

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

EFEITO DE DIFERENTES TREINOS DE DISCRIMINAÇÃO SOBRE  
AS FIXAÇÕES DOS OLHOS DE HUMANOS

CANDIDO V. B. B. PESSÔA

SÃO PAULO  
2010

Universidade de São Paulo  
Instituto de Psicologia

Efeito de Diferentes Treinos de Discriminação Sobre  
as Fixações dos Olhos de Humanos

Candido V. B. B. Pessoa

Tese apresentada ao instituto de Psicologia da  
Universidade de São Paulo como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Doutor em Psicologia.

**Área de concentração:** Psicologia Experimental

**Orientador:** Prof. Dr. Gerson Yukio Tomanari

São Paulo  
2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E A 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

Pessoa, Candido Vinicius Bocaiuva Barnsley.

Observação Seletiva e Movimentos e Fixações dos Olhos / Candido Vinicius Bocaiúva Barnsley Pessoa; orientador Gerson Yukio Tomanari. -- São Paulo, 2010.

77 p.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

1. Reforço condicionado 2. Movimentos dos olhos 3. Fixação dos olhos 4. Controle do estímulo I. Título.

BF319.5.D5

Candido V. B. B. Pessoa

OBSERVAÇÃO SELETIVA E MOVIMENTOS E FIXAÇÕES DOS OLHOS

Tese apresentada ao instituto de Psicologia da  
Universidade de São Paulo como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Doutor em Psicologia.

Área de concentração: Psicologia Experimental

Aprovado em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Banca examinadora

Prof(a). Dr(a): \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a): \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a): \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a): \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a): \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

À querida Téia.

## AGRADECIMENTOS

Ao Gerson Tomanari, por todas as oportunidades de aprendizagem proporcionadas.

Ao Alessandro Santos e ao Saulo Velasco pelo apoio incansável e todos os conselhos.

Aos professores Dora Ventura, Paula Debert, Maria Martha Hübner, Marcelo Costa, Nielsy Bergamasco pelas valiosas aulas.

À professora Maria Amalia Andery pela cuidadosa leitura do projeto de qualificação.

Aos Iscaners Edson Huziwara, Peter Endemann, Willian Perez pelas preciosas horas de estudo juntos.

Aos colegas de USP, Nicolau, Zé Marcelo, Eliana, Vivi, Nathali, Arturo, Helô e Marcelo Silveira pelo alegre convívio acadêmico.

Aos colegas do Paradigma, Roberto Banaco, Denis, Roberta, Joana, Yara, Felipe, Nicodemos, Tatiana, Giovana, Livia e Jan pelo trabalho em equipe nesta nova atividade docente.

Aos meus irmãos Jorge e Marcelo pelo apoio em várias etapas da pesquisa.

Em especial, à minha querida e amada Eliana.

Pessoa, C. V. B. B. **Efeito de Diferentes Treinos de Discriminação Sobre as Fixações dos Olhos de Humanos**. 77 f. Doutorado - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

**RESUMO:** O estudo das fixações e dos movimentos dos olhos pode trazer contribuições para o entendimento do estabelecimento do controle de estímulos discriminativos. O objetivo desta pesquisa foi verificar se análises mais moleculares das durações e frequências das fixações dos olhos de humanos em direção a estímulos antecedentes em diferentes treinos de discriminação fornecem resultados mais sistemáticos sobre estas fixações do que os resultados obtidos até o presente momento. Foram realizados 3 experimentos com 4 fases cada um. Os participantes foram jovens com idades entre 16 e 27 anos. Cada participante foi submetido a uma sessão experimental individual. Nos treinos de discriminação, 2 conjuntos de 80 imagens que não se repetiram ao longo do treino foram utilizados como estímulos antecedentes. As respostas a serem controladas discriminativamente foram pressões na barra de espaço de um teclado de computador e as consequências diferenciais programadas para estas respostas foram apresentação de um som (plim) e apresentação de pontos. O Experimento 1 contou com 4 participantes. Na 1ª fase, pressionar a barra de espaço diante de estímulos dos 2 conjuntos não teve consequências programadas. Na segunda fase, os sons foram apresentados contingentes a pressões na barra em esquema de intervalo variável de 3 s (VI-3 s) apenas diante dos estímulos de um dos conjuntos (componentes de reforço). Não houve consequências programadas para pressões na barra diante dos estímulos do segundo conjunto nessa fase (componentes de extinção). Na 3ª fase, as contingências de reforço e extinção foram revertidas em relação aos conjuntos de estímulos antecedentes. Na 4ª fase, pressões à barra diante de estímulos de ambos os conjuntos podiam produzir o som e os pontos em VI-3 s. Ao final da sessão, o participante foi informado de quantos pontos recebeu. No Experimento 2, com 4 participantes, o componente de extinção foi substituído por um componente em que pressões na barra tinham como consequência, em VI-3 s, um som diferente, indicativo de perda de pontos. O Experimento 3, com 3 participantes, foi análogo ao primeiro, com a exceção de que, durante a 2ª e 3ª fases, pressões na barra durante os últimos 2 segundos dos componentes de extinção postergaram a mudança para o próximo componente. Durante todo o experimento foram registrados os movimentos dos olhos dos participantes, as pressões na barra de espaço e recebimento de pontos. **RESULTADOS:** No Experimento 1, para os 4 participantes, nas 2ª e 3ª fases, as durações das primeiras fixações nos estímulos relacionados ao reforço foram mais longas do que as fixações nos estímulos relacionados à extinção. Este resultado não foram replicados nos Experimentos 2 e 3. Esta análise mais molecular apresentou sistematicidade maior de resultados que análises anteriores.

Palavras-chave: aprendizagem de discriminação; movimentos oculares; fixação do olhar; resposta de observação; atenção.

Pessôa, C. V. B. B. **The effect of different discrimination trainings on human fixations of the human eye.** 77 f. Doutorado - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

**ABSTRACT:** Eye movements and fixation may contribute for understanding the establishment of discrimination learning. The present research investigated whether more molecular analysis than the ones made so far of frequency and duration of eye fixation to antecedent stimuli during discrimination training may result in systematic data. Three experiments were conducted, each one with 4 different phases. Participants were humans from 16 to 27 years old. Each participant was submitted to only one individual experimental session of about 12 minutes. On discrimination trainings, a set of 80, non-repeating, abstract images and a set of 80, non-repeating, figurative images were used as antecedent stimuli. Responses to be controlled were computer keyboard space-bar pressings and differential consequences were a sound (plin) presentation and delivery of points. Experiment 1 counted with 4 participants. On Phase 1 space-bar pressing had no differential consequences. On Phase 2 sound was presented contingent upon space-bar pressing on a variable interval of 3 s schedule (VI 3-s) during display of only one set of images (reinforcing components). No consequences were programmed for space-bar pressings during display of the alternative set (extinction components). On Phase 3 reinforcement and extinction contingencies were reversed in relation to antecedent stimuli sets. On Phase 4 space-bar pressing during display of both sets of stimuli were reinforced with sound and points on VI 3-s. The amount of points received was only informed for the participant at the end of the session. Experiment 2 counted with 4 participants and the same 4 phases. The extinction components were exchanged for components in which points indicated by a second kind of sound (bee) were withdraw contingent to space-bar pressing on a VI 3-s schedule. Experiment 3 counted with 3 participants and the same 4 phases. On this experiment termination of extinction components was contingent on 2 s without space-bar pressings. Eye fixation, space-bar pressing, and sound delivery were registered during the entire sessions for the 3 experiments. Duration of the first fixation on antecedent stimulus was longer for reinforcement components than for extinction components during Phases 2 and 3 for the 4 participants of Experiment 1. These results were not replicated for Experiments 2 and 3. The more molecular analysis resulted in a more systematic data of human eye fixation.

Key-words: discrimination learning; eye movements; eye fixation; observing response; attention.



## SUMÁRIO

EXPERIMENTO 1	
INTRODUÇÃO.....	01
MÉTODO.....	19
RESULTADOS.....	30
DISCUSSÃO.....	38
EXPERIMENTO 2	
INTRODUÇÃO.....	43
MÉTODO.....	44
RESULTADOS.....	46
DISCUSSÃO.....	50
EXPERIMENTO 3	
INTRODUÇÃO.....	53
MÉTODO.....	54
RESULTADOS.....	55
DISCUSSÃO.....	60
DISCUSSÃO GERAL.....	62
REFERÊNCIAS.....	64
ANEXOS.....	71

## LISTA DE FIGURAS E TABELA

### EXPERIMENTO 1

Figura 1.1 Ilustração da tela do computador como esta aparecia diante do participante durante a sessão experimental .....	20
Figura 1.2 Ilustração do ISCAN® .....	22
Figura 1.3 Imagem de um quadro gerado pelo <i>Video Frame Coder</i> a partir de um arquivo do filme gerado durante a participação de P11 .....	23
Figura 1.4 Quatro exemplos dos quadros gerados pelo <i>Video Frame Coder</i> .....	29
Figura 1.5 Frequência acumulada, por componente, de respostas na barra de espaço, de cada participante do Experimento 1 .....	31
Figura 1.6 Frequência acumulada por componente das fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14.....	32
Figura 1.7 Duração acumulada por componente das fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14.....	33
Figura 1.8 Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14 que produziram os estímulos relacionados a reforço e a extinção.....	35
Figura 1.9 Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14 que produziram um estímulo antecedente em cada componente.....	36

### EXPERIMENTO 2

Figura 2.1 Frequência acumulada por componente de respostas na barra de espaço de cada participante do Experimento 2.....	47
Figura 2.2 Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P21, P22, P23 e P24 que produziram um estímulo antecedente em cada componente.....	48
Figura 2.3 Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P21, P22, P23 e P24 que produziram os estímulos relacionados a reforço e a extinção.....	49

## EXPERIMENTO 3

Figura 3.1. Frequência acumulada por componente de respostas na barra de espaço de cada participante do Experimento 3.....	56
Tabela 3.1 Especificações do não-reforço seletivo.....	57
Figura 3.2 Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P31, P32 e P33 que produziram um estímulo antecedente em cada componente.....	58
Figura 3.3 Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P31, P32 e P33 que produziram os estímulos relacionados a reforço e a extinção.....	59

A unidade de análise definida por Skinner (1938) para o estudo do comportamento envolve duas relações. A primeira relação descrita é entre uma classe de respostas e as consequências ambientais produzidas por instâncias dessa classe. Esta relação é definida funcionalmente como uma classe de respostas que produz um determinado tipo de consequência (um estímulo reforçador) que altera a probabilidade desta classe de respostas. Esta relação é denominada como operante. A segunda relação da unidade de análise do comportamento é a relação entre o operante e a classe de estímulos que tem o efeito de evocar este operante. Esta segunda relação define um operante discriminado, e a classe de estímulos que tem por função evocar um operante pode ser denominada funcionalmente como classe de estímulos discriminativos. Assim, pode-se afirmar que, dada a eficácia momentânea de um reforçador, estímulos discriminativos podem ser descritos como mudanças no ambiente que evocam respostas de maior força, isto é, com latência, frequência ou resistência a operações de enfraquecimento diferenciais em relação à ausência dessas mudanças (Michael, 1980, 1982). Segundo Michael, é necessário ainda, para considerarmos uma mudança no ambiente como discriminativa, que o controle exercido por ela seja devido a uma história de reforço<sup>1</sup>. Nessa história, diante do estímulo discriminativo, respostas de uma classe tiveram maior sucesso, isto é, foram mais frequentemente seguidas de reforçadores de uma classe, ou esses reforçadores podem ter sido de melhor qualidade, em maior quantidade, com atraso mais curto ou requerido menos esforço ao serem obtidos.

### Respostas de observação

Skinner (1935/1999b) e Spence (1937, 1940) destacam que, para ocorrer o estabelecimento da discriminação, é necessário que os sistemas sensoriais do organismo em questão estejam em contato com os estímulos discriminativos. Esta condição é frequentemente tomada como certa em um treino de discriminação, mas esse pode não ser o caso. Respostas específicas, que produzem o contato entre o sistema sensorial do organismo e o estímulo discriminativo, podem não ocorrer, impedindo o estabelecimento da discriminação (Wyckoff, 1952). Estas respostas, que resultam na exposição do organismo aos estímulos discriminativos, foram nomeadas por Wyckoff

---

<sup>1</sup> Para exceções a este requisito veja Michael (1980).

(1952) respostas de observação (ROs). Exemplos de respostas de observação são orientações da cabeça ou dos olhos em direção ao estímulo discriminativo.

Wyckoff (1952, 1969) estava interessado em investigar o estabelecimento da discriminação. Seu objetivo foi ampliar a generalidade das teorias de discriminação baseadas na ação do ambiente sobre as respostas (por exemplo, Skinner, 1938; Spence, 1936, 1937) para situações em que alguma resposta de observação (RO) é requerida para a exposição aos estímulos discriminativos. Para isso, Wyckoff demonstrou que a produção de estímulos discriminativos pode reforçar as respostas que o produzem.

Dado que as respostas de observação, tais como as exemplificadas acima, têm topografia de difícil registro (Wyckoff, 1969, p. 238), Wyckoff realizou um delineamento experimental que contornou essa dificuldade. Em seu experimento, foram utilizados 10 pombos em privação de alimento. Durante as sessões, cada pombo foi colocado em uma caixa experimental contendo um disco que podia ser iluminado de branco, vermelho ou verde, um comedouro retrátil e um pedal. O procedimento de Wyckoff, no que interessa ao presente relato, consistiu-se de dois grupos de sujeitos e duas fases experimentais. A primeira fase (sessão preliminar) durou 45 minutos. Durante os primeiros 15 minutos, o disco foi iluminado de branco e a primeira bicada no disco, após decorridos 30 s da apresentação da iluminação ou do último recebimento de comida, era reforçada com acesso ao comedouro de acordo (esquema de intervalo fixo de 30 segundos – FI 30). Durante os 30 minutos restantes desta fase, o disco foi iluminado de verde ou de vermelho em componentes de 30 segundos, apresentados sucessivamente em ordem semi-aleatória. As respostas de bicar o disco foram reforçadas em FI 30 em metade dos componentes em que o disco foi iluminado de verde e em metade dos componentes em que o disco foi iluminado de vermelho. Durante esta fase não houve contingência programada para pressões no pedal; porém, essas respostas foram registradas. Na segunda fase (fase experimental), houve sete sessões de 75 minutos. Durante as sessões, componentes de 30 segundos que poderiam acabar em reforço (em FI 30, a depender da emissão de bicadas no disco) se alternaram de forma semi-aleatória com componentes de 30 segundos nos quais não havia reforço programado para bicadas no disco (extinção – EXT). É importante salientar que nada que o pombo fizesse podia alterar a ordem ou a duração dos componentes ou o número de acessos programados ao comedouro. Durante as sessões desta fase, o disco foi iluminado de branco, a não ser que o pombo emitisse uma resposta de pisar no pedal, quando, então, o disco era iluminado de vermelho ou verde pelo tempo em que o pedal

fosse mantido pressionado ou até o fim do componente em vigor. Na fase experimental, os pombos foram divididos em dois grupos. Para o grupo experimental, com seis pombos, o disco iluminado de vermelho foi consistentemente relacionado aos componentes em que podia haver reforço e o disco iluminado de verde aos componentes de EXT. Se não houvesse pressão no pedal, o disco permanecia branco. Para este grupo, então, pressões no pedal podiam equivaler às ROs, pois permitiam o contato com os estímulos discriminativos para a tarefa (Wyckoff, 1969). Para o grupo controle, com quatro pombos, as cores produzidas pelas pressões nos pedais, vermelho e verde, não tinham relação consistente com a presença ou não de reforço no fim do componente. Foram registradas as frequências das bicadas diante de cada estímulo (verde e vermelho), separadamente, e as durações das pressões no pedal de cada sessão de cada pombo.

Como resultado, verificou-se que os pombos do grupo experimental aumentaram a proporção de tempo pressionando o pedal na fase experimental em relação à primeira fase e passaram a bicar o disco quando vermelho era produzido e a não bica-lo quando verde era produzido. Já para os pombos do grupo controle, a proporção de tempo pressionando-se o pedal na fase experimental diminuiu em relação à primeira fase e não houve responder discriminado das respostas de bicar o disco em relação às cores vermelho e verde na fase experimental. Estes resultados permitiram que Wyckoff atingisse seu objetivo de ampliar a generalidade das teorias de discriminação baseadas na ação do ambiente sobre as respostas (Skinner, 1938; Spence, 1936, 1937) para situações em que alguma resposta de observação é requerida para a exposição aos estímulos discriminativos.

A ocorrência dessas discriminações envolve a análise de dois comportamentos, o comportamento de observação e o comportamento de produção<sup>2</sup> (Pessoa & Sérgio, 2006). Ainda, é importante notar que os estímulos discriminativos produzidos pela RO

---

<sup>2</sup> O nome comportamento de produção é dado apenas como forma de distinguir os dois comportamentos envolvidos nesta situação, pois no comportamento de observação os estímulos discriminativos são, também, produzidos. Comportamento de produção – e instâncias da classe de respostas deste comportamento, resposta de produção – é, aqui, arbitrariamente utilizado por razões apresentadas em Pessoa e Sérgio (2006). Dentre outros nomes que são utilizados para se referir a este comportamento – ou suas respostas – controlado pelos estímulos produzidos pelo comportamento de observação estão: respostas alvo (Spence, 1936, 1937); respostas efetivas (Wyckoff, 1952, 1969); respostas discriminadas (Dinsmoor, 1983, 1985); respostas principais (Pergher, 2007; Tomanari, 2008); e comportamento corrente (Strapasson & Dittrich, 2008). Como pode ser discutido, todos os adjetivos usados para especificar este segundo comportamento poderiam especificar o comportamento de observação.

no experimento de Wyckoff fazem parte de dois processos<sup>3</sup> comportamentais: reforçamento condicionado (da resposta de observação) e estabelecimento do controle de estímulos ou discriminação no comportamento de produção (Dinsmoor, Flint, Smith, & Viemeister, 1969).

O delineamento de Wyckoff (1969), em que a RO produz estímulos discriminativos para um operante sem alterar a programação de reforço desse operante, passou a ser conhecido como delineamento de resposta de observação (Dinsmoor, 1983, 1985, 1995; Gollub, 1970; Hirota 1972, 1974). Este delineamento constituiu-se como uma ótima opção ao uso de esquemas encadeados no estudo da aquisição da função reforçadora condicionada. Em esquemas encadeados, o efeito reforçador do estímulo discriminativo sobre a resposta que o produz pode se confundir com o efeito reforçador do estímulo no último elo da cadeia sobre esta mesma resposta (Dinsmoor, 1983; Dinsmoor, et al. 1969; Tomanari, 2008). Já nos estudos que utilizam o delineamento de resposta de observação, a relação entre a RO e o reforçador do comportamento de produção não é de contingência (ou seja, a produção do reforçador no comportamento de produção não depende da RO especificada). Assim, uma quantidade grande de pesquisas que utilizam o delineamento de resposta de observação na investigação sobre a origem e a manutenção da função reforçadora dos estímulos produzidos pela RO foram publicados, e as principais contribuições no refinamento do conceito de reforçamento condicionado que empregam este delineamento são constantemente revisadas (por exemplo: Dinsmoor, 1983; Fantino, 1977, 2001; Fantino & Silberberg, 2010; Shahan, 2010; Tomanari, 2000, 2008; Williams, 1994).

Skinner (1954/1968a) refere-se ao delineamento de resposta de observação de Wyckoff como um caso especial de encadeamento de contingências:

É possível, também, construir *sequências* bem complexas de esquemas. ... Em um caso especial, primeiro investigado por L. B. Wyckoff, Jr., o organismo responde a um estímulo onde o reforço consiste na *clarificação* do estímulo controlando outra resposta. A primeira resposta se torna, por assim dizer, uma

---

<sup>3</sup> Processo é uma palavra que comporta diversas interpretações. No presente trabalho, a expressão “processo comportamental” é usada como mudanças no comportamento (Skinner, 1968b, p. 120). Estas mudanças são devidas a operações tais como reforço (apresentação de um reforçador contingente a uma resposta) e extinção (suspensão do reforço).

forma objetiva de ‘prestar atenção’ no segundo estímulo<sup>4</sup> (Skinner 1954/1968a, p. 13).

Este trecho foi retirado do começo de um artigo exemplificando avanços da análise do comportamento para a educação. No trecho citado, a primeira resposta claramente indica a resposta de observação e a segunda à resposta de produção. A característica de que o comportamento de observação não é imprescindível para a obtenção de reforço faz este ser um caso especial de encadeamento de contingências. Já em um esquema encadeado, o reforço no final da cadeia só é possível após a emissão das respostas intermediárias (Fester & Skinner, 1957). É importante, ainda, atentar para o fato de que o comportamento de observação é colocado como uma forma de atenção, pois Skinner irá relacionar este comportamento (prestar atenção) à educação pelo menos mais duas vezes (Skinner 1961/1999c, p. 237; 1968b, p. 122), além de se referir diretamente ao comportamento de observação outras duas (Skinner 1957, p. 416; 1958/1999a, p. 207). (Sobre a relação entre comportamento de observação e prestar atenção, veja também Strapasson & Dittrich, 2008). Em todos os trechos acima apontados, a preocupação de Skinner é o fortalecimento do comportamento de observação. Apesar de este fortalecimento poder ocorrer naturalmente, Skinner alerta ao fato de o reforço no final da cadeia ser atrasado, o que pode comprometer o fortalecimento. Num exemplo, o autor afirma que reforçar a leitura correta de um texto pode ser muito menos efetivo do que contingências especiais em que haja reforço específico para respostas de ler da esquerda para a direita ou para a leitura de um bloco de palavras em uma olhada.

### Olhar e observação

Wyckoff (1969) utilizou uma RO topograficamente mais “artificial” pela facilidade de registro em comparação com respostas topograficamente mais “naturais”, como orientação da cabeça ou fixação dos olhos: “Medir as respostas de observação

---

<sup>4</sup> “Is is also possible to construct very complex sequences of schedules. ... In a special case, first investigated by L. B. Wyckoff, Jr., the organism responds to one stimulus where the reinforcement consists of the *clarification* of the stimulus controlling another response. The first response becomes, so to speak, an objective form of ‘paying attention’ to the second stimulus.”



familiares de orientar a cabeça ou fixar os olhos seria extremamente difícil.”<sup>5</sup> (p. 238). Esse procedimento permitiu controles experimentais rigorosos, como a utilização de sujeitos experimentais não verbais e com uma história de vida bem controlada. Não obstante, uma das razões expostas por Wyckoff (1952) para a análise do comportamento de observação é a de que “... aprendizagem de discriminação em situações diferentes das de laboratório são em grande parte deste tipo.”<sup>6</sup> (p. 432). Neste trecho, por “situações diferentes das de laboratório”, Wyckoff trata das situações em que não se pode garantir que o aprendiz está exposto ao estímulo discriminativo, e “deste tipo” denota casos em que comportamento de observação e comportamento de produção não formam um esquema encadeado, mas sim um simples encadeamento. Nota-se uma similaridade de preocupação com a de Skinner (1954/1968a) em seu exemplo da importância de estudar-se o fortalecimento de fixar os olhos durante a leitura: a grande quantidade de situações em que o fortalecimento de ROs naturais ocorre em situações com menos controle do que em situações de laboratório.

Passar-se-á agora à descrição de pesquisas que mensuraram diretamente o olhar dos participantes. Porém, antes, é necessário esclarecer algumas características da fisiologia do olhar.

Existem três grandes movimentos oculares no olhar do ser humano: movimentos sacádicos ou, simplesmente, sacadas; perseguição suave; e vergência (Carpenter, 1991). Sacadas são movimentos dos olhos que permitem ao ser humano rastrear o ambiente e colocar objetos formados na periferia da retina na zona central da retina, também chamada de região foveal ou fóvea (Beker, 1991). É na fóvea que a imagem se forma em detalhe, permitindo, por exemplo, a leitura ou outros comportamentos que necessitem de grande acuidade visual (Carpenter, 1991). O movimento de perseguição suave permite ao ser humano acompanhar um objeto em movimento, mantendo a imagem formada na região da fóvea (Pola & Wyatt, 1991). Já o movimento de vergência faz com que a imagem do mesmo objeto seja projetada nas fóveas dos dois olhos simultaneamente (Fudge, 1991). Pode-se notar que, com esses três movimentos, se estabelece como, em termos fisiológicos, uma imagem é formada (fixada) na fóvea do indivíduo em um ambiente em constante mudança.

---

<sup>5</sup> “To measure the familiar observing responses of orienting the head or fixating the eyes would be extremely difficult.”

<sup>6</sup> “... discrimination learning in situations other than laboratory experiments, such as learning in the course of every day events, is largely of this kind.”

Ainda em termos fisiológicos, Salthouse e Ellis (1980) apontam a duração de uma fixação como um fator importante para possibilitar um responder discriminado. Usando letras como estímulos discriminativos, os resultados de seus experimentos mostraram que o tempo mínimo de duração da fixação que possibilita humanos adultos alfabetizados responderem discriminadamente a diferentes estímulos apresentados, foi entre 50 e 100 milissegundos. Já em tarefas em que os mesmos estímulos foram repetidamente apresentados, a duração mínima que permitia o reconhecimento foi 20 milissegundos. Desta forma, os experimentos de Salthouse e Ellis (1980) apontam para a duração da fixação como uma propriedade importante da resposta de olhar. Rayner (1998) corrobora esta informação, apontando que a duração de uma fixação durante leitura fluente de inglês é de 200 a 250 milissegundos. Lévy-Schoen (1981) destaca, ainda, que este intervalo de duração pode variar segundo a dificuldade do texto e se a leitura é feita em voz alta ou em silêncio.

#### Análises operantes dos movimentos dos olhos

Como não poderia deixar de acontecer, o primeiro interesse da análise do comportamento é a demonstração de que os movimentos dos olhos podem ser controlados pelas suas consequências. Este controle foi demonstrado de diversas formas. Serão relatadas, primeiramente, as demonstrações em que o reforçador foi apresentado diretamente contingente ao movimento dos olhos em procedimentos de reforço diferencial. Em seguida, serão relatados experimentos em que o controle foi obtido em delineamentos que utilizaram esquemas encadeados. Finalmente, serão relatados os procedimentos que utilizaram o delineamento de resposta de observação de Wyckoff.

Berger (1968), utilizando macacos privados de líquidos como sujeitos, delineou um experimento em que os movimentos sacádicos dos olhos foram colocados sob controle de diferentes esquemas de reforço. O registro do movimento dos olhos foi feito por meio de potenciômetros, implantados nos olhos dos macacos. Estes potenciômetros identificaram os movimentos horizontais feitos pelos olhos dos sujeitos, e estas respostas foram registradas em curvas acumuladas. Suco de uva foi utilizado como reforçador. O suco foi disponibilizado aos macacos, em pequenas quantidades, a depender de dois esquemas de reforço. Primeiro, uma pequena quantidade de suco foi entregue contingente a cada realização de seis movimentos dos olhos (esquema de razão

fixa – FR 6). Durante a vigência deste esquema, uma lâmpada com luz vermelha era acesa. Nos períodos em que a lâmpada permanecia apagada, não havia entrega de suco. Foi verificado que a taxa de respostas de movimentos dos olhos foi maior quando a luz vermelha estava presente do que quando estava ausente. Após a estabilização da taxa de respostas na presença de vermelho, a contingência foi alterada. Na nova contingência, na presença de luz verde uma resposta de movimento dos olhos era reforçada apenas quando fosse emitida após um intervalo de cinco segundos sem movimentos dos olhos (esquema de reforço diferencial de baixas taxas de respostas – DRL 5 s). Ao completar os cinco segundos sem movimentos dos olhos, uma lâmpada com luz azul acendia, indicando aos sujeitos que o intervalo havia sido cumprido. Após a estabilização da taxa de respostas nesta contingência, os componentes de FR 6 e de DRL 5 s passaram a ser apresentados alternadamente, sendo que, em cada apresentação, a respectiva lâmpada acendia (esquema múltiplo – *mult* FR 6 DRL 5 s). O resultado apresentado mostrou que a taxa de respostas alterava de acordo com o esquema em vigor, sendo alta quando a luz vermelha estava presente e baixa quando a luz verde estava presente. Desta forma, foi demonstrado que os movimentos sacádicos dos olhos podem ser controlados por consequências contingentes a eles.

A demonstração do controle operante dos movimentos de perseguição suave foi realizada diretamente em humanos. Estes movimentos eram considerados presentes em humanos apenas após oito semanas de idade devido à necessidade de maturação do sistema fisiológico ocular. Antes dessa idade, a criança apresentaria apenas movimentos de perseguição incipientes, formados principalmente de pequenas sacadas (Johnson, 1990). Entretanto, Darcheville, Madelain, Buquet, Charlier e Miossec (1999) realizaram um experimento em que crianças recém nascidas (de um a sete dias de idade) apresentaram estes movimentos. Para tanto, 30 crianças foram divididas em três grupos de 10. A situação experimental para os três grupos consistiu de sessões em que a criança ficava diante de uma tela na qual barras pretas eram projetadas em movimento horizontal contínuo sobre fundo branco. Um aparelho rastreou o olhar das crianças durante as sessões. Para o primeiro grupo, uma música foi apresentada contingente a movimentos de perseguição suave, seguindo as barras em movimento. Para o segundo grupo, a música foi apresentada de maneira não contingente às respostas de perseguição suave. Para o terceiro grupo, a música não foi apresentada. Os pesquisadores relatam que o movimento de perseguição suave foi verificado nos participantes do grupo em que a música era contingente ao movimento e não foi verificado nos outros grupos. Estes

resultados permitiram a conclusão de que o movimento de perseguição suave depende da interação entre respostas do organismo e suas consequências no ambiente para acontecer, constituindo-se, assim, como um comportamento operante. Posteriormente, Madelain e Krauzlis (2002) verificaram, com humanos adultos, que o movimento de perseguição suave pode ser realizado também na ausência do objeto em movimento se, durante a ausência, consequências contingentes a este movimento forem apresentadas.

Outro aspecto do movimento dos olhos que também foi demonstrado como tendo componentes operantes foi o tempo de reação entre a apresentação de um objeto na periferia da retina e o movimento sacádico que produz este objeto na região foveal. Madelain, Champrenaut e Chauvin (2007) realizaram um experimento, com humanos adultos, em que a distribuição de tempos de reação foi controlada por suas consequências. Em repetidas tentativas, um objeto era apresentado em diferentes posições da região periférica da retina do participante. A tarefa instruída era a de movimentar o olho de forma a colocar o objeto na região foveal (realizar uma sacada). Quando um som, posteriormente trocado por dinheiro, foi apresentado contingente a grande ou baixa variabilidade do tempo de reação em diferentes fases do experimento, a variabilidade foi modificada de acordo com a contingência estabelecida.

Os experimentos até agora relatados envolveram a apresentação direta de reforço contingente ao movimento dos olhos. Schroeder e Holland (1968a), utilizando jovens humanos como participantes, demonstraram o controle dos movimentos sacádicos dos olhos em uma situação de esquema encadeado. Em seu delineamento, os movimentos dos olhos produziam movimentos de ponteiros em um de quatro mostradores disponíveis simultaneamente à frente dos participantes. O movimento dos ponteiros, por sua vez, era estímulo discriminativo para a resposta de relatar este movimento. Este relato era feito em um botão, que podia ser pressionado a qualquer momento pelo participante. O relato do movimento do ponteiro (pressão no botão) produzia o reforço, a detecção, e fazia com que o ponteiro voltasse à posição original. No procedimento de Schroeder e Holland, um movimento dos olhos era considerado como a retirada da região foveal de um mostrador (fim de uma fixação) e a colocação desta região em outro mostrador (início de uma nova fixação). O fato de o movimento dos ponteiros nos mostradores ser sempre contingente às respostas de movimentos dos olhos não foi informado aos participantes. Primeiramente, a contingência estabelecida para a produção de movimentos nos ponteiros pelos movimentos sacádicos foi um esquema DRL 10 s. Após a estabilização da taxa de movimento dos olhos neste esquema, a

contingência foi alterada para um esquema FR 45. Novamente, após a estabilização da taxa, a contingência foi alterada para um esquema FI 2 min. Finalmente, o esquema foi alterado para um esquema *mult* FR 45 DRL 10 s FI 2 min, em que os estímulos discriminativos da cada esquema eram diferentes luzes, dispostas bem na frente dos participantes, equidistantes dos mostradores. As luzes eram acesas de acordo com o esquema em vigor. Foi verificado que, em todas as situações, os diferentes esquemas controlaram diferentes taxas de sacadas e que estas taxas correspondiam às taxas características dos esquemas em vigor, isto é, taxas altas e constantes durante o esquema de razão fixa, taxas baixas e constantes durante os esquemas de DRL e taxas com aceleração positiva ao longo dos componentes durante os esquemas de intervalo fixo. Assim, ficou demonstrado que, em esquemas encadeados, as ROs naturais de movimentos dos olhos também apresentam controle operante. No ano seguinte, Schroeder e Holland (1969) demonstraram que os movimentos dos olhos também seguem a Lei da Igualação (Herrnstein, 1970), de maneira que a distribuição de movimento dos olhos foi alocada de acordo com a distribuição de reforços obtida em cada mostrador.

As pesquisas relatadas até o momento apresentaram situações em que o reforçador foi contingente ao movimento dos olhos, ou seja, ou os movimentos dos olhos e suas respectivas fixações ocorriam da forma programada pelos experimentadores ou o reforço não acontecia. Esses experimentos são importantes para o entendimento do controle operante dos movimentos dos olhos e como o reforço operante pode modificar propriedades destas respostas. Não obstante, estas pesquisas se diferenciam do delineamento de resposta de observação de Wyckoff, em que o comportamento de observação não é necessário para a produção do reforço no comportamento de produção. A partir de agora, serão apresentados experimentos que se referem ao delineamento de resposta de observação de Wyckoff.

Schroeder e Holland (1968b) replicaram seu experimento em que a contingência era de esquemas encadeados (Schroeder e Holland, 1968a) em um delineamento de resposta de observação. Nesta replicação, o movimento dos ponteiros dos mostradores não era mais contingente ao movimento dos olhos dos participantes. Em vez disso, os movimentos dos ponteiros ocorriam em intervalos pré-programados pelos experimentadores (10.0, 1.0 ou 0.1 sinais por minuto). Outra modificação feita em relação ao experimento original foi a de que, se o deslocamento dos ponteiros não fosse

relatado em no máximo após 2.5 s de sua ocorrência, o ponteiro voltava à sua posição original. Neste procedimento, então, se o participante apertasse continuamente o botão de relato, todos os reforços (detecção) seriam obtidos. Porém, não foi o que ocorreu. Dois resultados são destacados para o presente relato. Primeiro, quanto maior a taxa de movimentos dos ponteiros, maior a taxa de movimentos dos olhos. Segundo, os participantes que tiveram baixa taxa de detecção de sinais, principalmente na condição em que ele era menos frequente (0.1 movimento por minuto, ou seja, um movimento a cada 10 minutos), apresentaram também movimentos dos olhos mais erráticos e infrequentes, deixando de relatar muitos movimentos dos ponteiros. Deve-se atentar, então, que o controle exercido pelo reforço (detecção) sobre o movimento dos olhos foi menor que o encontrado no experimento anterior (Schroeder & Holland, 1968a). Também, a partir dos resultados de Schroeder e Holland (1968b), em que foi notado que a presença dos movimentos dos olhos coincidiu com a presença de controle de estímulos e a ausência dos movimentos dos olhos coincidiu com a ausência de controle, pode-se propor o uso das respostas movimentos dos olhos como um ponto de partida possível para o estudo do controle de estímulos.

Um exemplo de estudo do controle de estímulos a partir do movimento dos olhos foi realizado por Schroeder (1997). Neste estudo, o pesquisador usou os movimentos dos olhos para investigar a transferência de controle de estímulos (Terrace, 1966) com jovens universitários como participantes. Schroeder (1997) primeiro estabeleceu uma discriminação entre dois estímulos em uma discriminação simultânea simples. Um estímulo relacionado ao reforço (círculo grande) e outro não (círculo pequeno) eram apresentados simultaneamente, e respostas manuais de escolha do círculo grande produziam reforço. Após o estabelecimento do controle discriminativo, dois novos estímulos passaram a ser apresentados junto aos círculos. Um também relacionado ao reforço (quadrado), e outro não (losango). Estes novos estímulos discriminativos eram, então, redundantes aos já existentes. Após a introdução dos estímulos redundantes, os estímulos antigos foram progressivamente esvanecidos. Como Schroeder registrou o movimento dos olhos dos participantes durante todo este procedimento, ele pôde verificar que os novos estímulos introduzidos não foram fixados até que os antigos fossem completamente esvanecidos. Assim, a ausência de fixação dos estímulos posteriormente introduzidos pôde explicar a maior parte dos erros cometidos pelos participantes na situação em que os círculos não eram mais apresentados. Este efeito foi anteriormente verificado em uma série de experimentos realizados por

Schroeder (1969a, 1969b, 1970) em que os olhos dos participantes também foram registrados.

Na série de experimentos realizada por Schroeder (1969a, 1969b, 1970), também com estudantes universitários como participantes, treinos de discriminações simples sucessivas ou simultâneas foram realizados sempre com a presença de estímulos redundantes (ou seja, mais de um estímulo relacionado ao reforço e à extinção) e de estímulos irrelevantes (relacionados tanto ao reforço quanto à extinção). Cada participante foi submetido a uma sessão experimental em que uma discriminação sucessiva ou uma discriminação simultânea era treinada em 80 tentativas, nas quais o participante precisava responder manualmente a um dos estímulos para obter o reforço. Dois resultados foram apontados como principais. Primeiro, apenas um dos estímulos entre os redundantes era fixado e era a este estímulo que o participante respondia durante todo o experimento. Este resultado corrobora o resultado de Schroeder (1997) de que, após um estímulo discriminativo ser selecionado, ele permanece como o único a ser observado, ou seja, o único produzido pela RO. Este fato foi mais discutido por Endemann (2008). O segundo resultado destacado por Schroeder foi que, a partir de certo momento da sessão, que variava de participante para participante, os estímulos deixavam de ser fixados na região da fóvea. Isto ocorria sem que o participante deixasse de responder corretamente na tarefa de discriminação. Schroeder interpretou este resultado como sendo indicativo de que os participantes passaram a responder discriminadamente usando a imagem formada na periferia da retina, a partir da diferença de luminância dos estímulos. Esta interpretação foi comprovada por Pessôa, Huziwara, Perez, Endemann e Tomanari (2010), que replicaram o experimento de Schroeder (1970) igualando a luminância entre os estímulos, o que impediu o uso da visão periférica.

Impedir o uso da visão periférica é importante para a utilização dos movimentos dos olhos no estudo do controle de estímulos. Por exemplo, Huziwara (2010) tentou utilizar os movimentos dos olhos para investigar diferenças no estabelecimento de controle de estímulos condicionais por seleção ou rejeição (Carrigan & Sidman, 1992). Porém, pelo fato de os estímulos permitirem a utilização da visão periférica, perdeu-se esta medida em alguns casos. Este problema foi contornado por Perez (2008) e Magnusson (2002), que utilizaram estímulos menores do que os de Huziwara. Os estímulos menores impediram o uso da visão periférica. Pelos resultados de Perez (2008), pode-se verificar que, numa tarefa de discriminação condicional, se o controle

estabelecido na escolha do estímulo comparação for de seleção, o participante, no total da sessão, fixará com maior frequência e maior duração o estímulo de comparação escolhido. Já se o controle estabelecido for o de rejeição, o participante tenderá, no total da sessão, a fixar por mais tempo e com maior frequência o estímulo comparação não escolhido. Os resultados de Perez (2008) são importantes por demonstrarem que formas distintas de observação podem ocorrer sem que seja alterada a efetividade na contingência de produção.

Uma segunda maneira de dificultar a utilização da visão periférica durante o desempenho em tarefas em que o comportamento de observação está sendo verificado é utilizando-se estímulos novos a cada tentativa ou componente. Esta foi a estratégia de Dube, et al. (2006). Neste experimento, foram registradas frequência e duração das fixações dos olhos de quatro participantes, com idades entre 16 e 32 anos, em estímulos modelo durante uma tarefa de emparelhamento com o modelo. No que interessa ao presente relato, a primeira parte do experimento consistiu de uma sessão com 36 tentativas. A cada tentativa, dois estímulos modelo eram apresentados em uma tela de computador sensível ao toque. Quando o participante tocava na tela, os dois modelos desapareciam e quatro estímulos de comparação eram apresentados, sendo que um desses estímulos era igual a um dos estímulos modelo. Se o participante tocasse no estímulo comparação igual ao modelo, ele recebia pontos que eram acumulados em um contador disposto na tela e uma nova tentativa era iniciada. Caso o participante tocasse em um estímulo comparação diferente dos modelos, uma nova tentativa era iniciada sem o recebimento de pontos. A cada tentativa, novos estímulos modelo e comparação eram apresentados, sendo que os estímulos nunca se repetiram de uma tentativa para outra até o final do experimento. Na segunda parte do experimento, uma sessão consistia novamente de 36 tentativas. Elas começavam com a apresentação de quatro estímulos modelo em vez de dois. Novamente, ao tocar a tela com os estímulos modelo, estes desapareciam e quatro estímulos de comparação eram apresentados, sendo que apenas um correspondia a um dos estímulos modelo. Se o estímulo comparação tocado fosse igual a um dos modelos, pontos eram apresentados e uma nova tentativa era iniciada; caso contrário, apenas uma nova tentativa se iniciava. Os quatro participantes apresentaram alto índice de acerto na sessão com dois modelos. Dois participantes apresentaram alto índice de acerto na sessão com quatro modelos e dois participantes obtiveram baixos índices de acerto nessa sessão. Os participantes com baixo índice de



acerto receberam treino extra na tarefa e realizaram mais uma sessão, na qual obtiveram altos índices de acerto.

Os participantes que apresentaram alto índice de acerto na primeira sessão com quatro modelos (92%) dobraram a frequência e a duração de fixações nos estímulos modelo quando estes eram quatro em relação à sessão com dois modelos. Este resultado parece indicar que os participantes mantiveram uma duração média de fixação dos olhos em direção a cada estímulo modelo aproximadamente constante. Já os dois participantes que não apresentaram alto índice de acerto na primeira sessão com quatro modelos (63% e 67%) dobraram a frequência de fixações aos modelos, mas não aumentaram a duração total de fixações aos modelos em relação à sessão com dois modelos. Esse resultado parece indicar que a duração da fixação em cada modelo na sessão de quatro modelos foi metade da duração na sessão com dois modelos. Porém, na segunda sessão com quatro modelos, após o treino extra na tarefa (100% de acerto), os dois participantes também dobraram a duração total de fixação nos modelos em relação à sessão com dois modelos. Vistos em conjunto, os resultados desse experimento parecem indicar que a utilização de estímulos novos a cada tentativa permitiu a manutenção da mensuração do comportamento de observação. Outro resultado importante de se destacar é o fato de a duração da fixação ser uma variável relevante no estudo da discriminação. Este fato soma-se aos resultados apresentados anteriormente sobre duração (Rayner, 1998; Salthouse & Ellis, 1980), apontando para a importância desta propriedade da resposta de observação na discriminação.

Talvez, a demonstração mais crítica da necessidade de ensino direto do comportamento de observação esteja demonstrada nos relatos de Dube, et al. (1999) e Dube, et al. (2003). Os pesquisadores relatam o desempenho de uma participante de desenvolvimento atípico em um procedimento de emparelhamento com o modelo atrasado. Na fase que interessa ao presente relato, uma tentativa iniciava-se com a apresentação simultânea de dois estímulos modelo (duas figuras de formas arbitrárias) no centro de uma tela de computador. Ao tocar a região na qual os estímulos modelo estavam apresentados, os dois estímulos desapareciam da tela e, simultaneamente, três estímulos de comparação simples surgiam (três figuras, sendo que apenas uma era igual a um dos dois modelos). Se a participante tocasse o estímulo de comparação igual a um dos estímulos modelo, recebia fichas, posteriormente trocadas por salgadinhos de sua preferência. A participante respondeu no estímulo correto, isto é, o que era um dos anteriormente apresentados como modelo, em aproximadamente dois terços das

tentativas a que foi submetida. O registro das fixações realizadas pela participante revelou que ela, na maioria das tentativas, olhara apenas para um dos estímulos modelo. Este fato impossibilitava-a de escolher o estímulo comparação correto quando este era correspondente à figura não fixada.

Um resultado de certa maneira oposto ao obtido por Dube, et al. (1999) e Dube, et al. (2003) foi obtido por Pergher (2007), numa replicação sistemática de parte do experimento realizado por Tomanari, et al. (2007). Pergher realizou uma série de três experimentos com humanos adultos como participantes. No primeiro experimento, apesar dos participantes consistentemente fixarem os estímulos antecedentes apresentados, não houve responder discriminado. Este primeiro experimento contou com três participantes e as sessões experimentais duravam quatro minutos. Durante estas sessões, dois tipos de componentes se alternavam sucessivamente. Durante os componentes de reforço, no comportamento de produção, pontos eram apresentados a cada 10 pressões, em média, na barra de espaço de um teclado de computador (esquema de razão variável 10 – VR 10). Os componentes de reforço se alternavam com componentes de extinção. Cada componente durava 10 segundos e podia se repetir no máximo por três vezes consecutivas. Os estímulos antecedentes foram duas letras gregas, apresentadas sucessivamente num canto de uma tela de computador de acordo com o componente em vigor. No canto oposto havia o contador de pontos. Os pontos recebidos eram posteriormente trocados por dinheiro. As respostas de pressão na barra e os movimentos dos olhos dos participantes foram registrados durante todo o tempo. Como resultado deste experimento, Pergher (2007) verificou que, mesmo após 20 sessões, para as três participantes, a emissão de respostas de pressão na barra não ficou sob controle discriminativo. Dessa forma, não é possível nomear as fixações dos olhos nas letras propriamente de ROs. Foi relatado ainda que, para um participante, a duração da fixação dos olhos às letras diminuiu ao longo das sessões, o que está em linha com o resultado do grupo controle de Wyckoff (1969), em que os estímulos antecedentes não eram relacionados às diferentes contingências. Porém, ao contrário da duração, a frequência das fixações não teve tendência clara de queda. Para o segundo participante, a frequência de fixações aumentou, mas a duração total permaneceu a mesma, o que pode indicar durações mais curtas de cada resposta, indicando a importância da análise da duração média da RO na formação da discriminação. Para o terceiro participante, houve responder discriminado da resposta de pressão na barra por três sessões. Na sessão seguinte esse controle não se manteve. Nas sessões em que houve responder

discriminado, a frequência de fixações no estímulo relacionado ao reforço foi igual à frequência no estímulo relacionado à extinção. Já a duração da fixação no estímulo relacionado à extinção foi maior do que para o estímulo relacionado ao reforço.

O segundo experimento de Pergher (2007) teve delineamento parecido com o primeiro e também contou com três participantes adultos. Porém, ao longo de todas as sessões, os componentes de extinção foram substituídos por componentes em que o participante perdia pontos a cada 10 emissões, em média, da resposta de pressão na barra. Além disso, após três sessões em que a proporção das respostas de pressão na barra durante os componentes de reforço foi superior a 70% do total de emissão destas respostas, houve reversão das funções dos estímulos, ou seja, a letra grega relacionada com o reforço passava a ser relacionada à perda de pontos e vice-versa. Diferente do primeiro experimento, a resposta de pressão na barra ficou sob controle discriminativo a partir da terceira ou quarta sessão para todos os participantes. Em relação às fixações dos olhos, frequência e duração aumentaram durante o estabelecimento do controle de estímulos para todos os participantes. Porém, a análise em separado das fixações em relação aos componentes de reforço e perda de pontos após o estabelecimento do controle de estímulos não foi conclusiva. Para um participante, duração e frequência de fixações foram maiores para o estímulo relacionado à perda de pontos do que para o estímulo relacionado ao reforço. Para os outros dois participantes, frequência e duração das fixações foram aproximadamente iguais para os dois estímulos. Pergher discute que a presença do contador de pontos durante os componentes de reforço pode ter diminuído a observação do estímulo discriminativo, pois os pontos, além dos estímulos discriminativos, podem ter reforçando as ROs que os produzissem. Em síntese, a contingência de perda de pontos foi efetiva em estabelecer o controle discriminado da resposta de pressão à barra, mas gerou mais ROs em direção ao estímulo relacionado à perda de pontos para um participante.

No terceiro experimento, Pergher (2007) utilizou, para um participante, o esquema de reforço e extinção, como o do primeiro experimento. Para outro participante, foi utilizado o esquema de reforço e perda de pontos. Como no segundo experimento, foram realizadas reversões das funções de estímulos. Porém, em vez de apenas um estímulo relacionado ao reforço e um estímulo relacionado à perda de pontos, havia um conjunto de quatro letras relacionadas a cada tipo de componente apresentadas durante as sessões. O objetivo da introdução de um conjunto de estímulos relacionado a uma mesma contingência foi verificar se, assim que o participante

entrasse em contato com a nova contingência diante de um dos estímulos do conjunto, os demais estímulos deste conjunto teriam a função alterada.

Neste experimento, em relação às ROs, viu-se que, para o participante submetido às contingências de reforço e extinção, a frequência e a duração das fixações nos estímulos dos dois conjuntos foram aproximadamente iguais, tanto no estabelecimento do controle de estímulos quanto na reversão deste controle. Para o participante que experimentou perda de pontos, houve diminuição da duração da fixação nos estímulos após o estabelecimento do controle de estímulos, principalmente para o conjunto de estímulos relacionados ao reforço. Nas reversões, a duração das fixações após o estabelecimento do novo controle se manteve inalterada. Já a frequência após a reversão diminuiu apenas para os estímulos relacionados ao reforço e permaneceu aproximadamente inalterada para os estímulos relacionados à perda de pontos. Em relação aos estímulos do mesmo conjunto, foi verificado que a observação de cada estímulo do conjunto seguiu a observação do primeiro estímulo que teve a função revertida. Em síntese, para o participante que experimentou perda de pontos no terceiro experimento, a duração da fixação após o estabelecimento do controle de estímulos foi menor para os estímulos relacionados ao reforço do que para os estímulos relacionados à perda de pontos. Como a frequência de fixações no estímulo relacionado ao reforço também foi menor que a frequência nos estímulos relacionados à perda de pontos, não se pode afirmar com segurança que houve alteração da duração média das respostas em relação a cada um dos estímulos.

Com o conjunto de experimentos que registraram os movimentos e fixações dos olhos sobre estímulos relacionados a reforço, extinção e perda de pontos no comportamento de produção, procurou-se apresentar o conhecimento já construído em relação ao olhar nas contingências em que este olhar não é especificamente requerido na obtenção dos reforços na contingência de produção. Como se verificou com essa revisão, ainda não há resultados sistemáticos sobre o olhar nestes casos. Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar duração e frequência de fixações quando do estabelecimento de controle de estímulos no comportamento de produção de modo mais molecular do que as análises realizadas até o presente momento. Quais os efeitos de diferentes treinos de discriminação no comportamento de produção sobre as fixações dos olhos dos participantes em delineamentos de resposta de observação de Wyckoff? Especificamente, análises mais moleculares podem revelar efeitos sistemáticos das

diferentes contingências envolvidas no treino de discriminação sobre as fixações? Para isso, realizou-se um conjunto de três experimentos em que foram registradas duração e frequência das fixações dos olhos de humanos adultos submetidos a esquemas múltiplos em que pontos são produzidos. No primeiro experimento, os participantes foram submetidos a um esquema múltiplo de reforço e extinção. Este experimento, além de replicar sistematicamente os experimentos de Pergher (2007) e Tomanari, et al. (2007), apresenta análises mais moleculares de durações e frequências dos movimentos dos olhos. Como apresentado nesta revisão, a duração da fixação pode ser uma propriedade importante desta RO (Dube, et al., 2006; Rayner, 1998; Salthouse & Ellis, 1980). O segundo experimento replica sistematicamente o segundo experimento de Pergher (2007), utilizando um esquema múltiplo com componentes de reforço e perda de pontos no comportamento de produção. O objetivo deste segundo experimento foi verificar mudanças nas características da duração e frequência da fixação dos olhos em relação ao experimento anterior. O terceiro experimento avalia o mesmo aspecto dos movimentos dos olhos em relação a um esquema múltiplo no comportamento de produção em que uma contingência de atraso é adicionada contingente a respostas durante o componente de extinção. Esta contingência de atraso, como será apresentado na introdução do terceiro experimento, é utilizada para facilitar o estabelecimento do controle de estímulos (Dinsmoor, 1950).

## **EXPERIMENTO 1**

### **MÉTODO**

#### Participantes

Participaram do primeiro experimento quatro estudantes, com idades entre 18 e 24 anos, com nível de instrução entre ensino médio completo e superior incompleto (primeiro ano de psicologia), que nunca haviam participado de experimentos de psicologia. Os estudantes foram recrutados diretamente pelo experimentador numa cantina do Instituto de Psicologia da USP enquanto estavam em aparente situação de descanso. Durante o recrutamento, os possíveis participantes foram convidados a participar de uma pesquisa sobre o olhar, informados de que sua participação duraria no máximo meia hora, que não se tratava de teste de personalidade ou inteligência e que não haveria nenhum tipo de remuneração. Também era perguntada a situação escolar dos possíveis participantes, sendo aceitos apenas aqueles que faziam curso preparatório para vestibular (que funcionava ao lado da cantina) e estudantes do primeiro ano da faculdade de psicologia.

Cada estudante iniciou sua participação após ler e assinar o Termo de Consentimento Esclarecido (Anexo I). O número do ofício de aprovação da presente pesquisa no comitê de ética do Instituto de Psicologia da USP é 2010.003.

#### Ambiente experimental e equipamentos

A coleta de dados foi realizada em uma sala medindo 2.0 m por 3.5 m, localizada no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento: Setor I – Processos Básicos, do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. 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 (ABS) e 80 imagens de pinturas figurativas (FIG) (Anexo II). As imagens foram apresentadas sucessivamente e sem repetição em uma tela de computador como

estímulos antecedentes em treinos de discriminação<sup>7</sup> (descritos a seguir). 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 (Anexo III) 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 mediram 4° por 4° e ficaram distantes entre si 9.5°. A Figura 1.1 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.

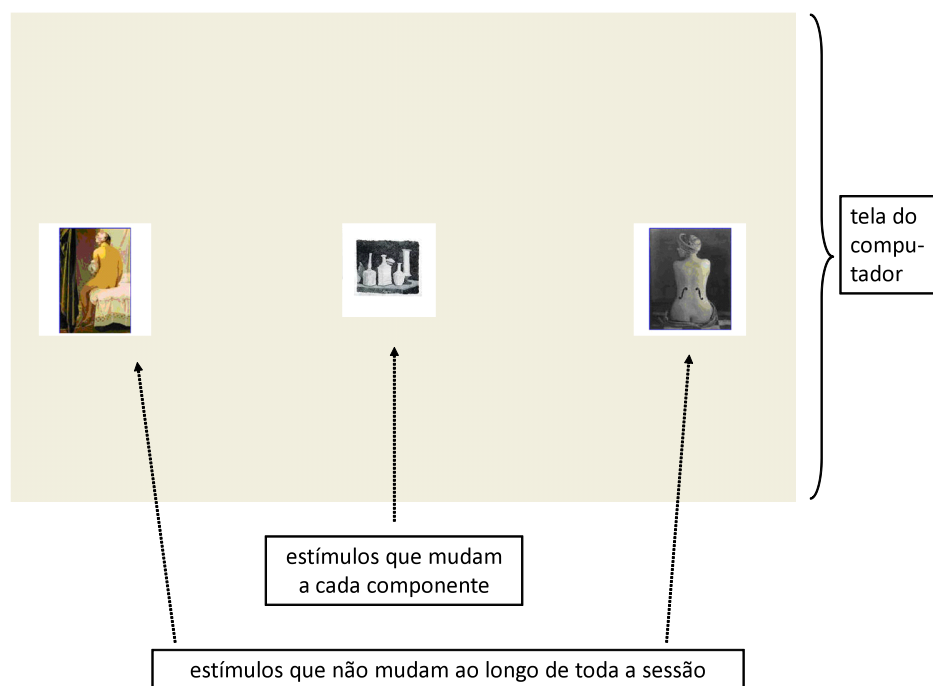


Figura 1.1. Ilustração da tela do computador conforme aparecia diante do participante durante a sessão experimental. O estímulo central muda a cada componente e os estímulos laterais permanecem os mesmos durante toda a sessão.

<sup>7</sup> As pinturas foram selecionadas na internet no site [www.google.com/images](http://www.google.com/images) a partir de busca pelos nomes Mondrian (abstratas) e Morandi (figurativas). As imagens encontradas pertencem, portanto à obra desses dois artistas.

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 respostas de pressão na barra de espaço no teclado do computador disposto na mesa em frente ao participante.

Para a apresentação dos estímulos foi utilizado um computador HP com processador Celeron® 1.73 GHz, 504 MB de memória e uma tela de 13". Este computador foi equipado com um programa elaborado em Visualbasic®. Este programa controlou a apresentação dos estímulos antecedentes, das consequências programadas e registrou os instantes de emissão das respostas de pressão à barra e das apresentações de som.

Para o registro dos movimentos dos olhos foi utilizado o ISCAN®, um equipamento de rastreamento do olhar (Figura 1.2). Este equipamento é composto por uma micro-câmera de vídeo padrão, uma micro-câmera 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 e estão conectados a duas placas de *hardware*, a RK-826PCI *Pupil/Corneal Reflection Tracking System* e a RK-630 *Autocalibration System*, instaladas em um computador PC com processador Pentium® 2 GHz e 256 MB de memória. O sistema também é composto pelo *software ISCAN Raw Movement Data Acquisition*. O ISCAN® contém uma saída de vídeo analógica conectada a uma placa de captura de vídeo, instalada em outro computador PC com processador Pentium® 2 GHz e 1 GB de memória RAM. Neste segundo computador foram instalados dois programas, o *Pinnacle Studio Plus 9®* e o *Vídeo Frame Coder*, este segundo desenvolvido por Abilities Software (Sudbury, MA, EUA) para a equipe do Shriver Center.

O registro do movimento dos olhos dos participantes funcionou da seguinte maneira. A partir da colocação da viseira na cabeça do participante, seu olho é iluminado pela fonte infravermelha. Enquanto as áreas ao redor da pupila refletem a luz infravermelha emitida de volta para a câmera de vídeo sensível a esta luz, a pupila funciona como um abismo para a luz infravermelha; desta forma, gera-se imagens do olho com a “pupila escura”. A reflexão corneal brilhante corresponde à reflexão da luz infravermelha para fora da córnea (a superfície curva do olho anterior à pupila). Por meio das imagens geradas pela câmera de vídeo sensível à luz infravermelha, a placa de *hardware* RK-826PCI é capaz de monitorar a posição da pupila e a marca da reflexão corneal em uma imagem do olho em tempo real. Usando a diferença de reflexão entre a



pupila e a córnea, a posição do olho pode ser determinada com uma precisão tipicamente melhor que 0.3 grau em um campo de visão de aproximadamente 20 graus verticais por 20 graus horizontais.

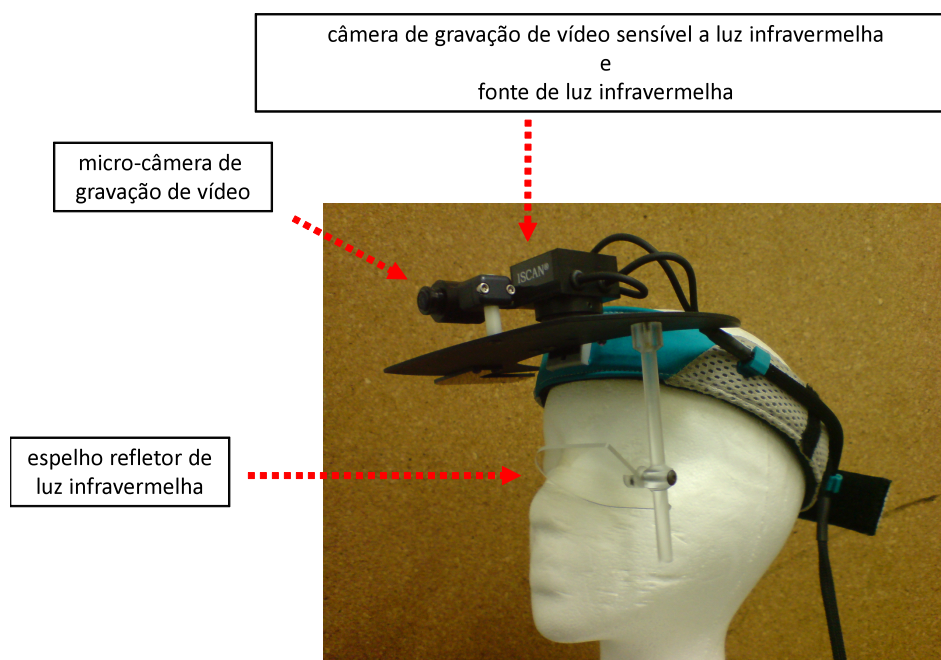


Figura 1.2. Ilustração do ISCAN®.

A placa de *hardwawe* RK-630 integra as imagens geradas pela RK-826PCI às da segunda câmera de vídeo, que capta imagens do campo de visão do participante. Tal integração permite o cálculo do ponto central da fixação do olho do participante em relação à cena vista. Na nova imagem gerada pode-se ver o campo de visão do participante e o cursor que indica o ponto central da fixação do olho em relação a este campo. A posição do cursor, então, corresponde à imagem formada no centro da retina (fóvea), ou visão foveal.

O *ISCAN Raw Movement Data Acquisition* é utilizado para controlar e calibrar o sistema e também para extrair, gravar e analisar os dados em relação ao diâmetro da pupila, às coordenadas horizontal e vertical do ponto de fixação do olhar e ao tempo decorrido desde o início da geração das imagens, em intervalos de aproximadamente 20 milésimos de segundos (50 quadros por segundo). O sinal de vídeo com o campo de visão do participante e com o cursor indicando o ponto de visão foveal em relação a este campo é capturado no segundo computador por meio da placa de captura de vídeo e do

*software Pinnacle Studio Plus 9*<sup>®</sup> e gravado em arquivos com formato AVI no padrão NTSC (29,97 quadros por segundo). A análise dos arquivos gravados é posteriormente feita com o *software Video Frame Coder*. Este software decompõe o vídeo em quadros estáticos de acordo com o formato capturado. Uma imagem de um quadro gerado pelo *Video Frame Coder* pode ser visto na Figura 1.3. Estes quadros gerados podem ser avançados um por vez, permitindo realizarem-se marcações de letras ou números em cada um destes. A partir das marcações feitas, o programa gera automaticamente uma planilha eletrônica com o número do quadro, seu instante a partir do início da gravação e a marcação a ele atribuída.

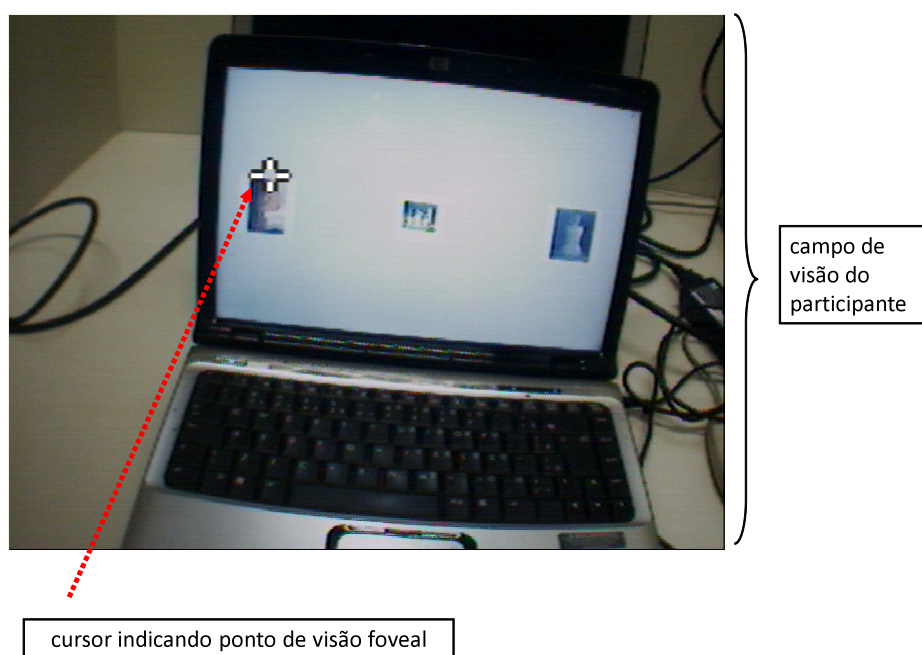


Figura 1.3. Imagem de um quadro gerado pelo *Video Frame Coder* a partir de um arquivo do filme gerado durante a participação de P11. Pode-se ver o campo de visão do participante e o cursor indicando o ponto de visão foveal.

### Procedimento

#### *Calibragem*

Após a assinatura do termo de consentimento, a viseira do ISCAN<sup>®</sup> era colocada na cabeça do participante. Era, então, iniciada a rotina de calibragem, que consistia na apresentação sucessiva de marcadores em cinco pontos na tela, primeiro num ponto central e em seguida um em cada canto. Durante a apresentação de cada marcador, foi

requisitado ao participante fixar o olhar sobre o mesmo. Após o participante fixar o olhar em cada um dos cinco marcadores apresentados, estes eram reapresentados e o experimentador verificava se o cursor do ISCAN<sup>®</sup> coincidia com o ponto em que o participante dizia estar olhando. Se houvesse coincidência, a calibragem era considerada satisfatória e passava-se então à sessão experimental. Se não houvesse coincidência, a rotina de calibragem era repetida até que ela ocorresse.

### *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 (LB), uma fase com consequências diferenciais para as respostas de pressão à barra de espaço (Fase de Formação de Discriminação - FD), uma fase de reversão de discriminação (RD) e uma abolição da discriminação (AD). A descrição de cada fase e seus objetivos é feita a seguir.

Nas fases FD e RD, 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. A 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 1.1. A duração de cada componente foi de 5 s. Os componentes de reforço e de extinção foram apresentados em ordem semi-aleatória, 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 resposta na barra de espaço após 3 s, em média, da apresentação de um novo estímulo na posição central da tela do computador produziu 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 Pessoa e Buffara (2005). Em todas as fases, durante o componente de reforço, a única consequência imediata programada para a resposta de pressão na barra que cumpriu o VI foi a apresentação de um 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 (LB)*

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

Nesta fase, tanto diante dos estímulos FIG como diante dos estímulos ABS, respostas de pressão na 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 respostas de pressão na barra diante dos três últimos estímulos de cada conjunto apresentados. A partir deste cálculo, foram apresentadas as consequências diferenciais para as respostas de pressão na barra na fase seguinte do experimento, FD (ver adiante).

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

#### *Fase de Formação da Discriminação (FD)*

Logo após o encerramento da LB, iniciava-se a FD. O objetivo desta fase foi o registro das durações e frequências das fixações nos FIG ou ABS durante o

estabelecimento do controle da resposta de pressão na barra pelos estímulos antecedentes.

Nesta fase, estímulos do conjunto diante dos quais houve maior frequência de pressão na barra na LB foram consistentemente apresentados durante a vigência dos componentes de extinção, e os estímulos do conjunto diante dos quais houve menor número de respostas de pressão na barra de espaço na LB 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, conseqüentemente, 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 respostas de pressão na barra emitidas durante o componente de reforço em relação ao total de respostas emitidas nos dois componentes (índice discriminativo). A fase FD se encerrava após o índice discriminativo ficar acima de 0.8 por seis pares consecutivos de componentes. 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.

#### *Fase de Reversão da Discriminação (RD)*

Logo após o encerramento da FD, tinha início a RD. O objetivo desta fase foi assegurar que as respostas de pressão na barra diante dos estímulos FIG e ABS na fase anterior haviam sido controladas pelas conseqüências diferenciais programadas, e não por uma preferência por responder diante dos estímulos de um dos conjuntos. Registrou-se, também, a frequência e as durações das fixações nestes estímulos.

Durante esta fase, as conseqüências 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, calculado da mesma forma que na fase anterior,. Caso, no momento da passagem da fase anterior para esta, houvesse mais apresentações de um tipo de componente do que de outro (por conta da apresentação de

componentes de forma semi-aleatória), os primeiros componentes do tipo menos apresentado na fase anterior eram desconsiderados para o cálculo do índice discriminativo. (Por exemplo, se na fase FD houvesse a apresentação de 10 componentes de reforço e 12 de extinção, os 2 primeiros componentes de extinção apresentados na fase RD eram desconsiderados para o cálculo do índice discriminativo.). O fundo da tela permanecia azul claro durante a apresentação de todos os componentes.

#### *Abolição da Discriminação (AD)*

Logo após o encerramento da RD, se iniciava a AD. 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, respostas de pressão na 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.

#### Alguns critérios gerais

A fim de facilitar o estabelecimento do controle pelos estímulos antecedentes, utilizaram-se: (a) os dois conjuntos de estímulos contendo estímulos similares intra-conjunto, mas dissimilares inter-conjuntos; (b) imagens estáticas ao lado dos estímulos; (c) distribuição dos intervalos de reforço, possibilitando reforços programados em todos os componentes de reforço; e (d) as diferentes cores de fundo de tela nas diferentes fases como possíveis estímulos discriminativos de uma nova fase. Ainda, a utilização de dois conjuntos em que os estímulos não se repetiam durante a sessão visou minimizar efeitos de utilização da visão periférica na produção dos estímulos discriminativos (conforme Dube, et al., 2006; Huziwarra, 2010). Encerrar a sessão experimental se não houvesse discriminação após 13 minutos (160 componentes) visou facilitar a manutenção da calibragem do equipamento de rastreamento do olhar. Este tempo foi

inicialmente planejado como 10 minutos (100 componentes), mas estudos piloto indicaram que o aumento para 13 minutos era necessário.

#### Registro das respostas e tabulação dos dados do olhar

Conforme mencionado anteriormente, os instantes de emissão das respostas de pressão na barra de espaço e de apresentação do som foram registrados pelo computador que apresentava estes estímulos em tempo real. Já a frequência de movimento dos olhos em direção aos estímulos FIG e ABS e a duração da fixação do olhar nestes estímulos foram calculadas manualmente a partir da tabulação dos filmes das sessões gerados pelo ISCAN® feita com o *Video Frame Coder*.

Avançando-se quadro a quadro o filme das sessões, foi tabulado o instante em que o cursor que indicava a posição da fóvea em relação ao campo visual do participante tocava o fundo branco que continha o estímulo antecedente (FIG ou ABS) e o instante em que o cursor deixava de tocar o estímulo. Desta forma, obtiveram-se a frequência com que estas respostas ocorriam e as durações das mesmas.

A diferença entre o número de quadros por segundo da imagem gerada pelo ISCAN® (um quadro a cada 20 milisegundos aproximadamente) e da imagem capturada pela placa de vídeo do *software Pinnacle Studio Plus 9*® (um quadro a cada 33 milisegundos aproximadamente), aliada à velocidade dos movimentos sacádicos dos olhos (até 500° por segundo, conforme Becker, 1991), gerou quadros em que o cursor aparecia em dois lugares ao mesmo tempo quando os olhos estavam em movimento. Exemplos destes quadros são apresentados na Figura 1.4. Como durante os movimentos sacádicos dos olhos não há formação de imagem na retina (Becker, 1991), os quadros, como os apresentados na parte superior da figura, foram contados como fazendo parte de IRT. Quando, durante a tabulação, quadros como os do canto inferior esquerdo apareciam como parte de movimentos sacádicos corretivos (movimentos sacádicos de pequena amplitude, que movem os olhos de um ponto da imagem fixada para outro, conforme Rayner, 1998) e não como inícios de movimentos sacádicos, estes foram contados como parte da fixação corrente (nos estímulos ou fora deles). No canto inferior direito está disposto um exemplo de imagem com o cursor íntegro.

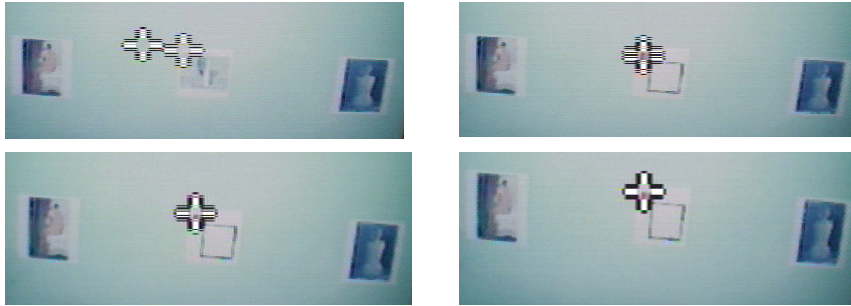


Figura 1.4. Quatro exemplos dos quadros gerados pelo *Video Frame Coder*. A partir da imagem no alto à esquerda e em sentido horário, o cursor aparece totalmente duplicado, duplicado sobreposto, borrado e nítido.

#### 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 (Reep, Deitz, Boles, Deitz & Reep, 1976). A sessão de um participante foi categorizada por um segundo observador. O número de marcações em cada quadro, registrado no *Video Frame Coder*, 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

Na Figura 1.5 são apresentadas as frequências das respostas de pressão na barra de espaço emitidas pelos quatro participantes do experimento (P11, P12, P13 e P14) ao longo das fases LB, FD, RD e AD. Na figura, as frequências de respostas emitidas diante de cada um dos conjuntos de estímulos foram acumuladas por componente. Assim, quanto mais inclinada a curva, maior a frequência de respostas por componente emitida pelos participantes. Já curvas horizontais indicam que o participante cessou a emissão das respostas diante do respectivo conjunto de estímulos. Para os quatro participantes, os estímulos do conjunto ABS foram relacionados ao som suave na Fase FD. Conforme indicado na legenda da figura, as linhas pontilhadas indicam as mudanças de fase. Pode-se verificar, na Figura 1.5, que, para os quatro participantes, antes da mudança da Fase FD para a Fase RD, as emissões de respostas de pressão na barra diante dos estímulos FIG (linha marrom) cessam, e as respostas diante dos estímulos ABS (linha amarela) continuam a ser emitidas. Igualmente, antes da mudança da Fase RD para a Fase AD, as respostas emitidas pelos quatro participantes diante dos estímulos ABS, então relacionados com a extinção, cessam, e as respostas diante dos estímulos FIG continuam a ser emitidas. Este fato leva a duas conclusões importantes: uma vez que as respostas de pressão na barra foram emitidas apenas quando produziram os sons, estes sons podem ser considerados reforçadores das respostas, e a emissão das referidas respostas ficaram sob controle discriminativo dos estímulos do conjunto relacionado ao som em cada fase.

Ao examinar em mais detalhe a Figura 1.5, pode-se notar que, para P13, não houve reforço diante de estímulos ABS durante a Fase AD, como pode ser notado pela ausência de pontos pretos na curva. Para este participante, nos dois primeiros componentes da fase AD, houve apresentação de estímulos FIG, relacionados à extinção na fase anterior. Durante estes dois componentes houve reforço (pretos na linha). No primeiro componente em que houve apresentação de um estímulo ABS, as emissões de respostas de pressão na barra (oito respostas) ocorreram nos primeiros 2.8 segundos do componente. Neste componente, o reforço estava programado para acontecer após três segundos. Depois deste, houve emissão de respostas de pressão à barra diante de um estímulo ABS apenas mais uma vez (instante 0.2 s do componente seguinte).

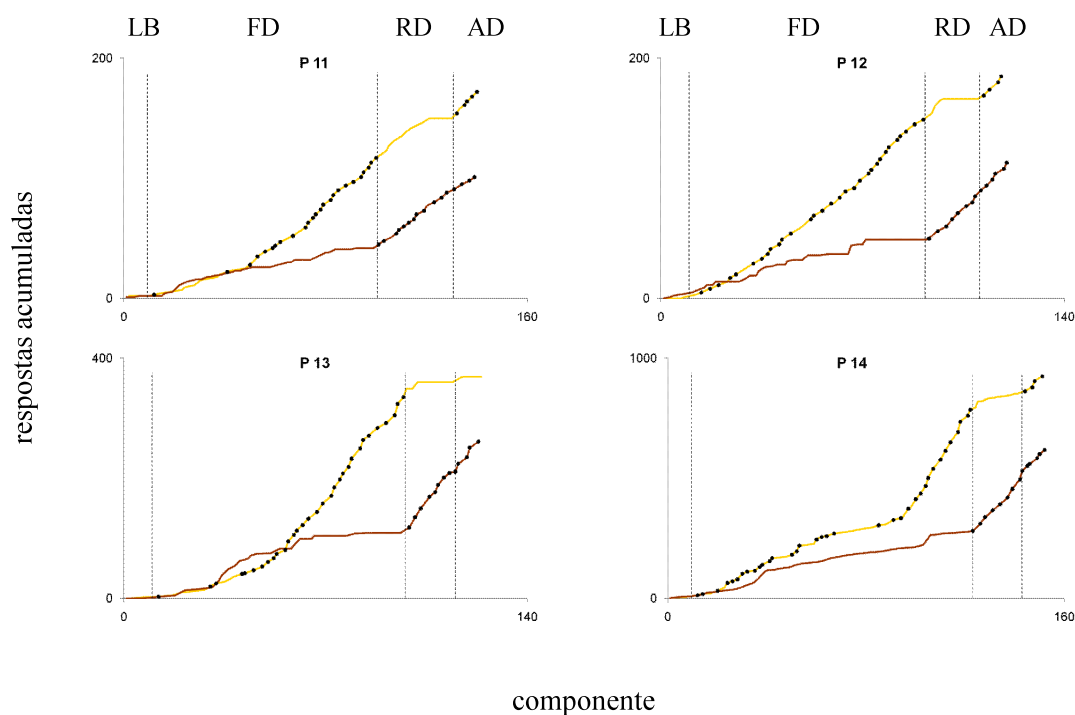


Figura 1.5. Frequência acumulada por componente de respostas na barra de espaço de cada participante do Experimento 1. As linhas amarelas indicam respostas diante dos estímulos ABS e as linhas marrons indicam respostas diante dos estímulos FIG. As linhas pontilhadas indicam mudança das fases. Os pontos sobre as linhas indicam ocorrência de reforço.

Uma vez verificado o controle discriminativo exercido pelos estímulos FIG e ABS, passa-se à análise das fixações dos olhos dos participantes sobre os estímulos discriminativos. Na Figura 1.6 são apresentadas, para os quatro participantes, as frequências acumuladas por componente das fixações nos estímulos antecedentes. Uma nova fixação foi contada a cada vez que o cursor indicando o ponto de visão foveal do participante, estando fora da área do fundo branco que circundava o estímulo antecedente, tocasse essa área. A cada mudança de fase, a curva acumulada retorna à frequência do primeiro componente da fase. As curvas verdes das fases FD e RD representam fixações nos estímulos relacionados ao reforço no comportamento de produção. Desta forma, na Fase FD, a curva verde representa fixações nos estímulos do conjunto ABS e, na Fase RD, fixações nos estímulo FIG. Na fase LB, a curva verde representa a frequência de fixações acumuladas nos estímulos que na fase seguinte são

relacionados com o reforço, e a curva vermelha representa fixações acumuladas nos estímulos que na fase seguinte são relacionados à extinção. Na fase AD, a curva verde representa fixações nos estímulos do conjunto relacionado com reforço na fase anterior, e a curva vermelha fixações nos estímulos do conjunto relacionado à extinção.

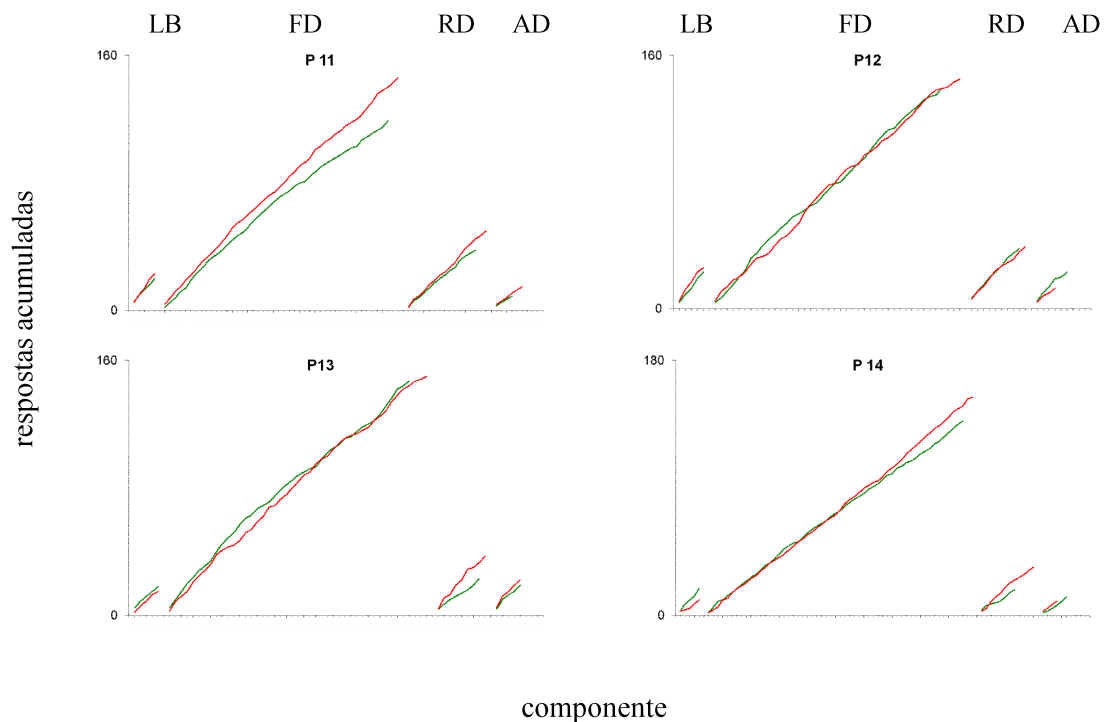


Figura 1.6. Frequência acumulada por componente das fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14. As curvas verdes indicam fixações durante componentes de reforço e as curvas vermelhas indicam fixações durante componentes de extinção. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na Fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

Pela Figura 1.6, pode-se verificar que não há uma diferenciação tão acentuada entre as curvas de frequência de fixações nos estímulos relacionados ao reforço e as curvas de frequência de fixações nos estímulos relacionados à extinção quanto pode ser visto nas curvas de frequência acumulada da resposta no comportamento de produção. Além disso, pode-se verificar que, quando houve diferença entre as curvas, ela foi no sentido de maior frequência acumulada de fixações nos estímulos relacionados à extinção. Na Fase FD, este fato ocorreu mais acentuadamente com P11 e P14; na Fase

RD, com P13 e menos acentuadamente com P11 e P14; na Fase AD, levemente com P13 e P14. A frequência de fixações foi maior em direção ao estímulo relacionado ao reforço somente levemente na Fase AD de P12. Desta forma, somente em relação a P11 e P14, o efeito de maior frequência de respostas de fixação nos estímulos relacionados à extinção teve uma reversão, ou seja, para este participante, na Fase FD, os participantes fixaram mais os estímulos FIG relacionado à extinção e, na Fase RD, os participantes fixaram mais os estímulos ABS, então relacionados à extinção. Também, pode-se destacar que a frequência de fixações de P13 na Fase AD foi similar diante dos dois conjuntos de estímulos, mesmo este participante não tendo emitido respostas de pressão na barra diante dos estímulos relacionados à extinção na fase anterior após a apresentação do primeiro estímulo do conjunto relacionado à extinção na fase anterior no comportamento de produção.

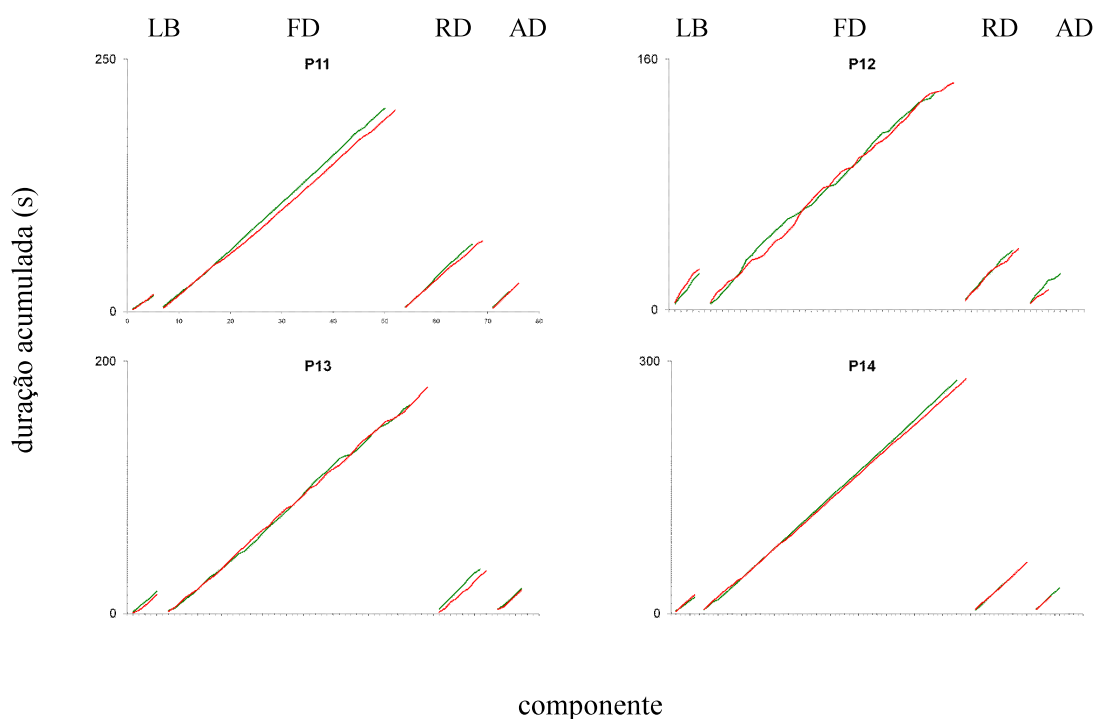


Figura 1.7. Duração acumulada por componente das fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14. As curvas verdes indicam fixações durante componentes de reforço e as curvas vermelhas indicam fixações durante componentes de extinção. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na Fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

Na Figura 1.7 estão apresentadas as durações acumuladas por componente das respostas de fixação aos estímulos com diferentes funções ao longo da sessão experimental de cada um dos quatro participantes do experimento. Características destas curvas, tais como relação entre cores e funções dos estímulos e as fases que as curvas indicam, seguem o mesmo padrão utilizado na Figura 1.6. Pode-se verificar na Figura 1.7 que, como no caso da frequência das fixações, a duração das fixações nos estímulos relacionados ao reforço e nos estímulos relacionados à extinção não apresentam a diferenciação encontrada entre as curvas de frequência do comportamento de produção (Figura 1.5). Porém, diferente do ocorrido na frequência, a pouca diferenciação ocorrida foi na direção de uma duração da fixação maior para os estímulos relacionados ao reforço. Este foi o caso nas Fases FD de P11 e P12 e na Fase RD de P13. Não houve nenhum caso em que a duração das fixações foi maior na presença dos estímulos relacionados à extinção no comportamento de produção, como houve em relação à frequência acumulada de fixações.

A Figura 1.8 apresenta, para os quatro participantes, a duração média acumulada por componente das fixações ao longo das quatro fases da sessão. As curvas desta figura foram desenhadas dividindo-se a duração da fixação em um componente pela frequência de fixações realizadas no mesmo componente e, em seguida, adicionando-se o resultado desta operação aos resultados obtidos nos componentes anteriores.

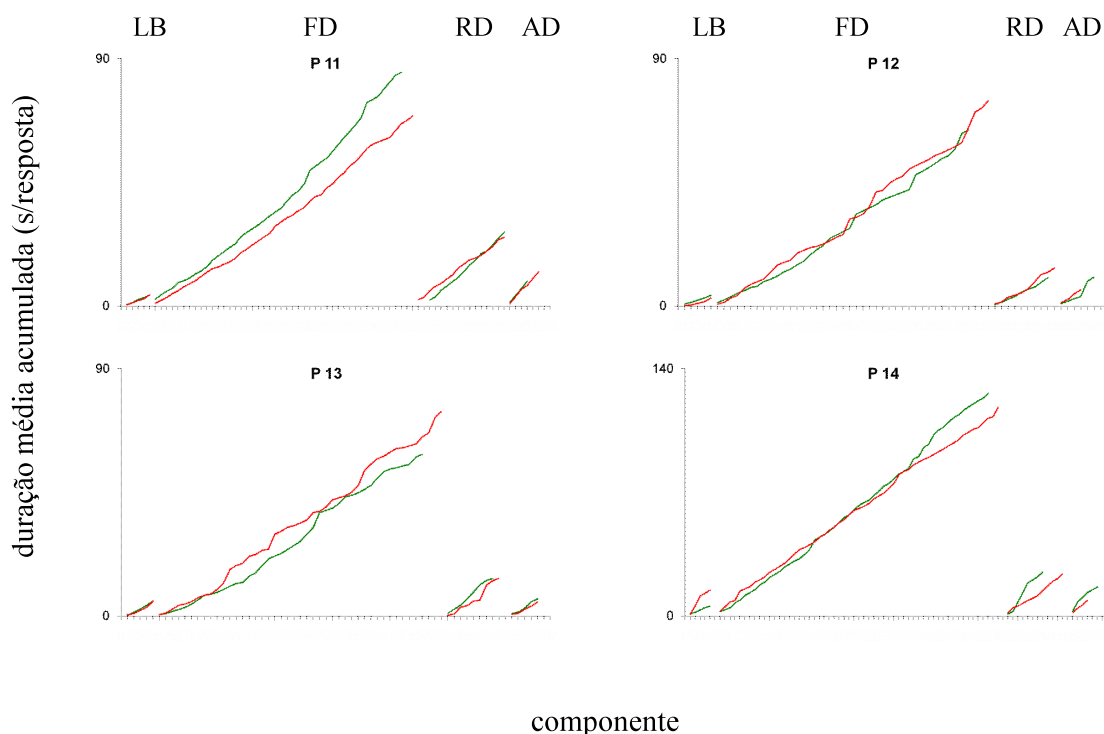


Figura 1.8. Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14 que produziram os estímulos relacionados a reforço e a extinção. As curvas vermelhas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as verdes produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na LB, as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na Fase FD e, na Fase AD, as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

Na Figura 1.8, pode-se notar, pelas curvas verdes mais altas que as curvas vermelhas nas Fases FD e RD de P11 e P14, que a duração média das fixações dos olhos destes dois participantes foi maior para os estímulos relacionados ao reforço do comportamento de produção do que para os estímulos relacionados à extinção daquele comportamento. Este efeito, notado tanto na Fase FD quanto na Fase RD, indica que a duração média acompanhou a reversão da função dos estímulos efetuada no comportamento de produção. Também, para estes dois participantes, a diferença entre as durações médias de fixação não ocorreu nas Fases LB e AD, nas quais não havia diferença entre as contingências no comportamento de produção. Já para P12, a duração média das fixações foi aproximadamente a mesma para os estímulos dos dois conjuntos,

independendo da função exercida por estes estímulos no comportamento de produção. No caso de P13, pode-se notar uma duração levemente maior da fixação média acumulada para os estímulos relacionados à extinção na Fase FD. Mas, nas fases posteriores deste participante, as fixações médias acumuladas se igualam.

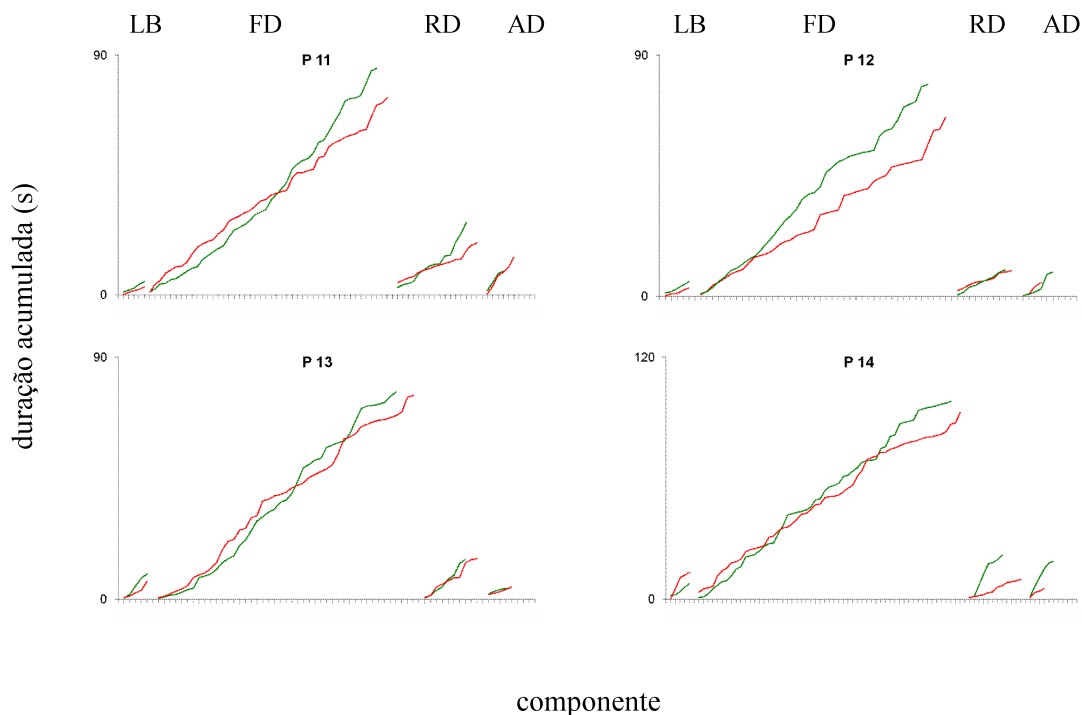


Figura 1.9. Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P11, P12, P13 e P14 que produziram um estímulo antecedente em cada componente. As curvas vermelhas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as verdes produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

Outra forma possível de análise dos dados é verificar a duração da primeira fixação que produziu cada estímulo em cada componente. Na Figura 1.9 são apresentadas as durações da primeira fixação no estímulo antecedente em cada componente acumuladas por função exercida em relação ao comportamento de produção. Pode-se ver que na Fase FD, para os quatro participantes, as durações acumuladas das primeiras fixações feitas foram maiores nos componentes em que havia

reforço no comportamento de produção do que nos componentes em que havia extinção. Porém, na fase seguinte (RD), esta diferença de duração da fixação foi verificada apenas para P11 e P14. Para os outros dois participantes, P12 e P13, na Fase RD as durações acumuladas das primeiras fixações nos dois tipos de componentes foi semelhante. Nota-se, ainda, que, para P14, na Fase AD, a duração acumulada das fixações para os estímulos do conjunto relacionado ao reforço do comportamento de produção na fase anterior continuou maior nesta fase, mesmo o participante tendo recebido reforços diante dos estímulos dos dois conjuntos nesta fase (Figura 1.5).



## 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 comportamento de observação 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 muito pouca diferença entre as fixações que produziram os 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 para os conjuntos de estímulos com diferentes funções, mas não sistematicamente para todos os participantes. Já a análise das primeiras fixações aos estímulos indicou maior duração de fixação aos estímulos do conjunto relacionado ao reforço para os quatro participantes do experimento, apresentando assim maior sistematicidade de resultados.

Nos relatos dos experimentos citados na introdução, foram apresentados resultados somente sobre a duração e frequência total das sessões. Em um destes casos, o único participante de Pergher (2007) em que foi apresentada discriminação no comportamento de produção (por três sessões), a duração das fixações no estímulo relacionado ao reforço foi maior que a duração das fixações no estímulo relacionado à extinção. No caso de Tomanari, et al. (2007), três dos quatro participantes apresentaram duração maior para o estímulo relacionado ao reforço do que para o estímulo relacionado à extinção. O quarto participante de Tomanari, et al. apresentou o desempenho inverso. Assim, apesar da não sistematicidade da maior duração total de fixações no estímulo relacionado reforço, a tendência deste conjunto de resultados está em linha com os resultados encontrados no presente experimento para duração total das fixações de dois dos quatro participantes (P11 e P12). Outro experimento citado na Introdução que apresenta resultados de maior duração total de fixações para os estímulos relacionados ao reforço no comportamento de produção foi o de Endeman (2008), para seus três participantes. Porém, neste caso, como no de Perez (2008), em que tal efeito também foi apresentado para um único participante na situação de escolha por seleção, a situação difere da presente por se tratarem de comparações entre estímulos apresentados em discriminações simultâneas. Nestes casos, como apontam

Fantino e Silberberg (2010) para ROs incluindo aquelas diferentes dos movimentos dos olhos, o relevante é a quantidade de observação que ocorre para o estímulo não relacionado ao reforço, uma vez que os estímulos estão dispostos simultaneamente, não havendo necessidade de mais que uma RO ao estímulo relacionado à extinção por tentativa.

Ainda em relação à função reforçadora dos estímulos produzidos pela RO em relação à manutenção desta resposta, a posição de Dinsmoor (1983) antecipou alguns dos resultados obtidos no presente experimento. Segundo o autor, em relação a todos os tipos de respostas de observação, são esperadas que durações totais e médias das ROs sejam mais representativas do que as frequências destas ROs na verificação da função reforçadora dos estímulos produzidos pelas ROs. Dinsmoor argumenta que, no caso do comportamento de observação, a medida duração é importante pelo fato de que, no momento da emissão da RO, não haver estímulo discriminativo relacionado ao tipo de estímulo que será produzido, o relacionado à extinção ou o relacionado ao reforço no comportamento de produção. Desta forma, a execução da resposta de observação por um período maior quando o estímulo relacionado ao reforço é produzido indicaria a função reforçadora diferencial deste estímulo em relação ao estímulo relacionado à extinção. Neste sentido, a maior duração e duração média das fixações do olhar de dois participantes em cada caso (P11 e P12 no caso da duração total e P11 e P14 no caso da duração média) confirmam a análise de Dinsmoor.

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 respostas do comportamento de produção estavam sob controle das consequências diferenciais programadas, como também que as fixações nos estímulos antecedentes na Fase FD não foram apenas decorrentes de preferência (inata ou ontogênica) por alguma característica dos estímulos de cada conjunto. Outro aspecto importante do método utilizado foi o uso de duas medidas (frequência e duração) na investigação da observação. A comparação entre os resultados 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 co-variantes. A importância da duração média 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 uso da duração média

de uma resposta pode ser de fundamental importância em comportamentos como a leitura. Rayner (1998) aponta para a importância da duração média do olhar para a leitura fluente. O autor destaca que tanto durações médias muito altas como durações médias muito baixas de fixações oculares são classificadas como dislexias. O presente experimento pode ter contribuído para um caminho no controle da duração média das fixações.

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 resposta de produção dos 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 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, como em Dube, et al. (2006), pode ter ajudado a evitar o estabelecimento de controle das respostas de pressão 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 (por exemplo, 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 seguintes que seguiram esta primeira resposta (analisadas no presente experimento em termos de duração média 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*.”<sup>8</sup> (Skinner, 1938, p. 9, itálicos 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 da dificuldade de mostrar como o comportamento como um todo é função do ambiente como um todo. Já os outros termos destacados indicam os termos a serem relacionados na descrição 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 neste sentido que a resposta que produz a modificação no ambiente

---

<sup>8</sup> “The environment enters into a description of behavior when it can be shown that a given *part* of behavior may be induced at will (or according to certain laws) by a modification in part of the forces affecting the organism. Such a part, or modification of a part, of the environment is traditionally called a *stimulus* and the and the correlated part of the behavior a *response*.”

(modificação esta que, no presente caso, tem a função de evocar a resposta de pressão à barra por sua relação diferencial com os componentes de reforço), em certa perspectiva, é a primeira fixação. Porém, 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.

## EXPERIMENTO 2

No Experimento 1, o treino de discriminação que estabeleceu o controle dos estímulos dos dois diferentes conjuntos sobre as respostas de pressão na barra envolveu duas contingências, uma de reforço e outra de extinção. Como resultado deste treino, verificou-se que as primeiras fixações feitas nos estímulos relacionados ao reforço foram mais longas do que as primeiras fixações nos estímulos relacionados à extinção. Outra forma de estabelecer o controle de estímulos é a utilizada no Experimento 2 de Pergher (2007). Naquele experimento, a contingência de extinção foi trocada por uma contingência em que havia retirada de um reforçador contingente à emissão da resposta alvo. Neste tipo de treino, quando respostas alvo são emitidas diante de estímulos de um conjunto, o reforçador é apresentado e, quando respostas alvo são emitidas diante de estímulos de outro conjunto, o reforçador é retirado. O presente experimento tem como objetivo verificar se, neste segundo tipo de treino de discriminação, a primeira fixação aos estímulos antecedentes do comportamento de produção continua a apresentar a mesma diferença sistemática, de durações mais longas quando há a primeira fixação do estímulo relacionado ao reforço. Porém, deve-se lembrar que, enquanto no experimento de Pergher (2007) havia um contador na tela em que pontos eram subtraídos contingentes a respostas na presença de um estímulo, no presente experimento os pontos são mostrados ao participante apenas no final da sessão. Desta forma, optou-se pela apresentação de um segundo tipo de som contingente a respostas de um dos conjuntos de estímulo. Este som foi relacionado à perda de pontos nas instruções lidas ao participante no início da sessão.

## MÉTODO

### Participantes

Participaram deste experimento quatro estudantes com idades entre 16 e 27 anos. Os participantes foram recrutados da mesma forma que no experimento anterior e com as mesmas características de situação escolar. A aprovação do presente experimento no comitê de ética do Instituto de Psicologia da USP foi feita em conjunto com a aprovação do Experimento 1, com número de protocolo 2010.003.

### Ambiente experimental e equipamentos

O ambiente experimental e os equipamentos utilizados foram os mesmos do Experimento 1.

### Procedimento

As diferenças em relação ao procedimento do Experimento 1 são: (1) caso os critérios de discriminação não fossem atingidos, a sessão era encerrada após 101 componentes e não mais após 160 componentes; (2) durante as fases FD e RD, a contingência de extinção foi retirada e, em seu lugar, foi acrescentada uma contingência pela qual respostas na barra de espaço durante a apresentação de um dos conjuntos produziam um som estridente (bee) e perda de pontos em esquema igual ao de recebimento de pontos (VI 3); e (3) a instrução lida para os participantes logo no início da sessão experimental foi: “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, pressões na barra farão você perder pontos. Quando você ganhar um ponto, um som suave, um “plim”, será apresentado pelo computador. Quando você perder um ponto, um som estridente, um “bee”, 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.

Note, também que, diferente de Pergher (2007), no presente experimento o participante poderia acabar a sessão com pontos negativos. Porém, no experimento de Pergher, os pontos eram trocados por dinheiro no fim das sessões e, por isso, o pesquisador se preocupou em iniciar o experimento com os participantes já tendo certo número de pontos dados. Já neste experimento os pontos não tinham valor de troca e, assim, não houve esta preocupação.

#### Acordo entre observadores

Foi realizado o cálculo de fidedignidade de registro das fixações para um dos participantes deste experimento da mesma forma que no experimento anterior (Reep, et al., 1976). O acordo obtido foi de 99%.



## RESULTADOS

Os quatro participantes que iniciaram o experimento (P21, P22, P23 e P24) atingiram o critério de mudança de fase da FD para a RD. P24 passou por todas as fases, mas a Fase AD teve apenas 6 componentes. Na Figura 2.1 estão interpoladas as respostas de pressão na barra de espaço emitidas diante de cada um dos estímulos acumuladas por componente. É possível verificar que as respostas de pressão à barra dos quatro participantes ficaram sob controle dos estímulos antecedentes e que todos os participantes entraram em contato com a contingência de retirada de pontos. Porém, alguns destaques quanto aos desempenhos podem ser feitos. No caso de P21, durante a Fase AD não foram emitidas respostas de pressão na barra diante dos estímulos relacionados ao reforço na fase anterior. No caso de P22, o controle de estímulos na Fase FD foi estabelecido sem o recebimento de pontos, havendo apenas uma retirada de pontos durante esta fase. Esta retirada foi contingente à primeira resposta de pressão à barra emitida pelo participante no experimento. Nenhuma outra resposta foi emitida diante do conjunto relacionado à perda de pontos nesta fase (conjunto ABS). Na mesma fase, diante do conjunto FIG foram emitidas uma ou duas respostas por componente, geralmente no início da vigência do componente, não gerando pontos. Ainda sobre P22, nos últimos componentes da Fase AD, as respostas de pressão à barra cessaram diante dos dois conjuntos de estímulos. Em relação a P24, pode-se notar que no final da fase RD houve emissão de respostas no componente de retirada de pontos em dois componentes. Devido ao critério de mudança de fase, pelo qual cada componente de reforço era comparado com um componente específico com a outra contingência, os componentes de reforço seguintes aos das emissões das referidas respostas foram comparados com componentes de retirada de pontos nos quais não houve emissão de respostas, permitindo a passagem para a Fase AD.

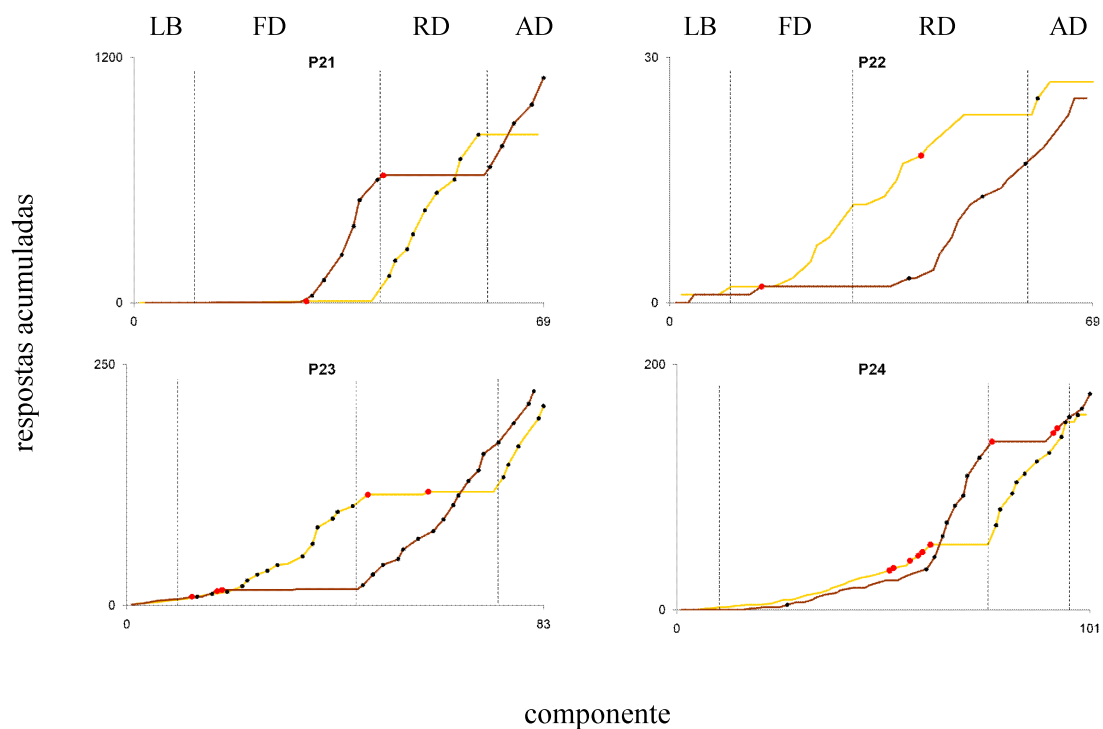


Figura 2.1. Frequência acumulada por componente de respostas na barra de espaço de cada participante do Experimento 2. As linhas amarelas indicam respostas diante dos estímulos ABS e as linhas marrons indicam respostas diante dos estímulos FIG. As linhas pontilhadas indicam mudança das fases. Os pontos sobre as linhas indicam ocorrência de reforço. Os círculos vermelhos se referem às retiradas de pontos.

Quanto à duração acumulada da primeira fixação e à duração média acumulada das fixações, a Figura 2.2 e a Figura 2.3 indicam os mesmos resultados. Não foi verificada sistematicidade de fixações dos olhos dos participantes. As fixações de P21 foram semelhantes pelas duas medidas, sendo que a duração média acumulada das fixações nos estímulos relacionados à retirada de pontos foi ligeiramente superior na Fase FD, mas muito semelhante às durações acumuladas diante dos estímulos relacionados ao reforço na fase RD. Em relação a P22, na Figura 2.2 e na Figura 2.3 não há diferença entre a duração acumulada da primeira fixação em nenhuma fase. Em relação a P23, as duas figuras mostram maior fixação dos estímulos relacionados ao reforço na fase FD. Também, as duas figuras mostram indiferença das durações na fase

RD para este participante. Em relação a P24, pela Figura 2.2, pode-se ver que as durações das primeiras fixações pareceram apresentar um viés no sentido de fixações mais longas diante dos estímulos do conjunto FIG, talvez devido ao número de pontos retirados (cinco pontos) diante dos estímulos do conjunto ABS. Entretanto, este viés notado nas durações das primeiras respostas não se refletiu em uma duração média acumulada das fixações para este conjunto de estímulos, como pode ser visto na Figura 2.3.

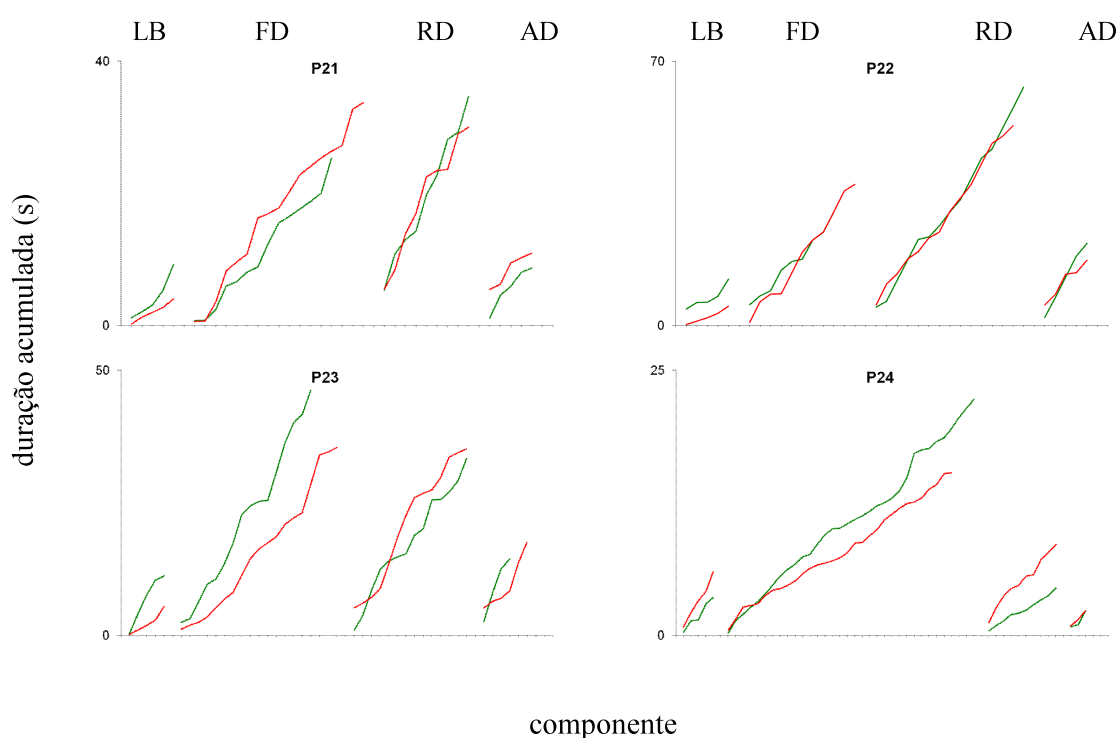


Figura 2.2. Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P21, P22, P23 e P24 que produziram um estímulo antecedente em cada componente. As curvas vermelhas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as verdes produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na Fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

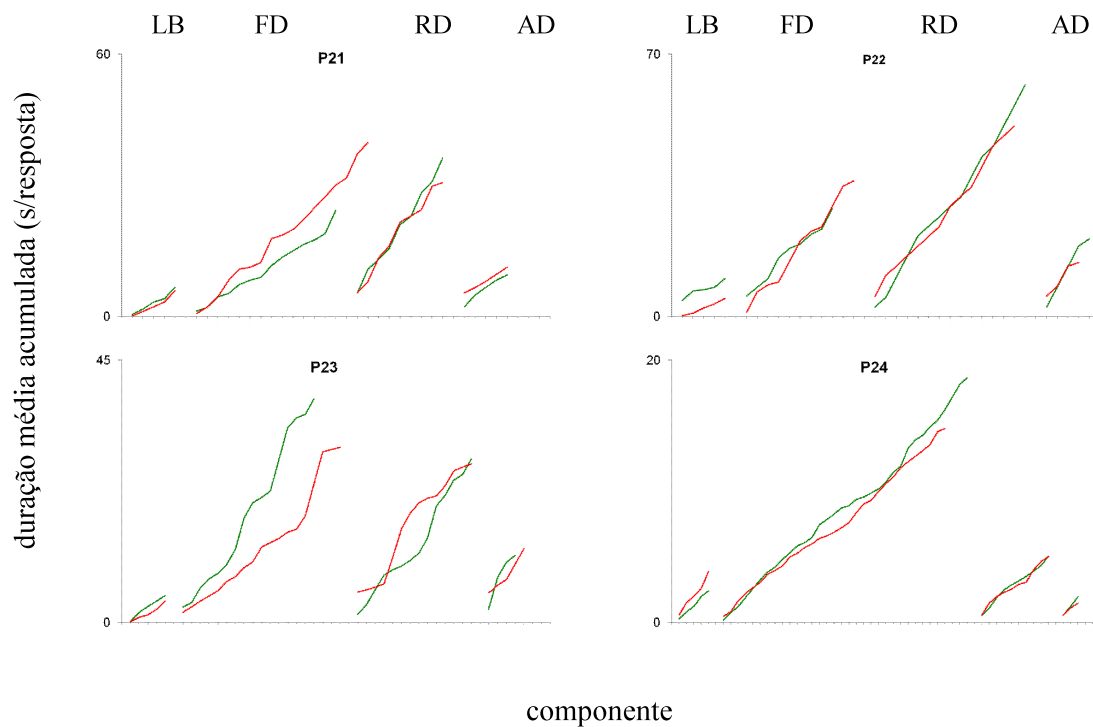


Figura 2.3. Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P21, P22, P23 e P24 que produziram os estímulos relacionados a reforço e a extinção. As curvas vermelhas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as verdes produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na Fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

## DISCUSSÃO

O presente experimento verificou se a sistematicidade de resultados encontrada no Experimento 1, de maiores durações das primeiras fixações nos estímulos relacionados ao reforço no comportamento de produção, seria novamente encontrada nesta forma diferente de treino discriminativo. Este resultado não foi replicado. As durações das primeiras respostas e as durações médias diante dos dois conjuntos de estímulos foram ou parecidas (casos de P21 e P24) ou favoreceram um conjunto de estímulos, independente da função deste (casos de P22 e P24).

Os resultados do presente experimento estão em linha com os resultados obtidos no Experimento 2 de Pergher (2007). Naquele experimento, frequências e durações das fixações no estímulo relacionado à retirada de pontos foram semelhantes às frequências e durações das fixações no estímulo relacionado ao recebimento de pontos, sendo que para um dos participantes a semelhança vem após somar-se a frequência e duração do olhar ao estímulo relacionado ao reforço à frequência e duração do olhar para o contador de pontos presente.

A contingência de perda de pontos parece ter possibilitado atingir-se mais rapidamente o critério de estabelecimento do controle pelos estímulos antecedentes no presente experimento em relação ao Experimento 1. Este fato parece indicar que o treino discriminativo diferente acarretou uma diferença na forma com que os participantes fixaram os estímulos. A contingência de perda de pontos diminuiu a diferença entre a duração da fixação para o conjunto de estímulos relacionado ao reforço e o conjunto de estímulos relacionado à perda de pontos. Uma interpretação possível é a de que a contingência de perda de pontos contingente à pressão na barra durante a apresentação de um dos conjuntos reforçou outra resposta. Esta outra resposta poderia ser olhar para o estímulo presente na tela. O efeito reforçador do estímulo diferencialmente relacionado ao reforço no comportamento de produção foi avaliado, para todos os participantes, apenas na primeira fixação ocorrida no componente. Não foi assumido nenhum efeito reforçador do estímulo sobre as fixações seguintes. Porém, é razoável assumir que há um reforçador para estas outras fixações. Provavelmente, muito ligado à história de vida dos participantes. Os estímulos utilizados no presente experimento são produtos culturais tanto quanto verde e vermelho ou uma marca sem sentido. Muito possivelmente, como estes estímulos interagem com as fixações dos

olhos, extrapola muito o delineamento de resposta de observação, perdendo-se, assim, o controle experimental

No presente experimento, os resultados obtidos nas fases FD e RD em conjunto permitem afirmar que o som leve e/ou o recebimento de pontos controlaram as respostas de pressão na barra. Estas respostas foram emitidas com índice discriminativo superior a 0.8 por seis pares de componentes consecutivos na fase FD e, após a reversão da relação entre estímulos antecedentes e reforço, o desempenho passou a ser controlado pelos estímulos do novo conjunto relacionado ao reforço. Porém, não se pode afirmar qual dos reforçadores programados exerceu efetivamente a função de reforçador. O recebimento de pontos, apresentados no final da sessão, a apresentação de som leve (contígua à resposta) ou estas duas consequências em conjunto podem ter reforçado as respostas de pressão na barra. Em relação ao Experimento 1, a dúvida em relação ao estímulo reforçador parece não apresentar diferença para a análise da situação. Entretanto, no presente experimento, essa dúvida se apresenta como um complicador. Skinner (1953/1965) define punição como a retirada de um reforçador positivo ou a apresentação de um reforçador negativo. Neste sentido, se a resposta de pressão à barra foi reforçada pelo recebimento de pontos, a retirada de pontos poderia ser analisada como uma punição. Porém, se o reforçador da resposta de pressão à barra foi a apresentação do som leve, o som estridente, assim como a retirada de pontos, não podem ser considerados como tendo punido a resposta pela definição de Skinner (1953/1965). Por este fato, qualquer afirmação feita sobre os resultados do presente experimento em relação aos processos envolvidos na punição seriam de caráter puramente especulativo.

Experimentos que se utilizam do delineamento de resposta de observação de Wyckoff (1969) para investigar possível função reforçadora dos estímulos relacionados ao componente com uma contingência menos “atraente” (por exemplo, um componente de extinção, de maior custo relativo de resposta, de maior atraso relativo na apresentação do reforçador, menor densidade de reforço, de apresentação de reforçador negativo ou retirada de reforçador positivo) geralmente usam um de dois delineamentos. Um delineamento (utilizado, por exemplo, por Dinsmoor et al., 1969) envolve a manipulação da produção dos estímulos antecedentes do comportamento de produção pela resposta de observação. Nestes experimentos, tipicamente, ora a RO produz os estímulos antecedentes dos dois (ou mais) componentes, ora produz apenas os estímulos antecedentes relacionados a um dos componentes. O resultado mais comum é o da RO

ser mantida apenas quando há produção do estímulo relacionado ao componente com a contingência mais atraente. No segundo tipo de delineamento (utilizado, por exemplo, por Case & Fantino, 1981), duas ROs são colocadas em esquemas concorrentes, sendo que uma delas produz os antecedentes da contingência menos atraente no comportamento de produção. A outra RO produz ou estímulos não relacionados aos componentes do comportamento de produção, ou estímulos relacionados aos dois componentes. Nestes experimentos, o resultado mais comum é o da não preferência pela emissão da RO que produz apenas o estímulo relacionado à contingência menos atraente. Há exceções a estes resultados. Tipicamente, verifica-se alguma função reforçadora nos estímulos relacionados à menos atraente das contingências quando há: possibilidade de economia de esforço por não responder (Perone & Baron, 1980; Case, Fantino, & Wixted, 1985; Pessoa & Sérgio, 2007); evidências de respostas alternativas à do comportamento de produção que podem obter reforço durante os componentes em que reforço não é disponível na contingência de produção (Case, Ploog & Fantino, 1990); clareza nas instruções, indicando que os estímulos não relacionados não indicam o recebimento de reforçadores (Perone & Kaminski, 1992); ou o uso de esquemas de razão na contingência mais atraente (Branch, 1973; Kelleher, Riddle & Cook, 1962). Sintetizando, segundo Fantino e Silberberg (2010), sempre que a observação do estímulo relacionado à contingência menos atraente for útil, ela será reforçada.

### EXPERIMENTO 3

Além da variação de treino de discriminação realizada no Experimento 2, várias outras manipulações experimentais podem ser realizadas a fim de estabelecer o controle de estímulos em um treino de discriminação. Pode-se, por exemplo, sobrepor novas contingências à resposta. Dinsmoor (1950) cita uma contingência nomeada por ele de *selective non-reinforcement* que, numa tradução literal, significa “não-reforço seletivo”. Como nota histórica, Dinsmoor ainda acrescenta que este critério adicional era de uso padrão na Universidade de Columbia já na década de 1940 e teria sido primeiro sugerido pelo senhor D. E. Page. (A propriedade deste nome em relação a outros que, possivelmente, descrevem o mesmo objetivo e efeito desta contingência, tais como “reforçamento diferencial de outras respostas – DRO” ou simplesmente “atraso de reforço”, será objeto da Discussão.) O não-reforço seletivo pode ser entendido como uma nova contingência, acrescentada às contingências de reforço e extinção já presentes. Esta contingência adicional vigora durante os componentes de extinção, relacionando “seletivamente” as respostas de produção emitidas neste componente com o “não-reforço” destas respostas. Em outras palavras, respostas emitidas durante o componente de extinção, ou na parte final deste, postergam a apresentação do componente seguinte. O objetivo desta contingência é impedir uma relação temporal entre as respostas controladas por esta nova contingência e o reforço. O efeito pretendido, e frequentemente alcançado, com esta contingência é uma extinção mais rápida das respostas em questão diante dos estímulos antecedentes relacionados à extinção em relação à extinção ocorrida em um treino sem esta manipulação e, conseqüentemente, o estabelecimento mais rápido do controle pelos estímulos antecedentes. (Dinsmoor, 1950, coloca também um segundo intuito para o uso desta contingência, qual seja, prover mais tempo de extinção para organismos com alta taxa de resposta, diminuindo, segundo o autor, a variabilidade em extinções posteriores.) O presente experimento explora possíveis efeitos da contingência de não-reforço seletivo sobre as fixações dos olhos que produzem os estímulos antecedentes. Especificamente, o objetivo deste experimento é verificar se a sistematicidade de uma primeira fixação mais longa nos estímulos relacionados ao reforço do comportamento de produção em relação ao de extinção no comportamento de produção é alterada pela adição de uma contingência de não-reforço seletivo.



## MÉTODO

### Participantes

Participaram deste experimento três estudantes com idades entre 18 e 26 anos, recrutados da mesma forma que no experimento anterior e com as mesmas características de situação escolar. A aprovação do presente experimento no comitê de ética do Instituto de Psicologia da USP foi feita em conjunto com a aprovação do Experimento 1, com número de protocolo 2010.003.

### Ambiente experimental e equipamentos

O ambiente experimental e os equipamentos utilizados foram os mesmos do Experimento 1.

### Procedimento

Existem duas diferenças em relação ao procedimento do Experimento 1. Caso os critérios de discriminação não fossem atendidos, a sessão era encerrada após 101 componentes e não mais 160. Houve, também, o acréscimo da contingência de não-reforço seletivo. Por esta contingência, uma ou mais respostas de pressão na barra de espaço do teclado durante os últimos dois segundos dos componentes de extinção produziam um acréscimo de 3 s no tempo pelo qual este componente ficava em vigor. Caso novas respostas fossem emitidas durante os 3 s de acréscimos, um novo acréscimo de 3 s era apresentado. Novos acréscimos foram acrescentados até que respostas de pressão na barra cessassem de ocorrer neste período.

### Acordo entre observadores

Foi realizado o cálculo de fidedignidade de registro das fixações para um dos participantes deste experimento da mesma forma que no experimento anterior (Reep, et al., 1976). O acordo obtido foi de 99%.

## RESULTADOS

Três de quatro pessoas completaram todas as fases da sessão após 101 componentes. No Experimento 1, a mudança de critério de encerramento do experimento de 101 para 160 componentes ocorreu após a coleta de pilotos com 5 participantes que não encerraram o experimento após 101 componentes. São apresentados os resultados dos três participantes que concluíram o experimento (P31, P32 e P33). Na Figura 3.1 são interpoladas as frequências acumuladas por componente das respostas de pressão na barra de espaço emitidas pelos três participantes do experimento. Pode-se verificar a emissão das referidas respostas sob controle discriminativo dos estímulos FIG ou ABS de acordo com a relação que estes tinham com o reforço. Para P31 e P33, os estímulos do conjunto ABS foram relacionados ao reforço na fase FD e, para P32, os estímulos do conjunto FIG foram os relacionados ao reforço na fase FD. Na figura, estão incluídas as respostas dadas no período de não-reforço seletivo. Neste experimento, como nos anteriores, houve um caso em que o participante não obteve reforço na AD. P32 não emitiu nenhuma resposta durante os componentes em que havia estímulos do conjunto ABS presentes na Fase AB.

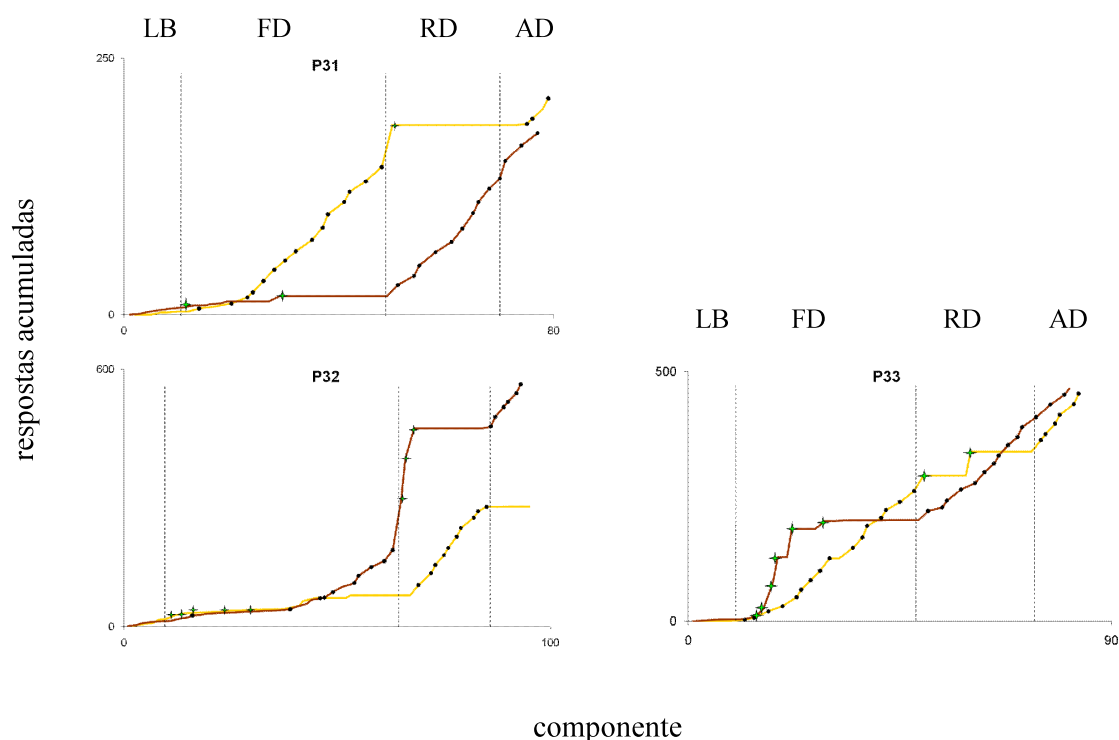


Figura 3.1. Frequência acumulada por componente de respostas na barra de espaço de cada participante do Experimento 3. As linhas amarelas indicam respostas diante dos estímulos ABS e as linhas marrons indicam respostas diante dos estímulos FIG. As linhas pontilhadas indicam mudança das fases. Os pontos sobre as linhas indicam ocorrência de reforço. As estrelas indicam não-reforço seletivo.

A Tabela 3.1 apresenta os componentes em que o não-reforço seletivo foi apresentado e por quanto tempo. Na segunda coluna está descrito o número do componente em que esta contingência entrou em vigor em relação à fase em que isto aconteceu. Por exemplo, para P31, o primeiro contato com a contingência foi no segundo componente da fase FD. Na terceira coluna está indicado o número do componente em que esta contingência entrou em vigor em relação ao conjunto a que este estímulo pertencia. Por exemplo, para P31, o primeiro contato com a contingência foi no primeiro estímulo apresentado do conjunto. Como pode ser verificado na Tabela 1, P31, P32 e P33 entraram em contato com a contingência de não-reforço seletivo nas duas fases de reforço diferencial. Para os três, o número de componentes em que o participante entrou em contato com a contingência foi maior na fase FD do que na RD.

Porém, os aumentos de tempo tenderam a ser maiores na fase RD do que na FD (são exceções os últimos quatro não-reforços seletivos de P23), ou seja, a pressão na barra, quando ocorrida em um componente de extinção durante a RD, persistiu mais do que durante componentes de extinção na fase FD.

Tabela 3.1. Especificações do não-reforço seletivo.

participante	posição em relação		aumento de tempo (s)
	à fase	ao conjunto na fase	
P 21	2° FD	1°	3
	19° FD	11°	3
	2° RD	1°	14
P 22	2° FD	1°	13
	4° FD	2°	3
	7° FD	3°	3
	14° FD	6°	3
	20° FD	9°	3
	1° RD	1°	33
	2° RD	2°	20
	4° RD	3°	16
P 23	5° FD	3°	3
	6° FD	4°	3
	8° FD	5°	16
	9° FD	6°	13
	12° FD	8°	10
	19° FD	11°	10
	2° RD	1°	7
	12° RD	7°	10

Na Figura 3.2 são apresentadas as durações acumuladas por componente das primeiras fixações em cada estímulo. Pode-se ver, pela semelhança nas inclinações das curvas, que parece não haver diferença sistemática entre as primeiras fixações para os estímulos relacionados ao reforço e à extinção. Talvez, as únicas exceções sejam os últimos componentes da Fase RD de P31 e a fase RD de P32, nas quais a inclinação da curva é maior para fixações no estímulo relacionado ao reforço. As primeiras fixações de P32 na Fase AD, por outro lado, são muito semelhantes às da fase anterior enquanto emissões de resposta na barra ocorriam apenas na presença de um dos estímulos.

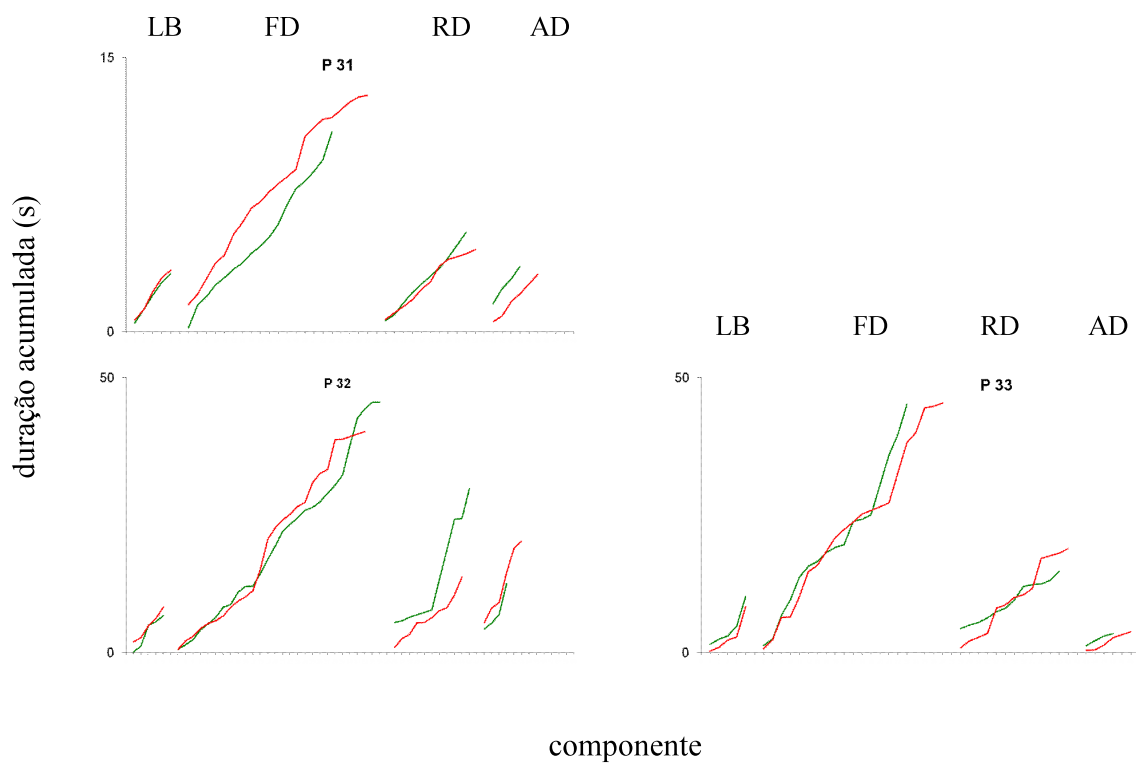


Figura 3.2. Duração acumulada em segundos por componentes das primeiras fixações dos olhos de P31, P32 e P33 que produziram um estímulo antecedente em cada componente. As curvas vermelhas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as verdes produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo.

Na Figura 3.3 estão apresentadas as curvas de durações médias acumuladas por componentes das fixações feitas nos estímulos. Para a construção destas curvas, foram retiradas as fixações feitas durante os períodos de não-reforço seletivo. Pode-se notar que há diferenças entre as durações das fixações médias nos dois tipos de componentes. Estas diferenças, no caso de P31 na fase FD e P33 nas fases FD e RD, são no sentido de uma duração média maior nos estímulos relacionados à extinção e não-reforço seletivo do que aos estímulos relacionados ao reforço. Já no caso de P32, na Fase FD não há diferença entre as inclinações das curvas, apesar de seu desenvolvimento mais estável durante os componentes de reforço. Na fase RD, as respostas emitidas por P32 durante

os componentes de reforço são as únicas que indicariam duração maior das fixações médias aos estímulos relacionados ao reforço.

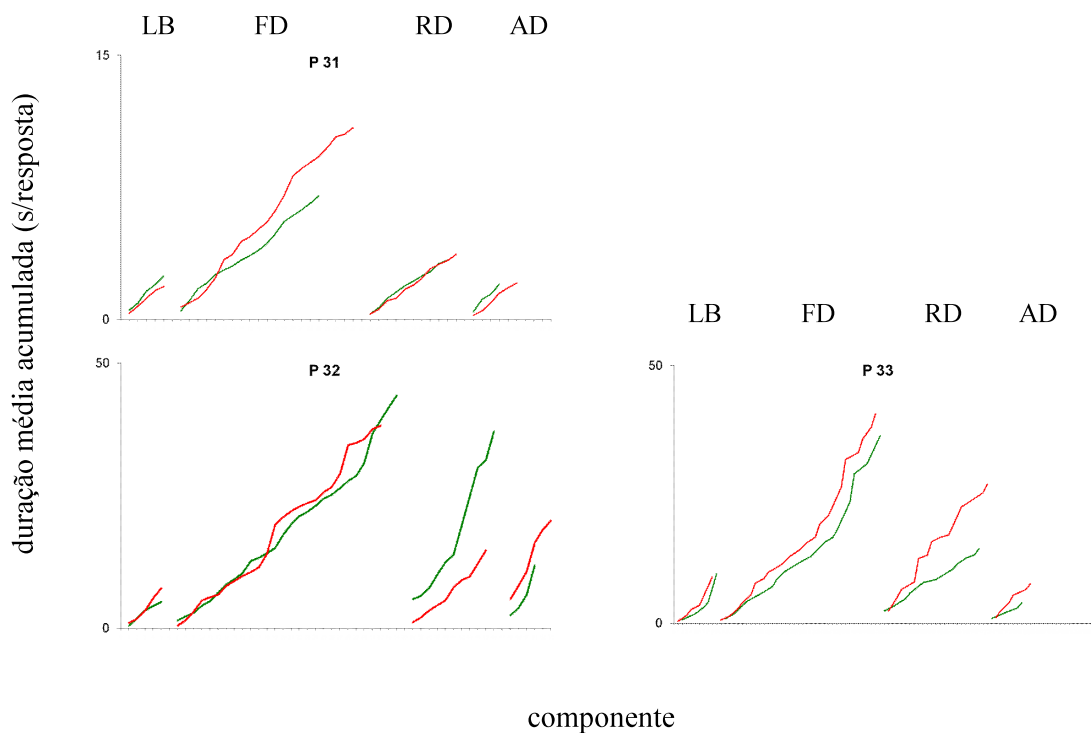


Figura 3.3. Duração média acumulada por componente das fixações dos olhos de P31, P32 e P33 que produziram os estímulos relacionados a reforço e a extinção. As curvas vermelhas indicam produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de extinção, e as verdes produções dos estímulos relacionados, na fase, aos componentes de reforço. Na LB as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes teriam na fase FD e na AD as cores acompanham a função que os estímulos antecedentes tiveram na RD. A cada mudança de fase, os valores acumulados iniciam do valor obtido no primeiro componente de cada tipo. As estrelas indicam não-reforço seletivo.

## DISCUSSÃO

O objetivo deste experimento foi verificar se a sistematicidade no resultado de fixações mais longas para os estímulos relacionados ao reforço em relação aos estímulos relacionados à extinção encontrada no Experimento 1 seria também encontrada quando uma contingência de não-reforço seletivo foi adicionada ao componente de extinção. Com uma exceção, Fase RD de P32, não se verificou haver, como houve no Experimento 1, primeiras fixações mais longas nos estímulos relacionados aos componentes de reforço.

A contingência de não-reforço seletivo parece ter possibilitado atingir-se mais rapidamente o critério de encerramento do experimento pelo estabelecimento do controle de estímulos (seis pares consecutivos de componentes de reforço e extinção com índice discriminativo superior a 0.8 nas fases FD e RD). P31, P32 e P33 encerraram o experimento após 79, 95 e 83 componentes, respectivamente. Nenhum participante do Experimento 1 encerrou sua participação após menos de 120 componentes (média de 134 componentes com máxima de 152).

Entretanto, pode haver relação entre a não verificação das fixações mais longas nos estímulos relacionados ao reforço pelo critério da primeira resposta e a contingência de não-reforço seletivo. Como dito anteriormente, a racional do uso do não-reforço seletivo é evitar o reforço da resposta (no presente caso, da pressão na barra) durante componentes de extinção por conta da contiguidade entre uma resposta e o estímulo discriminativo do componente anterior (Dinsmoor, 1950). Assim, em termos de procedimento, a contingência de não-reforço diferencial pode, de certa forma, ser chamada simplesmente de atraso (por exemplo, Keely, Feola, & Lattal, 2007) ou ainda igualada a uma contingência de reforço diferencial de outras respostas (DRO). Na contingência DRO, o “reforço” ocorre se a resposta designada na contingência não é emitida durante um período estipulado. Respostas emitidas durante esse período reiniciam a contagem do período (Kelleher, 1961). No presente caso, o reforço (apresentação de som leve) acontece contingente a uma resposta específica, a resposta de pressão na barra. Porém, a apresentação do estímulo antecedente relacionado à apresentação do som leve pode ser considerada reforço condicionado e, neste sentido, o não-reforço seletivo evitou que respostas de pressão na barra fossem contíguas à apresentação destes estímulos devido à mudança de componente.

Como o nome DRO indica, esse tipo de contingência tende a reforçar qualquer outra resposta que não a da classe designada (o que pode, inclusive, comprometer o uso do termo reforço neste tipo de esquema, como esclarece Vollmer, 1999). No presente experimento, dentre as outras respostas possíveis de serem reforçadas, está a de fixar os estímulos relacionados à extinção. Assim, o estímulo relacionado à extinção passaria a ser discriminativo para sua fixação e esta seria reforçada pela apresentação do estímulo relacionado ao reforço. Este fato poderia explicar o aumento da duração média da observação dos estímulos do conjunto relacionado à extinção que ocorreram nas fases FD e RD de P23 e FD de P21. Skinner (1990, p. 19), em um artigo em que discute as origens do pensamento cognitivo, discute a palavra esperar. Nesta discussão, o autor alude ao termo em inglês “to look forward to”, que geralmente é traduzido para o português como “esperar que”. Porém, no presente caso, é interessante a tradução literal “olhar para frente para”, que é o que pode ter ocorrido no presente experimento.

Como dito na Introdução, este foi um estudo exploratório, no sentido de que os efeitos do não-reforço seletivo foram pouco estudados em sua relação às respostas de observação. Sua importância parece ser a de apontar para possíveis efeitos não descritos anteriormente na literatura do uso deste tipo de contingência no estabelecimento do controle de estímulos. Por exemplo, mudanças nas respostas de observação envolvidas neste estabelecimento de controle. Futuros experimentos podem ser delineados de forma a conseguir resultados mais detalhados sobre os efeitos que a sobreposição da contingência de não-reforço seletivo pode ter sobre as respostas de observação.



## DISCUSSÃO GERAL

Dada a importância em se estudar os movimentos dos olhos, que permeiam processos comportamentais tais como reforçamento condicionado e discriminação, o objetivo dos três experimentos aqui relatados foi verificar se análises mais moleculares do que até então encontradas nos relatos de pesquisas sobre movimentos e fixações dos olhos revelariam efeitos sistemáticos das diferentes contingências envolvidas em treinos de discriminação sobre fixações dos olhos nos estímulos antecedentes nestas contingências. No Experimento 1, verificou-se que para os quatro participantes a primeira fixação feita era mais longa para os estímulos relacionados ao reforço do que para os estímulos relacionados à extinção. Para esta análise resgatou-se o conceito de estímulo como uma mudança no ambiente (Skinner, 1938) como apresentado na Discussão do Experimento 1. No Experimento 2 e no Experimento 3 tal sistematicidade não foi verificada. Ainda, no Experimento 2 verificou-se casos de preferências por algum dos conjuntos de estímulos, independente de sua função no treino de discriminação. Talvez, as variações encontradas entre as fixações no Experimento 1 e nos outros dois experimentos sejam devida às características dos diferentes treinos de discriminação em relação ao delineamento de resposta de observação, como proposto por Wyckoff (1952). Neste delineamento, estuda-se a resposta de observação em uma situação em que esta pode ocorrer ou não, sem que a ocorrência altere a programação do recebimento de reforço. Este delineamento estava presente apenas no Experimento 1. No Experimento 2 e no Experimento 3, se o participante não observasse os estímulos relacionados ao som estridente ou ao não-reforço seletivo, a programação de reforço seria alterada. Desta forma, como destacam Fantino e Silberberg (2010), a utilidade de se observar os estímulos não relacionados ao reforço aumentou nos dois últimos experimentos, justificando-se diferenças nas observações. Como destacam Fantino e Silberberg, a investigação das condições em que um evento ambiental assume a função de reforçador condicionado tem sido feita diminuindo-se ao máximo a possibilidade de que a RO seja útil. Por exemplo, alternam-se períodos de reforço não contingente a qualquer resposta (recompensas) com períodos sem a apresentação de reforços e verifica-se a manutenção de ROs que produzam os estímulos relacionados ao período sem reforço. Também, utilizam-se, para as ROs, esquemas intermitentes de produção do estímulo antecedente dos períodos de extinção e não se disponibiliza a produção do estímulo relacionado ao reforço. Mesmo o Experimento 1 se afasta destes controles

experimentais, contribuindo pouco para o avanço numa das principais questões da área de reforçamento condicionado, as condições em que o estímulo não relacionado ao reforço mantém a resposta de observação (Tomanari, 2008).

Nos três experimentos realizados, o controle de estímulos no comportamento de produção, depois de estabelecido, teve índices discriminativos altos, como pode ser notado pela diferença entre as curvas nas Figuras 1.5, 2.1 e 3.1. Ao mesmo tempo, esta grande diferenciação entre as curvas não é encontrada nas figuras que ilustram as fixações aos diferentes conjuntos de estímulos, mesmo no caso da diferença entre as primeiras fixações encontradas no Experimento 1. Esta pequena diferença entre fixações para os estímulos relacionados ao reforço e à extinção (ou qualquer outra contingência que se diferencia do reforço) é amplamente documentada na literatura de movimento dos olhos, como foi mostrado na Introdução e na Discussão do Experimento 1. Dinsmoor (1983) discute esta diferença em termos de ausência de estímulos discriminativos no momento da emissão da resposta de observação. Porém, como visto nas figuras de duração média das fixações, esta pouca diferença permanece ao longo dos componentes.

Talvez, a importância dos experimentos ora realizados esteja na investigação das diferenças de fixação que ocorrem em treinos de discriminação. Estas diferenças podem servir de base para decisões sobre a utilização de reforço direto destas fixações. Skinner (1957; 1958/1999a; 1961/1999c; 1968b) advoga, que o melhor meio de se obter um comportamento de observação efetivo é o ensino direto deste comportamento. Para Skinner, o fato do reforço do comportamento de observação ser atrasado, ou seja, acontecer apenas quando o último elo da cadeia (comportamento de produção) é completado, leva a problemas no estabelecimento desse comportamento. Por exemplo, como mostrado por Dube, et al. (2003), o indivíduo pode fixar apenas parte dos estímulos necessários ao cumprimento de uma tarefa. Ou, um aluno pode não fixar todos os aspectos importantes do enunciado de uma questão. Como diz Skinner (1968), o espaço temporal entre uma pessoa ler um texto e receber a nota do teste referente à leitura é muito grande. É por esta razão que Skinner sugere que o comportamento de observação deve ser explicitamente reforçado. Concordando com os argumentos de Skinner, considera-se importante que respostas como as de ler da esquerda para a direita ou de fixação de palavras em uma olhada sejam reforçadas diretamente.

## REFERÊNCIAS

- Becker, W. (1991). Saccades. Em R. H. S. Carpenter (Ed.), *Eye Movements* (pp. 95-137). Londres: The Macmillan Press LTD.
- Berger, R. J. (1968). Operant conditioning of eye movement in the monkey (macaca nemestrina). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 311-320.
- Branch, M. N. (1970). The distribution of observing responses during two VI schedules. *Psychonomic Science*, *20*, 5-6.
- Carpenter, R. H. S. (1991). The visual origins of ocular motility. Em R. H. S. Carpenter (Ed.), *Eye Movements* (pp. 1-12). Londres: The Macmillan Press LTD.
- Carrigan, P. F., & Sidman, M. (1992). Conditional discrimination and equivalence relations: a theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *58*, 193-204.
- Case, D. A., & Fantino, E. (1981). The delay-reduction hypothesis of conditioned reinforcement and punishment: Observing behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *35*, 93-108.
- Case, D. A., Fantino, E., & Wixted, J. (1985). Human observing maintained by negative informative stimuli only if correlated with improvement in response efficiency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *43*, 289-300.
- Case, D.A., Ploog, B. O., & Fantino, E. (1990). Observing behavior in a computer game. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *54*, 185-199.
- Darcheville, J. C., Madelain, L., Buquet, C., Charlier J., & Miossec, Y. (1999). Operant conditioning of the visual smooth pursuit in young infants. *Behavioural Processes*, *46*, 131-139.
- Dinsmoor, J. A. (1950). A quantitative comparison of the discriminative and reinforcing functions of a stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, *40*, 458-472.
- 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.
- Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus control: part I. *The Behavior Analyst*, *18*, 51-68.

- Dinsmoor, J. A., Flint, G. A., Smith, R. F., & Viemeister, N. F. (1969). Differential reinforcing effects of stimuli associated with the presence or absence of a schedule of punishment. Em D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 357-384). Homewood, IL: Dorsey Press.
- 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., Lombard, K. M., Farren, K. M., Flusser, D. S., Balsamo, L. M., & Fowler, E. K. (1999). Eye tracking assessment of stimulus overselectivity in individuals with mental retardation. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, *17*, 8-14.
- Dube, W. V., Lombard, K. M., Farren, K. M., Flusser, D. S., Balsamo, L. M., Fowler, E. K., & Tomanari, G. Y. (2003). Stimulus overselectivity and observing behavior in individuals with mental retardation. Em S. Soraci Jr, & K. Murata-Soraci (Eds.), *Visual Information Processing* (pp. 109-123). Westport, CT: Praeger Publishers.
- Endemann, P. (2008). *Resposta de Observação e Movimentos dos Olhos em uma Situação de Discriminação Simples Simultânea*. (Dissertação de Mestrado não publicada). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Fantino, E. (1977). Conditioned reinforcement: choice and information. Em W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of Operant Behavior* (pp. 313-339). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Fantino, E. (2001). Context: a central concept. *Behavioural Processes*, *54*, 95-110.
- Fantino, E., & Silberberg, A. (2010). Revisiting the role of bad news in maintaining human observing behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *93*, 157-170.
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of Reinforcement*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Fudge, S. F. (1991). Vergence. The visual origins of ocular motility. Em R. H. S. Carpenter (Ed.), *Eye Movements* (pp. 157-174). Londres: The Macmillan Press LTD.
- Gollub, L. R. (1970). Information on conditioned reinforcement: A review of Conditioned Reinforcement, edited by Derek P. Hendry. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *14*, 361-372.

- Hernstein, R. J. (1970). On the Law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Hirota, T. T. (1972). The Wyckoff observing response – a reappraisal. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 263-276.
- Hirota, T. T. (1974). The relationship between observing behavior and food-key response rates under mixed and multiple schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 259-266.
- Huziwara, E. M. (2010). *Controles por seleção e rejeição em discriminações condicionais em humanos e pombos*. (Tese de doutorado não publicada). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Johnson, M. H. (1990). Cortical maturation and the development of visual attention in early infancy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2, 81–95.
- Johnston, J. M., & Pennypacker, H. S. (1993). *Reading for Strategies and Tactics of Behavioral Research: Second edition*. Nova York, NY: Psychology Press.
- Keely, J., Feola, T., & Lattal K. A. (2007). Contingency tracking during unsignaled delayed reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 229-247.
- Kelleher, R. T. (1961). Schedules of conditioned reinforcement during experimental extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 1-5.
- Kelleher, R. T., Riddle, W. C. & Cook, L. (1962). Observing response in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 3-13.
- Lévy-Shoen, A. (1981). Flexible and/or rigid control of oculomotor scanning behavior. Em D.F. Fisher, R. A. Monty, & J. W. Senders (Eds.), *Eye Movements: Cognition and Visual perception* (pp. 299-316). Hillsdale, NJ: Erlbaun.
- Madelain, L., Champrenaut L., & Chauvin, A., (2007). Control of sensorimotor Variability by Consequences. *Journal of Neurophysiology*, 98, 2255-2265.
- Madelain, L., & Krauzlis, R. J. (2002). Effects of learning on smooth pursuit during transient disappearance of a visual target. *Journal of Neurophysiology*, 90, 972-982.
- Magnusson, A. (2002). *Topography of eye movements under select and reject control*. (Dissertação de mestrado não publicada). Shriver Center, Northeastern University, Boston.

- Michael, J. (1980). The discriminative stimulus or SD. *The Behavior Analyst*, 3(1), 47-49.
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 149-155.
- 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 não publicada). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Pergher, N. K. (2007). *Resposta de Observação em Reversões de Contingências*. (Tese de doutorado não publicada). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Perone, M. & Baron, A. (1980). Reinforcement of human observing behavior by a stimulus correlated with extinction or increased effort. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 239-261.
- Perone, M. & Kaminski, B. J. (1992). Conditioned reinforcement of human observing behavior by descriptive and arbitrary verbal stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 557-575.
- 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.
- Pessôa, C. V. B. B. & Sérgio, T. M. A. P. (2006). Análise do comportamento de observação. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2, 1-12.
- Pessôa, C. V. B. B. & Sérgio, T. M. A. P. (2007). Estabelecimento de controle de estímulos e comportamento de observação por diferença de custo de respostas. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 3, 217-230.
- Pessôa, C. V. B. B., Huziwara, E. M., Perez, W. F., Endemann, P., & Tomanari, G. Y. (2010). Eye fixations to figures in a four-choice situation with luminance balanced areas: Evaluating practice effects. *Journal of Eye Movements Research*, 2, 1-6.
- Pola, F., & Wyatt, H. F. (1991). Smooth pursuit: response characteristics, stimuli and mechanisms. Em R. H. S. Carpenter (Ed.), *Eye Movements* (pp. 138-156). Londres: The Macmillan Press LTD.
- 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.
- Salthouse, T. A., & Ellis, C. L. (1980). Determinants of eye-fixation duration. *American Journal of Psychology*, 93, 207-234.
- 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. (1997). Selective eye fixations during transfer of discriminative stimulus control. Em D. M. Baer, & E. M. Pinkston (Eds.), *Environment and Behavior* (pp. 97-110). Boulder, CO: Westview.
- Schroeder, S. R. e Holland, J. G. (1968a). Operant control of eye movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 161-166.
- Schroeder, S. R. e Holland, J. G. (1968b). Operant control of eye movements during human vigilance. *Science*, 161, 292-293.
- Schroeder, S. R. e Holland, J. G. (1969). Reinforcement of eye movements with concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 897-903.
- Shahan, T. A. Conditioned reinforcement and response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 93(2), 269-289.
- Skinner, B. F. (1938). *The Behavior of Organisms*. Nova York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Skinner, B. F. (1965). *Science and Human Behavior*. Nova York: The Free Press. (Publicado originalmente em 1953.)
- Skinner, B. F. (1968a). 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.)

- Skinner, B. F. (1968b). *The Technology of Teaching*. Acton, MS: Copley Publishing Group.
- Skinner, B. F. (1990). The origins of cognitive thought. Em B. F. Skinner (Ed.) *Recent Issues in the Analysis of Behavior* (pp. 13-26). Columbus, OH: Merrill Publishing Company. (Publicado originalmente em 1990.)
- Skinner, B. F. (1999a). Teaching Machines. Em B. F. Skinner (Ed.), *Cumulative Record: Definitive Edition* (pp. 192-216). Acton, MS: Copley Publishing Group. (Publicado originalmente em 1958.)
- Skinner, B. F. (1999b). The generic nature of the concepts of stimulus and response. Em B. F. Skinner (Ed.), *Cumulative Record: Definitive Edition* (pp. 192-216). Acton, MS: Copley Publishing Group. (Publicado originalmente em 1935.)
- Skinner, B. F. (1999c). Why we need teaching machines. Em B. F. Skinner (Ed.), *Cumulative Record: Definitive Edition* (pp. 217-239). Acton, MS: Copley Publishing Group. (Publicado originalmente em 1961.)
- Spence, K. W. (1936). The nature of discrimination learning in animals. *Psychological Review*, 43, 427-449.
- Spence, K. W. (1937). The differential response in animals to stimuli varying within a single dimension. *Psychological Review*, 44, 430-444.
- Spence, K. W. (1940). Continuous versus non-continuous interpretations of discrimination learning. *Psychological Review*, 47, 271-288.
- Strapason, B. A., & Dittrich, A. (2008). O conceito de 'prestar atenção' para Skinner. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 24, 519-526.
- Terrace, H. S. (1966). Stimulus control. Em W. K. Honig (Ed.), *Operant Behavior: Areas of Research and Application* (pp. 271-344). Nova York: Appleton-Century-Crofts.
- Tomanari, G. Y. (2000). Reforçamento Condicionado. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 2, 61-77.
- Tomanari, G. Y. (2008). *Respostas de Observação: As Principais Questões na Área Analisadas a Partir de Três Experimentos com Pombos*. (Tese de livre docência não publicada). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.



- Tomanari, G. Y., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Lombard, K. M., & Dube, W. V. (2007). Manual and ocular observing behavior in human subjects. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 29-40.
- Vollmer, T. R. (1999). Noncontingent reinforcement: some additional comments. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32, 239-240.
- Willians, B. A. (1994). Conditioned reinforcement: Experimental and theoretical issues. *The Behavior Analyst*, 17, 261-285.
- 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: The Dorsey Press.

## **ANEXO I – CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

## Termo Consentimento Livre e Esclarecido

Os mecanismos envolvidos na observação são essenciais para uma aprendizagem eficaz. A pesquisa a ser desenvolvida tem como objetivo investigar alguns desses mecanismos através de uma tarefa simples. Para tanto, você irá realizar uma atividade programada no computador. Tal atividade poderá durar aproximadamente 20 minutos e será realizada em um único dia.

O procedimento que será realizado não investigará nenhum tipo de medida sobre inteligência, aspectos afetivos ou emocionais bem como não envolverá nenhum tipo de risco ou dano à sua saúde. Por outro lado, também não lhe trará nenhuma grande contribuição direta no sentido do aprendizado de habilidades relevantes para o seu dia-a-dia.

Durante o experimento, será utilizado um equipamento de rastreamento dos movimentos dos olhos. Esse equipamento não trará nenhum tipo de risco ou dano à sua saúde. Através dele, serão gerados vídeos que serão analisados posteriormente. Nos vídeos gerados, não aparecerá a sua imagem ou qualquer outro tipo de evidência que permita a sua identificação. Dessa forma, o seu anonimato estará garantido. Os vídeos ficarão guardados sob os cuidados do pesquisador e, depois de analisados, serão descartados.

Você foi convidado para participar deste estudo. Por isso, sua participação não é obrigatória e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Além disso, a qualquer momento durante a realização do procedimento, você poderá desistir de participar e retirar o seu consentimento. O pesquisador também tem a obrigação de lhe esclarecer toda e qualquer dúvida a qualquer momento da pesquisa.

Todas as informações que você fornecer durante a pesquisa serão mantidas em sigilo, conservando o seu anonimato. Após a conclusão do estudo, você poderá ter acesso aos resultados com o pesquisador responsável.

Você receberá uma cópia deste termo na qual consta o e-mail do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Eu \_\_\_\_\_  
 aceito participar dessa pesquisa, consentindo na divulgação e publicação dos dados, nos termos apresentados acima.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

São Paulo, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

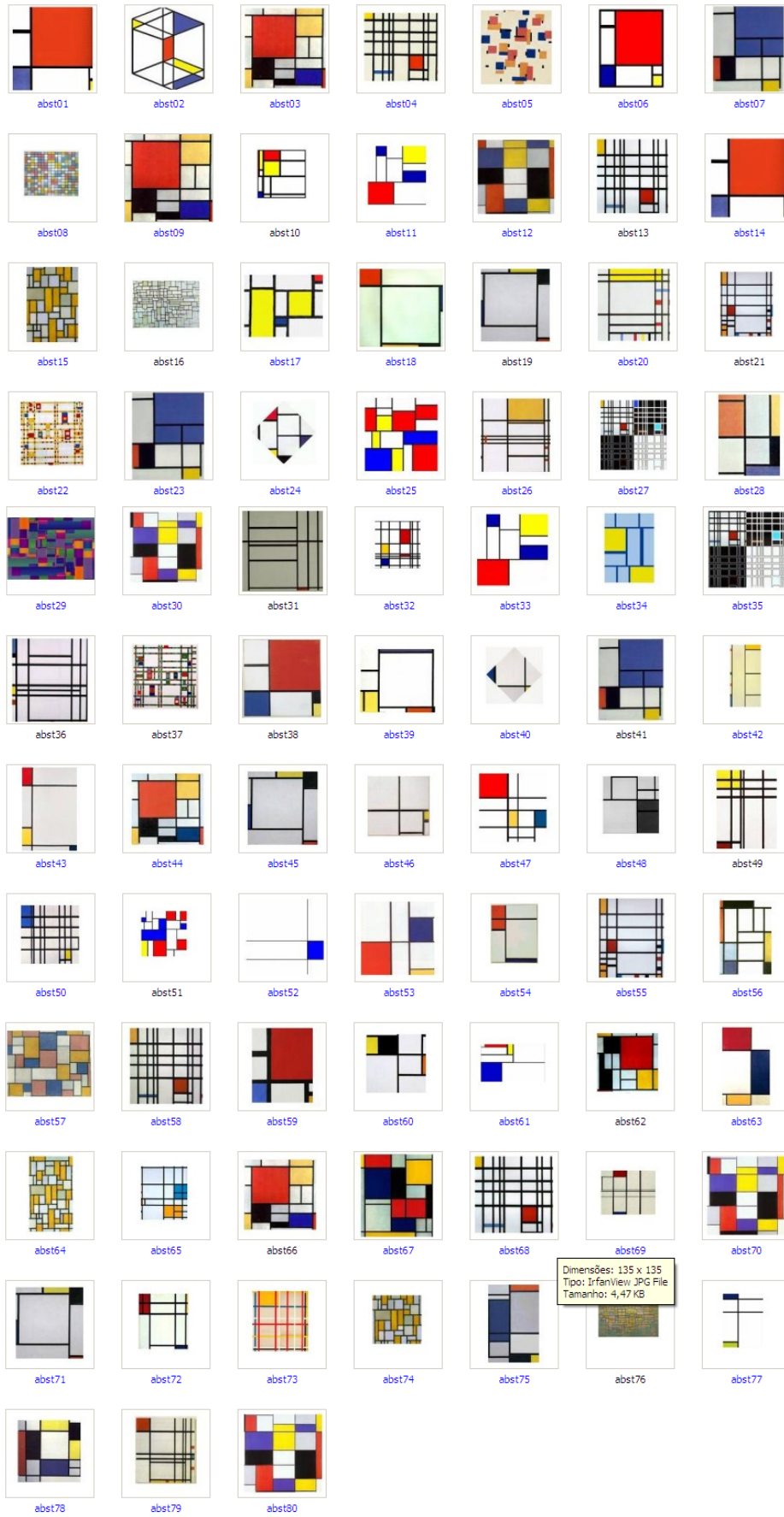
Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Candido Pessôa  
 candidopessoa@uol.com.br

Endereço do pesquisador: Av. Prof. Mello Moraes, 1721, Bloco A, sala A-5, Cidade Universitária – São Paulo, SP– fone; (11) 3091-1903.

**Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do IPUSP (Av. Prof. Mello Moraes, 1721, Bloco G, sala 22, Cidade Universitária – São Paulo, SP– fone; (11) 3097-0529).**

**ANEXO II – LISTA DE ESTÍMULOS**





**ANEXO III – FIGURAS QUE LADEARAM OS ESTÍMULOS**

