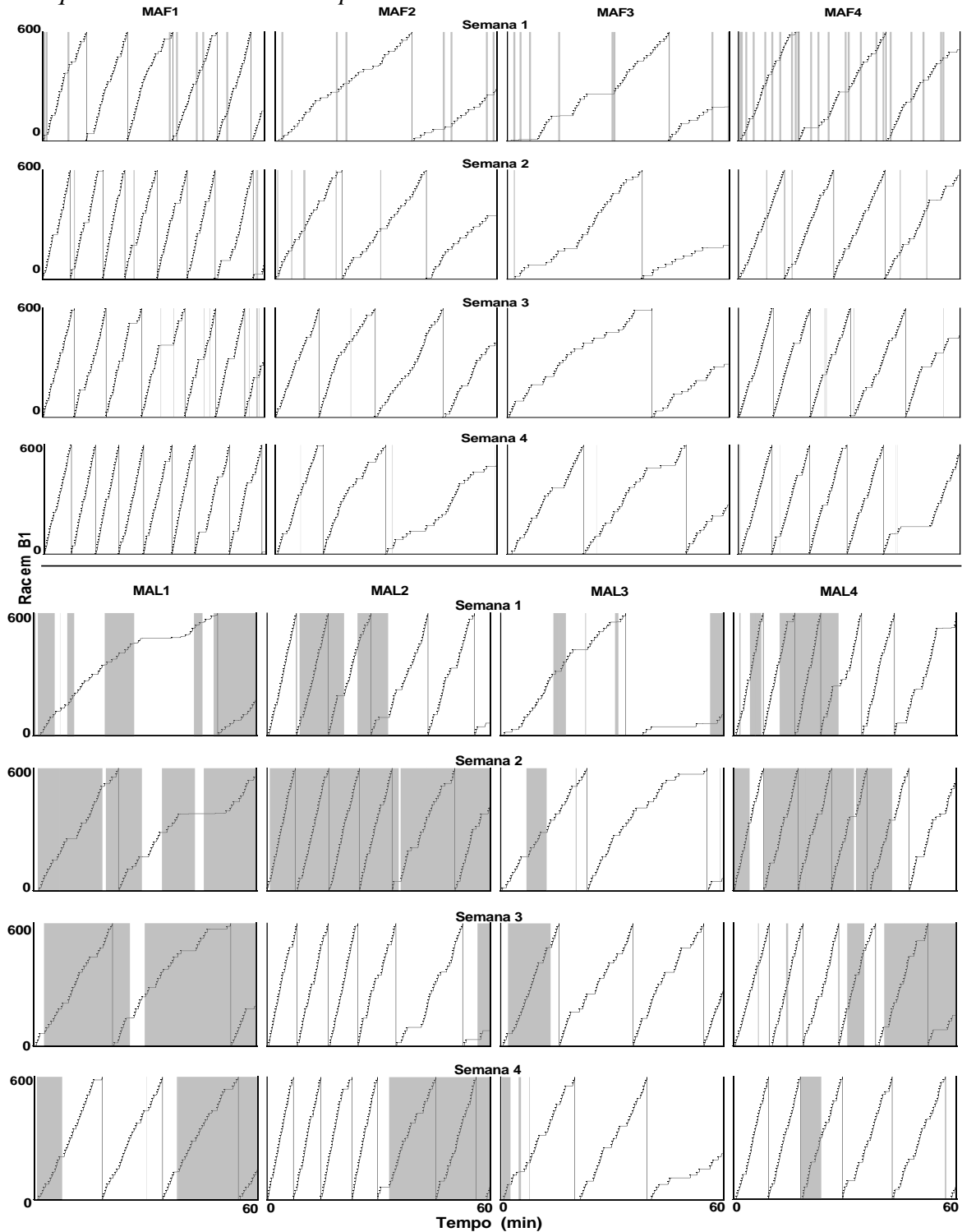
grupos MA e TO, respectivamente, ao longo da terceira sessão de cada semana de experimento<sup>4</sup>. Na parte superior de cada figura estão os dados referentes aos grupos tratados com eventos de duração fixa e na inferior os de duração livre. A linha preta ascendente indica as respostas acumuladas em B1, enquanto que os traços horizontais, que saem dela, indicam a apresentação do estímulo reforçador. Sobreposto a esses dados, aparecem sombreados cinzas que indicam os períodos com MA ou TO produzidos pela pressão em B2. Essas áreas sombreadas são de diferentes larguras a depender da duração desses eventos: cada área corresponde a um período de escuro (MA) ou de escuro + extinção (TO), a depender do grupo.

Ao comparar os dados das Figuras 2 e 3 relativos à pressão de B1, percebe-se que, a despeito das diferenças individuais, todos os sujeitos apresentaram o padrão geral semelhante entre si: jorro de respostas até a apresentação do estímulo reforçador, pausas logo após o reforço e retomada de novo jorro, seguindo o mesmo ciclo por praticamente toda a sessão. Em relação às respostas em B2, obteve-se grandes diferenças entre os grupos: TO livre foi a condição que gerou maior frequência de respostas, enquanto TO fixo, MA Livre e MA fixo geraram menor frequência dessa resposta. Quanto ao tempo de sessão dispensado em condição alternativa, os dados diferem entre os grupos fixo e livre em função do procedimento adotado. Nos Grupos MA/TO fixo, a duração dos eventos foi determinada pelo experimentador, já nos Grupos MA/TO livre, foi determinada pelos sujeitos. Com isso, o tempo de sessão em TO e MA de duração livre foi muito maior do que a dos TO e MA fixo.

---

<sup>4</sup> Apenas quatro sujeitos foram apresentados por uma questão de espaço. A terceira sessão foi escolhida por ser a sessão que aconteceu no meio da semana de coleta, sendo o meio termo em relação à privação e saciação dos sujeitos.

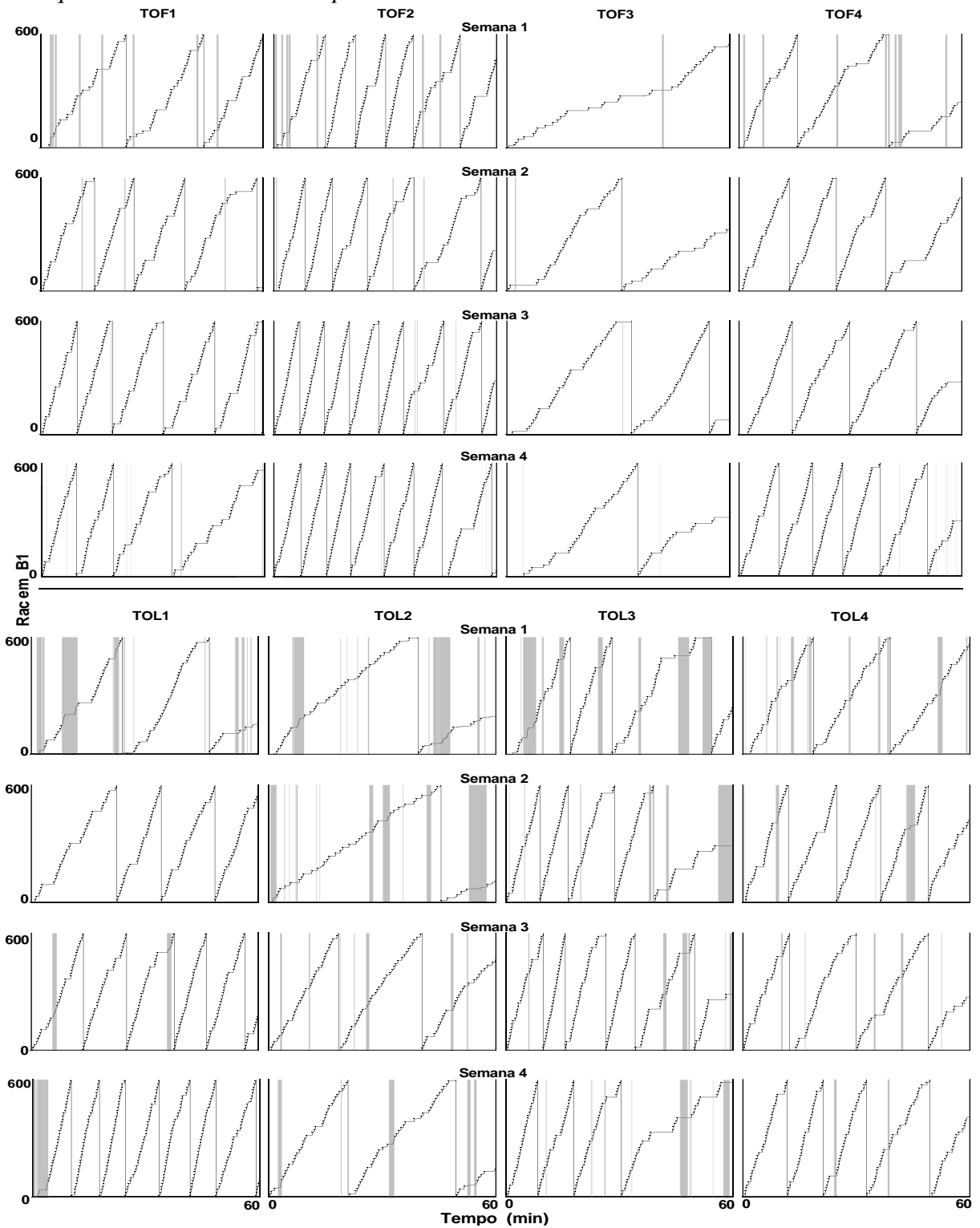
Figura 2

*Frequência Acumulada de Respostas em B1 e Períodos de MA*

**Nota.** As linhas ascendentes indicam as Rac em B1; os traços horizontais nessas linhas indicam a apresentação do estímulo reforçador (água); as zonas cinzas representam os períodos de luz apagada decorrentes da pressão em B2 pelos animais expostos ao procedimento de MA fixo (metade superior) ou livre (metade inferior). As colunas mostram os dados dos quatro sujeitos de cada grupo; as linhas representam uma sessão a cada semana do experimento. Os números seguindo a sigla do grupo indicam a qual sujeito os dados se referem.

Figura 3

*Frequência Acumulada de Respostas em B1 e Períodos de TO*

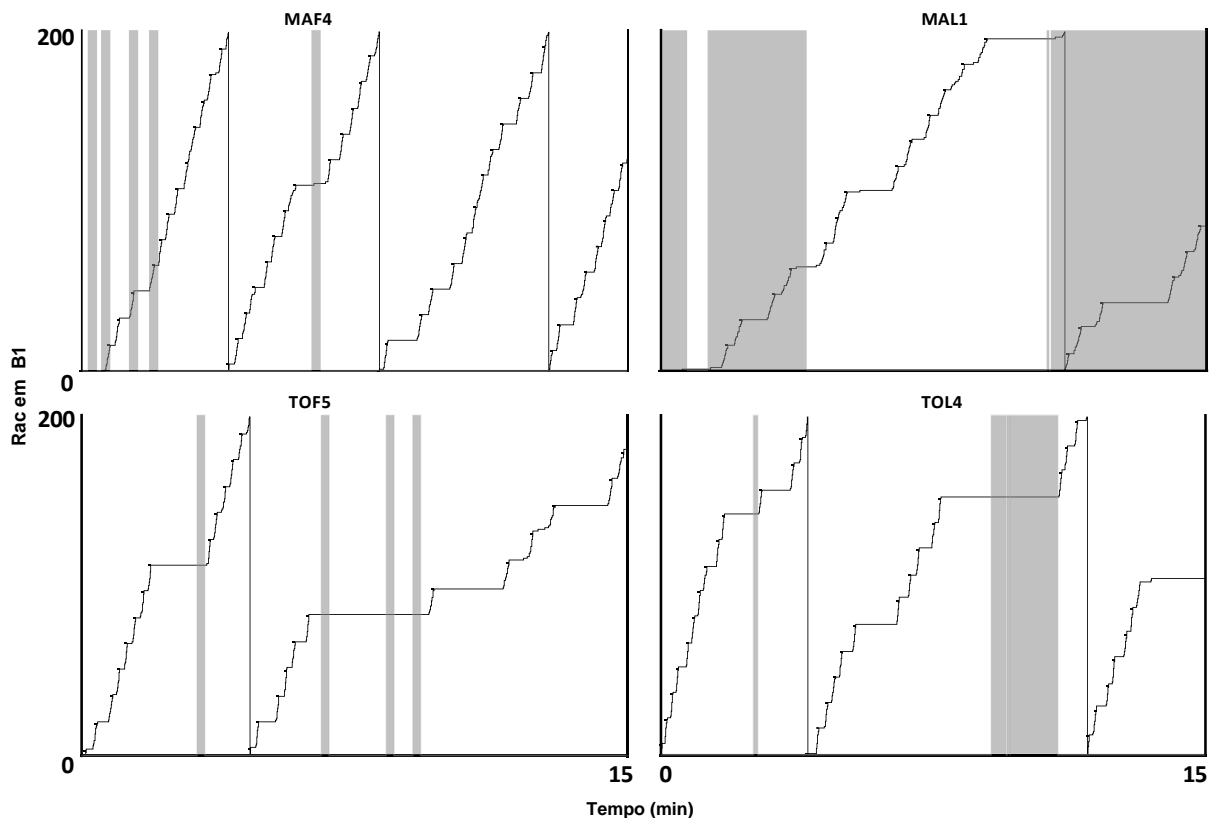


**Nota.** As linhas ascendentes indicam as Rac em B1; os traços horizontais nessas linhas indicam a apresentação do estímulo reforçador (água); as zonas cinzas representam os períodos de luz apagada decorrentes da pressão a B2 pelos animais expostos ao procedimento de TO fixo (metade superior) ou livre (metade inferior). As colunas mostram os dados dos quatro sujeitos de cada grupo; as linhas representam uma sessão a cada semana do experimento. Os números seguindo a sigla do grupo indicam a qual sujeito os dados se referem.

A Figura 4 mostra esses mesmos dados ampliados, relativos a um período de quinze minutos de uma sessão realizada por um sujeito típico de cada grupo. A sessão escolhida foi a que mostrou maior quantidade de produções de TO ou MA na segunda semana do experimento. Os dados mostram que, para ambos os Grupos MA (livre e fixo), a alteração da iluminação ambiente não alterou o padrão de respostas em B1: os animais responderam de maneira indiferenciada quer na presença ou na ausência da luz. Diferentemente, os animais dos Grupos TO (livre e fixo) praticamente não emitiram respostas em B1 durante os períodos escuros, embora tenham emitido essas respostas ao longo da sessão quando a luz ambiente estava acesa. Essa ampliação dos registros permite visualizar as pausas apresentadas por todos os sujeitos, e visualizar que praticamente todas as respostas em B2 dos animais TO foram apresentadas durante essas pausas.

#### Figura 4

##### *Respostas Acumuladas ao Longo de Quinze Minutos de Sessões*

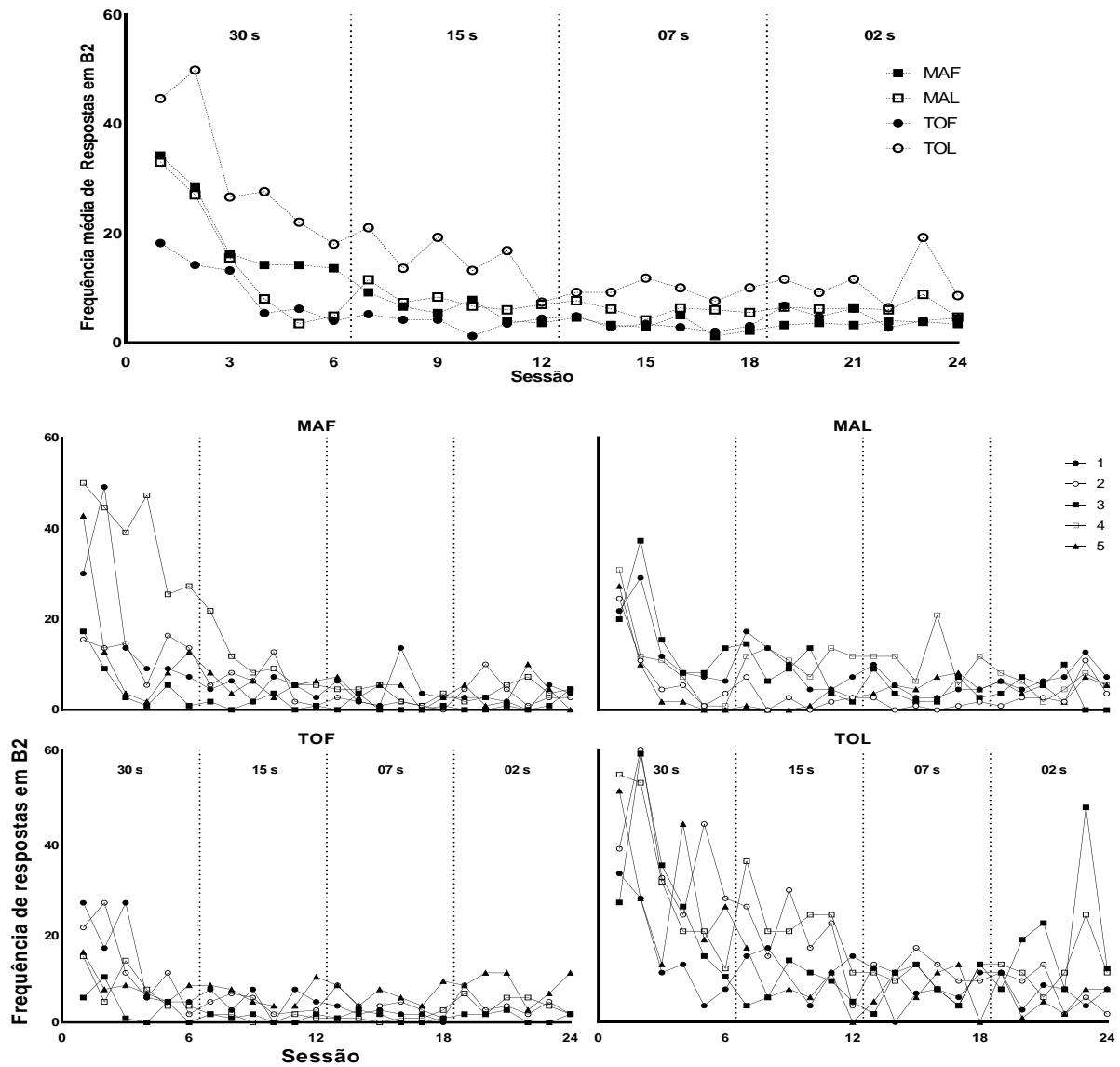


**Nota.** Rac em B1 ao longo de 15 min de sessão apresentada por um sujeito típico de cada grupo. Os traços horizontais indicam a apresentação do estímulo reforçador e as áreas sombreadas são os períodos de luz apagada (TO ou MA). Os números seguindo a sigla do grupo indicam a qual sujeito os dados se referem.

A Figura 5 apresenta a frequência média de respostas em B2, apresentadas pelos grupos (gráfico superior), e pelos indivíduos de cada grupo (gráficos inferiores), em cada sessão do experimento. As linhas pontilhadas indicam a separação de cada semana da fase experimental. Na parte superior da figura está indicada a duração do MA ou TO para os grupos que tiveram esses valores pré-fixados. Em média, todos os grupos de sujeitos mostraram maior frequência de respostas em B2 nas primeiras sessões, com redução gradual ao longo das duas primeiras semanas e mantendo frequência relativamente baixa e estável nas duas semanas finais. Apesar desse padrão geral ser similar em todos os grupos, houve diferenças na magnitude do efeito, com maiores diferenças entre os Grupos TO livre e TO fixo, que mostram a maior e a menor frequência média de pressão à B2, respectivamente. Os sujeitos dos grupos MAF e MAL mostraram padrões médios intermediários em relação aos anteriores, e muito semelhantes entre si. Portanto, a variável de duração fixa ou livre afetou diferencialmente o comportamento dos animais cujas respostas em B2 produziram TO, em especial nas duas primeiras semanas do estudo. Nas duas semanas finais, o comportamento médio dos animais se assemelhou quanto à manutenção de baixa frequência de emissão de respostas em B2, embora os animais do Grupo TOL tenham mantido, na média, frequência levemente maior que a dos demais.

Figura 5

*Frequência de respostas em B2: média e individual*



**Nota.** Frequência de respostas em B2 ao longo das sessões, apresentada pelos sujeitos dos grupos MAF, MAL, TOF e TOL. O gráfico superior mostra os dados de grupo, e os inferiores, os dados individuais dentro de cada grupo. As linhas pontilhadas separam as semanas de experimento. Para os grupos de tempo fixo (MAF e TOF), a sequência de semanas acompanha as durações das alterações produzidas pelas respostas em B2: 30, 15, 7 e 2 s.

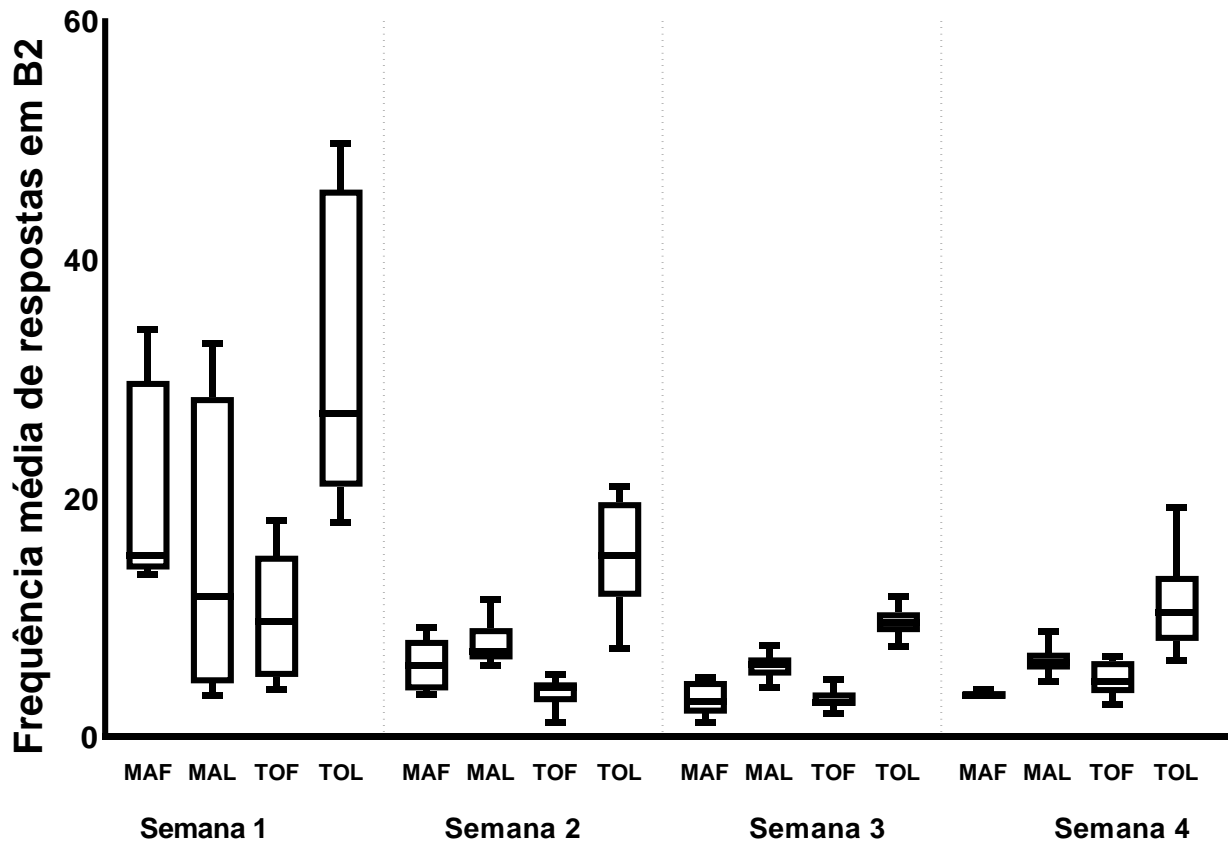
Esses dados de frequência média de resposta em B2 foram tratados em grupo, a cada semana, conforme mostra a Figura 6. Pode-se verificar que além da diminuição na frequência de respostas em B2, ao longo das semanas, também houve diminuição na variância intra-grupo. Verifica-se também que TOL foi, ao longo de todo o estudo, o grupo com a maior frequência de respostas em B2. No total das sessões, a média de respostas em B2 foi de 8,23 / 8,78 / 6,24



/ 16,70 (DP = 11,46 / 9,65 / 7,53 / 14,16), respectivamente pelos animais MAF, MAL TOF e TOL

**Figura 6**

*Frequência Média de Respostas em B2*



**Nota.** Intervalo de valores de frequência de respostas em B2 em cada semana de experimento, separados por grupos e semanas. Os valores estão contidos nas linhas verticais (mínimo a máximo). Cada caixa é composta pelo primeiro ao terceiro quartil, sendo o traço no meio a mediana dos valores.

Estatisticamente, o teste ANOVA de medidas repetidas apontou diferença significativa na frequência de respostas em B2 entre os grupos ( $F(3, 117) = 37,6$  e  $p < 0,001$ ). A comparação *Post Hoc (Tukey)* entre os pares de grupos apontou ainda que a diferença ocorre somente entre os grupos TOL e os demais ( $p < 0,001$ ), que não diferem entre si

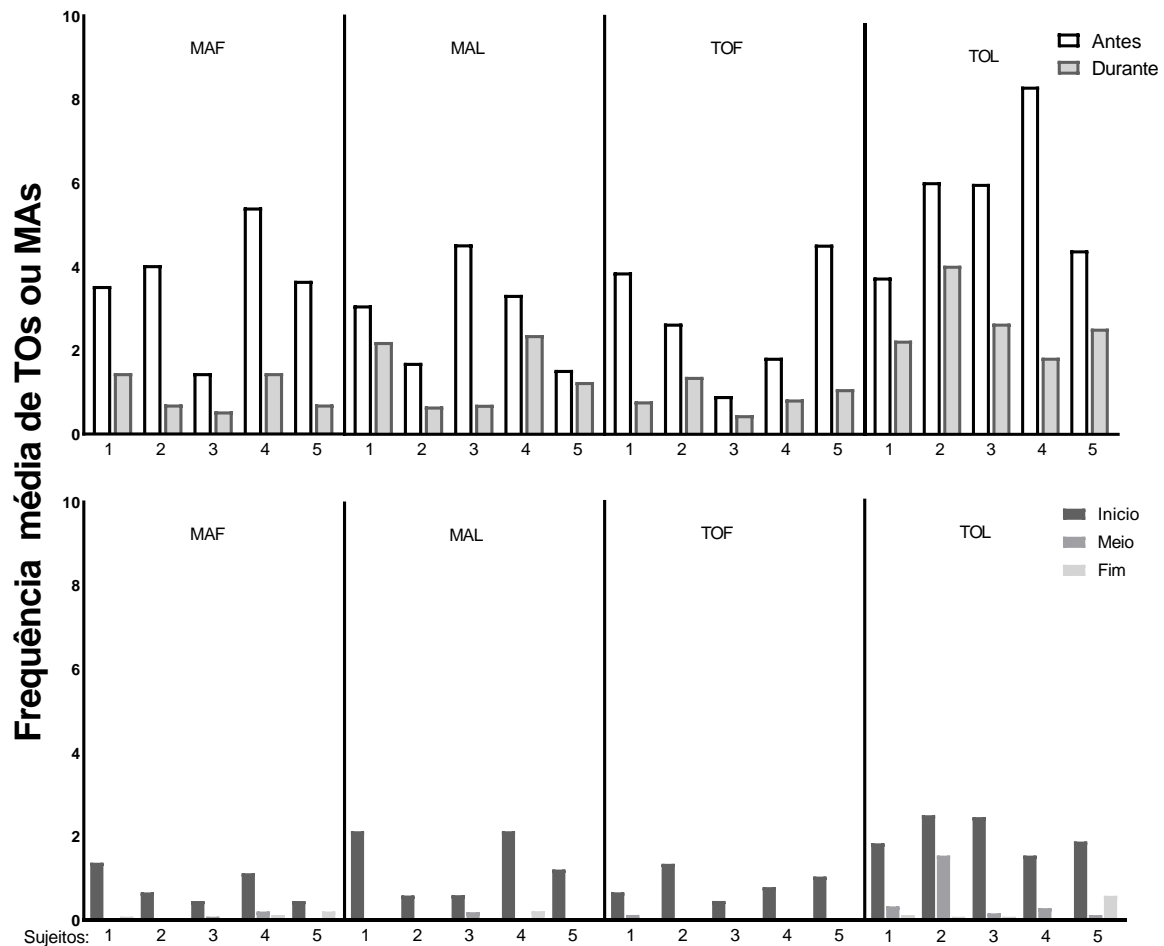
O mesmo teste ainda foi utilizado para comparar o desempenho dos animais ao longo das semanas, entre e intragrupos. Para todos os grupos, internamente, a diferença entre as semanas foi significativa ( $F(3, 29) = 27,1$ (MAF),  $7,03$  (MAL) e  $9,55$  (TOF) e  $27,2$  (TOL), todos

$p < 0,001$ ). Já entre os grupos, as diferenças diminuiram ao longo das semanas, porém mantendo a significância ( $F(3, 87) = 21,5 / 19,2 / 17,2 / 5,09$  nas semanas 1, 2, 3 e 4, respectivamente, com  $p < 0,001$  na três primeiras e  $p = 0,003$  na última semana).

Na Figura 7, a frequência média de respostas em B2 foi categorizada de acordo com sua alocação relativa à razão em B1 (ou seja, a cada nova resposta de produção de TO ou MA, foi contabilizado o número de respostas emitidas em B1 desde o último reforço). A parte superior da Figura separa as respostas de TO e MA entre (1) durante o jorro de respostas (*durante*) ou (2) no período de pausa, ou seja, antes do início do jorro seguinte (*antes*). A parte inferior da figura mostra as respostas em B2 que ocorreram durante o jorro, dividindo-as entre: *início* (após uma a cinco respostas em B1), *meio* (após seis a dez respostas em B1) e *fim* do jorro (após 11 a 14 respostas em B1). Obteve-se que, independentemente do grupo de tratamento, a maior parte das respostas em B2 ocorreu logo após o reforço, ou seja, no período de pausa que antecede o início do novo jorro de respostas em B1. As respostas que ocorreram durante o jorro foram, em sua quase totalidade, emitidas após poucas respostas em B1. Ou seja, quando respostas em B2 foram emitidas durante o jorro de respostas em B1, isso se deu majoritariamente no início desse jorro. Comparando com a frequência de respostas emitidas *antes* e no *início* do jorro, as emitidas em meio ao jorro foram visivelmente inferiores. No conjunto, esses dados indicam que a emissão de B2 foi mais provável logo após o reforço ou, eventualmente, no início do novo jorro de respostas na barra alternativa B1.

**Figura 7**

*Frequência média de Respostas em B2 (produzindo TO ou MA) em Função da Alocação no Jorro de Respostas em B1*



**Nota.** Frequência média de respostas que produziram TO ou MA, alocadas em relação ao jorro de respostas em B1 pelos sujeitos: na parte superior, as emissões são consideradas nos períodos antes ou durante o jorro de respostas em B1; na parte inferior, estão plotadas as respostas em B2 que ocorreram no início, meio ou fim do jorro de respostas em B1.

A ANOVA de medidas repetidas confirma que todos os grupos mostraram diferenças na alocação de respostas em B2 se comparados os intervalos *antes* e *durante* o jorro ( $F(1, 118) = 75,7$  (MA Fixo);  $15,1$  (MA Livre);  $66,0$  (TO Fixo);  $29,3$  (TO Livre); e  $p < 0,001$  para todos os grupos). Separando entre início, meio e fim, também houve diferença dentro de cada grupo ( $F(2, 118) = 37,6$  (MA Fixo);  $62,7$  (MA Livre);  $61,3$  (TO Fixo);  $20,6$  (TO Livre); e  $p < 0,001$  para todos os grupos). Entre os grupos, a alocação também é diferente ( $F(3, 118) = 29,6$  e  $p <$

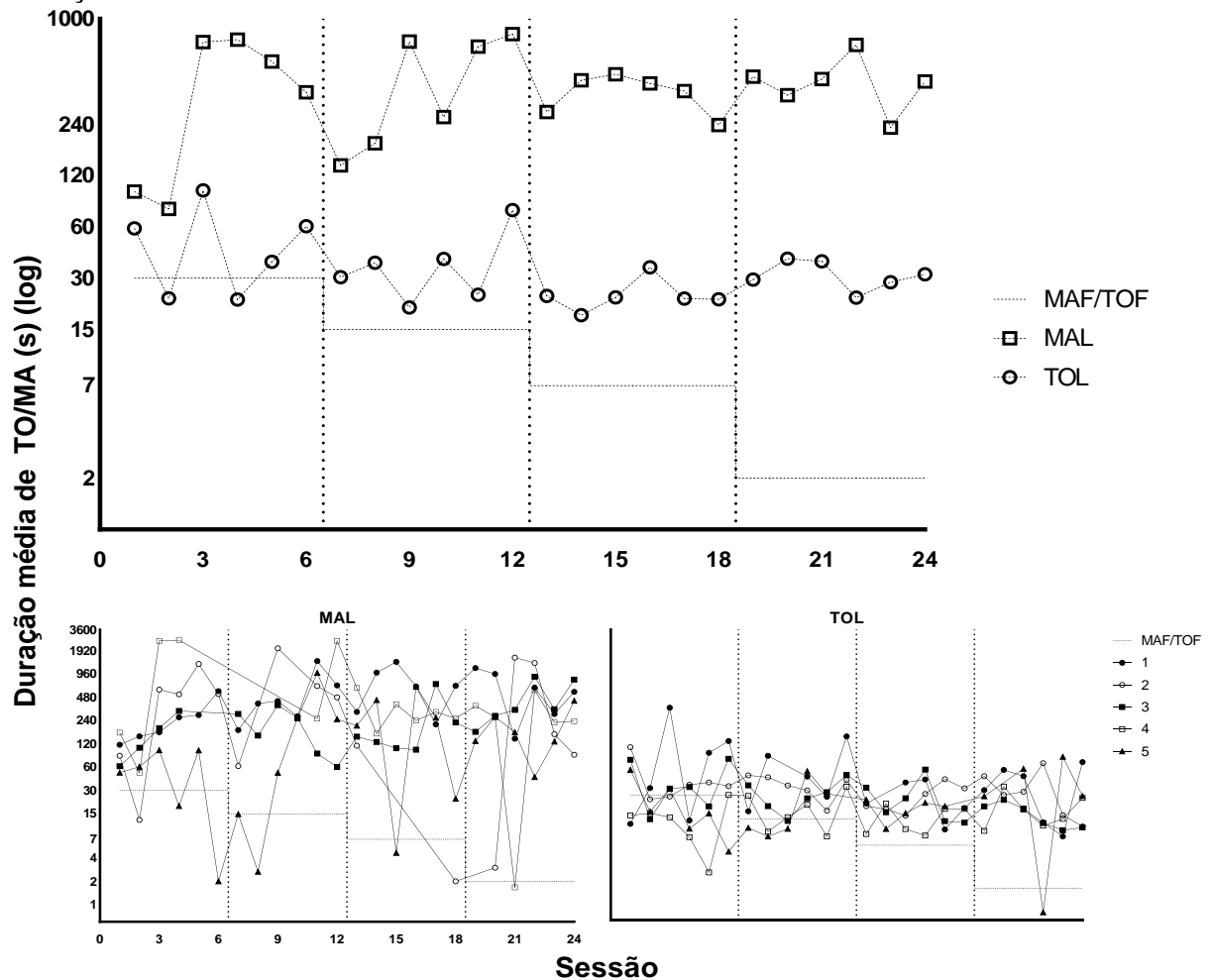
0,001) A análise *post hoc* (Tukey), indicou que apenas o grupo TO Livre difere dos demais quanto à alocação de TOs em início, meio e fim ( $p < 0,001$ ). Os outros grupos não diferem entre si.

As durações médias das mudanças promovidas pelas respostas em B2 são mostradas na Figura 8. As linhas horizontais pontilhadas indicam tempo fixado pelo experimentador para os Grupos TO Fixo e MA Fixo. Na parte superior da figura, estão plotados os dados médios dos Grupos TO Livre e MA Livre, dos grupos, e na parte inferior os dados individuais dentro de cada grupo. Ambas as demonstrações convergem para a mesma indicação: não foi observada tendência de queda ou aumento no tempo médio de MA e TO, sob controle dos sujeitos (tempo livre) ao longo do experimento, sendo esse tempo superior aos tempos fixados pelo experimentador. Também deve-se apontar que os animais que produziram MA se mantiveram na condição alternativa por mais tempo que os que produziram TO, com variações intra-grupo também mais acentuadas.

A análise estatística confirma a estabilidade da duração do TO ou MA intragrupos ao longo das semanas: o teste ANOVA de medidas repetidas não identificou diferença ao longo das semanas nos Grupos TO Livre e MA Livre. Já entre esses dois grupos, a diferença de duração foi estatisticamente significativa ( $F(1, 12) = 39,38$  e  $p < 0,001$ ). O teste *post hoc* (Tukey), encontrou que essa diferença se acentuou ao longo das semanas ( $p = 0,013 / 0,003 / 0,001 / 0,001$  nas semanas 1, 2, 3 e 4, respectivamente).

Figura 8

## Duração Média de TO/MA



**Nota.** Log da duração média de TO/MA produzido. Acima, o tempo médio dos grupos, e abaixo, o tempo de cada sujeito, em cada grupo. As linhas pontilhadas na horizontal indicam a duração fixa dos Grupos MAF e TOF, mudando a cada semana. As linhas pontilhadas verticais separam as quatro semanas do experimento.

## Síntese dos Resultados

Os resultados mostraram que tanto as variáveis TO e MA, como as durações livre ou fixa, afetaram o comportamento de pressionar B2. Contudo, os efeitos dessas variáveis diferiram entre os grupos: no geral, apenas os animais TO Livre diferiram dos demais. Eles mostraram frequência de respostas em B2 comparativamente maior que todos os demais, e menor duração das mudanças produzidas comparativamente aos sujeitos MA Livre. Portanto, com duração fixa, não se verificaram diferenças entre os grupos como função da consequência das respostas em B2 ser MA ou TO.

Outro dado importante de se destacar é que, com exceção da duração média de TO ou MA, todas as diferenças encontradas entre os grupos diminuíram ao longo do experimento, com destaque para a queda significativa na frequência de respostas em B2.

Por fim, todos os sujeitos, independentemente da condição experimental, emitiram respostas em B2 majoritariamente durante os períodos de pausa entre razões, e quando emitiram durante o jorro, essas respostas ocorreram majoritariamente em seu *início* (durante as cinco primeiras respostas).

## DISCUSSÃO

### *Respostas em B1*

Os resultados aqui apresentados replicaram, na B1, o padrão comportamental de jorro de respostas e pausa entre razões descrito na literatura como típicos em esquemas de reforço em FR (Catania, 1998/1999; Ferster & Skinner, 1957). Portanto, pode-se considerar que as nossas condições de laboratório estavam adequadas para o estudo do comportamento operante reforçado positivamente em FR, tendo ratos como sujeitos.

### *Respostas em B2*

#### *Condição livre*

No seu todo, os resultados obtidos na condição livre replicam os resultados descritos por Bordignon-Luiz (2021). Eles mostram que a mera mudança ambiental (suspensão da iluminação ambiente) contingente à pressão a essa barra não produziu frequência de emissão de resposta equivalente à produzida quando a consequência foi mudança ambiental e suspensão do esquema de reforço positivo em B1: a frequência de respostas em B2 do Grupo TO livre foi aproximadamente duas vezes maior do que a do Grupo MA livre. Por outro lado, ele é contrário ao demonstrado por Appel (1963), para quem a mudança ambiental seria suficiente para explicar a produção de TO. Portanto, pode-se considerar que o presente estudo fortalece a

interpretação de que a variável independente principal para a ocorrência do TO autoimposto é a remoção da contingência de reforço positivo em B1, conforme sugerido por Azrin (1961).

Comparando os dados produzidos no presente estudo com os de Bordignon-Luiz (2021), destaca-se que também foi replicada a diferença no padrão de respostas em B1 durante os períodos de TO e MA. Enquanto o Grupo TO apresentou responder diferencial em função da iluminação da caixa, com diminuição significativa na taxa de respostas durante os períodos de TO, o Grupo MA livre respondeu em B1 indiscriminadamente, sem alterar a taxa de respostas durante os períodos de MA. Esse resultado indica que para os animais do Grupo TO as condições “claro” e “escuro” tinham as funções de SD e S $\Delta$ , respectivamente, enquanto que para os do Grupo MA livre essas diferentes condições de iluminação não exerciam controle diferencial sobre a resposta de pressionar em B1. Isso fortalece a indicação de que o pressionar B2 pelos animais TO era controlado pela condição de extinção sinalizada autoimposta, afastando a possibilidade de interpretação de que essas respostas seriam acidentais ou “ao acaso”: o sujeito não apenas produzia a extinção como se comportava de acordo com essa condição, deixando de emitir respostas em B1.

Não apenas as diferenças na frequência da resposta em B2, mas também a duração média de cada ocorrência de TO e MA e o tempo de sessão despendido nessas condições foram superiores no Grupo MA, replicando os resultados obtidos por Bordignon-Luiz (2021). Esse resultado é compatível com o fato de que a condição MA não altera a contingência em B1, de forma que a ocorrência e a manutenção da condição MA, por mais ou menos tempo, não tem qualquer consequência para o sujeito quanto ao seu acesso ao reforço em B1.

Outro dado que replica os resultados de Bordignon-Luiz (2021) diz respeito ao momento em que as respostas em B2 foram emitidas. Tanto na condição TO quanto MA livre, os sujeitos apresentaram essas respostas majoritariamente logo após o reforço, antes do próximo jorro de respostas. Quando emitidas durante os jorros de resposta, as respostas em B2 ocorreram em

meio às cinco primeiras respostas em B1. Esse resultado sugere que a suposta aversividade da contingência de FR pode ser momentânea e restrita a esse período. Esse resultado vai ao encontro da literatura de pausas, que, em esquema FR, também são mais comuns logo após o reforço (Schlinger, et al., 2008). A explicação que prevalece é a de que o número de respostas emitidas em uma razão acaba se tornando SD para o próximo reforço (Ferster & Skinner, 1957). Portanto o período pós-reforço, antes de iniciar o jorro de respostas (ou logo no seu início) é um período sem SD, o que pode ser equivalente a uma condição S $\Delta$ , que é aversiva (Azrint et al., 1966; Rilling et al., 1969). A aparente semelhança funcional do TO autoimposto com as pausas entre razões fica fortalecida pelo relato de Thompson (1964), que demonstrou que em esquema misto o TO autoimposto ocorre em outros momentos, e não concentradamente no período logo após a apresentação do estímulo reforçador, da mesma forma que acontece com as pausas.

Um aspecto pouco explorado pela literatura é que a resposta em B2 tem duas funções antagônicas entre si na contingência TO livre: a primeira resposta suspende o SD e o reforço em B1, enquanto que a segunda reintroduz essas condições. Appel (1963) e Bordignon-Luiz (2021) apontaram para essa ambiguidade, mas não concluíram sobre o que a controla. É possível supor que, sendo a aversividade do esquema momentânea e restrita ao momento pós-reforço, suspender esse esquema seja apenas momentaneamente reforçador: a permanência em S $\Delta$  vai acentuando a aversividade com o passar do tempo, pois isso mantém o próximo reforço distante, o que pode funcionar como uma operação motivadora para a suspensão do S $\Delta$ , reforçando a segunda resposta em B2. Nesse caso, essa resposta pode estar sendo reforçada negativamente, pelo fim do S $\Delta$ , ao mesmo tempo que aumenta a probabilidade de acesso ao novo estímulo reforçador em B1, o que seria reforço positivo.

O mesmo não se aplica à condição MA livre, condição na qual a resposta em B2 não afetava a probabilidade de reforço em B1. A resposta em B2 produzia apenas o apagar e acender



da luz ambiente; porém, como essa luz não tinha função discriminativa, essas mudanças parecem ter exercido controle significativamente menor sobre o comportamento.

### *Condição fixa*

Em condição fixa, os resultados foram diferentes dos obtidos na condição livre: os animais TO e MA fixos 30s praticamente não diferiram entre si, tendo apresentado frequência de produção da condição alternativa semelhante à do MA livre e correspondendo a cerca de metade da frequência mostrada pelos animais TO livre. Considerando que o tempo médio do TO livre foi de cerca de 30s, os dados da primeira semana desses grupos são comparáveis entre si. Mas qual é a diferença crítica entre os grupos TO livre e TO fixo que justifique esse resultado? Funcionalmente, pode-se hipotetizar que (1) as respostas que produzem TO livre estão sendo reforçadas por algo que não está presente na contingência de TO fixo, ou (2) que há algo aversivo na contingência de TO fixo, que reduz a frequência de respostas desse grupo.

(1) Nas condições de duração fixa a resposta em B2 passa a ter apenas uma função: a de produzir TO ou MA, sendo a restauração do esquema de reforço em B1 (e/ou da iluminação ambiente) totalmente independente das respostas do sujeito. Desse modo, respostas em B2 durante os períodos de TO não possuem consequência programada. Aparentemente, a diferença pode estar nessa ausência da segunda função da resposta em B2 na condição fixa. Se as respostas que produzem o TO livre podem ser duplamente reforçadas - ao produzir o TO, e ao reintroduzir a contingência de FR em B1 - é possível que essa variável seja determinante para que haja maior frequência de TO quando ele é livre do que quando é fixo.

(2) Zimmerman e Ferster (1964) relataram que, ao comparar TO livre e TO de duração mínima, encontraram que a frequência de respostas de produção de TO na condição de duração mínima era bem inferior à do TO livre. Os autores propuseram que essa diferença pode ter sido determinada pela redução do grau de controle do sujeito sobre a duração do TO de duração

mínima. Da mesma forma, no presente estudo, em TO fixo os sujeitos podiam iniciar o período de TO mas, a partir da sua instalação, o encerramento do período não dependia de nenhuma resposta emitida por eles. Isso caracteriza que a duração do TO como incontrolável pelos sujeitos. Tem sido relatado que a incontrolabilidade sobre os eventos do ambiente é condição aversiva e pouco adaptativa (e.g. Hunziker, 1997; Catania & Sagvolden, 1980), já que o controle sobre o ambiente tem papel fundamental na seleção do repertório comportamental que ajuda o indivíduo a sobreviver (Skinner, 1981). Inversamente, a incontrolabilidade propicia o desenvolvimento de padrões pouco funcionais, tais como o desamparo aprendido (Seligman & Beagley, 1975). Levando em conta esses dados da literatura, podemos sugerir que a aversividade causada pela incontrolabilidade da duração do TO pode ser a variável responsável pela menor frequência de respostas em B2 mostrada pelos animais expostos ao TO fixo. Seguindo essa linha de análise, pode-se hipotetizar que na condição TO fixo o sujeito seja apenas reforçado negativamente pela retirada da contingência em B1, mas depois permanece em uma condição de incontrolabilidade, que pode exercer um efeito punitivo sobre a resposta em B2.

Essas hipóteses sugerem tanto a ambiguidade de funções da resposta em B2 como o grau de controle que o sujeito tem sobre a duração do TO como variáveis que podem estar relacionadas às diferenças entre TO livre e fixo. Estudos futuros podem testar as duas hipóteses separadamente. Duas formas de fazer isso são sugeridas. A primeira é separar a função da B2 em dois *operanda* diferentes (B2 e B3, por exemplo), de forma que respostas em cada uma das barras possuam uma única função (suprimir ou reintroduzir a contingência de reforço). Essa manipulação removeria a ambiguidade de funções do TO livre, sem diminuir o grau de controle dos organismos sobre a contingência. Outra possibilidade seria investigar um novo tipo de TO, em que haja uma duração mínima estipulada pelo pesquisador, mas com a reintrodução da contingência mantida sob controle dos sujeitos. Essa manipulação reduziria o grau de controle

dos sujeitos sobre a contingência de TO e manteria a ambiguidade de funções da B2. Testar essas hipóteses pode ajudar na compreensão do TO.

Independente do grupo, as respostas em B2 de todos os sujeitos diminuíram ao longo das semanas, chegando, na última semana, a aproximadamente um terço do valor da primeira semana. Isso fez com que não fosse possível determinar se as diferentes durações tiveram algum impacto na frequência de respostas em B2. Essa queda foi inesperada, visto que boa parte da literatura relata que essas respostas são estáveis (Azrin, 1961; Thompson, 1964; Dardano, 1973; Bordignon-Luiz, 2021). É possível que o valor de FR utilizado no presente estudo não tenha sido suficientemente alto para produzir estabilidade dessas respostas em B2. A escolha do FR 15 foi baseada nos resultados de Bordignon-Luiz, que mostraram que ele era suficiente para produzir TO e MA. No entanto, o número de sessões dos estudos diferiu. Bordignon-Luiz avaliou cada valor de FR durante seis sessões, enquanto no presente estudo, o mesmo valor foi mantido durante toda a etapa experimental, totalizando 24 sessões. É interessante notar que os dados de taxa de resposta em B1 tiveram tendência contrária, aumentando ao longo das semanas. Esse dado, geralmente considerado efeito de treino, também pode ter influenciado a queda na taxa de respostas em B2. Isso porque, mesmo nos grupos MA, as contingências em B1 e B2 eram concorrentes, de forma que, quanto maior a taxa de respostas em B1, menor a taxa de respostas em B2. Mais pesquisas podem ser feitas para avaliar a generalidade dessa estabilidade das respostas de produção de TO.

### **Considerações Finais**

Esta pesquisa sugere que a produção de TO e MA são processos distintos, e que a simples mudança ambiental não é suficiente para explicar o TO autoimposto. Além disso, demonstrou que essa autoimposição parece depender do controle que o sujeito tem sobre a duração do TO: se o sujeito pode controlá-la, há maior probabilidade de ocorrência do TO, mesmo com longas durações; não podendo exercer esse controle, pode-se prever menor autoimposição do TO.

O trabalho não avança na avaliação dos efeitos das diferentes durações de TO e MA fixo por conta da diminuição da taxa de respostas em B2 mostrada por todos os grupos. Nesse sentido, mais investigações são necessárias.

Por fim, os dados da presente pesquisa fortalecem a interpretação de algum grau de aversividade na contingência de reforço positivo em FR, conforme sugerido por Azrin (1961). E somados a outros dados experimentais da literatura, fortalece a necessidade de se rever a dicotomia controle aversivo/reforço positivo, conforme defendido por diversos autores (Bordignon-Luiz & Hunziker, 2018; Hunziker, 2011, 2017; Perone, 2003).

## REFERÊNCIAS

- Appel, J. B. (1963). Aversive aspects of a schedule of positive reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6(3), 423-428. <https://doi.org/10.1901/jeab.1963.6-423>
- Azrin, N. H. (1961). Time-out from positive reinforcement. *Science*, 133(3450), 382-383. <https://doi.org/10.1126/science.133.3450.382>
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 191-204. <https://doi.org/10.1901/jeab.1966.9-191>
- Bordignon-Luiz, F. (2021). *Autoimposição de time-out em esquema de reforço positivo: Dados experimentais e implicações teóricas* (Tese de Doutorado). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Bordignon-Luiz, F., & Hunziker, M. H. L. (2018). Propriedades aversivas em contingências de reforço positivo: Evidências empíricas. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 14(2). <https://doi.org/10.18542/rebac.v14i2.7535>
- Brown, T. G., & Flory, R. K. (1972). Schedule-induced escape from fixed-interval reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17(3), 395-403. <https://doi.org/10.1901/jeab.1972.17-395>
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição*. Artmed.
- Cohen, P. S., & Campagnoni, F. R. (1989). The nature and determinants of spatial retreat in the pigeon between periodic grain presentations. *Animal Learning Behavior*, 17(1), 39-48. <https://doi.org/10.3758/BF03205211>
- Dardano, J. F. (1973). Self-imposed timeouts under increasing response requirements. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19(2), 269-287. <https://doi.org/10.1901/jeab.1973.19-269>
- Everly, J. B., Holtyn, A. F., & Perone, M. (2014). Behavioral functions of stimuli signaling transitions across rich and lean schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 101(2), 201-214. <https://doi.org/10.1002/jeab.74>
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of Reinforcement*.
- Hineline, P. N. (1984). Aversive control: A separate domain? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(3), 495-509. <https://doi.org/10.1901/jeab.1984.42-495>
- Hunziker, M. H. L. (2011). Afinal, o que é controle aversivo? *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 19, 9-19.
- Hunziker, M. H. L. (2017). Dogmas sobre o controle aversivo. *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 25(1), 85-100.

- Lydersen, T. (1992). Timeout induced by differential-reinforcement-of-low-rate schedules. *Behavioural Processes*, 28(1-2), 1-12. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(92\)90044-E](https://doi.org/10.1016/0376-6357(92)90044-E)
- Lydersen, T. (1997). Choice of timeout from fixed-time schedules: Comparison of two procedures. *Behavioural Processes*, 40(2), 137-147. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(96\)00770-X](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(96)00770-X)
- Michael, J. (1975). Positive and negative reinforcement, a distinction that is no longer necessary; or a better way to talk about bad things. *Behaviorism*, 3(1), 33-44.
- Perone, M. (2003). Negative effects of positive reinforcement. *The Behavior Analyst*, 26(1), 1-14. <https://doi.org/10.1007/BF03392064>
- Retzlaff, B. J., Parthum, E. T., Pitts, R. C., & Hughes, C. E. (2017). Escape from rich-to-lean transitions: Stimulus change and timeout. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 107(1), 65-84. <https://doi.org/10.1002/jeab.236>
- Rilling, M., Askew, H. R., Ahlskog, J. E., & Kramer, T. J. (1969). Aversive properties of the negative stimulus in a successive discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(6), 917-932. <https://doi.org/10.1901/jeab.1969.12-917>
- Rocha, C. A. A., & Hunziker, M. H. L. (2021). A critical assessment of Murray Sidman's approach to coercion. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 17(2). <https://doi.org/10.18542/rebac.v17i2.11014>
- Schlinger, H. D., Derenne, A., & Baron, A. (2008). What 50 years of research tell us about pausing under ratio schedules of reinforcement. *The Behavior Analyst*, 31, 39-60. <https://doi.org/10.1007/BF03392160>
- Seligman, M. E., & Beagley, G. (1975). Learned helplessness in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 88(2), 534. <https://doi.org/10.1037/h0076430>
- Sidman, M. (1989). *Coercion and its fallout*. Authors Cooperative. <https://doi.org/10.1177/019874299101600403>
- Skinner, B.F. (1953/2014). *Science and human behavior*. MacMillan.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by Consequences. *Science*, 213(4507), 501-504.
- Thompson, D. M. (1964). Escape from sd associated with fixed-ratio reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.1901/jeab.1964.7-1>
- Zimmerman, J., & Ferster, C. B. (1964). Some notes on timeout from reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7(1), 13-19. <https://doi.org/10.1901/jeab.1964.7-13>