ISSN 1982-3541
2012, Vol. XIV, nº 3, 34-50

Revista Brasileira
de Terapia Comportamental
e Cognitiva

Medidas de Controle de Estímulos: Fixações do Olhar como Respostas de Observação Naturais

Measurement of Stimulus Control: Eye Fixations as Natural Observing Responses

Candido V. B. B. Pessôa ✉
Universidade de São Paulo
Doutor

Gerson Yukio Tomanari
Universidade de São Paulo
Professor Titular

RESUMO

Análises dos movimentos dos olhos frequentemente apresentam resultados inconclusivos sobre a função discriminativa dos estímulos que estes movimentos produzem. Esta pesquisa objetivou apresentar a análise da primeira fixação dos olhos de participantes em cada componente de uma tarefa de discriminação simples sucessiva como indicadora das funções discriminativas de dois conjuntos de estímulos. Quatro universitários foram submetidos a tarefas de discriminação em que respostas em um teclado produziram pontos quando emitidas diante de um conjunto de estímulos, mas não de outro. O olhar dos participantes foi rastreado. Realizaram-se análises da frequência total, duração total, duração média e duração da primeira fixação dos olhos dos participantes sobre os SDs. A duração da primeira fixação se mostrou mais preditiva das diferentes funções dos conjuntos de estímulos antecedentes à tarefa manual. Os resultados são discutidos em termos das características dinâmicas dos estímulos e da importância de análises dos movimentos dos olhos no âmbito aplicado.

Palavras-chave: movimentos dos olhos; fixações; resposta de observação; atenção; discriminação simples.

✉ Rua Monte Alegre, 1715 – Perdizes, São Paulo, SP – CEP 05014-002 – candidopessoa@uol.com.br - Fone/Fax (11) 38623022

Nota dos autores: Esse trabalho recebeu apoio da FAPESP na forma de bolsa de pós-doutoramento para o primeiro autor (2011/19125-2), e do CNPq na forma de bolsa Produtividade em Pesquisa para o segundo autor. É parte integrante do "Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino (INCT-ECCE)", com suporte da Fapesp e CNPq (2008/15770-5; 573972/2008-7). Correspondências podem ser endereçadas ao primeiro autor pelo e-mail candidopessoa@uol.com.br

ABSTRACT

Behavior analyses of eye movements frequently present non-conclusive results about discriminative functions of the stimuli produced by these movements in relation to following responses. This paper presents an analysis of the first fixation of the eyes of the participants on each component during a simple, successive discrimination task as indicative of discriminative functions of two stimuli sets. Four undergraduate students were separately submitted to a simple, successive discrimination task in which space bar pressing on a computer keyboard produced points when emitted during presentation of stimuli of one set but not during presentation of stimuli of a second set. After discriminative control of bar pressing was achieved discriminative functions were reverted. Eye movements of participants were tracked during session. Analyses of total frequency, total duration, average duration, and first duration of eye fixations of the participants toward each set of discriminative stimuli were made. Duration of first fixation was more predictive of the different discriminative functions of antecedent stimuli to manual task. Results are discussed in terms of dynamic characteristics of stimuli and of the relevance of eye movements for applied sets.

Key words: eye movements; fixations; observing response; attention; simple discrimination.

O estudo dos aspectos operantes dos movimentos dos olhos remonta há mais de 50 anos (e.g., Kaplan & Schoenfeld 1966; Schroeder & Holland, 1968). A importância dessas respostas na área aplicada tem sido analisada em diversas ocasiões (e.g., Doran & Holland, 1971; Dube, et al. 2010; Serna & Carlin, 2001), posto que sua relevância para o fortalecimento de respostas verbais vem sendo reafirmada na literatura teórica analítico comportamental (e.g., Skinner, 1954/2003, 1957/1992). Os movimentos oculares podem também ser usados como uma ponte entre a pesquisa dos processos básicos do comportamento e pesquisas aplicadas, pois são respostas de observação "naturais". Wyckoff (1952, 1969) nomeou respostas de observação aquelas que produzem os estímulos discriminativos para outras respostas (respostas de produção). Quando essas respostas são prescindíveis para a obtenção do reforço, elas podem se tornar um bom instrumento para pesquisas sobre a origem da função de reforçadores condicionados (Dinsmoor, 1983; Fantino, 2008) e para a origem da função de estímulo discriminativo em operantes discriminados (Dinsmoor, 1985). Diz-se que os movimentos dos olhos são respostas de observação naturais por desempenharem o papel de respostas de observação no dia a dia, em comparação a respostas de observação arbitrariamente preparadas para se ter registro fácil e preciso em ambiente controlado de laboratório (Wyckoff, 1952). Entretanto, a análise dos movimentos dos olhos sofre críticas por "ser um indicador imperfeito destas outras respostas, [os operantes discriminados]" (Palmer, 2010, p. 39), ou seja, saber para onde um organismo olha não indica necessariamente como ele responderá para obter reforço.

Um exemplo da imperfeição dos movimentos dos olhos como indicador dos operantes discriminados pode ser visto nos resultados apresentados por Pergher (2007). Pergher realizou um conjunto de

três experimentos em que uma tarefa de discriminação simples sucessiva era desempenhada em um computador enquanto os movimentos dos olhos dos participantes submetidos à tarefa eram rastreados. O objetivo do primeiro experimento foi mensurar fixações oculares nos estímulos antecedentes relacionados a componentes de reforço (em razão variável de dez respostas – VR 10) e componentes de extinção (EXT). Estes estímulos eram sucessivamente apresentados em uma tela de computador. Na mesma tela eram apresentados os reforçadores, que consistiam na apresentação de pontos trocados posteriormente por dinheiro. A apresentação dos pontos era contingente a pressões à barra de espaço de um teclado de computador durante a vigência dos componentes de reforço. Infelizmente, não foi estabelecido responder discriminado durante este experimento. Quanto ao rastreamento do olhar, não foram encontradas diferenças entre o olhar para o estímulo relacionado aos componentes de reforço e o olhar para o estímulo relacionado aos componentes de extinção.

O segundo experimento de Pergher (2007) compreendeu a mesma situação experimental, substituindo-se os componentes de extinção por componentes em que o participante perdia pontos a cada dez pressões em média à barra de espaço. Os componentes de reforço permaneceram como os do experimento anterior (apresentação de pontos em esquema VR 10). Com esse procedimento, foi possível o estabelecimento de responder discriminado à barra de espaço do teclado de computador. Já em relação ao olhar, para um participante houve maior frequência e maior duração de fixações nos estímulos relacionados à perda de pontos. Para os outros dois participantes, frequência e duração das fixações dos olhos foram semelhantes para o estímulo relacionado à perda de pontos e para o relacionado ao reforço (ganho de pontos).

No terceiro experimento de Pergher (2007) não havia apenas um estímulo relacionado a cada componente, mas sim três estímulos relacionados a cada tipo de componente. Neste experimento, um participante foi submetido à alternação entre componentes de reforço e componentes de perda de pontos e um segundo participante foi submetido à alternação de componentes de reforço e componentes de extinção. Como resultados, em relação ao olhar dos participantes, após o estabelecimento do responder discriminado na pressão à barra de espaço, foi verificado que, no caso do participante sujeito à perda de pontos, a duração e frequência das fixações foram maiores para os estímulos vigentes durante o componente de perda de pontos. Já para o participante submetido à alternância entre componentes de reforço e extinção, não houve diferença na duração ou frequência das fixações nos dois conjuntos de estímulos.

No conjunto de resultados sobre o olhar, nos experimentos de Pergher (2007) verifica-se a dificuldade de se tomar os movimentos dos olhos como indicadores do controle de estímulos, como alertou Palmer (2010). Porém, como já foi colocado, a importância destas respostas no âmbito aplicado e a possibilidade de, ao usá-las, se prescindir de testes realizados em extinção, que podem gerar uma série de efeitos que podem ser indesejados, tais como ressurgência (Epstein, 1983, 1985; Wilson & Hayes, 1996), agressão (Azrin, Hutchinson, & Hake, 1966) ou variabilidade comportamental (Antonitis, 1951; Lerman & Iwata, 1996) justificam tentativas de refinamentos experimentais que possibilitem seu uso.
Uma possibilidade de investigação que refina o estudo de fixações como medida de controle de estímulos é

realizar-se uma análise mais molecular das fixações dos olhos do que as até então feitas. Esta forma de abordar o problema surge da conceituação de estímulo na análise do comportamento. Já em seu primeiro livro, Skinner (1938/1991, p. 9) conceitua um estímulo como uma modificação do ambiente. Esta forma de conceituar um estímulo privilegia o que Michael (2004) chama de condição de mudança de estímulo em detrimento de uma condição estática do estímulo. O que estimula uma determinada resposta é a mudança do ambiente – no caso de estímulos discriminativos, a apresentação do estímulo tem o efeito de evocar respostas. Desta forma, uma análise mais molecular do efeito da apresentação de estímulos discriminativos, que leve em conta o efeito do instante da mudança do ambiente sobre a fixação do olhar, pode revelar aspectos importantes no uso dos movimentos dos olhos como indicador do controle de estímulos.

MÉTODO

Participantes

Participaram do experimento quatro estudantes, com idades entre 18 e 24 anos, nível de instrução entre ensino médio completo e superior incompleto, que nunca haviam participado de experimentos de psicologia (nomeados de agora em diante P11, P12, P13 e P14). Os estudantes foram recrutados diretamente pelo experimentador numa cantina da universidade enquanto estavam em aparente situação de descanso. Durante o recrutamento, os possíveis participantes foram convidados a tomar parte naquele mesmo instante de uma pesquisa sobre o olhar e informados de que sua participação duraria no máximo meia hora. Cada estudante iniciou sua participação após ler e assinar o Termo de Consentimento Esclarecido (ofício de aprovação número 2010.003 do comitê de ética do Instituto de Psicologia da USP).

Ambiente experimental e equipamentos

A coleta de dados foi realizada em uma sala de 2.0 m por 3.5 m, localizada em um laboratório de análise experimental do comportamento. A sala era dividida por um biombo. De um lado do biombo havia uma cadeira e uma mesa com um computador portátil (*notebook*), que foram utilizados pelos participantes. Os equipamentos utilizados pelo experimentador (descritos a seguir) ficaram do outro lado do biombo.

No experimento, foram utilizadas 160 imagens, sendo 80 imagens de pinturas abstratas (conjunto ABS) e 80 imagens de pinturas figurativas (conjunto FIG). As imagens foram apresentadas sucessivamente e sem repetição em uma tela de computador como estímulos antecedentes em tarefas de discriminação. As pinturas foram selecionadas na internet no site www.google.com/images a partir de busca pelos nomes Mondrian (abstratas) e Morandi (figurativas). As imagens encontradas pertencem, portanto, a obras desses dois artistas. As imagens foram expostas em fundo branco medindo 4 cm por 4 cm cada um. Os dois conjuntos de imagens foram selecionados pelo fato de se tratarem de obras de dois autores distintos, que podem ser caracterizados por critérios externos ao experimentador (abstração e figurativismo). Para dar aos participantes algo para olhar além das imagens ABS e FIG (os estímulos a serem relacionados a contingências de reforço e extinção), duas imagens contendo figuras humanas foram apresentadas ao longo de todo o experimento, uma de cada lado do estímulo relacionado ao componente. Essas imagens também foram expostas em fundo branco medindo 4 cm por 4 cm. Em termos de distância angular, a uma distância de 55 cm entre os olhos dos participantes e a tela, os estímulos medi-

ram 4° por 4° e ficaram distantes entre si 9.5°. A Figura 1 apresenta uma ilustração da tela do computador diante da qual o participante ficava durante a sessão experimental. Como dito anteriormente (e detalhado a seguir), o estímulo central era trocado a cada componente.

Apresentação de pontos e um som suave (plim) foram programados como consequências reforçadoras putativas (detalhadas a seguir). A apresentação dos pontos e do som foi contingente a pressões à barra de espaço no teclado do computador disposto na mesa em frente ao participante.

Para a apresentação dos estímulos, o computador utilizado pelas participantes foi equipado com um programa construído especificamente pelo experimentador para controlar a apresentação dos estímulos antecedentes, das consequências programadas e registrar os instantes de emissão das pressões à barra e das apresentações de som.

Para o registro dos movimentos dos olhos foi utilizado durante todas as sessões experimentais um equipamento de rastreamento do olhar composto por uma microcâmera de vídeo padrão, uma microcâmera de vídeo sensível à luz infravermelha e por uma fonte de luz infravermelha. Esses três componentes são fixados em um suporte que se assemelha a uma viseira. A partir da colocação da viseira na cabeça do participante, seu olho é iluminado pela fonte infravermelha. Usando a diferença de reflexão entre a pupila e a córnea, a posição do olho pode ser determinada com uma precisão tipicamente melhor

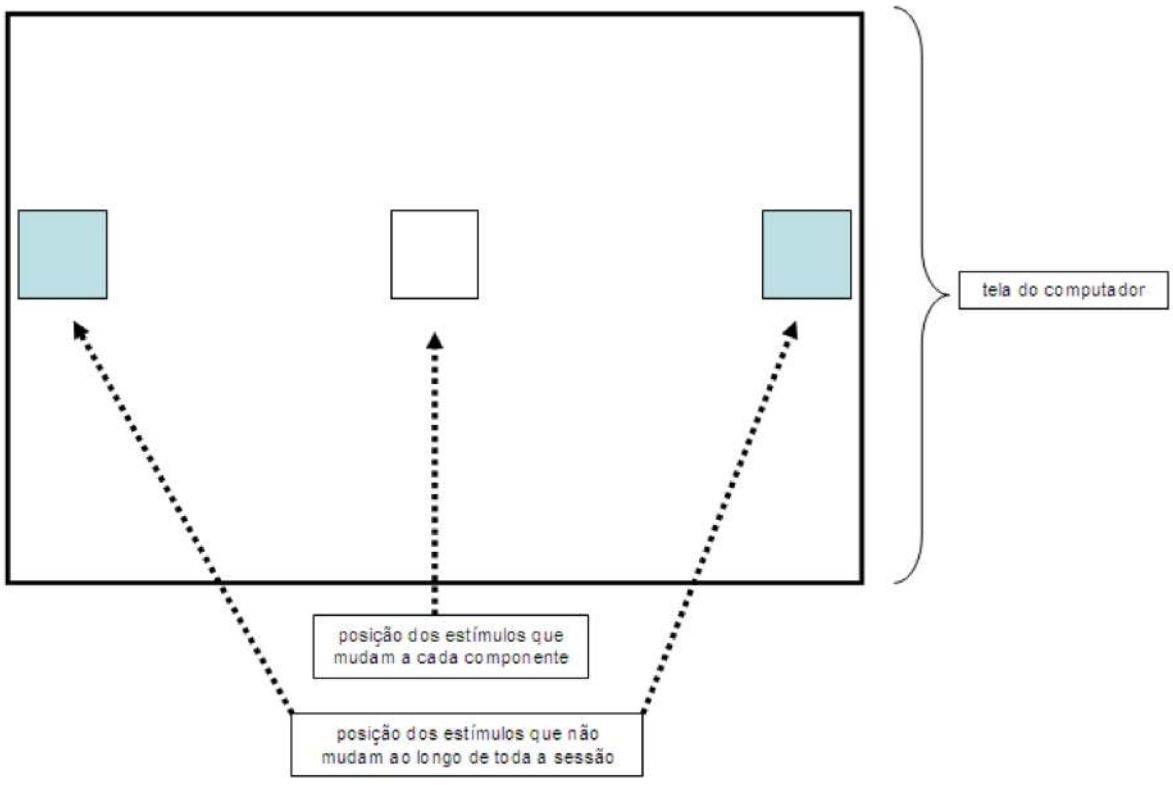


Figura 1. Ilustração da tela do computador conforme aparecia diante do participante durante a sessão experimental. O estímulo central muda a cada componente e os estímulos laterais permanecem os mesmos durante toda a sessão.

que 0.3° em um campo de visão de aproximadamente 20° verticais por 20° horizontais (Consulte Pessoa [2010] para uma descrição mais detalhada do funcionamento do equipamento). A partir das imagens geradas por esse equipamento, foi gerado um vídeo com imagens que indicavam o foco do olhar do participante em tempo real, possibilitando a identificação para onde o participante olhava e por quanto tempo.

Sessão Experimental

Cada participante foi individualmente exposto a uma única sessão experimental. Esta sessão foi composta por quatro fases distintas, que ocorreram em sequência e sem interrupção ou intervalo entre elas: uma Linha de Base, uma fase com consequências diferenciais para as pressões à barra de espaço – Formação de Discriminação, uma fase de Reversão de Discriminação e uma Abolição da Discriminação. A descrição de cada fase e seus objetivos é feita a seguir.

Na Formação da Discriminação e na Reversão da Discriminação, cada um dos conjuntos de imagens (conjunto FIG e conjunto ABS) foi diferencialmente relacionado a um de dois tipos de componentes (componentes de reforço e componentes de extinção), que se alternaram sucessivamente segundo critérios expostos a seguir. Uma imagem FIG ou ABS foi apresentada no centro da tela do computador à frente do participante. A imagem (estímulo) apresentada foi sempre ladeada por duas outras imagens, alinhadas horizontalmente aos estímulos e que permaneceram constantes ao longo dos componentes, como apresentado na Figura 1. A duração de cada componente foi de 5 s. Os componentes de reforço e de extinção foram apresentados em ordem semialeatória, sendo que um componente do mesmo tipo não foi apresentado por mais de duas vezes consecutivas.

Durante a apresentação dos componentes, o participante podia responder pressionando a barra de espaço do teclado do computador à sua frente (conforme instruções a seguir). Durante a apresentação dos componentes de reforço, essas respostas produziam pontos e som leve em um esquema de intervalo variável de 3 segundos (VI 3). Ou seja, a primeira pressão à barra de espaço após 3 s, em média, da apresentação de um novo estímulo na posição central da tela do computador, produzia as consequências programadas. Os intervalos de reforço tiveram uma distribuição quadrada (2.0 s, 2.5 s, 3.0 s, 3.5 s e 4.0 s) com intervalo mínimo de 2 s e máximo de 4 s. Estes valores de intervalo foram planejados de forma a possibilitar haver reforço em todos os componentes de reforço. Os critérios para elaboração dos intervalos estão detalhados em Pessôa e Buffara (2005). Em todas as fases, durante o componente de reforço, a única consequência imediata programada para a resposta de pressão à barra que cumpriu o VI foi a apresentação do som suave (plim) de 0.5 s de duração.

Logo no início da sessão experimental, foi lida a seguinte instrução ao participante: “Essa sessão deve durar aproximadamente 10 minutos. Imagens vão se alternar. Durante alguns momentos você poderá ganhar pontos pressionando a barra de espaço no teclado à sua frente. Durante outros momentos não é possível ganhar pontos. Quando você ganhar um ponto, um som suave, um plim, será apresentado pelo computador. Sua tarefa é ganhar o máximo de pontos possível. Ao final da sessão, um contador aparecerá na tela indicando o número de pontos ganhos.” Após a leitura da instrução e esclarecimento das dúvidas do participante, iniciava-se a sessão.

Linha de Base

Após a leitura da instrução, tinha início a Linha de Base. O objetivo desta fase foi registrar a frequência com que os participantes moveram os olhos em direção aos estímulos FIG ou ABS e as durações das fixações feitas a estes estímulos antes da apresentação do som contingente às pressões à barra.

Nesta fase, tanto diante dos estímulos FIG como diante dos estímulos ABS, pressões à barra de espaço não produziam o som leve ou pontos. Após a apresentação de 10 componentes (cinco FIG e cinco ABS), a fase era encerrada e o programa calculava automaticamente a frequência de pressões à barra diante dos três últimos estímulos de cada conjunto apresentados. A partir deste cálculo, foram apresentadas as consequências diferenciais para as pressões à barra na fase seguinte do experimento, Formação de Discriminação (ver adiante).

Durante a Linha de Base, o fundo da tela permanecia cinza durante a apresentação de todos os componentes.

Formação da Discriminação

Logo após o encerramento da Linha de Base, iniciava-se a Formação da Discriminação. O objetivo desta fase foi o registro das durações e frequências das fixações nos FIG ou ABS durante o estabelecimento do controle das pressões à barra pelos estímulos antecedentes.

Nesta fase, estímulos do conjunto diante dos quais houve maior frequência de pressão à barra na Linha de Base foram consistentemente apresentados durante a vigência dos componentes de extinção, e os estímulos do conjunto diante dos quais houve menor número de pressões à barra de espaço na Linha de Base foram consistentemente apresentados durante a vigência dos componentes de reforço. Em caso de igual número de respostas diante dos estímulos dos dois conjuntos, o conjunto ABS foi arbitrariamente designado como relacionado aos componentes de reforço e, consequentemente, o conjunto FIG relacionado aos componentes de extinção.
Durante esta fase, após a apresentação de um par de componentes (um de reforço e um de extinção), o computador calculava, em tempo real, a proporção de pressões à barra emitidas durante o componente de reforço em relação ao total de respostas emitidas nos dois componentes (índice discriminativo). A Formação da Discriminação se encerrava após o índice discriminativo ficar acima de 0.8 por seis pares consecutivos de componentes. Visando a não se ter sessões muito longas, fato que colocaria em risco a calibragem do equipamento de rastreamento do olhar, se após a apresentação de 160 componentes (13 minutos) o participante não atingisse o critério de encerramento da fase, o computador encerrava a sessão e apresentava o número de pontos ganhos pelo participante. O fundo da tela permanecia verde claro durante a apresentação de todos os componentes.

Reversão da Discriminação

Logo após o encerramento da Formação da Discriminação, tinha início a Reversão da Discriminação. O objetivo desta fase foi assegurar que as pressões à barra diante dos estímulos FIG e ABS na fase anterior haviam sido controladas pelas consequências diferenciais programadas, e não por uma preferência arbitrária por responder diante dos estímulos de um dos conjuntos.

Durante esta fase, as consequências programadas para cada componente foram iguais às da fase anterior, apenas invertendo-se a relação entre estímulos

antecedentes (FIG e ABS) e as contingências programadas (reforço e extinção).

A fase era encerrada após o índice discriminativo permanecer acima de 0.8 por seis pares consecutivos de componentes. O fundo da tela permanecia azul claro durante a apresentação de todos os componentes.

Abolição da Discriminação

Logo após o encerramento da Reversão da Discriminação, se iniciava a Abolição da Discriminação. Esta fase teve como objetivo verificar a frequência e a duração do olhar para os estímulos antecedentes numa situação de reforço não diferencial após uma situação de reforço diferencial.

Nesta fase, tanto diante dos estímulos FIG como diante dos estímulos ABS, pressões à barra de espaço poderiam produzir o som leve (pontos). Essa fase teve duração de 10 componentes. Após a apresentação dos 10 componentes, uma mensagem aparecia no centro da tela agradecendo a participação e informando o número total de pontos ganhos. O fundo da tela permanecia cinza durante a apresentação de todos os componentes.

Acordo entre observadores

Para o cálculo de fidedignidade de registro das fixações e movimentos dos olhos dos participantes foi utilizado o método da sessão inteira (Repp, Deitz, Boles, Deitz, & Repp, 1976), pelo qual a posição do olhar do participante foi categorizada a cada 30 milésimos de segundo. A sessão de um participante foi categorizada por um segundo observador. O número de marcações em cada quadro, em cada área por cada observador, foi somado. O menor número foi dividido pelo maior e o quociente multiplicado por 100. O acordo obtido foi de 98%.

RESULTADOS

Durante a Linha de Base, os quatro participantes pressionaram a barra de espaço do teclado em maior frequência durante a apresentação das figuras do conjunto FIG. Como decorrência, as figuras do conjunto ABS foram relacionadas ao som na Formação de Discriminação para os quatro participantes.

Na Formação da Discriminação, as pressões à barra dos quatro participantes passaram a ser emitidas de modo discriminado. Para P11, P12, P13 e P14, o critério de encerramento foi atingido após 90, 81, 87 e 112 tentativas respectivamente. Os índices discriminativos das pressões à barra levando em conta os últimos seis pares de componentes apresentados sucessivamente foram, respectivamente, 0.96, 1.0, 0.98 e 0.94 para P11, P12, P13 e P14. Esses resultados permitem concluir de forma preliminar que a apresentação do som foi reforçadora das respostas e que houve controle discriminativo pelos conjuntos de figuras.

Na Reversão da Discriminação, quando o som passou a ser contingente a respostas diante do conjunto oposto ao que era apresentado na Formação da Discriminação, o desempenho mudou de acordo com a nova contingência. Esta fase durou 40, 19, 17 e 30 tentativas e teve índice discriminativo de 1.0, 1.0, 1.0 e 0.92 para P11, P12, P13 e P14 respectivamente. O desempenho dos participantes na Fase de Reversão de Discriminação confirmou o controle discriminativo das pressões à barra pelos conjuntos de figuras e o efeito reforçador da apresentação do som.

Na Fase de Abolição da Discriminação, três participantes passaram a responder diante dos dois conjuntos de estímulos; apenas para P13 as pressões à barra passaram a ocorrer apenas diante de

figuras do conjunto em que na fase anterior não havia reforço.

Uma vez verificado o controle discriminativo exercido pelas figuras FIG e ABS, passa-se à análise das fixações do olhar dos participantes. Uma análise preliminar realizada verificou a fixação do olhar no instante do reforço. Para P11, na Formação da Discriminação, o foco do olhar estava sobre o estímulo discriminativo no instante de todos os 25 reforços e na Reversão da Discriminação em apenas um dos 25 reforços o foco do olhar não estava sobre o estímulo discriminativo. Para P12, o foco do olhar estava sobre o estímulo discriminativo em 29 dos 31 reforços na Formação da Discriminação, e na Reversão da Discriminação o participante estava com o foco do olhar sobre o estímulo discriminativo no instante em que cada um dos oito reforços aconteceram. Para P13, o foco do olhar estava sobre o estímulo discriminativo em 23 dos 32 reforços na Formação da Discriminação, e em sete dos oito reforços ocorridos na Reversão da Discriminação. Para P14, em 34 dos 36 reforços ocorridos na Formação da Discriminação o foco do olhar estava sobre o estímulo discriminativo, fato que ocorreu em todos os oito reforços na Reversão da Discriminação. Assim, esta análise preliminar evidencia a coocorrência entre a fixação do olhar no estímulo discriminativo e os processos de reforçamento e de controle por estímulos antecedentes.

O objetivo central da análise das fixações dos olhos foi obter regularidade em medidas de fixação do olhar dos quatro participantes em relação às funções discriminativas dos estímulos antecedentes das pressões à barra de espaço. Para tanto, a primeira análise realizada foi das frequências acumuladas das fixações do olhar nos estímulos relacionados à extinção e ao reforço. Poderia ser esperado que a frequência de fixações fosse maior nos estímulos relacionados ao reforço do que nos estímulos relacionados à extinção. Entretanto, dos oito casos possíveis (Formação da Discriminação e Reversão da Discriminação de cada um dos quatro participantes), esse fato não ocorreu nenhuma vez. Ao contrário, em cinco das oito oportunidades (Formação da Discriminação de P11 e P14, e Reversão da Discriminação de P11, P13 e P14), essa análise resultou na verificação de maior frequência de fixações em direção aos estímulos relacionados à extinção. A Figura 2 ilustra ambos os casos – o que as frequências são coincidentes e o que há maior frequência de fixações em direção aos estímulos relacionados à extinção. Na Figura 2, estão plotadas as frequências acumuladas das fixações de P13 aos estímulos relacionados à extinção e ao reforço, separadamente. As curvas pretas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as cinzas, produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na Linha de Base, as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na Formação da Discriminação e, na Abolição da Discriminação, as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na Reversão da Discriminação. Cada vez que o foco do olhar do participante estava fora do estímulo e entrava em contato com o mesmo, foi contado como um evento. Pode-se notar que, enquanto a frequência acumulada de fixações sobre o estímulos relacionados à extinção e ao reforço foram muito semelhantes na Formação da Discriminação, na Reversão da Discriminação a frequência acumulada de fixações aos estímulos relacionados à extinção foi maior que a frequência acumulada de fixações nos estímulos relacionados ao reforço. Segundo Dinsmoor (1983), frequências maiores durante a vi-

gência do componente de extinção ocorrem devido às características aversivas dos estímulos relacionados à extinção, que levam à promoção do término da resposta de observação. Esse término, por sua vez, gera uma situação não discriminada na resposta de produção (no presente caso, pressão à barra), o que faz com que o organismo volte a olhar para o local no qual o estímulo está apresentado após curto período de tempo. Porém, mesmo com essa análise, resta explicar as outras três oportunidades do presente experimento, nas quais a frequência de fixações foi semelhante nos estímulos relacionados à extinção e ao reforço.

A duração foi apontada por Dinsmoor (1983) como uma propriedade da resposta de observação que indicaria melhor do que a frequência o efeito das funções discriminativas dos estímulos relacionados ao reforço e à extinção sobre as respostas de observação. Dinsmoor argumenta que quando o organismo produz o estímulo relacionado ao reforço, ele tende a continuar a produzi-lo, o que acarreta durações longas. Já quando o organismo produz o estímulo relacionado à extinção, ele tende a terminá-lo, o que acarreta durações curtas. Porém, no presente caso, entre as oito possibilidades de análise (Formação da Discriminação e Reversão da Discriminação de cada um dos quatro participantes), apenas em duas possibilidades uma diferença sutil entre as durações acumuladas foi encontrada. Novamente, usa-se o P13 para ilustrar os dois tipos de caso. Na Figura 3, apresentam-se as durações acumuladas em segundos das fixações sobre os estímulos antecedentes. Pode-se notar que, enquanto na Formação da Discriminação as durações são extremamente coincidentes, na Reversão da Discriminação a duração acumulada é ligeiramente maior nas figuras do conjunto relacionados ao reforço (a maior diferença encontrada entre

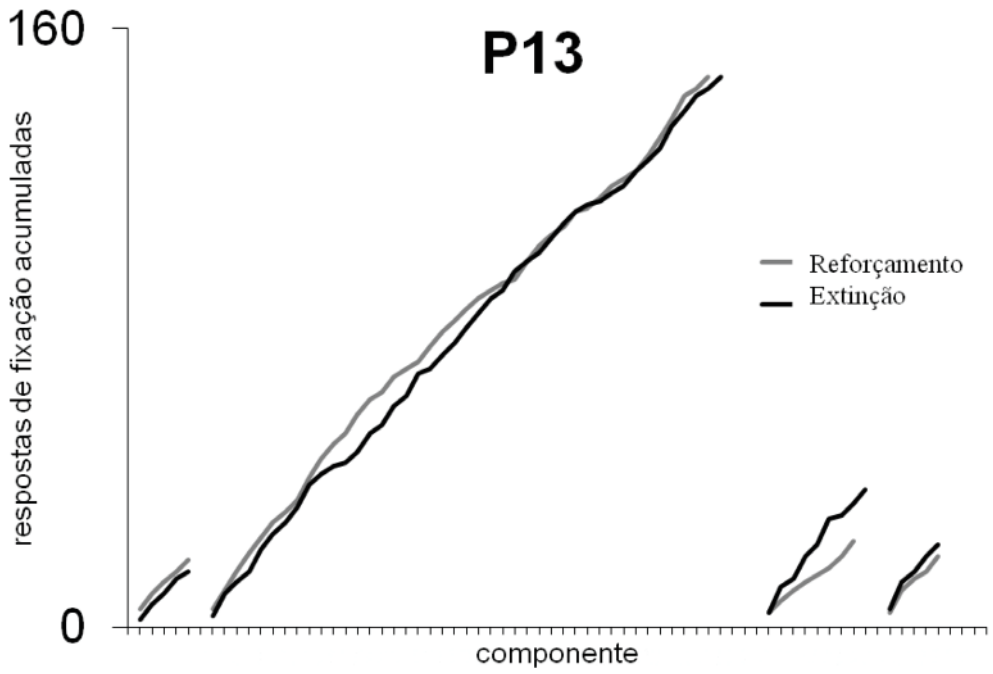


Figura 2. Frequência acumulada por componentes de fixações dos olhos de P13. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor acumulado no primeiro componente de cada tipo na fase.

as oito possibilidades). Assim, verifica-se que a mensuração da duração, no presente caso, não foi uma medida que indica a diferença que pode existir entre a fixação nos estímulos relacionados ao reforço e nos estímulos relacionados à extinção.

Em relação à duração e frequência ainda resta ao menos uma possibilidade de análise. A análise da duração média das respostas de observação pode revelar um resultado diferente. A racional dessa análise é a de que a duração acumulada das fixações que produziram os estímulos relacionados à extinção pode ser parecida com a duração acumulada das fixações que produziram os estímulos relacionados ao reforço devido a uma frequência maior de respostas que produziram o estímulo relacionado à extinção (cf. Dinsmoor, 1983). Mas a duração média da fixação ao produzir estímulos relacionados ao reforço pode ser maior que a duração média dos estímulos relacionados à extinção. Esse efeito foi avaliado no presente estudo, mas apenas em três dos oito casos a duração média acumulada das fixações nos estímulos relacionados com o reforço foi maior que a duração média das fixações nos estímulos relacionados com a extinção; em um caso ocorreu o inverso (Formação da Discriminação de P13), ou seja a duração média das fixações foi maior para os estímulos relacionados à extinção; e nos quatro casos restantes não houve diferença entre as durações médias acumuladas. Na Figura 4 são apresentadas as durações médias acumuladas das fixações de P14, que apresentou as maiores diferenças entre durações médias de fixações para os estímulos relacionados ao reforço e à extinção. As linhas cinzas acima das pretas indicam fixações médias acumuladas maiores para os estímulos relacionados ao reforço

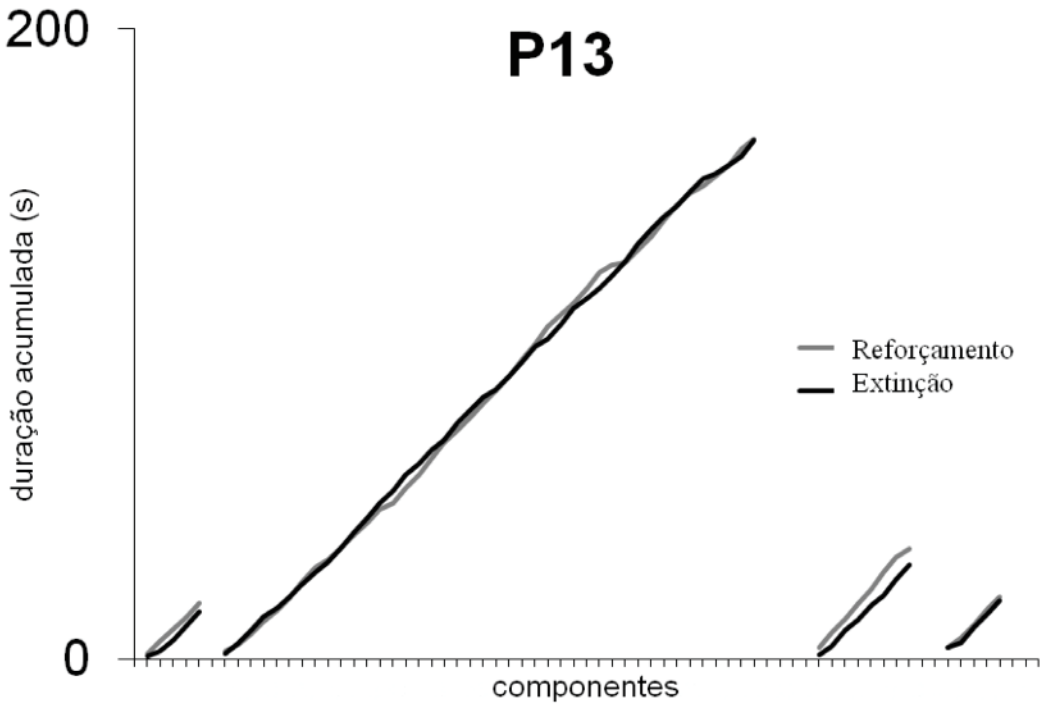


Figura 3. Duração acumulada em segundos por componente das fixações sobre os estímulos antecedentes por componente das fixações dos olhos de P13 que produziram os estímulos relacionados a reforço e à extinção. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

do que aos estímulos relacionados à extinção. Assim, na figura podem-se ver dois dos três casos em que a duração média foi maior nas fixações de estímulos relacionados ao reforço.

Finalmente, resgatando-se o conceito de estímulo proposto por Skinner (1938/1991) que enfatiza um estímulo como condição de mudança em detrimento de uma noção de estímulo como uma condição estática (Michael, 2004), podemos analisar apenas as primeiras fixações feitas a cada estímulo em um componente. Essa fixação poderia produzir um estímulo relacionado ao reforço ou à extinção. Esta análise mais molecular possibilitou encontrarmos diferenças entre as fixações nos estímulos relacionados às diferentes condições em seis das oito possibilidades. Na Figura 5, apresenta-se a duração acumulada das primeiras fixações de P14. As diferenças entre os dois tipos de respostas são representativas das diferenças dos outros participantes. Na figura, pode-se ver que a curva acumulada das primeiras fixações nos estímulos relacionados ao reforço é mais elevada do que a curva de duração acumulada das primeiras fixações feitas aos estímulos relacionados à extinção nos dois casos (Formação da Discriminação e Reversão da Discriminação).

Recapitulando, a Tabela 1 contém os casos e o número total de vezes em que cada análise possibilitou o uso das respostas de observação como preditiva das diferentes relações entre estímulos antecedentes e eventos ambientais. Pela tabela, podemos encontrar três formas pelas quais a medida da duração das primeiras fixações foi a mais preditiva das quatro análises propostas: ela previu mais casos (seis de oito), previu o controle ao menos em uma fase para

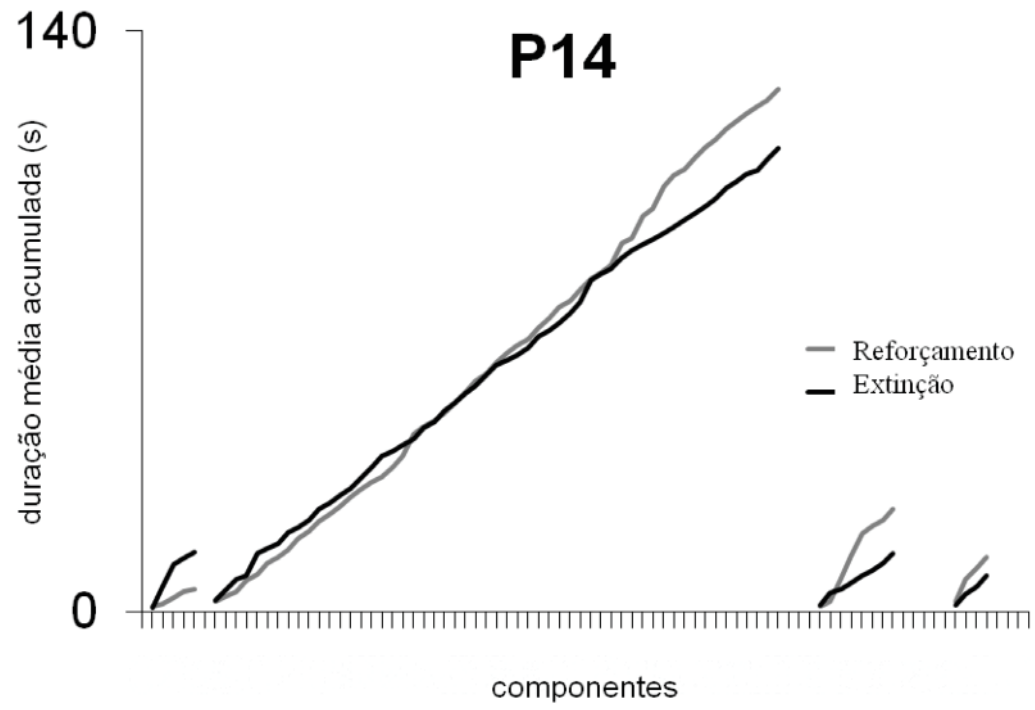


Figura 4. Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P14 que produziram os estímulos relacionados a reforço e à extinção. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

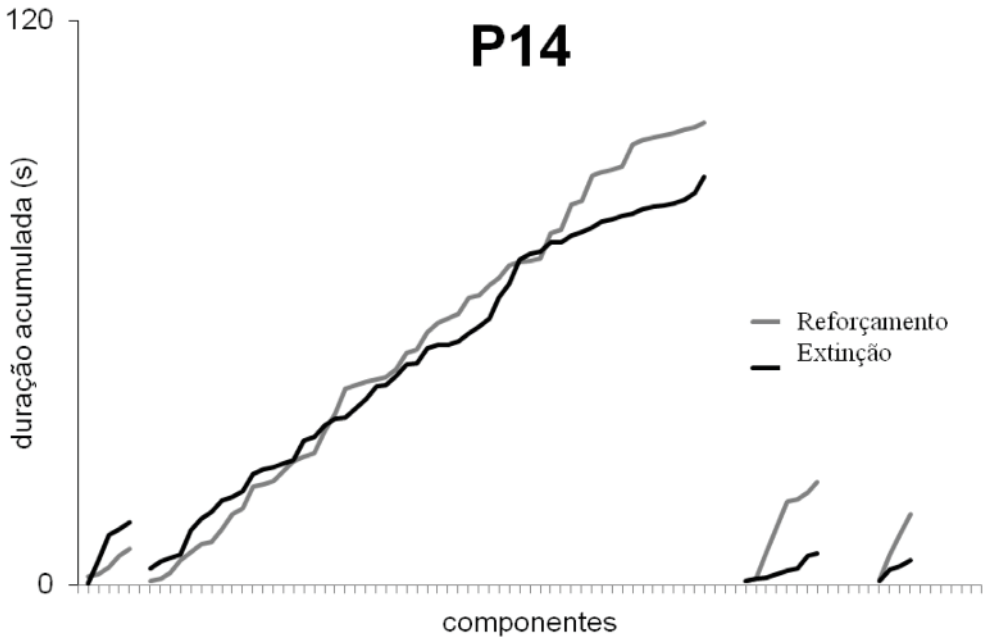


Figura 5. Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P14 que produziram um estímulo antecedente em cada componente. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

todos os participantes e previu o controle em todas as Formações de Discriminação.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente experimento foi verificar sistematicidade nos resultados de análises das fixações do olhar nos estímulos relacionados a reforço e extinção em um delineamento de reposta de observação como o de Wyckoff (1969). Análises mais molares, como frequências e durações das fixações acumuladas por componente durante a sessão, revelaram pouca diferença sistemática entre as fixações nos estímulos relacionados ao reforço e à extinção no comportamento de produção. Pela análise da duração média das fixações, notaram-se diferenças um pouco mais acentuadas entre as fixações nos estímulos dos conjuntos com diferentes funções, mas não para todos os participantes. Já a análise das primeiras fixações nos estímulos indicou maior duração de fixação nos estímulos do conjunto relacionado ao reforço para os quatro participantes do experimento, apresentando, assim, maior sistematicidade de resultados.

Um aspecto metodológico importante no presente experimento foi a utilização de uma fase de reversão do controle de estímulos para conferir validade aos resultados. Com a reversão das contingências de apresentação do som em relação aos estímulos antecedentes, foi possível assegurar não somente que as pressões à barra estavam sob controle das consequências diferenciais programadas, como também que as fixações nos estímulos antecedentes na Formação da Discriminação não foram apenas decorrentes de preferência (inata ou ontogênica) por alguma característica dos estímulos de cada conjunto. Por outro lado, a medida da primeira fixação não se mostrou tão preditiva após as reversões. Outro aspecto importante do método utilizado foi o uso de duas medidas (frequência e duração) na investigação da observação. A comparação entre os resulta-

dos obtidos pelas duas formas de se medir a fixação nos estímulos antecedentes do comportamento de produção permitiu confirmar que estas duas medidas não são necessariamente covariantes. A importância da duração de uma resposta é destacada principalmente em situações nas quais o tempo de engajamento em uma atividade é importante (Johnston & Pennypacker, 1993, p. 48). O controle da duração de uma resposta pode ser de fundamental importância em comportamentos de relevância aplicada, tal como a leitura. Rayner (1998) aponta para a importância da duração do olhar para a leitura fluente. O autor destaca que tanto durações muito altas como durações muito baixas de fixações oculares são classificadas como dislexias. O presente experimento pode ter contribuído para um caminho no controle da duração das fixações ao destacar a diferença entre duração média de fixação e duração da primeira fixação.

A magnitude do efeito encontrado no presente experimento também parece ser um ponto a ser discutido. A diferença entre as durações das fixações dos estímulos relacionados a reforço e extinção, apesar de ser sistemática no caso da primeira fixação aos estímulos antecedentes, não teve grande amplitude se comparada à diferença obtida entre as respostas no comportamento de produção. Pode ser um engano, entretanto, achar que esta magnitude modesta de diferença não possa ser maior em outras situações. Como salientado no Método, várias decisões de procedimento foram tomadas para facilitar o estabelecimento do controle de estímulos. A obtenção do controle experimental no presente estudo pode encorajar pesquisas em que alguns parâmetros sejam modificados de forma a "enriquecer" o ambiente experimental. Talvez, imagens que mudem a cada componente sem relação consistente com reforço ou extinção tenham um efeito maior na

Tabela 1. Número de vezes em que cada análise realizada foi preditiva do controle diferencial exercido pelos estímulos antecedentes da resposta de pressão à barra, por fase de cada participante. O "1" indica um caso de previsão; o "0" indica a ausência de previsão.

		Análises			
Participante	Fase	Frequência	Duração	Duração média	Primeira fixação
P11	FD	1	1	1	1
	RD	1	1	0	1
P12	FD	0	0	0	1
	RD	0	0	0	0
P13	FD	0	0	0*	1
	RD	1	1	0	0
P14	FD	1	1	1	1
	RD	1	0	1	1
	Total	**5**	**4**	**3**	**6**

* O caso marcado com asterisco indica que a análise apontou um resultado inverso à relação estabelecida (o participante olhou com duração média maior para os estímulos do conjunto relacionado à extinção).

diminuição das fixações nos estímulos críticos; mas, muito provavelmente, dificultariam o estabelecimento do controle discriminativo pretendido. Ainda em relação à estrutura do treino de discriminação, o uso de conjuntos de estímulos que não se repetiram, diferente de Pergher (2007) e a exemplo de Dube et al. (2006), pode ter ajudado a evitar o estabelecimento de controle das pressões à barra de espaço por estímulos discriminativos produzidos por visão periférica, como ocorrido, por exemplo, em Schroeder (1969a, 1969b, 1970) e Huziwara (2010). Esta pode ser uma boa opção à diminuição do tamanho dos estímulos apresentados em experimentos envolvendo rastreamento do olhar (e.g., Perez, 2008).

Finalmente, a medida utilizada que mostrou mais sistematicidade de resultados foi a duração acumulada das primeiras fixações. Esta medida não é usual na análise do comportamento. Porém, como foi destacado na Introdução, a análise comportamental do olhar humano enfrenta diversos desafios. Entre eles, a obtenção de medidas de análise de uma função isolada do olhar, quando há a possibilidade de este olhar estar envolvido em várias relações funcionais. Seria fácil afirmar que a opção pela análise da duração da primeira resposta que produzia os estímulos antecedentes se baseou na "quantidade de informação" que esta primeira resposta produz em relação às outras respostas. Outra interpretação, que parece mais em linha com os princípios da análise do comportamento, é a de que a primeira resposta de observação emitida em um novo componente é aquela que produz contato com estímulos discriminativos. Obviamente, as respostas que seguiram esta primeira resposta (analisadas no presente experimento em termos de duração média e duração total das fixações) produziam "o mesmo" estímulo, porém deve-se atentar ao que se pode chamar de estímulo discriminativo ou mais genericamente de estímulo. Já no primeiro capítulo de seu primeiro livro, Skinner alerta para este fato ao propor um sistema para o comportamento:

> *"O ambiente entra em uma descrição do comportamento quando pode ser mostrado que uma dada parte do comportamento pode ser induzida conforme desejar-se (ou de acordo com certas leis) por uma modificação em partes das forças afetando o organismo. Tal* ***parte****, ou modificação de uma* ***parte****, do ambiente é tradicionalmente chamada um* ***estímulo*** *e a* ***parte*** *correlacionada do comportamento uma* ***resposta****." (Skinner, 1938/1991, p. 9, destaques no original).*

Este trecho do livro de Skinner está inserido em um contexto em que o autor procura apresentar o que seria a diferença entre descrever um comportamento (fazer uma narração) e descrever cientificamente um comportamento. No trecho destacado, Skinner ensina que, para descrever cientificamente um comportamento, deve-se atentar para relações e para as leis que regem estas relações. O destaque dado à palavra parte na primeira frase deve-se a um alerta feito por Skinner sobre a dificuldade de mostrar como o comportamento como um todo é função do ambiente como um todo. Já os outros destaques na citação indicam os termos a serem relacionados na descrição científica do comportamento. De interesse no presente momento é a qualificação de estímulo: modificação de uma parte do ambiente. Esta qualificação do estímulo já indica que o autor não estava, pelo menos neste trecho, interessado em qualificar um estímulo apenas por suas características físicas. Ele se mostra preocupado em qualificar um estímulo como uma modificação do ambiente e, principalmente, como esta modificação tem relações ordenadas com as respostas. É sob essa perspectiva que a resposta que produz a modificação no ambiente (mo-

dificação esta que, no presente caso, tem a função de evocar pressões à barra por sua relação diferencial com os componentes de reforço) é a primeira fixação. Como lembra Dinsmoor (1983), esta resposta que produziu o estímulo discriminativo não está, ela mesma, sob controle discriminativo, no sentido de que não há um estímulo consistentemente relacionado com o reforço ou extinção no momento de sua emissão, podendo ser gerados tanto o estímulo relacionado com o reforço quanto o estímulo relacionado com a extinção da resposta seguinte. Porém, a duração desta resposta pode ser uma propriedade selecionada pelo reforçador condicionado, ou seja, o estímulo discriminativo do comportamento de produção. É em decorrência destes argumentos que as primeiras fixações em cada componente foram analisadas.

REFERÊNCIAS

Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 273–281.

Azrin, N. H., Hutchinson, R. R. & Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *9*, 191–204.

Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *Behavioral and Brain Sciences*, *6*, 693-728.

Dinsmoor, J. A. (1985). The role of observing and attention in establishing stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *43*, 365-381.

Doran, J. & Holland, J. G. (1971). Eye movements as a function of response contingencies measured by blackout technique. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *4*, 11-17.

Dube, W. V., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Dickson, C. A., Lombard K. M. & Tomanari, G. Y. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples. *The Psychological Record*, *56*, 233-244.

Dube, W. V., Dickson, C. A., Balsamo, L. M., Odonnell, K. L., Tomanari, G. Y., Farren, K. M., Wheeler, E. E. & Mcilvane, W. J. (2010). Observing behavior and atypically restricted stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *94*, 297-313.

Epstein, R. (1983). Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. *Behaviour Analysis Letters*, *3*, 391–397.

Epstein, R. (1985). Extinction-induced resurgence: Preliminary investigations and possible applications. *The Psychological Record*, *35*, 143–153.

Fantino, E. (2008). Choice, conditioned reinforcement, and the Prius effect. *The Behavior Analyst*, *31*, 95-112.

Huziwara, E. M. (2010). *Controles por seleção e rejeição em discriminações condicionais em humanos e pombos*. (Tese de doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.)

Johnston, J. M. & Pennypacker, H. S. (1993). *Reading for Strategies and Tactics of Behavioral Research: Second edition*. Nova York: Psychology Press.

Kaplan, I. & Schoelfeld, W. N. (1966). Oculomotor paterns during the solution of visually displayed anagrams. *Journal of Experimental Psychology*, *72*, 447-451.

Lerman, D. C. & Iwata, B. A. (1996). Developing a technology for the use of operant extinction in clinical settings: An examination of basic and applied research. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *29*, 345–382.

Michael, J. (2004). *Concepts and Principles of Behavior Analysis: Revised Edition*. Kalamazoo, MI: Association for Behavior Analysis International.

Palmer, D. C. (2010). Behavior under the microscope: Increasing the resolution o four experimental procedures. *The Behavior Analyst*, *33*, 37-45.

Perez, W. F. (2008). *Movimentos dos olhos e topografias de controle de estímulos em treino de discriminação condicional e testes de equivalência*. (Dissertação de mestrado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.)

Pergher, N. K. (2007). *Resposta de Observação em Reversões de Contingências*. (Tese de doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.)

Pessôa, C. V. B. B. (2010). *Efeito de Diferentes Treinos de Discriminação Sobre as Fixações dos Olhos de Humanos*. (Tese de doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.)

Pessôa, C. V. B. B. & Buffara, A. C. L., (2005). Construção de intervalos variáveis de reforçamento em planilha eletrônica de cálculo. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, *7*, 133-136.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *American Psychological Association*, *124*, 372-422.

Repp, A. C. Deitz, D. E. D. ; Boles, S. M. ; Deitz, S. M. ; & Repp, C. F. (1976). Differences among common methods for calculating inter-observe agreement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *9*, 109-113.

Schroeder, S. R. (1969a). Effects of cue factors on selective eye movements and choices during successive discriminations. *Perceptual and Motor Skills*, *29*, 991-998.

Schroeder, S. R. (1969b). Fixation and Choice selectivity during discrimination transfer. *Psychonomic Science*, *17*, 324-325.

Schroeder, S. R. (1970). Selective eye movements to simultaneously presented stimuli during discrimination. *Perception & Psychophysics*, *7*, 121-124.

Schroeder, S. R. & Holland, J. G. (1968). Operant control of eye movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *1*, 161-166.

Serna, R. & Carlin, M. T. (2001). Guiding visual attention in individuals with mental retardation. *International Review of Research in Mental Retardation*, *24*, 321-357.

Skinner, B. F. (1991). *The Behavior of Organisms*. Nova York: Appleton-Century-Crofts. (Publicado originalmente em 1938.)

Skinner, B. F. (1992). *Verbal Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc. (Publicado originalmente em 1957.)

Skinner, B. F. (2003). The science of learning and the art of teaching. Em B. F. Skinner (Ed.), *The Technology of Teaching* (pp. 9-28). Acton, MS: Copley Publishing Group. (Publicado originalmente em 1954.)

Tolman, E. C. (1938). Physiology, psychology and sociology. *Psychological Review*, *45*, 222-241.

Wilson, K. G. & Hayes, S. C. (1996). Resurgence of derived stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *66*, 267–281.

Wyckoff, L. B., Jr. (1952). The role of observing responses in discrimination learning: part I. *Psychological Review*, *59*, 431-442.

Wyckoff, L. B., Jr. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. Em D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement*, (pp. 237-260). Homewood, IL: The Dorsey Press.

Submetido em 23 de maio de 2012
Devolvido em 1 de julho de 2012
Aceito em 14 de agosto de 2012