

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL

Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos formadas por reversões  
repetidas de discriminações simples simultâneas

SÃO PAULO – SP

2013

DIANA CATALINA SERRANO RAMOS

Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos formadas por reversões  
repetidas de discriminações simples simultâneas

(Versão Original)

Dissertação de mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia  
Experimental da Universidade de São Paulo  
como parte dos requisitos necessários à  
obtenção do título de Mestre em Psicologia  
Experimental.

Área de concentração: Psicologia  
Experimental

Orientador: Prof. Dr. Gerson Yukio Tomanari

São Paulo

2013

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

Catálogo na publicação  
Biblioteca Dante Moreira Leite  
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Ramos, Diana Catalina Serrano.

Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos formadas por reversões repetidas de discriminações simples simultâneas / Diana Catalina Serrano Ramos; orientador Gerson Yukio Tomanari. -- São Paulo, 2013.

81 f.

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

1. Resposta de observação 2. Aprendizagem por discriminação 3. Formação de conceito 4. Reforço secundário 5. Fixação do olhar 6. Estudantes universitários I. Título.

BF319

Dissertação financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico com bolsa de Mestrado concedida a Diana Catalina Serrano Ramos (Processo No. 155941/2010-0). A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento, no Departamento de Psicologia Experimental na Universidade de São Paulo, com recursos do CNPq (Processo No. 573972/2008-7).

Nome: Serrano Ramos, Diana Catalina.

Título: Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos formadas por reversões repetidas de discriminações simples simultâneas.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Psicologia Experimental.

Aprovado em:        /        /

Banca Examinadora

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

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

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

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

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

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

*A mis papás y mis hermanos.*

## **Agradecimentos**

Aos meus pais, por seu amor e apoio. Por terem me ensinado e estimulado a fazer aquilo que gosto, e ser feliz ao fazê-lo. Aos meus irmãos, por serem ótimos irmãos, mas, além disso, por serem melhores amigos. Ao meu irmão, Nelson Felipe, agradeço especialmente sua ajuda com o processamento dos dados em Excel, que significou um ganho enorme de horas de trabalho.

Ao meu orientador, o professor Gerson Tomanari, por ter me recebido no seu laboratório, por suas orientações esclarecedoras e comentários pertinentes no planejamento e realização desta pesquisa.

Aos meus amigos Paulo Dillon, Diana Cortés, Arturo Clavijo, Lina Vásquez, e Andrés Ballesteros. Pela amizade dentro e fora do laboratório, sempre dispostos a conversar, discutir e rir. Obrigada por tantos cafés!

Aos colegas do laboratório, Saulo Velasco, Priscilla Grisante, Peter Endemann, Paulo Dillon, Arturo Clavijo, Adriana Saavedra, e Nicolas Rossgger, pela atenta leitura e cuidadosa discussão que fizeram desta pesquisa. Os seus comentários foram um guia para melhorar este trabalho. Ao Thiago Costa, do Laboratório da Visão, pela ajuda na medição e interpretação dos resultados da luminância.

Aos amigos Natalia Piar e Juan Hurtado, que me acompanharam ainda com alguns fusos horários de distância. Ao Juan agradeço também suas explicações e ajuda para realizar as figuras usando Matlab.

*Es ahora que debo vigilar mi visión, mi manera de situarme frente a las cosas que cada vez conozco mejor; es ahora que debo impedir que los conceptos me escamoteen las vivencias (...)  
Quiero que la maravilla de la primera vez sea siempre la recompensa de mi mirada.*

Julio Cortázar



## Resumo

Serrano, C. (2013). Manutenção de respostas de observação por classes de estímulos formadas por reversões repetidas de discriminações simples simultâneas. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Estudos demonstram que estímulos discriminativos de maiores probabilidades de reforço mantêm respostas de observação. Por sua vez, estímulos que compartilham funções discriminativas podem compor uma classe funcional de estímulos. Em vista disso, esta pesquisa investigou se estímulos que compartilhavam funções discriminativas, ao formar classes funcionais, passariam a reforçar respostas de observação. Dez adultos foram expostos a um treino discriminativo simples simultâneo com dois conjuntos de quatro estímulos cada. Na sequência, de modo a estabelecer classes funcionais, foram realizadas quatro reversões de contingências com tentativas de teste (sonda). Durante todo o procedimento, os participantes usaram um equipamento de rastreamento ocular para mensurar suas respostas de observação. Os resultados mostraram que oito participantes aprenderam as discriminações; sete participantes mostraram formação de classes funcionais com pelo menos um dos conjuntos usados; e, para um participante, não houve formação de classes. A avaliação das respostas de observação mostrou que, para quatro participantes, estímulos que compuseram em classes funcionais passaram a manter correspondentemente respostas de observação, sugerindo que, ao se estabelecerem como classes de estímulos discriminativos, os estímulos passaram a exercer funções reforçadoras condicionadas para respostas de observação. Dessa forma, classes de estímulos discriminativos constituem-se, também, como classes de reforçadores condicionados.

Palavras-chave: Resposta de observação. Discriminação visual. Reversão de discriminação. Formação de classes de estímulos. Fixação do olhar. Estudantes universitários

## **Abstract**

Serrano, C. (2013). Observing responses maintained by stimulus-classes formed through repeated reversal shifts. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Studies have demonstrated that discriminative stimuli paired with high probabilities of reinforcement maintain observing responses in a higher rate than those stimuli paired with low probabilities of reinforcement or extinction. On the other hand, stimuli that share discriminative functions may become a functional stimulus-class. Considering this, the present research evaluated whether stimuli that share discriminative functions by becoming a functional class would also acquire a reinforcing function for observing responses. Ten adults were submitted to a simple simultaneous discriminative training with two sets of four stimuli each. Then, to establish functional classes, four contingency reversals with test trials were conducted. Throughout the procedure, participants' observing responses were measured with an eye-tracker device. Eight participants learned the discriminations. Seven participants showed evidence of functional class formation for at least one of the sets used, and one participant showed no evidence of functional class formation. Observing measures showed that the stimulus-set that became functional classes for four participants also maintained their observing responses. These data suggest that, when a set of stimuli becomes a discriminative stimulus-class, the stimuli in the set acquire conditioned reinforcement functions for observing responses. This evidence suggests that discriminative stimulus-classes are classes of conditioned reinforcers.

Keywords: Observing response. Visual discrimination. Reversal shift learning. Class-stimulus formation. Eye fixation. College students.

## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>;</b>	<b>Error! Marcador no definido.</b>
Respostas de observação e observação seletiva.....		12
Efeitos da reversão de contingências sobre as respostas de observação.....		20
Formação de classes funcionais de estímulos por reversão de contingências .....		24
Respostas de Observação de Classes de Estímulos .....		26
<b>Método .....</b>		<b>33</b>
Participantes .....		33
Equipamento .....		33
Estímulos.....		34
Procedimento .....		35
<i>Treino inicial</i> .....		38
<i>Reversões</i> .....		38
Medidas.....		39
<b>Resultados.....</b>		<b>42</b>
Formação de Classes Funcionais e Observação Seletiva.....		42
Duração e Frequência das Respostas de Observação .....		55
Padrões de Observação .....		61
<b>Discussão.....</b>		<b>64</b>
Formação de Classes Funcionais de Estímulos e Observação Seletiva .....		64
Formação de classes de reforçadores condicionados.....		66
Efeitos da Reversão de Contingências sobre as Respostas de Observação .....		68
<b>Conclusão.....</b>		<b>71</b>
<b>Referências .....</b>		<b>72</b>
<b>Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>		<b>77</b>
<b>Apêndice B – Resultados Participante P8 .....</b>		<b>78</b>

Esta pesquisa investigou os efeitos da reversão de contingências e a formação de classes funcionais sobre as respostas de observação de adultos. Ao longo da introdução, são descritos estudos clássicos das áreas de respostas de observação e formação de classes, e alguns antecedentes empíricos relevantes para o problema de pesquisa proposto. A primeira parte da presente introdução apresenta uma definição das respostas de observação e do fenômeno de observação seletiva. A seguir, são descritas algumas investigações sobre os efeitos do procedimento de reversão de contingências sobre as respostas de observação. A terceira parte apresenta como as reversões repetidas de contingências têm sido usadas como um procedimento para a formação de classes funcionais. Por fim, são descritos estudos que analisaram a observação de classes funcionais, dois deles usando procedimentos de reversão de contingências com conjuntos de estímulos.

### **Respostas de observação e observação seletiva**

Diversas situações cotidianas são exemplos de controle discriminativo de estímulos. Quando um estímulo antecede uma resposta operante e afeta a probabilidade de que seja emitida, diz-se que o estímulo exerce controle discriminativo sobre a resposta. Quando um motorista não acelera quando a luz do semáforo torna-se vermelha e acelera quando a luz torna-se verde, diz-se que as luzes exercem controle discriminativo sobre a resposta de acelerar. O procedimento mais simples para conseguir que os estímulos antecedentes controlem as respostas é um treino no qual haja consequências diferenciais para a emissão da resposta diante de cada estímulo.

Os arranjos ambientais em que há correlações estáveis entre os estímulos apresentados e as consequências das respostas emitidas diante desses estímulos são chamados *contingências de discriminação*. Quando um sujeito é exposto a contingências desse tipo (treino discriminativo), o resultado é um aumento na probabilidade de emissão de respostas na presença dos estímulos associados às consequências positivas (S+), e diminuição na probabilidade de emissão na presença de estímulos associados às consequências negativas ou sem consequências programadas (S-) (Pierce & Cheney, 2004). No entanto, para que o sujeito adquira e continue a exibir esse desempenho diferenciado diante de cada estímulo, é indispensável que entre em contato com os mesmos (Dinsmoor, 1985; Dinsmoor, Mueller, Martin, & Bowe, 1982; Zeigler & Wyckoff, 1961).

*Respostas de observação (RO)* são respostas que têm como consequência o contato do organismo com os estímulos discriminativos (Wyckoff, 1952, 1969). Por definição, são independentes das respostas que produzem os reforçadores (chamadas *respostas efetivas*; p.e., bicadas à chave, pressões à barra), pois não alteram a probabilidade de reforço. As respostas de observação e as respostas efetivas não compõem uma cadeia em que os elos são dependentes, ou seja, o sujeito não precisa emitir a resposta de observação como requisito para emitir a resposta efetiva; entretanto, após a emissão da resposta de observação, os estímulos programados para exercer funções discriminativas podem estabelecer a ocasião para a emissão das respostas efetivas.

O objetivo do estudo de Wyckoff (1969) foi comparar como eram adquiridas e mantidas as respostas de observação por contingências discriminativas e não discriminativas, ou seja, situações nas quais os estímulos tinham correlação com as consequências das respostas efetivas e situações nas quais não havia correlação entre os estímulos e as consequências, respectivamente. O procedimento empregado foi uma discriminação sucessiva com componentes de 30 s de duração, durante os quais uma chave era iluminada com luz branca e respostas de bicar na chave foram reforçadas por 4 s de acesso a alimento em um esquema misto FI30 EXT. Os componentes de reforço e extinção alternavam de acordo com uma sequência previamente programada. No chão da caixa, abaixo e levemente à direita da chave, havia um pedal que, enquanto pressionado, mudava a cor branca da chave para verde ou vermelha; enquanto não pressionado, a chave permanecia iluminada com luz branca.

Wyckoff (1969) argumentou a escolha da pressão ao pedal como resposta de observação pela facilidade de ser registrada de forma acurada na situação experimental, em comparação aos problemas para registrar o movimento da cabeça e fixação dos olhos, que seria uma RO mais natural dos sujeitos. A pressão ao pedal cumpria com as características da definição de RO: o sujeito ficava exposto aos estímulos discriminativos apenas quando pressionava o pedal; e era uma resposta independente da resposta efetiva de bicar na chave. Adicionalmente, uma vez que no nível operante a pressão ao pedal tinha uma probabilidade maior do que zero, mas ainda podia aumentar, seria possível observar os efeitos das contingências programadas no aumento ou diminuição da emissão da RO.

Os pombos aprenderam a resposta de bicar na chave durante uma sessão pré-experimental. Nas primeiras 30 tentativas, a chave esteve iluminada com luz branca, seguidas de 60 tentativas nas quais as cores verde e vermelha alternaram. As respostas foram reforçadas em um esquema FI30 na metade das tentativas, e na metade restante vigorou um esquema EXT. O reforçador foi entregue de forma independente às cores da chave. Durante esta sessão de treino, pressionar o pedal não teve efeito sobre as cores apresentadas.

Para começar o experimento propriamente dito, Wyckoff (1969) formou dois grupos. Para o Grupo I (contingências não discriminativas), as cores da chave não estavam correlacionadas com as consequências da resposta de bicar. Na metade das tentativas, as respostas foram reforçadas em esquema FI30 por comida independentemente da cor produzida pela pressão ao pedal, verde ou vermelha. Para o Grupo II (contingências discriminativas), as cores da chave estavam correlacionadas com as consequências da resposta. Na metade das tentativas, pressionar o pedal convertia a luz branca da chave em vermelha (S+) e as bicadas eram reforçadas por comida em esquema FI30. Na metade restante, quando a cor verde (S-) era produzida, as respostas não eram reforçadas - esquema de extinção (EXT). Para os dois grupos, a luz da chave permanecia branca enquanto o pedal não era pressionado e respostas emitidas durante esse período continuavam a ser reforçadas no esquema misto FI30 EXT.

Na fase seguinte, o Grupo II, o qual passou pelo treino discriminativo, foi dividido em três subgrupos. O Grupo II-a manteve as condições de discriminação com a cor vermelha como S+ e a cor verde como S-, às quais foi exposto desde o início do experimento; o Grupo II-b passou por reversão de contingências, de modo que a cor vermelha passou a ser associada aos componentes de extinção (S-) e a cor verde aos de reforço (S+); finalmente, o Grupo II-c foi exposto a condições não discriminativas, já que as cores deixaram de correlacionar-se às consequências de bicar, ou seja, o grupo foi exposto às mesmas contingências do Grupo I da primeira fase do experimento. O funcionamento do pedal manteve-se inalterado.

A medida da RO foi a proporção de tempo que o pombo passava pressionando o pedal, e a medida da resposta efetiva foi a taxa de bicadas/min. Durante a sessão de pré-treino, ambos os grupos exibiram proporções de RO iguais ou superiores a 0,38. Na fase experimental, a proporção exibida pelos sujeitos do Grupo I diminuiu e permaneceu abaixo de 0,1 até o final do experimento; a taxa de resposta durante cada componente teve valores semelhantes. Para os

sujeitos dos grupos II-a, II-b e II-c, as contingências discriminativas controlaram a taxa de respostas diante de cada componente. Para o Grupo II-a, a proporção de RO aumentou, ao mesmo tempo em que a taxa de respostas diferenciava-se diante dos componentes FI30 e EXT. Para o Grupo II-b, a RO manteve-se estável ao longo da primeira fase, seguida de uma diminuição temporária durante as primeiras duas sessões pós-reversão de contingências. Por fim, os sujeitos do Grupo II-c exibiram proporções de RO estáveis durante as sessões em que vigoraram as contingências discriminativas, seguidas de uma diminuição durante as primeiras quatro sessões com contingências não discriminativas.

Os resultados obtidos por Wyckoff (1969) demonstraram que apenas as condições discriminativas (Grupo II-a e Grupo II-b) mantiveram as respostas de observação ao longo do experimento, enquanto os grupos expostos a contingências não discriminativas (Grupo I e Grupo II-c) não mantiveram as respostas de observação. Os resultados também mostraram que, para o Grupo II-b, a reversão de contingências afetou a resposta de observação, que diminuiu logo após a reversão e começou a aumentar três sessões depois, até recuperar um valor próximo ao alcançado nas sessões prévias à reversão. Wyckoff ressalta que toda vez que vigoraram contingências discriminativas, o aumento na duração da resposta de observação ocorreu ao mesmo tempo em que a resposta de bicar era controlada pelos estímulos programados para ter funções discriminativas.

Considerando que as respostas de observação mantiveram-se nos grupos para os quais os estímulos produzidos estavam associados ao esquema em vigor e permitiam aos pombos responder diferencialmente, mas não alteraram diretamente a probabilidade de reforço, Wyckoff (1952, 1969) concluiu que os estímulos discriminativos exerciam funções de reforçadores condicionados para as respostas de observação. Estudos posteriores (Hirota, 1972; Steiner, 1967) exploraram outras variáveis que poderiam ser responsáveis pela manutenção das respostas de observação e confirmaram a conclusão de Wyckoff.

Steiner (1967) demonstrou que o contato com os estímulos discriminativos mantinha as ROs em situações nas quais a exigência para produzi-los aumentava a cada tentativa (esquema de razão progressiva) e que o valor reforçador condicionado era independente da redução do custo de resposta para a obtenção do reforçador primário. Em três experimentos, realizados com dois macacos e quatro bonobos, os sujeitos passaram por sessões de discriminação sucessiva com 40

componentes de 65 s de duração cada. Na metade dos componentes, chamados componentes positivos, esteve programada a entrega do reforçador primário contingente à resposta; na metade restante, chamados componentes negativos, não houve reforço programado. Nos componentes positivos, respostas de empurrar um painel foram reforçadas por comida em um esquema FI 1 min com *limited-hold* de 5 s. Nos componentes negativos, as respostas não foram seguidas de comida. No começo de cada componente, duas chaves iluminadas eram apresentadas e respostas de observação de pressão a uma barra iluminavam o painel de resposta com luz vermelha (S+) nos componentes positivos e com luz verde (S-) nos componentes negativos. As ROs foram reforçadas em um esquema de razão progressiva; a medida do valor reforçador condicionado dos estímulos discriminativos foi inferida a partir do número de apresentações das cores no painel de resposta que os sujeitos completavam.

Em algumas das condições experimentais do estudo de Steiner (1967) (Fase E do Experimento 1, Fase A do Experimento 2, e Experimento 3), as chaves apresentadas no começo da tentativa eram idênticas (luz branca do mesmo brilho), portanto, a RO convertia o esquema de reforço da resposta ao painel de misto a múltiplo. Os resultados obtidos por Steiner nestas condições mostram que os sujeitos completaram entre 10 e 40 razões exigidas para apresentar os estímulos no painel de forma estável. Steiner descreve estas condições como as mais semelhantes com o arranjo usado por Wyckoff (1969), e afirma que seus próprios resultados confirmam os de Wyckoff, ou seja, o contato com os estímulos discriminativos para as respostas efetivas mantinham as respostas de observação, ainda quando aumentava o custo de resposta para produzi-los.

O objetivo do Experimento 3 de Steiner (1967) foi investigar se o valor reforçador dos estímulos discriminativos dependia da economia de esforço para obter o reforçador primário. Assim, foi avaliado se o número de apresentações das luzes no painel diminuía quando era eliminado o requisito de empurrar o painel para obter comida ao final da tentativa. Os sujeitos deste experimento foram os bonobos dos experimentos anteriores. A principal mudança nas contingências experimentais foi que ao final dos componentes positivos os sujeitos recebiam comida independentemente das respostas emitidas ao painel, ou seja, foi usado um arranjo do tipo de condicionamento clássico. Nos resultados obtidos, as respostas ao painel diminuíram e ficaram próximas a zero, porém, a remoção da exigência operante não alterou o número de ROs que os



sujeitos realizavam para produzir os estímulos correlacionados com o reforçador. Este resultado confirma que as respostas de observação são mantidas por estímulos associados às consequências programadas, independentemente da diminuição no custo de resposta.

Por sua vez, Hirota (1972, Experimento 1) demonstrou que apenas o desaparecimento do estímulo associado com um esquema misto, sem a apresentação dos estímulos do esquema múltiplo, não alterava a duração das ROs. Hirota submeteu três pombos a sessões de discriminação sucessiva com uma linha horizontal e uma linha vertical como estímulos discriminativos. Respostas de bicar na chave durante os componentes positivos foram reforçadas em um esquema FI30 por 4 s de comida; durante os componentes negativos, vigorou um esquema EXT, no qual as respostas não foram seguidas de comida.

No experimento de Hirota (1972), pressionar um pedal no chão funcionou como resposta de observação. Na fase I, de treino da discriminação, pressionar o pedal não teve consequência. Nas fases II a V, cada sessão experimental estava composta por três tipos de tentativas equiprováveis, diferenciadas pela consequência de pressionar o pedal. Nessas fases, enquanto o pedal não era pressionado, uma luz vermelha, verde ou azul era apresentada na chave, os componentes positivos e negativos alternavam-se, os pombos podiam responder e suas respostas eram reforçadas em um esquema misto FI30 EXT. As três consequências de pressionar o pedal foram: a) converter o esquema misto em múltiplo, i.e., remover a luz e apresentar a linha associada ao componente em vigor; b) remover o estímulo do esquema misto sem apresentar os estímulos discriminativos, i.e., nas fases II e IV a luz da chave foi desligada, e nas fases III e V todas as luzes da caixa foram desligadas e foi introduzido um *timeout*; e c) não produzir estímulos discriminativos, i.e., nas fases II a IV o estímulo do esquema misto continuava a ser apresentado, e, na fase V, foram apresentadas as linhas horizontais e verticais de forma não correlacionada ao esquema em vigor nesse componente.

Os resultados obtidos por Hirota (1972) mostraram que as taxas de resposta na chave foram maiores na presença do estímulo associado ao componente positivo (S+), menores na presença do estímulo do esquema misto, ainda menores diante da chave desligada, e menores na presença do estímulo do componente negativo (S-). A medida das ROs foi a porcentagem de tempo que o sujeito mantinha o pedal pressionado. Quando a consequência da RO era a remoção do estímulo do esquema misto sem apresentar os estímulos discriminativos (fases II e IV), a

porcentagem de tempo da RO era menor do que quando produzia o S+, semelhante a quando não tinha efeito, e maior que quando produzia o S-. Quando a pressão ao pedal produzia o *timeout* (fases III e V), a porcentagem de tempo da RO era igual ou menor que quando produzia o S-. Estes resultados mostraram que a retirada do estímulo do esquema misto não manteve as ROs em níveis acima do nível operante.

Uma vez demonstrado que as ROs não alteravam a probabilidade de reforço, eram independentes da redução do custo de resposta, e não aumentavam apenas pela retirada do estímulo do esquema misto, tornava-se necessário explicar por que as respostas de observação continuavam a ser emitidas. Duas hipóteses foram propostas: a *hipótese de reforço condicionado*, que propõe que o valor reforçador de um estímulo é função da probabilidade ou densidade de reforço primário obtido na sua presença, e a *hipótese de redução de incerteza*, que considera que o valor reforçador de um estímulo é função da diminuição da incerteza ao respeito da disponibilidade ou probabilidade do reforçador primário. A diferença fundamental entre as duas hipóteses é em relação à capacidade do S- de manter as respostas de observação. De acordo com a hipótese de reforço condicionado, apenas os estímulos com correlações positivas com o reforço seriam observados; por sua vez, segundo a hipótese da redução da incerteza, tanto os estímulos correlacionados com alta densidade de reforço ou com ausência deste podem manter a observação (Fantino, 1977).

Na tentativa de elucidar a questão da manutenção das ROs pelos estímulos associados à ausência de reforço, estudos posteriores incluíram nos seus procedimentos registros independentes das RO quando estas produziam o S+ e quando produziam o S-. Se a redução da incerteza mantinha a observação, ambos os estímulos seriam observados por períodos semelhantes; mas se, pelo contrário, a taxa de reforço associada a cada estímulo mantinha a observação, o estímulo S+ manteria maiores quantidades de observação que o S-. Dinsmoor, Browne, Lawrence e Wasserman (1971)<sup>1</sup> replicaram o experimento de Wyckoff (1969) e obtiveram resultados que mostram que os sujeitos emitiam ROs diferenciadas a depender do estímulo que era apresentado. Quando o pedal era pressionado e aparecia o S+, o sujeito permanecia pressionando o pedal e, como consequência, a duração da RO era maior que quando o S- aparecia, situação na qual o sujeito afastava-se da chave e parava de pressionar o pedal.

---

<sup>1</sup> Apresentação na *79th Annual Convention of the American Psychology Association*. O estudo é descrito em Dinsmoor et al. (1982) e Dinsmoor (1983).

Esses comportamentos diferenciados diante de cada estímulo foram apresentados logo nas primeiras sessões experimentais e aumentaram ao longo do treino. A proporção de tempo em que os pombos observavam o S+ alcançava valores assintóticos ao final do experimento.

Considerando algumas questões levantadas por Hirota (1972) e Browne e Dinsmoor (1974) que sugeriam que a diferença na observação dos estímulos poderia ser um artefato da localização do pedal para emitir a RO, Dinsmoor et al. (1982) controlaram essa variável usando duas alavancas acima do nível do chão, uma ao lado da outra. A pressão de uma das alavancas foi a RO e a outra foi usada como controle. Os resultados deste experimento replicaram os de Dinsmoor et al. (1971) com relação à maior observação de S+ relativamente a S-, bem como nas diferenças na topografia da RO quando os pombos eram expostos a cada um desses estímulos.

Estudos posteriores replicaram esses resultados de maior observação dos estímulos associados a maiores probabilidades de reforço usando diversos arranjos experimentais, diferentes espécies, e humanos com diferentes níveis de desenvolvimento (Pombos: Blanchard, 1977; Browne & Dinsmoor, 1974; Case & Fantino, 1981; Jenkins & Boakes, 1973; Silberberg & Fantino, 2010. Peixes: Purdy & Peel, 1988. Humanos: Case, Fantino, & Wixted, 1985; Case, Ploog, & Fantino, 1990; Endemann, 2008; Fantino & Silberberg, 2010; Tomanari et al., 2007. Crianças com deficiência intelectual: Mulvaney, Hughes, Jwaideh, & Dinsmoor, 1981. Para uma revisão, ver Tomanari, 2009). Esses resultados permitem concluir que os organismos, além de observar mais frequentemente ou por mais tempo estímulos que exercem funções discriminativas, observam especificamente os estímulos que estão associados a maiores probabilidades de reforço, o que confirma a hipótese de reforço condicionado. Esta produção diferencial dos estímulos foi nomeada por Dinsmoor (1983) como *observação seletiva*.

Na investigação das respostas de observação com humanos expostos a procedimentos de discriminação visual, o procedimento de rastreamento ocular para mensurar contato dos sujeitos com os estímulos tem sido amplamente usado. Este método tem se mostrado adequado para investigar as respostas de observação ao permitir descrever e mensurar o controle exercido pelos estímulos sobre alguns parâmetros do movimento ocular de forma mais rápida e econômica que manipulando arbitrários exigidos em outros procedimentos (Tomanari et al., 2007). As dimensões das fixações oculares que têm sido comumente usadas na literatura para avaliar as respostas de observação são a frequência (Kaplan & Schoenfeld, 1966; Perez, 2008; Pergher,

2007; Schroeder, 1969a, 1969b, 1970), duração (Endemann, 2008; Perez, 2008; Pergher, 2007), e sequência (Dube, Balsamo, Dickson, Lombard, & Tomanari, 2006; Hamasaki, 2009; Kaplan & Schoenfeld, 1966; McCormack, Fingas, Haycock, & Moore, 1968).

Com as medidas mencionadas, têm sido corroborados os resultados obtidos com procedimentos que usaram respostas de observação ‘artificiais’: ocorrência conjunta da aquisição das respostas de observação e as respostas discriminadas, observação seletiva do S+, e diminuição da emissão das respostas de observação como efeito da prática (Dube et al., 2006; Endemann, 2008; Kaplan & Schoenfeld, 1966; Schroeder, 1969a, 1969b, 1970; Tomanari et al., 2007).

### **Efeitos da reversão de contingências sobre as respostas de observação**

A proposta de Wyckoff (1952, 1969) prevê que mudanças na contingência da resposta efetiva decorreriam em mudanças das ROs, uma vez que as relações entre os estímulos antecedentes e o reforçador mudariam e, como consequência, mudaria a função do estímulo antecedente como reforçador da resposta de observação. A hipótese de Wyckoff (1952) foi que a estabilidade nas respostas discriminadas seria acompanhada por valores altos de resposta de observação; ao mudar as contingências, as respostas de observação, junto com as respostas discriminadas, diminuiriam logo após a mudança, mas aumentariam à medida que a nova discriminação fosse aprendida. Os resultados experimentais dos sujeitos submetidos a contingências discriminativas e reversão de contingências (Grupo II-b) confirmaram esta hipótese (Wyckoff, 1969).

Baseado na hipótese dos efeitos da mudança de contingências sobre as respostas de observação, Wyckoff (1952) propôs uma explicação da formação de *learning set*. O termo *learning set* refere-se à melhoria na aquisição em uma série de discriminações consecutivas, melhoria definida como menos erros nas primeiras tentativas de cada nova tarefa. Os sujeitos, após terem aprendido várias discriminações, conseguem aprender novas discriminações em uma única tentativa, o que foi considerado evidência que aprenderam “como aprender de forma eficiente” (Harlow, 1949, p.51). Wyckoff propôs que, nestas discriminações sucessivas, as respostas de observação seriam reforçadas intermitentemente, já que, a cada nova discriminação, o S+ mudaria em relação à tarefa anterior. Esse reforço intermitente estabilizaria valores altos da resposta de observação e, ao ser apresentado com a nova discriminação, o sujeito observaria os

elementos relevantes mais rapidamente, o que se refletiria em uma aprendizagem mais rápida das discriminações.

Um estudo empírico que tentou avaliar esta hipótese foi realizado por Zeigler e Wyckoff (1961), porém, não obteve resultados conclusivos. Usando um procedimento de discriminação simultânea, 16 pombos separados em dois grupos (experimental e controle) foram submetidos a uma série de seis discriminações consecutivas, em sessões de 48 tentativas. Esta fase foi estendida até que os sujeitos atingiram o critério de 75% de respostas corretas nas 12 últimas tentativas da sessão. A seguir, foi realizada a avaliação da formação de *learning set*, apresentando 120 discriminações diferentes, duas por sessão, cada uma durante 24 tentativas. Dois pedais no chão permitiam aos sujeitos do grupo experimental emitir respostas de observação para descobrir os estímulos. Para os sujeitos do grupo controle, os pedais estiveram na caixa, mas sua operação não tinha função de RO porque que os estímulos nunca foram cobertos.

Entre os sujeitos do grupo experimental do estudo de Zeigler e Wyckoff (1961), quatro aprenderam os seis problemas iniciais e, desses, três receberam as 120 tarefas programadas para avaliar a formação de *learning set*. Os quatro sujeitos que não aprenderam os seis problemas iniciais aprenderam pelo menos um. Entre os sujeitos que não aprenderam os seis problemas iniciais, a proporção de tempo no pedal foi significativamente menor que a exibida pelos sujeitos que aprenderam os seis problemas. Para estes quatro sujeitos, o treino foi estendido entre 15 e 25 sessões, sem conseguir melhorar o desempenho na discriminação nem aumentar o tempo emitindo a RO.

Os dados dos sujeitos que aprenderam as seis tarefas no experimento de Zeigler e Wyckoff (1961) em geral confirmaram que a introdução de novas tarefas diminuía o tempo no pedal junto com o desempenho de discriminação. Em quatro das seis tarefas, a diminuição da RO foi maior no segundo que no primeiro quarto de tentativas. Porém, os dados foram insuficientes para determinar se a RO tenderia a um nível maior e estável. No experimento de Steiner (1967), descrito previamente, a introdução de novas discriminações teve um efeito diferente. Nesse estudo, a diminuição na porcentagem de acertos, produto do começo de uma nova tarefa, esteve acompanhada por um aumento no número das ROs que produziram os estímulos discriminativos. Quando os estímulos das novas discriminações eram fisicamente diferentes e estavam

sistematicamente associados às consequências, o aumento nas ROs foi temporário. Quando os estímulos eram idênticos, a emissão de ROs manteve-se elevada durante toda a fase.

No experimento de Zeigler e Wyckoff (1961), dos três sujeitos que completaram as 120 tarefas da fase final, nenhum mostrou formação de *learning set*, i.e., nenhum exibiu acertos acima do nível de acaso logo no início das novas tarefas. Dois sujeitos começaram a exibir um viés por um dos pedais para emitir a RO. O sujeito que não mostrou viés continuou no experimento e recebeu mais 72 problemas. Com esse treino adicional, o sujeito mostrou formação de *learning set* (suas respostas estiveram acima do acaso na introdução das novas tarefas) e a duração das suas ROs mostraram aumentos, inclusive antes de mostrar melhoria no desempenho da discriminação. Considerando o reduzido número de sujeitos e sua incapacidade de mostrar *learning set*, Zeigler e Wyckoff concluíram que não é possível fazer afirmações ao respeito das relações entre ROs e formação de *learning set*.

Os resultados de outros estudos que incluíram reversões de contingências nos seus procedimentos proporcionam informações úteis a respeito dos efeitos das reversões sobre as respostas de observação. No estudo de Browne e Dinsmoor (1974) descrito, a reversão da contingência produziu diminuição temporária na observação do estímulo associado à entrega de comida ao final da tentativa para três de quatro sujeitos. A produção do estímulo associado à extinção teve um leve aumento para três sujeitos, porém, em nenhuma fase a observação deste estímulo esteve acima do acaso.

Premack e Collier (1966, Experimento 2) analisaram a duração das respostas de observação de estudantes universitários durante a aquisição e reversão de uma discriminação simples, simultânea. Vinte e quatro participantes foram expostos a uma tela em que eram projetados os estímulos, e três chaves para responder. A operação das chaves laterais permitia escolher os estímulos, a operação da chave central apresentava os estímulos, portanto funcionava como RO. Dois procedimentos diferentes foram usados para produzir os estímulos discriminativos: no primeiro procedimento, uma resposta à chave central apresentava o estímulo por 0,2 s, o sujeito podia emitir respostas livremente enquanto era registrada a frequência. No segundo procedimento, o estímulo era apresentado pelo tempo em que a chave central era pressionada enquanto era registrada a duração da RO; no entanto, nos resultados são apresentadas

apenas as durações das RO. Foram realizadas 20 tentativas de treino da discriminação, seguidas de 20 tentativas com as contingências revertidas.

Os resultados obtidos por Premack e Collier (1966) mostram um efeito geral de aumento na frequência das respostas discriminadas e diminuição da duração das RO na medida em que avançava o treino. A reversão de contingências teve um efeito de diminuição do número de acertos e aumento na duração da RO. Este aumento foi temporário, e a duração da RO retornou a valores assintóticos, enquanto a frequência de acertos manteve valores altos. Estes resultados são contrários às hipóteses e os resultados de Wyckoff (1952, 1969) e dos obtidos por Browne e Dinsmoor (1974), mas semelhantes aos de Steiner (1967).

D'Amato, Etkin, e Fazzaro (1968) estudaram os efeitos de reversão de contingências e extinção na frequência das respostas de observação de macacos-prego em um procedimento de discriminações simples e condicionais simultâneas. Os sujeitos primeiro aprenderam uma discriminação condicional que apresentava duas cores como estímulos condicionais e duas figuras geométricas como estímulos discriminativos. Depois aprenderam a primeira discriminação simples com um ponto como S+ e uma linha vertical como S-. Finalmente, aprenderam uma segunda discriminação simples com estímulos mais complexos, na qual foram usadas várias figuras geométricas superpostas como estímulos discriminativos. Depois de atingir o critério de acertos com as três discriminações na mesma sessão, os sujeitos foram treinados a emitir uma resposta de observação. Aprenderam a pressionar um botão para que os estímulos discriminativos fossem apresentados nas chaves. Depois de alcançar o critério de respostas corretas nessa fase, começaram as reversões de contingências, uma discriminação por vez. Primeiro, a reversão da discriminação simples de menor complexidade, seguida da discriminação simples mais complexa e, por último, a discriminação condicional.

Os resultados referentes às reversões dos dois sujeitos que completaram o experimento mostraram que, assim que ocorria uma reversão, aumentava a frequência das respostas de observação apenas para as tentativas da discriminação revertida (D'Amato, et al., 1968). Esses aumentos ocorreram conjuntamente com os aumentos na porcentagem de respostas corretas nas novas contingências. Depois de alcançar o valor máximo, as frequências das respostas de observação começavam a diminuir, porém, isso não implicava uma diminuição na taxa de acertos da resposta discriminada. Estes resultados, assim como os de Pessôa, Huziwará, Perez,

Endemann, e Tomanari (2009), os de Premack e Collier (1966) e os de Steiner (1967), sugerem um *efeito da prática* sobre as respostas de observação; a frequência e duração das respostas de observação diminuem uma vez que uma discriminação é aprendida sem que isso implique em uma diminuição das respostas discriminadas.

A hipótese de Wyckoff (1952) do aumento na duração da RO por causa do reforço intermitente durante as mudanças de contingências seria válida não apenas para a explicação da formação de *learning set*, mas também para outras tarefas nas quais há melhoria na aquisição de novas respostas, como, por exemplo, a formação de classes funcionais de estímulos.

Uma classe funcional de estímulos é um conjunto de estímulos que exercem o mesmo tipo de controle sobre uma classe de respostas (Catania, 1996), com o requisito adicional de que *as contingências aplicadas a um dos estímulos afetam do mesmo modo aos estímulos restantes do conjunto, sem treino direto* (Goldiamond, 1962, 1966; Sidman, 1994). Quando um conjunto de estímulos fisicamente diferentes exerce a mesma função sobre uma resposta, afirma-se que os estímulos compõem uma classe arbitrária. O estudo das classes deste tipo tem-se mostrado relevante na compreensão do comportamento simbólico, da transferência de funções de estímulos e da emergência de comportamento novo (de Rose, 1993; Sidman).

### **Formação de classes funcionais de estímulos por reversão de contingências**

Goldiamond (1962) propôs o treino de discriminação simples como um procedimento útil na formação de classes funcionais por ensinar respostas específicas diante de grupos de estímulos. Todos os estímulos que controlam a mesma resposta seriam parte de uma classe funcional. No procedimento de reversão repetida de contingências, na primeira fase um conjunto é designado para ter função S+, respostas diante de seus elementos são reforçadas; e outro para ter função S-, respostas diante de seus elementos não são reforçadas. Uma vez aprendida a discriminação inicial, há uma reversão de contingências. O conjunto S+ passa a ter função de S- e o conjunto S- de S+. Estas novas contingências são mantidas até que o sujeito atinja de novo o critério de acertos. A seguir, as contingências são revertidas de novo, e assim por diante.

Vaughan (1988) empregou de forma pioneira este procedimento para estudar a formação de classes funcionais em pombos. Ele usou como estímulos discriminativos dois conjuntos de 20 imagens de árvores cada. Seis pombos foram treinados com um procedimento sucessivo



composto por 80 componentes que duravam entre 13 s e 43 s para bicar quando as imagens de um conjunto eram apresentadas, e para não responder quando as imagens do outro conjunto eram apresentadas. Durante os primeiros 10 s do componente era apresentado o estímulo e registradas as respostas; a seguir, completado um VI 10 s (entre 1-31s), duas bicadas em um intervalo de dois segundos eram reforçadas caso o estímulo apresentado fizesse parte do conjunto de imagens positivas; se o estímulo fizesse parte do conjunto de imagens negativas, a tentativa encerrava-se, sem reforço, depois de dois segundos na ausência de bicadas. Estas contingências foram mantidas durante 14 sessões, ao final das quais os sujeitos responderam consistentemente nos estímulos designados como positivos.

No experimento de Vaughan (1988), na décima quinta sessão, as contingências foram revertidas pela primeira vez e os estímulos que originalmente eram positivos passaram a ser negativos e vice-versa, i.e., a comida começou a ser consequência das respostas diante dos estímulos do conjunto que na sessão anterior controlaram a resposta de não bicar. Nessa sessão, os sujeitos continuaram emitindo respostas diante dos estímulos em que responderam na sessão anterior, mas, ao longo do treino os sujeitos aprenderam a nova discriminação. O procedimento foi repetido até que os sujeitos fossem expostos a 160 reversões.

A não ser por um artefato no procedimento, os sujeitos não deveriam poder antecipar as novas contingências, e, portanto, a primeira sessão pós-reversão seria o primeiro contato com as mesmas. Se os sujeitos continuassem respondendo de acordo com as contingências da sessão anterior, o índice discriminativo seria próximo a zero. Se os sujeitos respondessem ao acaso, seria próximo a 0,5, mas se os sujeitos tivessem formado uma classe de estímulos, o índice seria superior ao acaso já que, após os erros iniciais, haveria uma mudança nas respostas diante dos estímulos restantes das classes. Os resultados de Vaughan (1988) mostram que *os sujeitos mudavam as respostas diante dos estímulos de ambos os conjuntos de acordo com as novas contingências em vigor a cada reversão, mesmo quando só uma parte deles tinha sido apresentada.*

Dois desempenhos têm sido considerados evidência da formação de classes funcionais. Nos procedimentos em que todos os estímulos foram apresentados durante cada reversão, como o usado por Vaughan (1988), é a mudança nas respostas após o contato inicial com as novas contingências. Este critério foi usado nos estudos de Brown, Sturz, Andriole, Hardesty, e Place

(2010) e de Sidman, Wynne, Maguire, e Barnes (1989). Como alternativa, o procedimento de *reversão com sonda* é conduzido depois que a discriminação inicial com todos os estímulos foi aprendida. Consiste em apresentar apenas uma parte de cada conjunto no treino das contingências revertidas e reservar a parte restante. Após o sujeito ter aprendido as contingências da reversão, é testado se as mudanças na função dos estímulos estenderam-se aos estímulos reservados, i.e., os que não foram apresentados com as contingências revertidas. Embora no treino inicial todos os estímulos sejam parte do mesmo conjunto, para os estímulos reservados para o teste não há treino direto com as contingências em vigor da reversão; por esse motivo, uma mudança no desempenho diante dos estímulos de teste seria evidência de formação de classes. Os resultados neste procedimento foram usados como indício de formação de classes funcionais nos estudos de Canovas (2010), Costa (2008), Dahás, Brasiliense, Barros, Costa, e Souza (2010), e Lionello-Denolf, McIlvane, Canovas, de Souza, e Barros (2008).

A formação de classes funcionais por meio de reversão repetida de contingências tem sido replicada com diversas espécies: adultos com desenvolvimento típico (Brown et al., 2010); adultos com desenvolvimento atípico (McIlvane, Dube, Kledaras, Iennaco, & Stoddard, 1990; Sidman et al., 1989); crianças com desenvolvimento típico e com autismo (Canovas, 2010; Lionello-Denolf et al., 2008); cães domésticos (Dahás et al., 2010); ratos (Dube, Callahan, & McIlvane, 1993); leões-marinhos (Kastak, Schusterman, & Kastak, 2001); macacos prego (Costa, 2008); e chimpanzés (Tomonaga, 1999).

### **Respostas de Observação de Classes de Estímulos**

Em todos os estudos descritos até agora sobre respostas de observação, assim como na maioria das investigações da área, um par de estímulos foi usado como discriminativos: um único estímulo programado para ter função de S+ e um único estímulo função de S-. No entanto, poucos estudos avaliaram a observação de conjuntos de estímulos que compartilhavam sua função (i.e. classes de estímulos) (Perez, 2008; Pergher, 2007). A investigação das ROs mantidas por classes funcionais de estímulos seria útil ao proporcionar informações a respeito da abrangência da observação seletiva e da formação de reforçadores condicionados, ou seja, em que medida as funções reforçadoras condicionadas estendem-se a todos os estímulos de uma classe de estímulos que controla uma resposta efetiva.

Existem diversos métodos para a formação de classes de estímulos, e a reversão repetida de contingências descrita previamente é apenas um deles (Dougher & Markham, 1996). No estudo de ROs com conjuntos de estímulos, Perez (2008) usou outro método para a formação de classes: o treino de discriminações condicionais seguido de testes de equivalência. Para mensurar as ROs, os participantes usaram um equipamento de rastreamento ocular durante a tarefa. Quatro adultos aprenderam as relações condicionais AB e BC entre três conjuntos de estímulos, seguidas de testes em extinção de reflexividade (AA, BB, CC), simetria (BA, CB), transitividade (AC) e equivalência (CA). Cada conjunto esteve formado por duas imagens abstratas. Todos os participantes exibiram desempenhos nos testes condizentes com a formação de classes equivalentes. Os dados de movimentos oculares analisados correspondiam à duração das fixações na última sessão da fase. Todos os participantes olharam mais vezes e por mais tempo os estímulos que compartilhavam a função de S+. Ou seja, a observação de estímulos fisicamente diferentes que compartilhavam a função S+ para uma resposta efetiva foi semelhante.

Por sua vez, Pergher (2007, Experimento 3) empregou um procedimento discriminações sucessivas e reversão de contingências para a formação de classes, e mensurou as ROs a partir dos movimentos oculares. Dois participantes adultos aprenderam uma discriminação sucessiva com dois conjuntos de estímulos, compostos por quatro estímulos (letras gregas) cada. A resposta efetiva foi a pressão à barra de espaço do teclado do computador. Durante os componentes positivos, foram apresentados os estímulos de um conjunto e, durante os componentes negativos, foram apresentados os estímulos do conjunto restante. Para a Participante DB, respostas na tecla durante os componentes positivos foram reforçadas em um esquema VR10, e respostas durante os componentes negativos não tiveram nenhuma consequência programada. Para o Participante PE, as respostas durante os componentes positivos foram reforçadas em esquema VR10, e respostas durante os componentes negativos foram punidas em um esquema VR10.

No experimento de Pergher (2007), para o estabelecimento da discriminação, os estímulos do Conjunto 1 foram apresentados nos componentes positivos (S+) e os estímulos do Conjunto 2 foram apresentados durante os componentes negativos (S-). O índice discriminativo foi calculado dividindo o número de respostas na tecla durante os componentes positivos pelo número total de respostas durante a sessão. As sessões de treino foram realizadas até que os participantes alcançaram o critério de índice discriminativo igual ou superior a 0,7 durante três sessões

consecutivas. Após os participantes terem completado esta fase inicial, foi realizada a primeira reversão de contingências. A partir desse momento, os estímulos do Conjunto 2 foram apresentados durante os componentes positivos (novos S+) e os estímulos do Conjunto 1 foram apresentados durante os componentes negativos (novos S-). Estas contingências foram mantidas até que os participantes alcançaram o critério de índice discriminativo igual ou superior a 0,7 durante três sessões consecutivas. Na sequência, houve uma segunda e uma terceira reversão, nas quais vigoraram as contingências do treino inicial e a primeira reversão, respectivamente.

Nos resultados de Pergher (2007) são apresentadas a frequência das respostas efetivas, a duração e frequência das respostas de observação, tentativa por tentativa, antes e depois de cada reversão. As respostas efetivas de pressão à barra foram controladas efetivamente pelos estímulos antecedentes e os esquemas de reforço usados com cada participante. Para a Participante DB, exposta aos esquemas Reforço VR10 – EXT, na primeira sessão de cada reversão, o índice discriminativo diminuiu levemente em relação às sessões pré-reversão, mas logo depois aumentou. A participante precisou de menos sessões a cada reversão para completar o critério. Nos resultados das tentativas pré-reversão e pós-reversão observou-se que, depois do primeiro componente de cada reversão, as respostas efetivas mudaram para os demais estímulos do conjunto, demonstrando formação de classes funcionais. Para o Participante PE, exposto aos esquemas Reforço VR10 – Punição VR10, os resultados das respostas efetivas mostram um desempenho discriminado a partir da oitava sessão de treino. Ao longo das reversões, o participante emitiu mais de 90% das suas respostas diante dos estímulos com função de S+. Também houve evidência de formação de classes funcionais: depois da primeira tentativa pós-reversão, houve mudanças nas respostas para todos os estímulos de cada conjunto.

Os resultados das ROs da Participante DB do experimento de Pergher (2007) mostram que a média da duração das respostas de observação aumentou ao longo do treino inicial, assim como o intervalo dentre o qual variou a medida; características que se mantiveram durante a primeira reversão; na segunda e terceira reversão, diminuiu a variabilidade. As frequências variaram, em geral, dentro de um intervalo menor, e poderiam estar afetadas pela reversão de contingências. Após a segunda e a terceira reversão as frequências das ROs para os dois conjuntos aumentaram. A participante observou os estímulos com função de S+ e S- de forma similar, ou seja, não houve observação seletiva dos estímulos com função de S+. Por sua vez, os

resultados do Participante PE sugerem que nenhuma medida foi afetada pela reversão de contingências. As RO dos estímulos S+ diminuíram enquanto avançava o treino inicial e mantiveram os valores alcançados no final do treino inicial durante as reversões seguintes. As ROs dos estímulos S- mantiveram-se relativamente constantes ao longo de todas as fases experimentais. Este desempenho produziu uma diferença claramente visível entre a observação dos estímulos dos diferentes conjuntos, sendo mais observados os estímulos do conjunto com função de S- em cada reversão. Tal diferenciação da RO diante os estímulos de cada conjunto reverteu do mesmo modo que as respostas efetivas.

Pergher (2007) discute que os resultados do segundo participante deveriam ser tomados como evidência de que os dois conjuntos formaram classes de estímulos discriminativos para as respostas efetivas e classes de reforçadores condicionados para as respostas de observação. Contudo, explicita que essas conclusões deveriam ser tomadas com cautela, por terem sido baseadas em apenas um sujeito. Pergher atribuiu a seletividade na observação dos estímulos com função de S- ao uso de um esquema de punição usado nos componentes negativos, já que observar esses estímulos permitiria aos participantes evitar a perda de pontos.

Um estudo de Silva (2008) também foi realizado com conjuntos de estímulos e reversão de contingências, porém, não é possível afirmar que os conjuntos de estímulos compuseram uma classe funcional para os participantes. O objetivo dessa pesquisa foi comparar os padrões dos movimentos oculares durante o treino de duas discriminações simples e as reversões de cada uma delas. Seis participantes adultos receberam treino com um procedimento de discriminação simples, sucessiva ou simultânea, seguido de sua reversão. Na sequência, aprenderam uma nova discriminação com o procedimento restante (simultânea ou sucessiva) e a reversão desta última. Durante todas as fases do experimento os participantes usaram um aparelho para rastrear fixações do olhar.

Em cada procedimento do experimento de Silva (2008), utilizaram-se dois conjuntos de três estímulos com contingências de reforço CRF e extinção. Depois de alcançar o critério estabelecido no treino inicial, as contingências foram revertidas para que os estímulos que funcionavam como S+ passassem a ter função de S-, e os estímulos que funcionavam com S- passassem a ter função de S+. A ordem dos procedimentos foi balanceada entre grupos: três participantes aprenderam as discriminações na sequência simultânea – sucessiva, e outros três

participantes seguiram a sequência sucessiva – simultânea. As tentativas do procedimento simultâneo eram encerradas quando uma resposta era emitida pelo participante; as tentativas do procedimento sucessivo eram encerradas após cinco segundos ou por uma resposta do participante.

Diferentemente do estudo de Pergher (2007), Silva (2008) apresenta os dados de frequência de respostas corretas e duração de respostas de observação agrupadas em blocos de 12 tentativas para a discriminação simples, e de 24 tentativas para a discriminação sucessiva. Este tipo de apresentação de dados permite observar os efeitos ao longo dos blocos de treino, mas não é possível analisar as mudanças ocorridas tentativa a tentativa depois de efetuada uma reversão.

O primeiro resultado descrito por Silva (2008) é que os participantes precisaram de um número menor de blocos de tentativas para completar a segunda discriminação em comparação ao número de blocos necessários para completar a primeira discriminação. No entanto, quando é contabilizado o número de tentativas, os resultados mostram que cinco de seis participantes precisaram de menos tentativas para completar o treino da discriminação simultânea do que para completar o treino da discriminação sucessiva; e um participante precisou do mesmo número de tentativas para completar as duas discriminações. Estes resultados foram independentes da sequência em que foram apresentadas as discriminações, simultânea – sucessiva ou, sucessiva – simultânea.

Os resultados de frequência das respostas efetivas no experimento de Silva (2008) mostram que quatro de seis participantes começaram a responder aos novos estímulos S+ logo no primeiro bloco pós-reversão da primeira discriminação, enquanto dois participantes continuaram respondendo aos estímulos que funcionavam como S+ na fase pré-reversão. Na reversão da segunda discriminação todos os participantes reverteram suas respostas já no primeiro bloco pós-reversão. Entretanto, todos os participantes escolheram mais de uma vez um estímulo com função S- no primeiro bloco pós-reversão, o que demonstra que não houve mudança nas respostas para todos os estímulos de cada conjunto após o contato com as novas contingências, pois se este tivesse sido o caso, só teriam escolhido uma vez um estímulo S-. Este resultado sugere que, para os participantes do estudo de Silva (2008), os estímulos de cada conjunto não formaram classes funcionais.

Os resultados apresentados por Silva (2008) das respostas de observação mostram que, para todos os participantes, as ROs foram emitidas por mais tempo durante o primeiro bloco em comparação aos blocos subsequentes. Quando os valores estabilizaram-se, mantiveram o valor alcançado mesmo quando as contingências eram revertidas. Todos os participantes olharam por mais tempo os estímulos S+ nos blocos em que houve evidência de respostas efetivas discriminadas, tanto durante o treino inicial quanto na reversão das contingências. Este resultado sugere que houve observação seletiva por parte dos participantes e reversão do padrão adquirido durante o treino ao realizar a reversão de contingências. A reversão de contingências não alterou a duração média da observação para nenhum participante durante a discriminação simples.

No entanto, vale lembrar que não é possível saber como foi revertido o padrão de observação seletiva dos participantes, já que os dados apresentados por Silva (2008) estão agrupados em blocos de 12 tentativas, o que impede conferir se a mudança ocorreu depois do contato com cada estímulo ou se foi produto do controle exercido pelos primeiros estímulos e estendidos aos demais elementos da classe funcional. Se não houve formação de classes funcionais, como é sugerido pelos resultados das respostas efetivas, é pouco provável, mas não é possível descartar por completo, que a reversão nos padrões de observação seletiva tenha ocorrido após o contato com as novas contingências para apenas uma parte dos estímulos.

Levando em conta os resultados descritos previamente de evidência sólida de observação seletiva e de formação de classes por reversões repetidas; e dos resultados não conclusivos sobre os efeitos da formação de classes sobre as respostas de observação, a presente pesquisa teve por objetivo investigar a manutenção das respostas de observação de classes de estímulos formadas por reversão de contingências com participantes humanos.

Buscou-se verificar se, ao formar classes funcionais com um procedimento de reversões repetidas, o controle discriminativo do conjunto de estímulos sobre as respostas efetivas, assemelhava-se ou correspondia-se ao controle consequente que exerciam os estímulos sobre respostas de observação. Se a observação seletiva fosse revertida de forma semelhante à reversão das respostas efetivas, seria possível afirmar que o conjunto de estímulos que compartilhava funções discriminativas para as respostas efetivas, também compartilhava funções reforçadoras para as respostas de observação. Adicionalmente, buscou-se descrever o efeito das reversões sobre a duração, a frequência, e a sequência dos movimentos oculares; resultados que foram

contrastados com os resultados não conclusivos documentados com humanos (Pergher, 2007; Premack & Collier, 1966; Silva, 2008).



## Método

### Participantes

Dez adultos (seis homens e quatro mulheres) de idades entre 21 e 30 anos (média: 24,9 anos), foram recrutados por meio de contatos pessoais da autora e participaram voluntariamente do experimento. Todos receberam R\$ 6,00 ao finalizar a sessão experimental para ressarcir as despesas decorrentes de deslocamento, valor pago de forma independente ao desempenho na tarefa experimental. Antes de começar, os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

### Equipamento

As sessões experimentais foram realizadas em uma sala de 2,5m x 5m no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do IP-USP. A janela foi coberta de modo que a sala estivesse iluminada exclusivamente por luz artificial.

Os participantes utilizaram um computador Intel Core 2 Quad 2.83 GHz, equipado com uma placa de vídeo NVIDIA GeForce GT440, monitor LCD de 22 polegadas de 120Hz, teclado, mouse e alto-falantes. Uma adaptação do *software DISCR* (Clavijo & Tomanari, 2010) desenvolvida em *VisualBasic® Express 2010* apresentou os estímulos e registrou as respostas efetivas dos participantes.

Para o registro do movimento ocular, foi utilizado o *EyeLink 1000® Desktop Mount* (Figura 1). O equipamento consiste em uma câmara de alta velocidade conectada a um computador Intel Core 2 Duo 2.6GHz que inclui o *software EyeLink 1000 Version 4.56*. Uma fonte de iluminação infra-vermelha e a câmara são acopladas e colocadas logo abaixo do monitor em que são apresentados os estímulos. A luz infra-vermelha que ilumina o olho, passa através da pupila e é refletida pela córnea, enquanto o participante mantém a cabeça fixa num suporte. No computador são gravadas a posição e o tamanho da pupila.

Os dois computadores foram colocados na mesma sala, cada monitor em uma mesa diferente. A câmara foi configurada para gravar o olho esquerdo do participante a uma taxa de 1000Hz. O suporte para a cabeça do participante estava a 75 cm da tela e a 62 cm da câmara.

A calibragem do EyeLink 1000 foi feita com o *software* Popup Calibration versão 2.0, com procedimento de nove pontos e validação posterior.

O *software* EyeLink® DataViewer versão 1.11.1 foi utilizado para processar os registros gerados pelo *software* EyeLink 1000 e gerar as planilhas com as fixações e os movimentos do olho. MS Office Excel® 2007 foi utilizado para as análises das respostas manuais e análises adicionais do movimento ocular.

Para uma análise posterior das imagens foi utilizado um fotômetro e colorímetro Konica Minolta® Chroma Meter CS-100A.

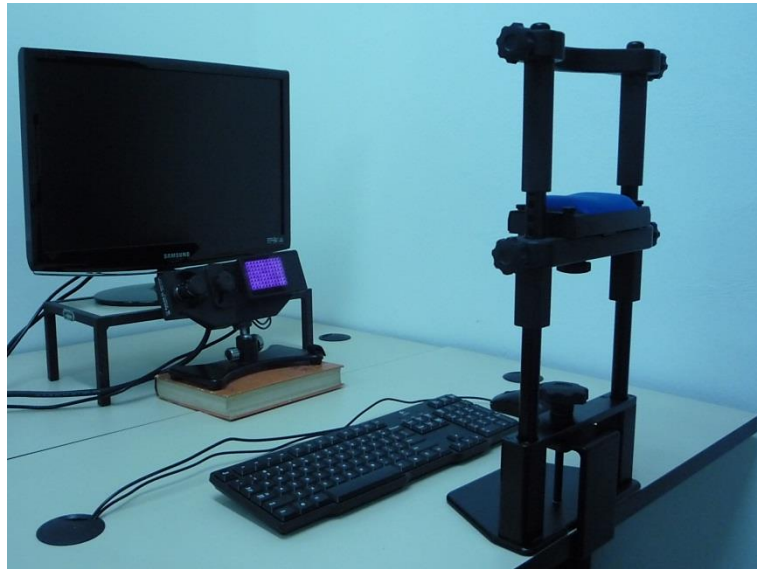
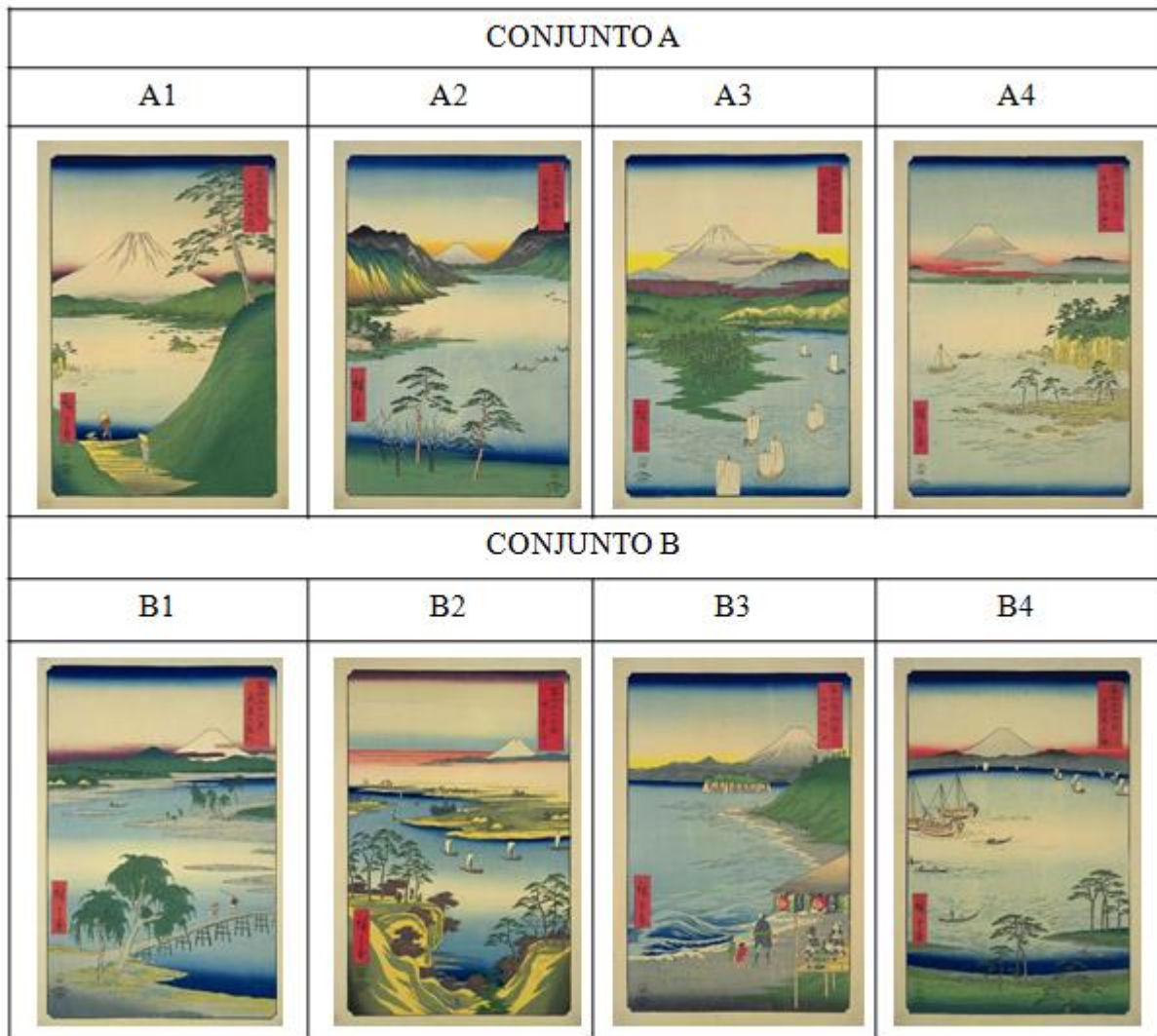


Figura 1. EyeLink 1000® Desktop Mount.

## Estímulos

Foram utilizadas oito imagens da coleção de quadros *Fuji Sanju Rokkei* – 1858 (“Trinta e seis vistas do Monte Fuji”), separados em dois conjuntos, A e B (Figura 2). Em cada fase, os estímulos de um dos conjuntos tiveram função de S+, enquanto os estímulos do outro conjunto tiveram função de S-. Todas as imagens foram obtidas do site: [www.hiroshige.org.uk](http://www.hiroshige.org.uk). O tamanho das imagens na tela era 260 pixels x 380 pixels, equivalentes a 5,4° x 8,1° a 75 cm de distância.



*Figura 2.* Imagens utilizadas como estímulos. Os conjuntos A e B tiveram, alternadamente, funções de S+ e S-.

### **Procedimento**

A sessão experimental foi iniciada após a leitura e assinatura pelos participantes do Termo de consentimento livre e esclarecido. No início da sessão, o equipamento de rastreamento ocular foi calibrado e os participantes foram apresentados às instruções do experimento; finalmente, foi realizada a tarefa de discriminação simples simultânea seguida de quatro reversões.

Para calibrar o EyeLink 1000, os participantes foram convidados a posicionar a cabeça no suporte e olhar o alvo que seria apresentado na tela. A calibragem e validação foram controladas pelo *software* Popup Calibration. Um alvo circular preto sobre um fundo cinza foi apresentado em nove posições randomizadas (matriz de três linhas por três colunas). Os participantes foram instruídos a fixar o olhar no alvo enquanto este estava em cada posição, e mudar a fixação apenas quando o alvo mudava de posição. O equipamento gravava a posição da pupila associada a cada posição do alvo. A seguir, foi realizada a validação da calibragem, na qual o *software* apresentava o alvo de forma randômica nas nove posições usadas na calibragem e calculava a diferença com os valores gravados durante a calibragem. A calibragem e validação foram repetidas com cada participante até que a diferença máxima foi menor a 1°. A média de erro máximo, para todos os participantes, foi de 0,62°. Os participantes mantiveram a cabeça no suporte e seus dados de movimento ocular foram gravados durante toda a sessão experimental.

Após a calibragem e validação, as seguintes instruções foram apresentadas na tela para o participante:

*“Muito obrigado por sua participação!”*

*Na seguinte tarefa você verá duas imagens na tela, uma à esquerda e uma à direita.*

*A sua tarefa será escolher a imagem correta. Pode escolher a imagem à esquerda apertando a tecla S, ou escolher a imagem à direita apertando a tecla L*

*Você saberá que escolheu a imagem correta porque ouvirá um som.*

*Antes de cada par de imagens, aparecerá um ponto no centro da tela, por favor olhe para ele cada vez que apareça.*

*Sua participação é voluntária e portanto você não está obrigado a permanecer nela. Você pode pedir ao experimentador para parar quando precisar.*

*Lembre-se, apenas quando escolher a imagem correta ouvirá o som. Para escolher a imagem à esquerda aperte S, para escolher a imagem à direita aperte L.*

*Quando estiver pronto para começar, clique no botão abaixo.”*

No início da tarefa, um alvo similar ao utilizado nos procedimentos de calibragem e validação era apresentado no centro da tela sobre um fundo cinza, 1500 ms depois desaparecia e eram apresentados dois estímulos, um do Conjunto A e outro do Conjunto B, nos extremos esquerdo e direito da tela, centrados na vertical. Os estímulos permaneciam na tela até que o participante escolhia uma delas. Para escolher o estímulo à esquerda, o participante devia pressionar a tecla S e, para escolher o estímulo à direita, devia pressionar a tecla L. Se o estímulo escolhido era parte de conjunto de S+ para essa fase, um som era reproduzido pelo computador (Esquema CRF) e era apresentado um IET de 500 ms. Se o estímulo escolhido era parte do conjunto de S- para essa fase, não era reproduzido nenhum som (Esquema EXT) e era iniciado o IET. No começo de cada nova tentativa, o alvo aparecia no centro da tela.

Os estímulos apresentados em cada tentativa foram sorteados segundo uma randomização sem substituição por bloco: um estímulo de cada conjunto era selecionado e o lado em que era apresentado era randomizado. Para a seleção do novo par de estímulos, eram desconsiderados os estímulos já apresentados, de modo que o mesmo estímulo não era apresentado duas vezes dentro do mesmo bloco de tentativas. Quando todos os estímulos de cada conjunto tinham sido apresentados, completava-se um bloco e o sorteio começava de novo. Em todas as fases experimentais foram apresentados todas as combinações possíveis entre estímulos.

O experimento esteve composto pelo Treino inicial e quatro reversões com tentativa de teste (sonda), usando um procedimento de discriminação visual simples, simultânea com dois conjuntos de quatro estímulos cada, como descrito a seguir. A Tabela 1 resume a sequência das fases, sinalizando os estímulos usados a cada fase e os estímulos reservados para as tentativas de teste de cada reversão.

*Tabela 1.* – Delineamento experimental. Em cada coluna estão os estímulos treinados como S+ e S- em cada fase. Os estímulos reservados para a Tentativa de teste estão em negrito.

Treino Inicial		Reversão 1		Reversão 2		Reversão 3		Reversão 4	
S+	S-	S+	S-	S+	S-	S+	S-	S+	S-
A1	B1	<b>B1</b>	<b>A1</b>	A1	B1	B1	A1	A1	B1
A2	B2	B2	A2	<b>A2</b>	<b>B2</b>	B2	A2	A2	B2
A3	B3	B3	A3	A3	B3	<b>B3</b>	<b>A3</b>	A3	B3
A4	B4	B4	A4	A4	B4	B4	A4	<b>A4</b>	<b>B4</b>

**Treino inicial.** No Treino inicial, todos os estímulos do Conjunto A tiveram função S+ e os estímulos do Conjunto B tiveram função S-. Cada bloco esteve composto por quatro tentativas e o critério para completar esta fase foi de oito blocos consecutivos de respostas corretas.

**Reversões.** As fases de reversão foram compostas por três sub-fases: Treino, Tentativa de teste, e Re-treino. Na primeira sub-fase, a de Treino, três estímulos de cada conjunto foram usados para a aquisição das novas contingências. Cada bloco esteve composto por três tentativas e o critério para completar a sub-fase foi que o participante concluísse seis blocos consecutivos de respostas corretas. Na segunda sub-fase, Tentativa de teste, foram apresentados os estímulos que não tinha sido incluídos na sub-fase anterior. A seguir, e de forma independente ao desempenho na Tentativa de teste, começava a terceira sub-fase, o Re-treino, em que foram apresentados os quatro estímulos de cada conjunto até que o participante atingisse oito blocos consecutivos de respostas corretas.

Nas reversões 1 e 3, os estímulos do Conjunto A tiveram função S- e os estímulos do Conjunto B tiveram função S+. Nas reversões 2 e 4, os estímulos do Conjunto A tiveram função S+ e os estímulos do Conjunto B tiveram função S-. A cada reversão, foi apresentado um par diferente de estímulos na Tentativa de teste. Na Reversão 1, o estímulo A1 foi apresentado como S- e o estímulo B1 como S+; na Reversão 2, o estímulo A2 foi apresentado como S+ e o estímulo B2 como S-; e assim por diante até completar as quatro reversões programadas (Ver Tabela 1).

Neste estudo foram adotados parâmetros e procedimentos que se mostraram efetivos em estudos anteriores. Embora diversos procedimentos tenham sido empregados na literatura para a formação de classes funcionais (Dougher & Markham, 1996), neste estudo foi usada a reversão de contingências de discriminações simples simultânea por ter-se mostrado eficiente e econômica na formação de classes, pela evidência obtida no estudo de Silva (2008) de observação seletiva, e pela viabilidade de observar os efeitos da reversão tal como analisados por Pergher (2007). O procedimento de sonda foi usado por permitir a avaliação da formação de classes tanto nas tentativas iniciais de cada nova fase, quanto nas tentativas de teste. O procedimento simultâneo foi preferido sobre o sucessivo pela evidência de que participantes humanos precisaram de menos tentativas para completar uma tarefa bastante similar à proposta e mostraram observação seletiva dos estímulos com função S+ (Silva, 2008). Adicionalmente, Schroeder (1969b) concluiu que a forma de apresentação (simultânea vs. sucessiva) não afetava significativamente a distribuição das fixações oculares. O uso de esquemas de reforço e extinção demonstrou ser condição favorável para que os participantes exibissem observação seletiva dos S+ (Silva, 2008), em comparação à observação seletiva do estímulo com função S-, reportada e discutida por Pergher (2007) usando esquemas de reforço e punição. A medida das ROs por meio dos movimentos oculares foi preferida sobre respostas 'artificiais' por considerá-los mais acurados (Tomanari et al., 2007).

## **Medidas**

No presente experimento, a aquisição das discriminações durante o Treino Inicial e as sub-fases de Treino e Re-treino de cada reversão foi avaliada a partir da proporção de acertos. A escolha do estímulo com função S+ foi designada como acerto e a escolha do estímulo com função S- foi designada como erro. A proporção de acertos por blocos de tentativas foi calculada dividindo o número de acertos pelo número de tentativas do bloco.

Para avaliar a formação de classes funcionais foram considerados dois desempenhos: a proporção de acertos (como descrita no parágrafo anterior) no primeiro bloco de cada Reversão; e o desempenho nas Tentativas de teste. Nas Tentativas de teste responder no estímulo de acordo com as contingências em vigor para os demais estímulos do mesmo conjunto foi considerado um acerto e seguido de reforço, enquanto responder de acordo com as últimas contingências treinadas diretamente foi considerado um erro e não teve nenhuma consequência programada.

Nesta tentativa, responder acertadamente demonstraria que as operações aplicadas aos demais estímulos tinham se estendido ao estímulo exibido na Tentativa de teste, enquanto responder de forma errada mostraria que os estímulos ainda controlavam as respostas treinadas na fase imediatamente anterior.

Como medidas de observação foram consideradas as fixações dos olhos em cada um dos estímulos apresentados em cada tentativa. Para a definição de fixação foram usados os parâmetros padrão do EyeLink®1000 para detectar movimentos sacádicos iguais ou superiores a  $0,5^\circ$ : aceleração de  $8000^\circ/\text{seg}^2$ , velocidade de  $30^\circ/\text{seg}$ , movimento mínimo de  $0.15^\circ$  (SR Research, 2010). Quando o registro dos movimentos do olho esteve abaixo desses limiares, foi quantificada uma fixação; quando o registro esteve acima desses limiares, foi quantificado um movimento sacádico. Posteriormente, usando o *software* DataViewer®, foram delimitadas as áreas em que eram apresentados os estímulos e consideradas apenas as fixações dentro dessas áreas.

As medidas de *duração da resposta de observação* e *frequência da resposta de observação* foram obtidas diretamente do *software* DataViewer®. A *duração* foi definida como a soma dos milissegundos das fixações dentro de cada área. Para cada tentativa foram obtidas duas durações em milissegundos, uma para a RO do estímulo com função S+ e outra para a RO do estímulo com função S-. A *frequência* foi quantificada como o número de vezes que o olho entrava a uma área delimitada (medida obtida automaticamente a partir da variável *Run* do DataViewer®); portanto, foi independente do número de fixações contínuas que ocorriam dentro da mesma área, bem como da duração de cada fixação. A cada tentativa, foi obtida a frequência de observação do estímulo com função S+ e a frequência de observação do estímulo com função S-.

Para a avaliação da observação seletiva, foi usada a proporção de observação dos estímulos com função S+. Usando a duração das fixações, foi calculada a proporção de tempo de observação dos estímulos com função S+ a cada bloco de tentativas. Para cada tentativa, dividiu-se a duração da observação do S+ pela soma das durações de observação do S+ e do S-. A seguir, foi calculada uma média por bloco de tentativas das proporções obtidas. Considerou-se que houve observação seletiva quando as proporções obtidas distribuíam-se de forma estável acima de 0,5.



Uma análise tentativa por tentativa semelhante à realizada por Pergher (2007) para avaliar o efeito da reversão de contingências sobre a observação seletiva foi realizada no presente estudo, comparando os valores das proporções de observação do estímulo com função S+ nas tentativas do último bloco pré-reversão e os dois primeiros blocos pós-reversão, e relacionando-as às respostas efetivas.

O *padrão de observação* foi definido como a topografia da resposta do participante a cada tentativa em relação ao número de vezes que observava cada estímulo antes de responder em algum deles, independentemente da sequência que executava. A medida foi calculada a partir das frequências da observação. A cada tentativa, foram somadas as frequências de observação de cada estímulo e comparadas. A partir dessa operação, foram delimitados três padrões possíveis: olhar mais vezes o estímulo S+ que o S- ( $S+ > S-$ ), olhar mais vezes o S- que o S+ ( $S- > S+$ ), e olhar o mesmo número de vezes os dois estímulos ( $S+ = S-$ ). Já que estas três categorias abrangem todas as opções que o participante tinha a cada tentativa, os dados são apresentados em proporções relativas ao número de tentativas. Para determinar o ‘Uso do padrão’ foram contabilizadas o número de tentativas em que cada padrão foi exibido em relação ao número total de tentativas quantificadas. Para determinar a ‘Produção de reforço’ foi contabilizada, entre o número de tentativas corretas, a frequência com que foi exibido cada padrão.

## Resultados

Oito participantes atingiram os critérios exigidos de blocos de acertos durante o Treino Inicial e nas quatro reversões de contingências seguintes em uma única sessão experimental. Dois participantes que não completaram o Treino Inicial na primeira sessão foram retirados do experimento e seus dados não são apresentados. As proporções de acertos do Participante P8 não demonstraram de forma conclusiva formação de classes funcionais, e as fixações realizadas pelo participante foram consideravelmente diferentes em relação aos participantes restantes; portanto seus resultados estão apresentados e discutidos no Apêndice A.

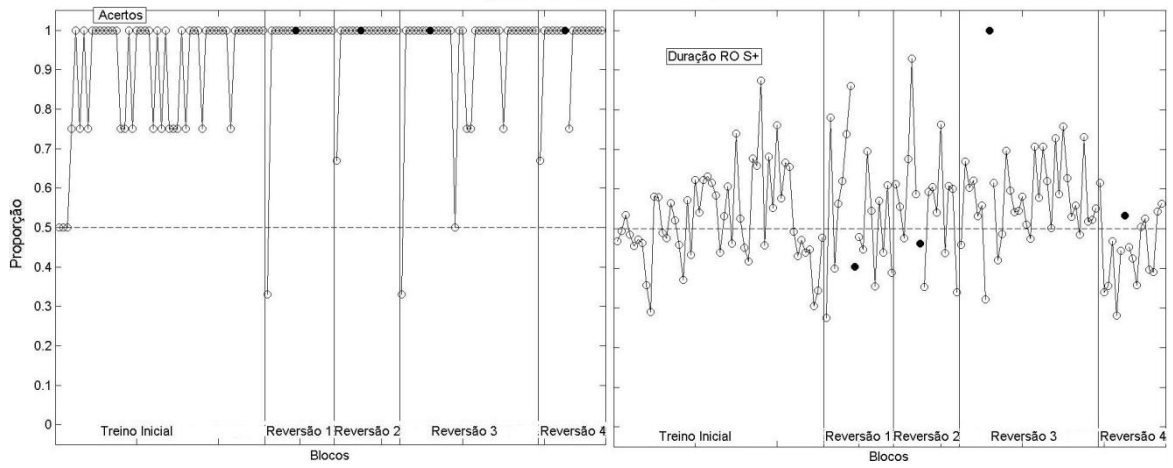
A seguir, são apresentados os resultados de proporção de acertos ao longo da sessão experimental, junto com os resultados e proporções de observação do S+. Estas medidas também são apresentadas de forma mais detalhada para observar os efeitos da reversão de contingências sobre a observação seletiva. Adicionalmente, são descritos os resultados de duração absoluta, frequência absoluta e padrões de observação, antes e depois de cada reversão de contingências.

### Formação de Classes Funcionais e Observação Seletiva

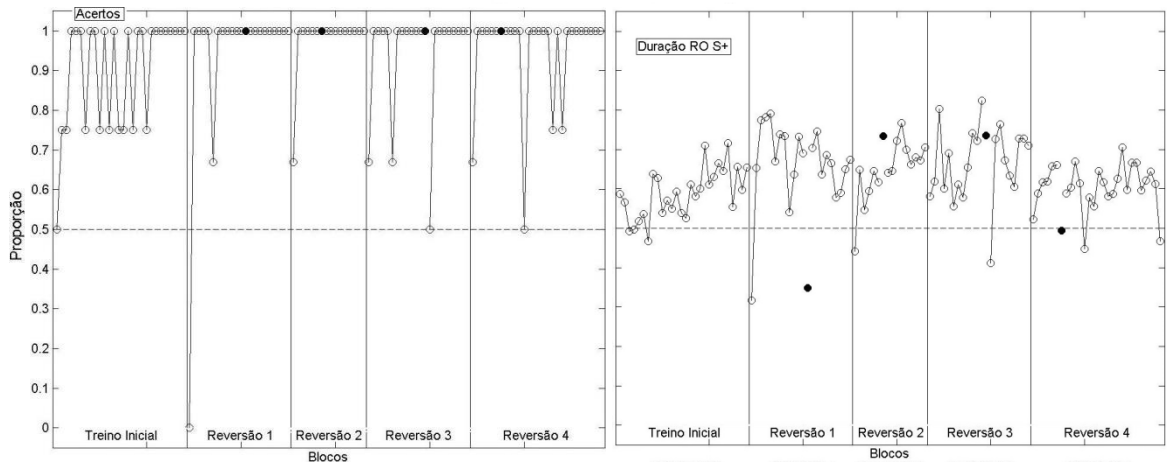
Na Figura 3 são apresentados os resultados de proporção de acertos (gráficos à esquerda) e proporção de observação do S+ (gráficos à direita) para os participantes P1 a P7. O Participante P1 mostrou aquisição da resposta discriminada para os dois conjuntos de estímulos durante o Treino Inicial e as reversões seguintes. O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências (primeiro ponto branco à direita de cada linha vertical na Figura 3) mostra que, nas Reversões 2 e 4, quando os estímulos do Conjunto A começaram a exercer função S+, o Participante P1 realizou dois acertos em três tentativas (0,67); enquanto nas Reversões 1 e 3, quando os estímulos do Conjunto B começaram a ter função S+, realizou um acerto em três tentativas (0,33). A partir do segundo bloco de cada fase, a proporção de acertos alcançou valor de 1,0. O participante P1 acertou nas Tentativas de teste programadas em todas as reversões.

O gráfico à direita da primeira linha da Figura 3 mostra que o Participante P1 mostrou alta variabilidade na proporção de observação dos estímulos com função S+ ao longo do Treino Inicial e as Reversões 1, 2 e 3. Apenas no Re-treino da Reversão 3 houve uma diminuição da variabilidade e o Participante P1 mostrou observação seletiva dos estímulos com função S+

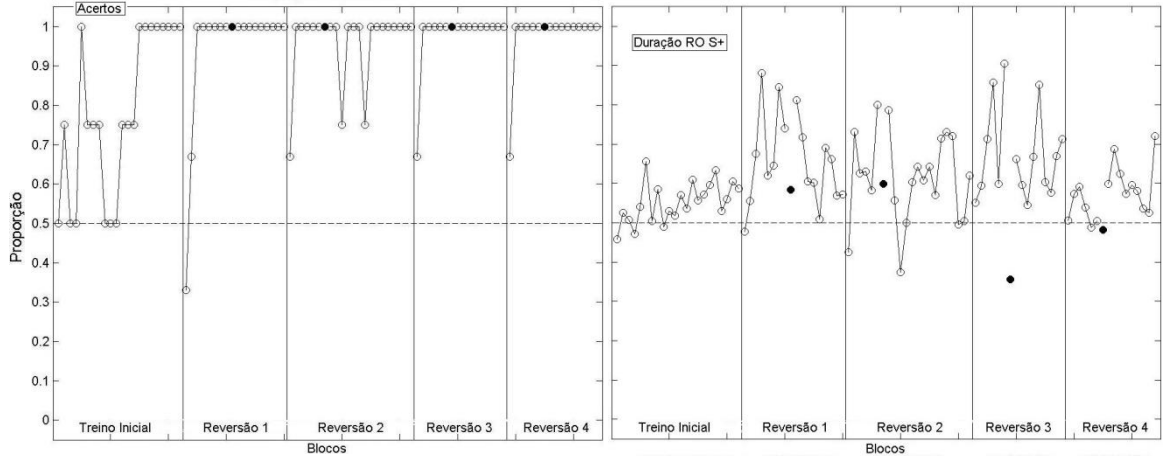
Participante P1



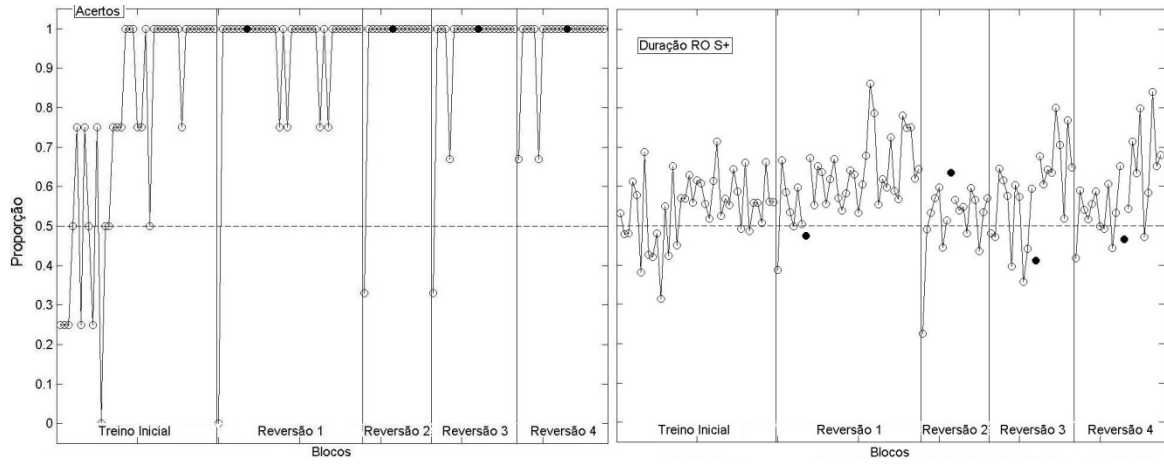
Participante P2



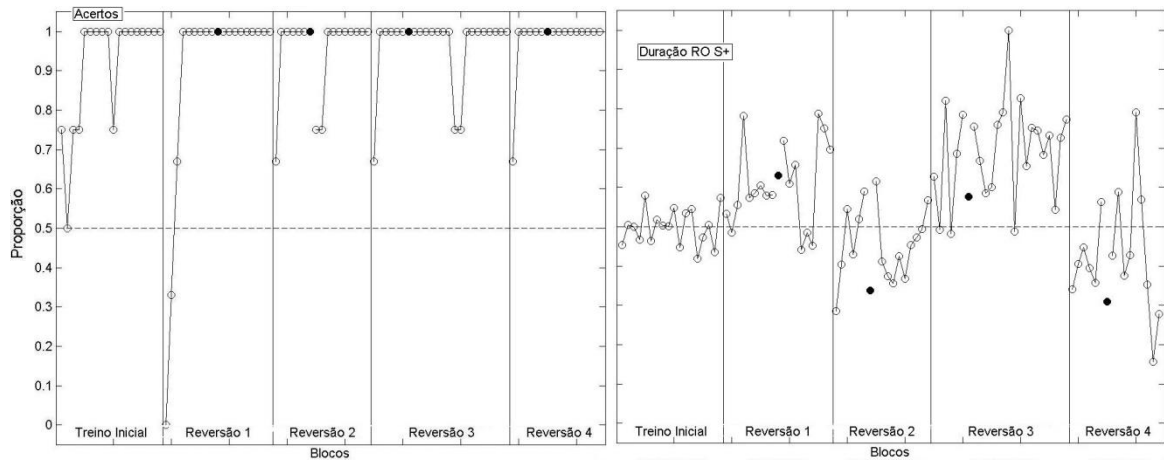
Participante P3



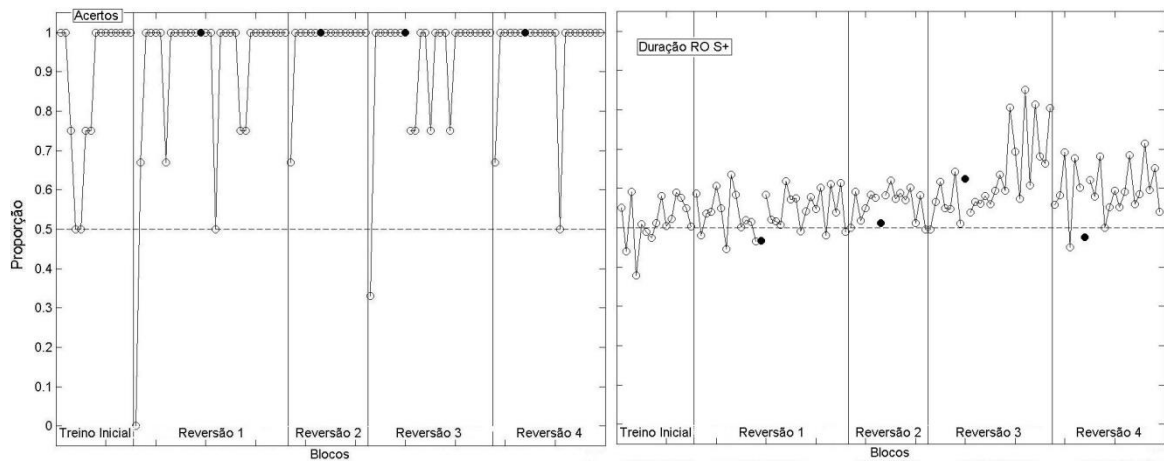
Participante P4

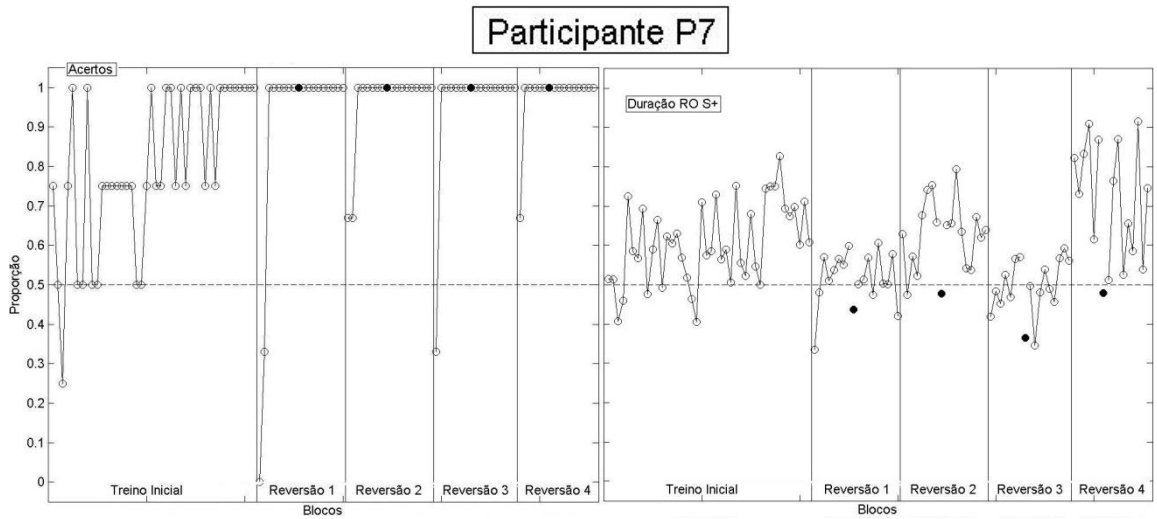


Participante P5



Participante P6





*Figura 3.* Proporção de acertos (gráfico à esquerda) e proporção de observação do estímulo S+ (gráfico à direita) dos participantes P1 a P7 ao longo das cinco fases experimentais. Cada ponto branco refere-se ao desempenho por bloco de tentativas e cada ponto preto ao desempenho na Tentativa de teste (0.00 = erro, 1.00 = acerto) nas fases Reversão 1 a Reversão 4. As linhas verticais indicam o início de uma nova fase experimental (reversão de contingências). A linha horizontal tracejada no valor de 0,5 indica acertos ao acaso nos gráficos à esquerda e distribuição equitativa na observação dos estímulos S+ e S- nos gráficos à direita.

(Conjunto B na fase Reversão 3). Após a reversão de contingências, durante a Reversão 4, esta seletividade inverteu-se, indicando que o Participante P1 olhou por mais tempo os estímulos com função S- (Conjunto B na fase Reversão 4). Nas Tentativas de teste das Reversões 1, 2 e 4, a observação dos dois estímulos foi semelhante, enquanto na Tentativa de teste da Reversão 3 o Participante P1 olhou exclusivamente para o estímulo correto. Para o Participante P1, a reversão de contingências decorreu em aumento da proporção de observação do S+ no começo das Reversões 2, 3 e 4.

A segunda linha da Figura 3 apresenta os resultados do Participante P2. Este participante mostrou aquisição da resposta discriminada para os dois conjuntos de estímulos durante o Treino Inicial e as reversões seguintes. O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências mostra que, a partir da Reversão 2, o participante realizou dois acertos em três tentativas (0,67). A partir do segundo bloco de cada fase, a proporção de acertos alcançou valor de 1,0. O Participante P2 acertou nas Tentativas de teste programadas em todas as reversões.

O gráfico à direita da segunda linha da Figura 3 mostra que o Participante P2 mostrou observação seletiva dos estímulos com função S+ a partir do Treino inicial e ao longo das fases seguintes. Na Tentativa de teste da Reversão 1, o participante olhou por mais tempo o estímulo com função S-. Nas Tentativas de teste das Reversões 2 e 3, observou por mais tempo os estímulos com função S+ ,e na Tentativa de teste da Reversão 4, a observação dos dois estímulos alcançou períodos de tempo similares.

Para o Participante P2, a reversão de contingências decorreu em diminuição temporal da proporção de observação dos estímulos S+ em todas as fases experimentais. Adicionalmente, os resultados sugerem uma relação entre a diminuição da proporção de acertos e a observação do S+; nas sub-fases de Re-treino das Reversões 3 e 4, nos blocos em que o Participante P2 realizou dois erros em quatro tentativas, houve também uma diminuição na proporção da observação dos estímulos com função S+.

A terceira linha da Figura 3 apresenta os resultados do Participante P3. Este participante mostrou aquisição da resposta discriminada para os dois conjuntos de estímulos durante o Treino Inicial e as reversões seguintes. O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências mostra que, a partir da Reversão 2, o Participante P3 realizou dois acertos em três

tentativas (0,67). Na Reversão 1, o aumento na proporção de acertos foi mais gradual, e nas Reversões 2, 3 e 4, a partir do segundo bloco a proporção de acertos alcançou valor de 1,0. O Participante P3 acertou nas Tentativas de teste programadas em todas as reversões.

Os resultados de proporção de observação do S+ do Participante P3 mostram que, a partir do Treino Inicial, houve indícios de observação seletiva dos estímulos com função S+, e que a seletividade foi mais evidente durante as reversões seguintes. O intervalo de variabilidade foi maior nas Reversões 1, 2 e 3, em comparação à Reversão 4. Na Tentativa de teste das Reversões 1 e 2, o Participante P3 olhou por mais tempo os estímulos com função S+. Na Tentativa de teste da Reversão 3, observou por mais tempo o estímulo com função S- e, na Tentativa de teste da Reversão 4, observou por períodos de tempo semelhantes os dois estímulos. Para o Participante P3, a reversão de contingências decorreu em diminuição temporal da proporção de observação dos estímulos S+ em todas as fases experimentais.

Os resultados do Participante P4, na quarta linha da Figura 3, mostram grande variabilidade na proporção de acertos durante o Treino Inicial, seguida de aquisição e manutenção da resposta discriminada ao longo das fases experimentais. O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências mostra que, na Reversão 1, o Participante P4 errou nas primeiras três tentativas da fase; nas Reversões 2 e 3, realizou um acerto em três tentativas (0,33); e na Reversão 4, dois acertos em três tentativas (0,67). Nas Tentativas de teste, o Participante P4 respondeu de forma acertada em todas as reversões.

Os resultados de proporção de observação do S+ do Participante P4 mostram que houve maior observação dos estímulos com função S+ a partir da segunda metade do Treino Inicial, durante a Reversão 1, o Re-treino da Reversão 3 e a Reversão 4. Nos blocos da Reversão 2 e o Treino da Reversão 3, a proporção de observação distribuiu-se próxima a 0,5. Nas Tentativas de teste de todas as Reversões, a proporção de observação dos dois estímulos esteve próxima a 0,5. Para o Participante P4, a reversão de contingências decorreu em diminuição apenas transitória da proporção de observação dos estímulos S+ em todas as fases experimentais, embora no início da Reversão 3 a diminuição foi menor em comparação às demais fases.

Os resultados de proporção de acertos do Participante P5 mostram que houve aquisição e manutenção da resposta discriminada durante no Treino Inicial e nas quatro Reversões seguintes.

O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências mostra que, a partir da Reversão 2, o Participante P5 realizou dois acertos em três tentativas (0,67). A Reversão 1 iniciou sem acertos no primeiro bloco e o aumento na proporção de acertos foi mais gradual que nas reversões seguintes, nas quais, a partir do segundo bloco, a proporção de acertos alcançou valor de 1,0. O Participante P5 acertou nas Tentativas de teste programadas em todas as reversões.

Os resultados de proporção de observação dos estímulos com função S+ do Participante P5 mostram que, durante o Treino Inicial, houve uma distribuição equitativa na observação dos estímulos dos dois conjuntos e pouca variabilidade nos valores da proporção; a partir da Reversão 1, houve um aumento na variabilidade, que manteve-se ao longo das seguintes fases experimentais. O gráfico mostra que houve observação seletiva dos estímulos com função S+ nas fases Reversão 1 e Reversão 3 (quando os estímulos do Conjunto B exerciam a função S+); enquanto nas fases Reversão 2 e Reversão 4 (quando os estímulos do Conjunto A exerciam função de S+), houve uma distribuição mais equitativa, embora com tendência a sugerir maior observação dos estímulos com função S- (Conjunto B nessas fases). A observação dos estímulos S+ nas Tentativas de teste de cada fase mostrou uma correspondência à observação seletiva dos estímulos S+ apenas durante algumas fases. Nas Tentativas de teste das Reversões 1 e 3, foram mais observados os estímulos com função S+ e, nas Tentativas de teste das Reversões 2 e 4, foram mais observados os estímulos com função S-.

Os resultados do Participante P5 mostram que a reversão de contingências teve um efeito de diminuição da observação do S+ no início das Reversões 2 e 4. No início das Reversões 1 e 3, não há evidências de mudanças produto da reversão de contingências.

Os resultados do Participante P6 de proporção de acertos durante o Treino Inicial mostram aquisição da resposta discriminada, que se manteve ao longo das fases seguintes. O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências mostra que, nas Reversões 2 e 4, quando os estímulos do Conjunto A tinham função S+, o Participante P6 realizou um erro nas primeiras três tentativas de cada fase (0,67). No início da Reversão 1, o Participante P6 não realizou nenhum acerto no primeiro bloco e, no início da Reversão 3, realizou um acerto em três tentativas do primeiro bloco. Nas Tentativas de teste, o Participante P6 respondeu de forma acertada em todas as reversões.



Os resultados de proporção de observação do S+ da Participante P6 mostram uma distribuição estável acima de 0,5, com pouca variabilidade desde o Treino Inicial e até o Retreino da Reversão 3, quando houve um aumento na variabilidade, mas as proporções mantiveram-se acima de 0,5. Na Reversão 4, houve uma leve diminuição na variabilidade, porém, foi superior à das fases experimentais iniciais. Nas Tentativas de teste de todas as Reversões, a proporção de observação dos dois estímulos esteve próxima a 0,5. Para o Participante P6, a reversão de contingências não mostrou efeito sistemático sobre a proporção de observação dos S+; embora no início da Reversão 4 houve uma diminuição da proporção, nas demais fases não houve mudanças evidentes produto da reversão de contingências.

Finalmente, os resultados do Participante P7 de proporção de acertos mostram alta variabilidade durante a primeira parte do Treino Inicial, seguida de aquisição da resposta discriminada, que se manteve ao longo das fases seguintes. O desempenho após o primeiro contato com as novas contingências mostra que, nas Reversões 2 e 4, quando os estímulos do Conjunto A tinham função S+, o Participante P7 realizou um erro nas primeiras três tentativas de cada fase (0,67). No início da Reversão 1, o Participante P7 não realizou nenhum acerto no primeiro bloco e, no início da Reversão 3, realizou um acerto em três tentativas do primeiro bloco. Nas Tentativas de teste, o Participante P7 respondeu de forma acertada em todas as reversões.

Os resultados de proporção de observação do S+ do Participante P7 mostram aquisição de observação seletiva dos estímulos com função S+ durante o Treino Inicial, que se manteve nas Reversões 2 e 4, fases em que os estímulos do Conjunto A exerciam função S+. Durante as Reversões 1 e 3, quando os estímulos do Conjunto B eram S+, a proporção de observação foi equitativa. Em todas as Tentativas de teste, a observação do S+ foi menor do que a observação do S-; no entanto, as diferenças foram pequenas. No início das fases Reversão 1 e 3, a reversão de contingências decorreu em diminuição da proporção de observação dos estímulos com função S+ e, nas Reversões 2 e 4, decorreu em aumento dessa proporção.

Para concluir que houve formação de classes a partir dos resultados de proporção de acertos após o primeiro contato com as novas contingências (primeiro bloco de cada Reversão), os participantes deviam exibir um desempenho de duas respostas corretas durante o primeiro bloco pós-reversão. Os participantes P2, P3 e P5 agiram desse modo a partir da segunda até a

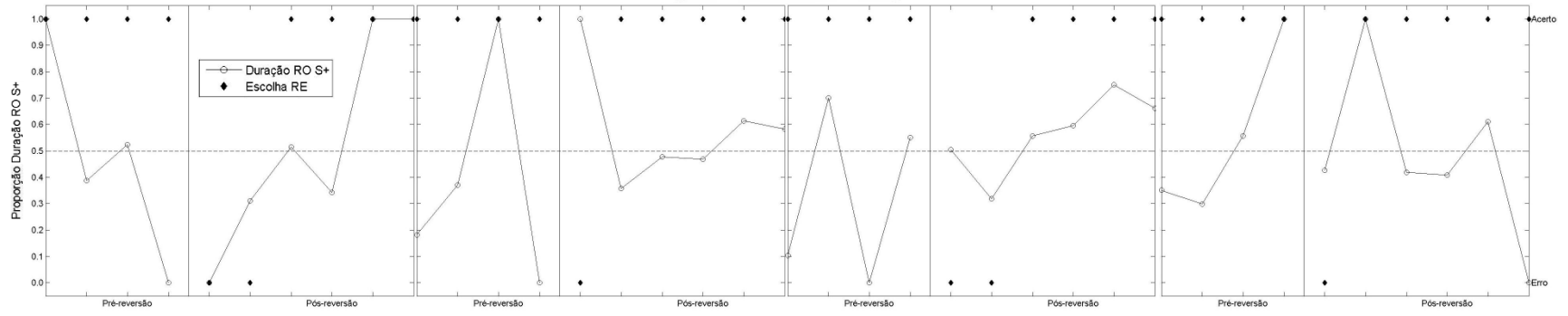
última reversão; os participantes P1, P6 e P7 exibiram este desempenho nas Reversões 2 e 4; e o Participante P4 apenas na Reversão 4. Portanto, estes resultados permitem afirmar que, para os participantes P2, P3 e P5, tanto os estímulos do Conjunto A quanto os do Conjunto B formaram classes funcionais e que, para os participantes P1, P6 e P7, apenas os estímulos do Conjunto A tornaram-se uma classe funcional. Os resultados da Participante P4 não são conclusivos, embora seja possível sugerir que, ao final do experimento, os estímulos do Conjunto A formaram uma classe funcional. No entanto, considerando o critério de desempenho nas Tentativas de teste, é possível concluir que para todos os participantes, cada conjunto tornou-se uma classe funcional.

O fenômeno de observação seletiva dos estímulos com função S+ foi exibido claramente pelos participantes P2, P3 e P6. O Participante P5 exibiu observação seletiva dos estímulos do Conjunto B quando estes tiveram função de S+ e o Participante P1 também observou por mais tempo os estímulos deste conjunto, mas apenas durante o final da sessão experimental e independentemente da função exercida pelos estímulos. O Participante P7 observou de forma seletiva os estímulos do Conjunto A quanto tiveram função S+. A Participante P4 mostrou observação seletiva dos estímulos com função S+ apenas em alguns momentos da sessão experimental.

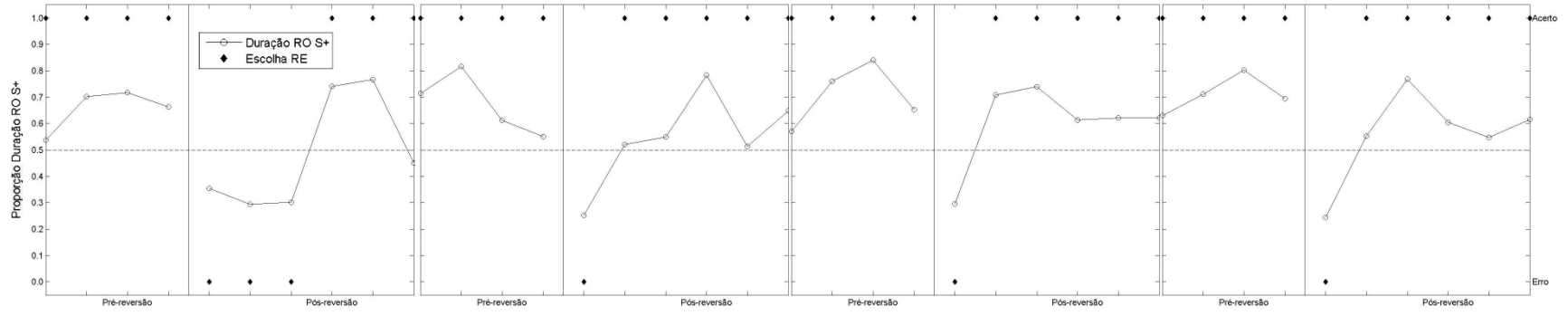
A Figura 4 apresenta os resultados de proporção de observação do S+ e da escolha a cada tentativa durante as últimas quatro tentativas antes de cada reversão e as primeiras seis tentativas depois de cada reversão. Os resultados da Figura 4 visam permitir uma análise mais detalhada (tentativa por tentativa) dos efeitos da reversão de contingências sobre a resposta de observação e em relação às respostas efetivas, semelhante à realizada por Pergher (2007).

Na primeira linha da Figura 4, os resultados do Participante P1 de proporção de observação do S+ não mostram que o participante observasse sistematicamente mais os estímulos de algum conjunto ou com alguma função específica. Os resultados deste participante também não sugerem que houvesse uma relação entre a observação e o desempenho de responder nos estímulos com função S+; nos blocos pré-reversão, quando os acertos foram estáveis, não houve evidência de estabilidade na proporção de observação dos estímulos com função S+. Nos resultados também não é possível observar um efeito sistemático do contato com as novas contingências após a reversão (segundo ponto à direita das linhas verticais, quando a primeira resposta não era reforçada).

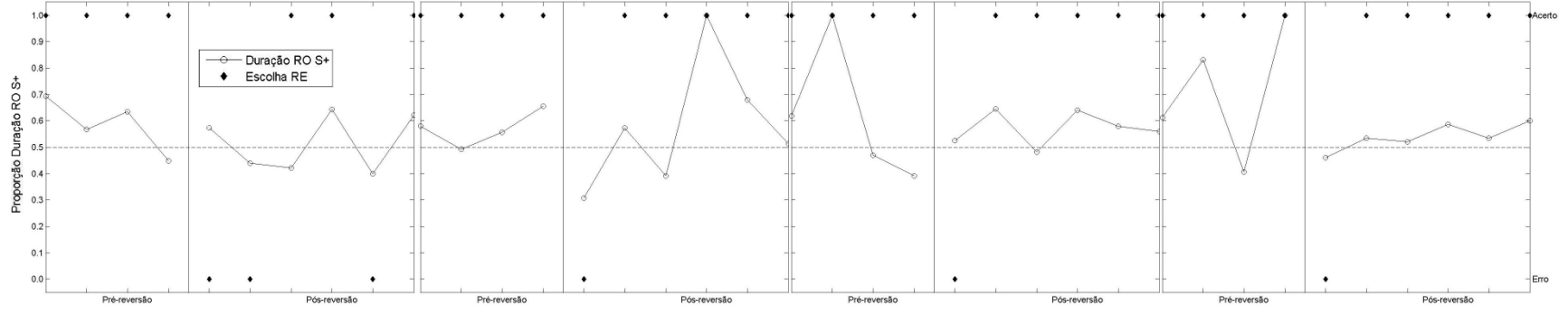
Participante P1



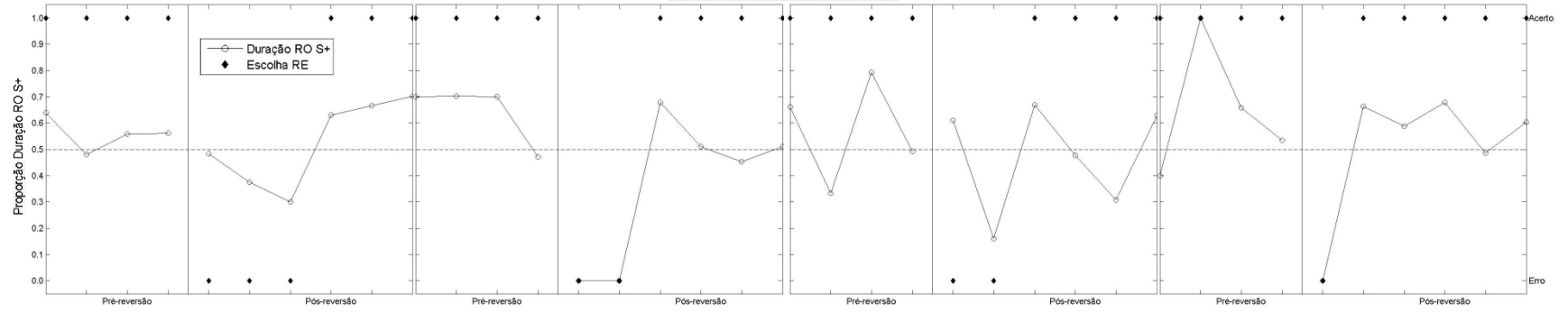
Participante P2



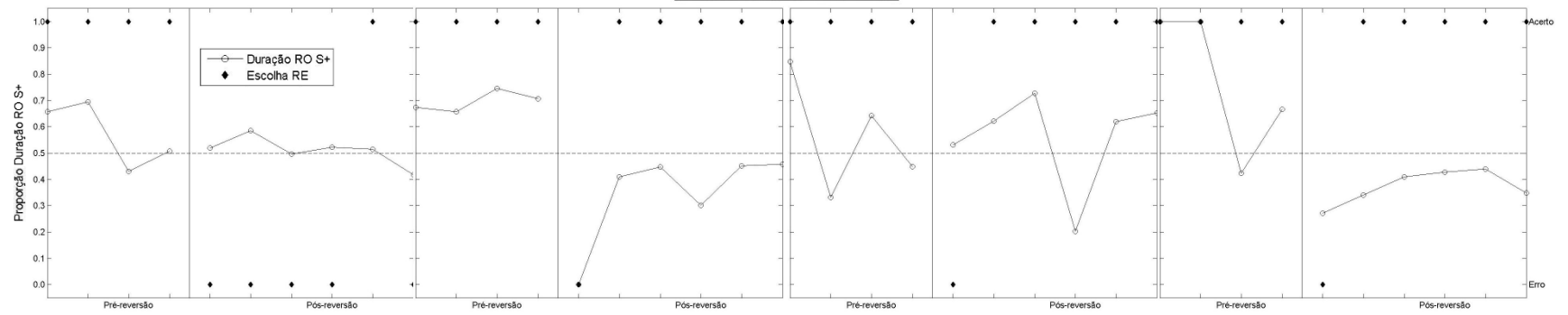
Participante P3



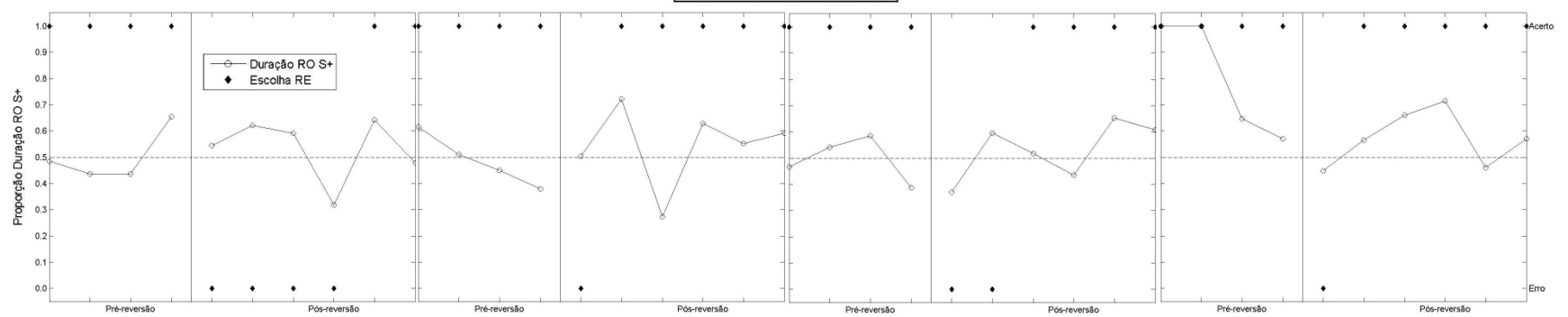
Participante P4

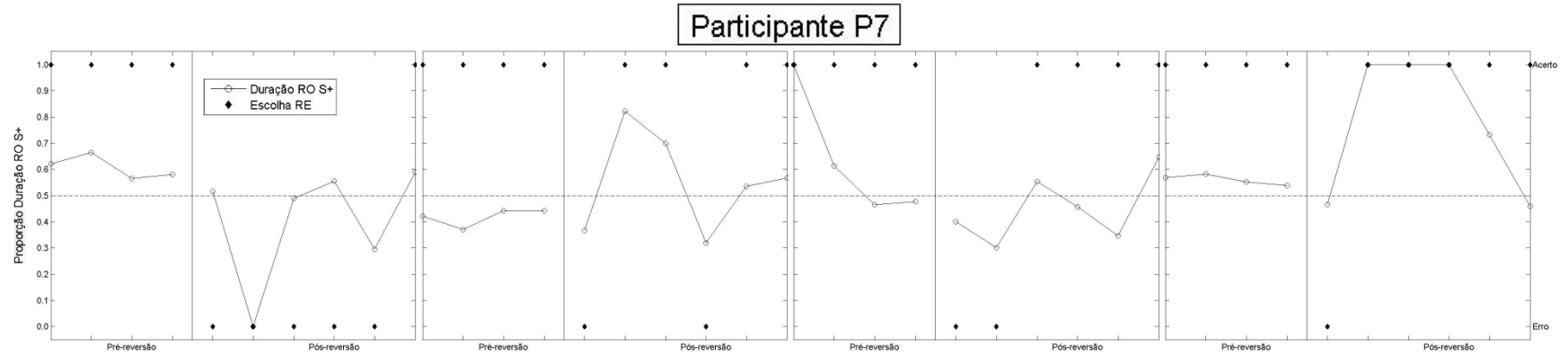


Participante P5



Participante P6





*Figura 4.* Proporção de observação do estímulo com função S+ (círculos brancos) e escolha do estímulo correto (losangos pretos) a cada tentativa no último bloco pré-reversão e nos primeiros dois blocos pós-reversão de cada fase. No eixo vertical esquerdo está a proporção de observação (0.0 a 1.0) e no eixo vertical direito a escolha do estímulo correto (Erro – Acerto). A linha vertical indica a reversão de contingências. A linha horizontal tracejada no valor 0,5 da proporção indica distribuição equitativa da observação dos dois estímulos. Os quatro gráficos de cada participante, referem-se, de esquerda à direita, ao último bloco do Treino Inicial e os primeiros dois blocos da Reversão 1, o bloco final da Reversão 1 e os dois primeiros da Reversão 2, o bloco final da Reversão 2 e os dois primeiros da Reversão 3, e o bloco final da Reversão 3 e os dois primeiros da Reversão 4.

Os resultados do Participante P2 mostram que o efeito da reversão de contingências foi a diminuição da observação, porém de forma transitória, dos estímulos com função S+. Os resultados deste participante mostram também que houve relação entre o estímulo mais observado e o estímulo em que respondia a cada tentativa. Tanto nos blocos pré-reversão quanto nos pós-reversão após o contato com as novas contingências, quando o Participante P2 olhava mais tempo o S+, respondia nesse estímulo.

Os resultados do Participante P3 não mostram que a reversão de contingências tenha tido um efeito sistemático sobre as respostas de observação. No início das Reversões 3 e 4, a reversão decorreu em diminuição da variabilidade da distribuição da observação dos dois estímulos, tornando-se mais equitativa. No entanto, este efeito não foi observado nas primeiras duas reversões realizadas; pelo contrário, os resultados do início da Reversão 2 sugerem o aumento da variabilidade após a reversão.

Os resultados do Participante P4, apresentados na quarta linha da Figura 4, mostram que o início das fases Reversão 2 e Reversão 4 decorreu em diminuição temporal da proporção de observação do estímulo com função S+, em comparação ao início das fases Reversão 1 e Reversão 3, em que não houve mudanças na distribuição de observação dos dois estímulos. Adicionalmente, os resultados apresentados sugerem que, durante três das quatro reversões realizadas, aumentos na observação do estímulo com função S+ estiveram associados a acertos nas respostas de escolha dos estímulos.

Para o Participante P5, os resultados são semelhantes aos descritos para o Participante P4. No início das Reversões 2 e 4 houve diminuições na proporção de observação dos estímulos com função S+; nos primeiros blocos da Reversão 2, esta diminuição foi considerável e transitória, enquanto que, na primeira tentativa da Reversão 4, a diminuição foi leve e a proporção manteve-se em valores próximos durante as tentativas seguintes. De forma similar aos resultados do Participante P4, o início das Reversões 1 e 3 não mostrou efeitos sobre a distribuição da observação dos dois estímulos pelo Participante P5.

Os resultados do Participante P6 mostram que, nas primeiras três reversões, este passou períodos de tempo semelhantes observando os dois estímulos e que a reversão de contingências não teve efeitos sobre a distribuição da observação. Os resultados do último gráfico à direita

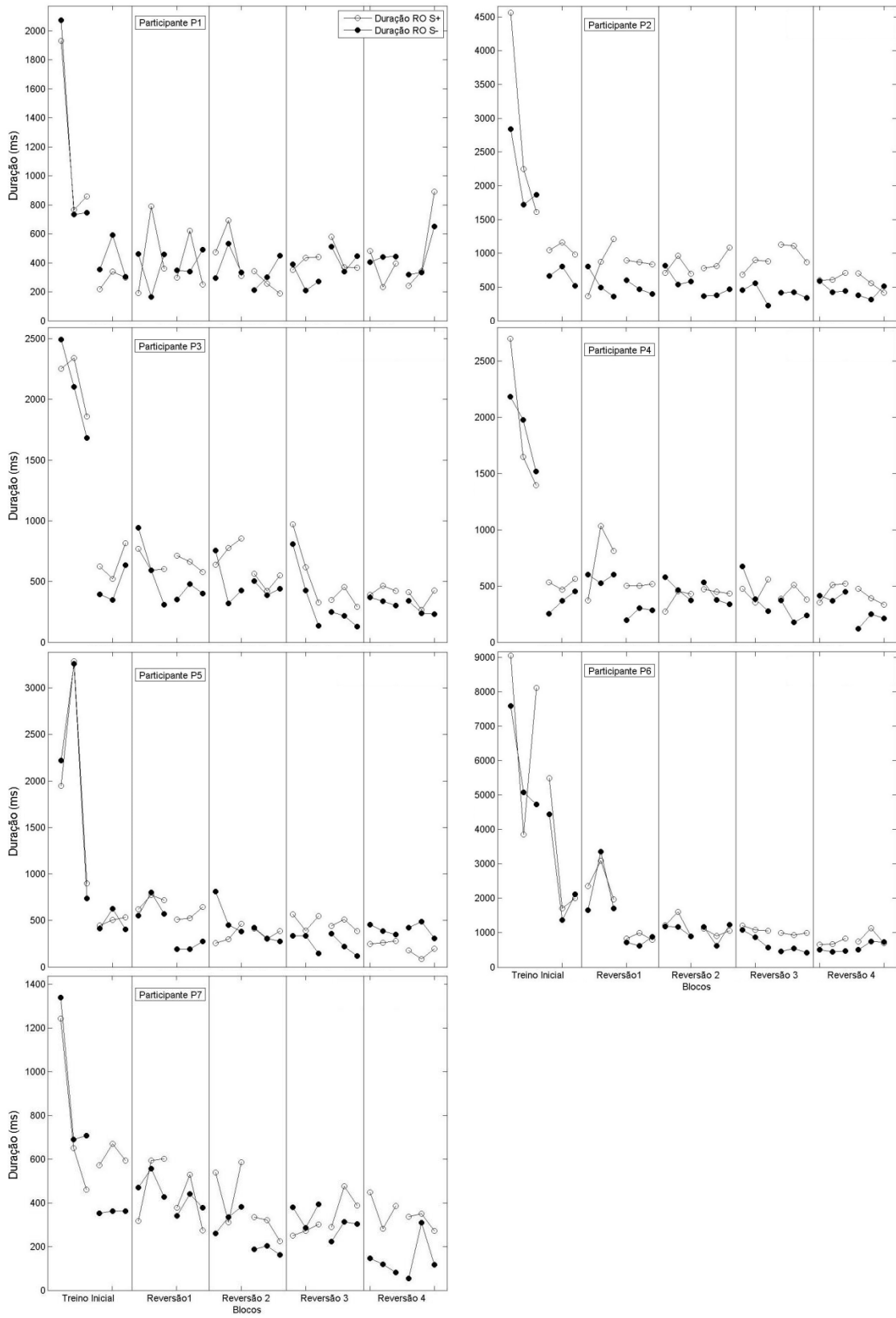
deste participante sugerem que, no final da Reversão 3 e no início da Reversão 4 houve observação seletiva dos estímulos com função S+. Os resultados deste participante não sugerem uma relação entre a proporção de observação do S+ e os acertos nas respostas efetivas.

Para o Participante P7, os resultados mostram que, em três das quatro reversões, após a introdução das novas contingências, a variabilidade da proporção de observação aumentou. No início das Reversões 2 e 4, após o contato com a consequência de responder no (novo) estímulo S-, a proporção de observação dos (novos) S+ aumentou. No início das Reversões 1 e 3, não foi observado este efeito claramente.

### **Duração e Frequência das Respostas de Observação**

O efeito da reversão de contingências também foi analisado sobre as medidas absolutas das fixações dos olhos. A Figura 5 apresenta a média da duração da resposta de observação (ms) por bloco, nos primeiros três e nos últimos três blocos de cada fase para os participantes P1 a P7. Todos os participantes exibiram as respostas de observação mais duradouras durante os primeiros três blocos do Treino Inicial e diminuíram o tempo de observação dos estímulos dos dois conjuntos a partir do final desta primeira fase. Para a maioria dos participantes, durante as fases seguintes, a média das durações manteve-se em um intervalo próximo ao alcançado no final do Treino Inicial; apenas para os participantes P6 e P7 a diminuição foi mais gradual. O Participante P6 emitiu respostas de observação mais duradouras durante o Treino Inicial e os primeiros blocos da Reversão 1, a partir dos últimos blocos desta fase as respostas de observação tiveram durações semelhantes. O Participante P7 exibiu uma tendência a diminuir a duração da resposta de observação ao longo de toda a sessão experimental.

O fenômeno de observação seletiva é observado na Figura 5 para os participantes P2, P3, P4 e P7, que fixaram por mais tempo nos estímulos com função S+ na maioria das fases do experimento. Esta seletividade apareceu principalmente nos blocos finais de cada fase, mas vale ressaltar que apareceu também em alguns dos primeiros blocos pós-reversão nos participantes P2 e P3. A Figura 5 não sugere um efeito sistemático da reversão de contingências sobre a duração absoluta da observação dos estímulos para todos os participantes. Em geral, nos blocos pós-reversão, as durações das respostas de observação mantiveram valores próximos aos valores nos blocos imediatamente anteriores.



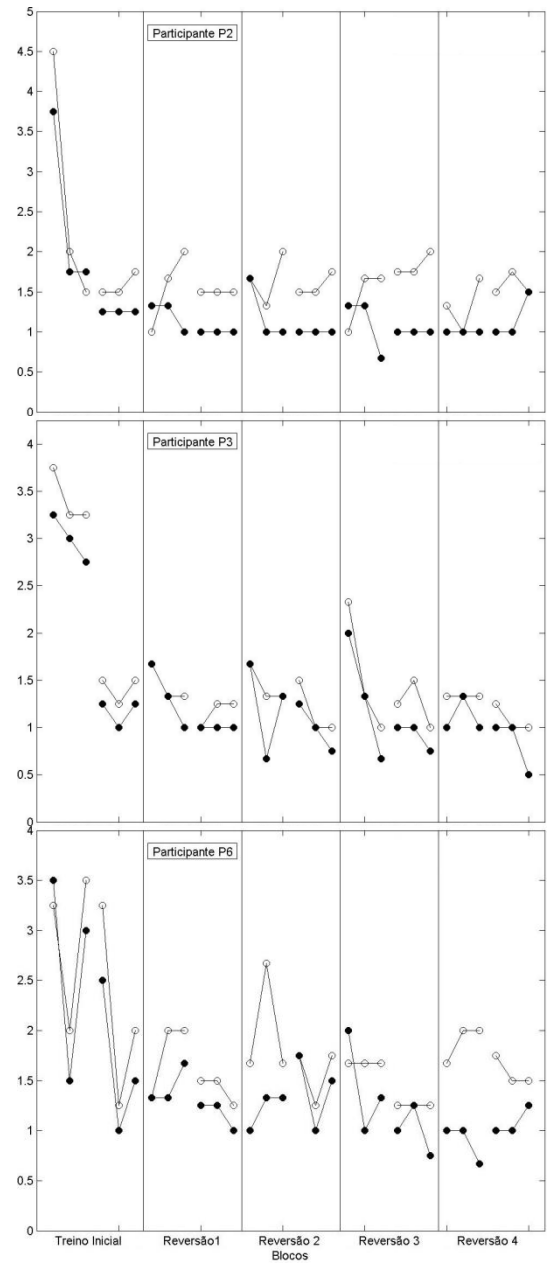
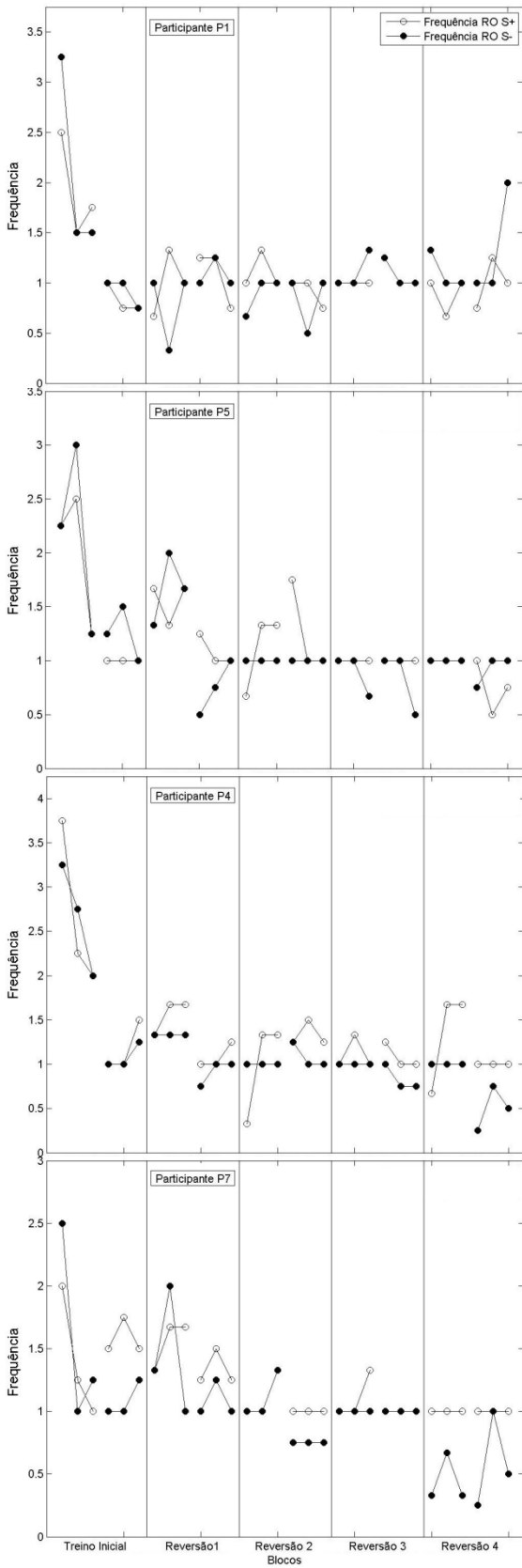


*Figura 5.* Média da duração da resposta de observação em ms. durante os primeiros três e os últimos três blocos de cada fase. Os círculos brancos correspondem à observação dos estímulos com função de S+ e os círculos pretos à observação dos estímulos com função de S-. As linhas verticais indicam a cada reversão de contingências.

As frequências absolutas das respostas de observação de cada participante estão na Figura 6. São apresentadas as médias das frequências nos primeiros três e nos últimos três blocos de cada fase. Todos os participantes olharam mais vezes os estímulos dos dois conjuntos durante os primeiros blocos do Treino Inicial. Para o Participante P6, as frequências mantiveram-se altas até os últimos blocos do treino inicial. Os valores alcançados após a diminuição nos últimos blocos do Treino inicial mantiveram-se praticamente inalterados nas fases seguintes, porém, houve variações maiores nas frequências exibidas pelos participantes P6 e P7.

Os participantes P2, P4 e P6 olharam mais vezes os estímulos com função S+ e exibiram este comportamento a partir dos últimos blocos do treino inicial. No entanto, no caso do Participante P4 as diferenças no número de respostas de observação para cada conjunto foram menores em comparação às diferenças exibidas pelos participantes P2 e P6. Os dados do Participante P3 também sugerem que houve preferência pelos estímulos com função S+, porém em menos ocasiões do que para os participantes P2, P4 e P6. Durante vários blocos de tentativas o Participante P3 olhou o mesmo número de vezes os estímulos dos dois conjuntos.

A Figura 6 não sugere um efeito sistemático da reversão de contingências sobre as frequências absolutas das respostas de observação para todos os participantes. Em geral, nos blocos pós-reversão os participantes emitiram respostas de observação para os estímulos dos dois conjuntos com frequências similares às exibidas nos últimos blocos pré-reversão. Vale ressaltar que, para o Participante P4, o efeito da reversão parece sistemático; a partir da Reversão 1, no segundo bloco pós-reversão, houve aumento de frequência de observação dos estímulos com função S+ em relação à frequência exibida no primeiro bloco pós-reversão.



*Figura 6.* Média da frequência da resposta de observação (RO) durante os primeiros três e os últimos três blocos de cada fase. No eixo horizontal estão as fases experimentais e no eixo vertical está a frequência. Os círculos brancos correspondem à observação dos estímulos com função de S+ e os círculos pretos à observação dos estímulos com função de S-. Os pontos conectados por a linha sólida são blocos consecutivos. As linhas verticais indicam a cada reversão de contingências.

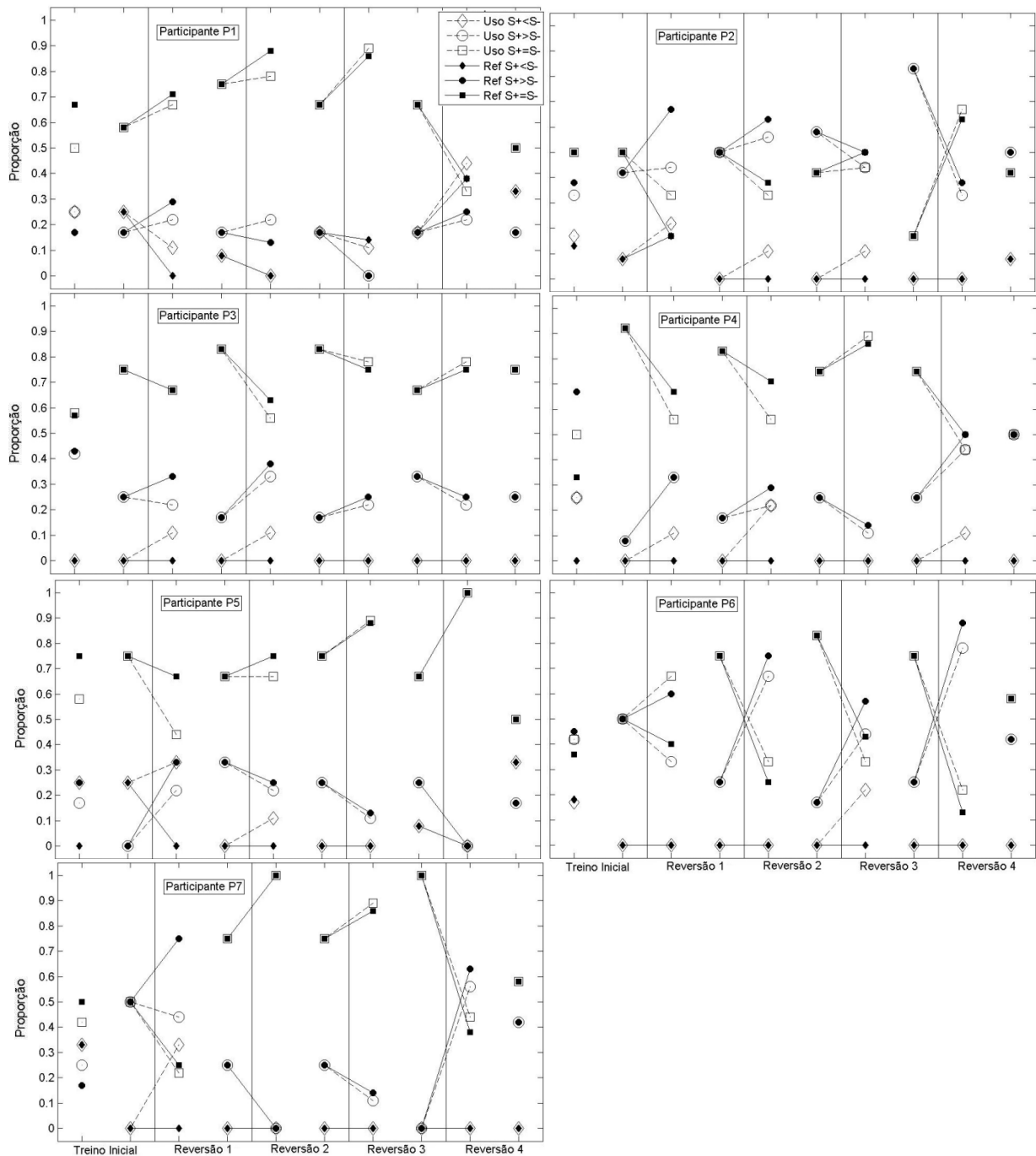
## Padrões de Observação

Tomanari (2009) propõe que, no estudo das respostas de observação, devem ser analisadas duas contingências entrelaçadas: a contingência da resposta efetiva que produz o reforçador ( $S^+-R-S^R$ ) e a contingência de observação que produz o estímulo discriminativo ( $Ro-S^r$ ). Assim, o estímulo discriminativo da contingência operante cumpre funções reforçadoras na contingência da resposta de observação ( $Ro-S^{r/+}-R-S^R$ ), o que explicaria a manutenção de respostas de observação ainda quando não são requisito para a obtenção do reforçador. Usando esta proposta de análise, seria possível observar os efeitos de mudanças na contingência da resposta efetiva sobre as ROs. A partir desta proposta de Tomanari e com a evidência de que a topografia dos movimentos dos olhos é sensível às consequências (Dube et al., 2006; Kaplan & Schoenfeld, 1966), a presente pesquisa visou analisar o efeito da reversão de contingências sobre a topografia dos movimentos dos olhos como medida da resposta de observação dos participantes.

A Figura 7 apresenta as proporções de uso de cada *padrão de observação* e de proporção de reforço obtido usando cada padrão, nos primeiros três blocos e nos últimos três blocos de cada fase experimental, para os participantes P1 a P7.

Apesar das diferenças individuais, tanto na distribuição inicial de uso de cada padrão, quanto na manutenção ao longo do experimento, algumas regularidades foram observadas entre os participantes. Na maioria dos blocos quantificados, o padrão de observar mais vezes o estímulo S- foi o menos usado e o que produziu menos reforço; apenas para os participantes P1 e P5 houve blocos em que este padrão foi usado mais vezes que os dois restantes. Para os participantes restantes, a proporção de uso do padrão e a proporção de reforço tiveram valores de 0,0 na maioria dos blocos quantificados.

Para os participantes P1, P3, P4 e P5, o padrão de observar o mesmo número de vezes os dois estímulos foi o mais usado e o que mais reforço gerou de forma sistemática em todas as fases experimentais. O Participante P2 usou o padrão de observar mais vezes o estímulo S+ em quantidades iguais ou superiores ao padrão de observar o mesmo número de vezes os dois estímulos.



*Figura 7.* Proporção de uso do padrão de observação (marcadores brancos) e proporção de reforço obtido com cada padrão (marcadores pretos) nos primeiros três blocos e nos últimos três blocos de cada fase experimental. Os losangos apresentam os resultados do padrão de observar mais vezes o estímulo S-, os círculos o padrão de observar mais vezes o estímulo S+ e os quadrados o padrão de observar o mesmo número de vezes os dois estímulos. As linhas verticais indicam as reversões de contingências.

A comparação dos primeiros e os últimos blocos de cada fase mostra que, ao longo de cada fase, os participantes aprenderam o uso eficiente de cada padrão. No começo das fases não havia correspondência entre o uso do padrão e a produção de reforço e, ao final de todas as fases, houve correspondência exata, ou seja, todas as vezes que o padrão era usado, a respostas efetiva foi seguida de reforço.

A respeito dos efeitos da reversão de contingências sobre as proporções de uso de cada padrão, a introdução de novas contingências decorreu em alteração na correspondência das proporções observada nos blocos finais de cada fase descrita previamente; no entanto, as mudanças não foram na mesma direção para todos os participantes. Os efeitos mais comuns foram sobre a proporção do uso dos padrões de observar o mesmo número de vezes os dois estímulos e observar mais vezes o estímulo S+. Considerando os resultados de todos os participantes, em 13 de 28 reversões houve diminuição do uso do padrão de observar o mesmo número de vezes os dois estímulos e, em 12 de 28 reversões, houve diminuição do uso do padrão de observar mais vezes o estímulo S+.

## Discussão

Para avaliar os efeitos de reversão de contingências e formação de classes sobre as respostas de observação, oito adultos aprenderam a discriminar entre dois conjuntos de quatro estímulos usando um treino de discriminação simples, simultânea. Na sequência, passaram por quatro reversões de contingências com sonda. Durante todo o procedimento, foi usado um equipamento de rastreamento ocular, e as respostas de observação foram quantificadas a partir das fixações do olho em cada estímulo apresentado a cada tentativa.

Nesta seção serão discutidos os resultados obtidos de formação de classes e os efeitos das classes sobre a observação seletiva dos participantes. A seguir serão discutidos os resultados dos efeitos da reversão de contingências sobre a duração, frequência e sequência dos movimentos oculares.

### **Formação de Classes Funcionais de Estímulos e Observação Seletiva**

De acordo com a definição de classe funcional de estímulos, as operações aplicadas a um elemento da classe estendem-se aos demais elementos sem necessidade de treino direto (Goldiamond, 1962, 1966; Sidman, 1994; Sidman et al., 1989). Este critério, quando aplicado aos procedimentos de reversão repetida de contingências de discriminações simples, significa que, após a primeira ocasião em que não é reforçada uma resposta que tinha sido reforçada na última apresentação do estímulo, o organismo interrompe essa resposta para todos os estímulos do conjunto; e após a primeira ocasião em que uma resposta na presença de um estímulo que não era reforçada é seguida de reforço, o organismo começa a emitir a resposta diante de todos os demais estímulos do conjunto. De forma semelhante, quando aplicado o critério ao procedimento de sonda, significa que, na apresentação das sondas (ou tentativas de teste), responder de acordo com as contingências treinadas com os demais estímulos do conjunto, mas não diretamente com os estímulos testados, seria evidência de formação de classes funcionais porque as operações aplicadas aos demais elementos do conjunto estenderam-se aos estímulos apresentados na tentativa de teste.

Entre os desempenhos descritos na literatura como evidência de formação de classes funcionais, dois foram analisados nesta pesquisa: reversão após o primeiro contato com as novas contingências e desempenho na tentativa de teste. Os resultados não conduziram às mesmas



conclusões ao respeito da formação de classes. Considerando o primeiro critério, para três participantes, os dois conjuntos de estímulos (A e B) tornaram-se classes funcionais e, para quatro participantes, apenas os estímulos do Conjunto A compuseram uma classe funcional. Considerando o segundo critério, para os sete participantes os dois conjuntos tornaram-se classes funcionais.

Não é clara a razão pela qual, para os participantes P1, P6 e P7 apenas os estímulos do Conjunto A tornaram-se classe funcional e, para os participantes P2, P3 e P5, os dois conjuntos tornaram-se classe. Para todos os participantes, o Conjunto A teve função S+ durante o treino inicial, por tanto essa parece uma explicação pouco provável. O número de blocos que cada participante precisou para terminar o Treino Inicial poderia ser considerado como explicação para os participantes P1 e P7, que completaram esta fase inicial em mais blocos do que os participantes P2, P3 e P5; mas não seria uma explicação válida para o Participante P6, que foi quem completou o Treino Inicial em menos blocos.

Um questionamento que poderia ser levantado é que, no presente experimento, cada conjunto teve função S+ em quantidades de fases diferentes, sendo que o Conjunto A foi S+ durante três fases e o Conjunto B durante duas fases. No início da Reversão 1, quando o Conjunto B passou a ser S+, nenhum participante mostrou formação de classes e, nas fases restantes, houve apenas uma fase a mais em que esses estímulos foram S+ de novo (Reversão 3). Em contraposição, os estímulos do Conjunto A foram S+ durante o Treino Inicial e, no início de Reversão 2, quando tiveram função S+ de novo, seis participantes mostraram formação de classes funcionais; nas fases restantes do experimento houve ainda uma ocasião em que o Conjunto A teve função S+.

Esta diferença no número de ocasiões em que cada conjunto teve função S+ após a primeira evidência de formação de classes poderia ser corrigida em estudos posteriores para avaliar se esta seria uma variável involucrada nas conclusões sobre formação de classes funcionais, ou seja, uma modificação ao procedimento deveria assegurar que cada conjunto tivesse função S+ o mesmo número de vezes após a primeira evidência de formação de classes.

Conclusões diferentes a respeito da formação classes a depender do critério usado já têm sido reportadas e discutidas na literatura. Em um experimento realizado por Greenway, Dougher,

e Markham (1995), participantes humanos mostraram desempenhos acurados na reversão de contingências, mas não mostraram transferência de função de novas respostas treinadas diante de alguns elementos dos conjuntos. Outro estudo que mostrou que participantes humanos não exibiram transferência de função no primeiro teste foi o de Wirth e Chase (2002). Os participantes emitiam respostas diferentes diante dos elementos de cada conjunto de forma estável, porém após o treino de novas respostas diante de um elemento de cada conjunto, as respostas não se estenderam para os demais estímulos de cada conjunto.

Considerar todas as Tentativas de teste realizadas no presente experimento como testes de transferência de função poderia não ser adequado considerando-se a crítica de Saunders, Williams, e Spradlin (1996) de que nos procedimentos de reversões repetidas, o desempenho nas reversões não é demonstração de emergência de comportamento novo, mas apenas re-emergência de relações de controle treinadas previamente. Assim, apenas o desempenho na primeira Tentativa de teste poderia ser evidência de transferência de função e emergência de relações não treinadas. Os resultados obtidos na primeira Tentativa de teste do presente experimento seriam evidência de transferência de função. No entanto, seria interessante considerar o procedimento de Wirth e Chase (2002) de treino de respostas diferentes a cada fase como alternativa para avaliar a transferência de função e a formação de classes funcionais.

### **Formação de classes de reforçadores condicionados**

Fantino (1977) e Dinsmoor (1983) ressaltam que o paradigma de respostas de observação proposto por Wyckoff (1952, 1969) é o mais adequado para investigar o reforço condicionado por usar uma resposta que é independente do reforçador, em contraposição aos procedimentos de esquemas encadeados, nos quais as respostas nos primeiros elos são indispensáveis para alcançar o reforçador ao final da cadeia. Os resultados das investigações de resposta de observação confirmam que, embora a produção do reforçador não seja alterada pela emissão da resposta de observação, os organismos observam os estímulos associados a maiores taxas de reforço. Assim, os estímulos discriminativos são considerados como reforçadores condicionados por manter a resposta de observação. O objetivo principal desta pesquisa foi o de verificar se uma classe de estímulos que exercia controle discriminativo sobre uma resposta efetiva também exercia um controle reforçador correspondente sobre as respostas de observação. A hipótese derivada da

evidência empírica seria que os estímulos que compunham uma classe seriam mais observados quando exerciam função S+ (observação seletiva).

Para verificar se os estímulos discriminativos tornaram-se uma classe de reforçadores condicionados, avaliou-se a extensão dos efeitos da reversão de contingências sobre a observação seletiva para todos os elementos de cada conjunto. Foram analisados os mesmos dois critérios que foram usados para avaliar a formação de classes para as respostas efetivas: desempenho após o primeiro contato com as novas contingências e desempenho nas Tentativas de teste, e os resultados foram relacionados com as conclusões de formação de classes funcionais.

Uma análise conjunta dos resultados de formação de classes e de observação seletiva após o contato com as novas contingências sugere que há uma relação entre a formação de classes de estímulos discriminativos e classes de reforçadores condicionados; porém, em diferentes participantes houve resultados em diferentes direções. Os participantes P2, P3 e P7 mostraram formação de classes com um ou os dois conjuntos e exibiram observação seletiva desses conjuntos quando estes exerceram função S+. O Participante P6 mostrou moderada observação seletiva dos estímulos com função S+ ao longo de todo o experimento, porém exibiu um desempenho tal que sugere que apenas os estímulos do Conjunto A tornaram-se classe funcional. Entretanto, na análise por tentativas antes e depois da Reversão 4, quando os estímulos do conjunto A passaram a ter função S+, o Participante P6 mostrou reversão da observação após o contato com as novas contingências.

Vale ressaltar o desempenho do Participante P2 como evidência da correspondência entre a formação de classes de estímulos discriminativos e a formação de classes de reforçadores condicionados. Este participante mostrou maior observação dos estímulos com função S+ nas tentativas pré-reversão de todas as fases (independente do conjunto que exercia a função) e, após o primeiro contato com as novas contingências das Reversões 2, 3 e 4, aumentou a observação dos novos S+.

Entretanto, houve outros resultados que mostraram vieses dos participantes. O Participante P5 mostrou formação de classes com os dois conjuntos e seletividade na observação do Conjunto B, independentemente da função exercida pelos estímulos. O Participante P1 mostrou preferência por observar os estímulos do Conjunto B no final do experimento, embora

tivesse apresentado resultados de que o Conjunto A tornou-se uma classe de estímulos discriminativos.

A partir do critério de desempenho nas Tentativas de teste, os resultados não sugerem uma correspondência entre as respostas de observação do estímulo S+ e as respostas efetivas nos testes de formação de classes. Segundo este critério, para todos os participantes, os dois conjuntos formaram classes de estímulos discriminativos, porém, a observação dos dois estímulos durante estas tentativas foi equitativa para a maioria dos participantes. Uma explicação para este resultado seria que, no momento em que era apresentada a Tentativa de teste, teriam passado várias tentativas (no mínimo 18) desde a última vez que os estímulos tinham sido apresentados e, portanto, os participantes passaram mais tempo observando os dois estímulos, independente da função exercida por cada um. Uma exploração dos resultados de duração das ROs para cada participante nas diferentes fases (dados não apresentados) sugere que isto teria acontecido com os participantes P3, P4 e P5.

### **Efeitos da Reversão de Contingências sobre as Respostas de Observação**

Um objetivo adicional deste estudo foi avaliar o efeito da reversão de contingências (independente da decorrência em formação de classes) sobre as respostas de observação. Os resultados não mostraram efeitos sistemáticos sobre as medidas absolutas de duração e frequência das fixações dos olhos, porém, mostraram efeitos sobre a proporção de observação dos estímulos com função S+ e sobre os padrões de observação.

Wyckoff (1952, 1969) sugere e apresenta resultados de diminuição temporária da duração da RO de pombos ao realizar reversão de contingências. O aumento posterior estava acompanhado de melhores desempenhos na resposta efetiva; porém, estudos com humanos (Pergher, 2007; Silva, 2008) que usaram um procedimento semelhante ao empregado neste experimento, não encontraram uma mudança temporária como a descrita por Wyckoff.

Os dados do presente estudo confirmam os resultados de estabilidade nos valores e nos intervalos de variabilidade das frequências e durações absolutas das ROs após a reversão encontradas por Pergher (2007) e Silva (2008).

Embora os resultados apresentados nas figuras 5 e 6 possam ilustrar alguns efeitos das reversões sobre as ROs, análises restritas às medidas absolutas podem ser menos acuradas que

aquelas baseadas em medidas relativas. A dificuldade mais evidente para identificar os efeitos das reversões é produto do *efeito da prática* (Pessôa, et al., 2009) confirmado na presente pesquisa ao se verificarem diminuições nas durações e frequências absolutas das ROs durante os primeiros três blocos do Treino Inicial e, em alguns casos, manutenção da tendência a diminuir nas fases seguintes.

Estas diferenças entre os primeiros blocos e os seguintes aumentam o valor máximo do eixo vertical e poderiam impossibilitar notar diferenças decorrentes das reversões. Poder-se-ia propor dividir o eixo vertical e deixar isolados os valores iniciais máximos, mas ainda não seria possível saber qual deveria ser o valor máximo permitido antes de dividir o eixo. Estas dificuldades superam-se quando se usa uma medida relativa da duração, com valores mínimos e máximos iguais para todas as fases experimentais. Estas medidas permitem, adicionalmente, fazer comparações entre os participantes, que poderiam ser informativas sobre a generalidade do fenômeno.

A análise de uma medida relativa da observação permitiu observar um efeito mais sistemático ao longo das tentativas e entre os participantes. No início de cada nova fase, houve diminuição temporal na proporção de tempo observando os estímulos com função de S+. Este efeito não foi mencionado por Pergher (2007) ou Silva (2008). No entanto, é importante ressaltar que, nesses estudos, foi agrupado o desempenho de 24 e 12 tentativas, respectivamente, diferentemente do presente estudo, em que cada ponto indica a média de três ou quatro tentativas. A diferença no número de tentativas agrupadas em cada estudo e o carácter temporário do efeito observado no presente experimento sugerem que a comparação deve ser considerada com precaução, e não como uma evidência definitiva de diferenças nos efeitos das reversões sobre a observação seletiva.

Wyckoff (1952) hipotetizou que o reforço intermitente das respostas de observação decorreria em aumentos estáveis da observação e seria o processo responsável pela melhoria no desempenho das respostas efetivas em uma série de discriminações consecutivas. Ao introduzir cada nova reversão, proporções altas de ROs permitiriam um desempenho acurado na discriminação logo nas primeiras tentativas. As medidas absolutas obtidas no presente experimento não permitiram confirmar esta hipótese, portanto, foi analisada a observação seletiva buscando verificar esta hipótese. Durante o Treino Inicial, a observação dos estímulos do

Conjunto A seria reforçada. Após a primeira reversão de contingências, a observação dos estímulos desse conjunto não seria mais reforçada e começaria a ser reforçada a observação dos estímulos do Conjunto B. Ao realizar a segunda reversão, de novo a observação dos estímulos do Conjunto A seria reforçada, e assim consecutivamente até completar as quatro reversões. O reforço intermitente decorreria em aumento da observação de cada conjunto poderia fazer com que as diferenças na observação seletiva sumissem, porém, em geral, os participantes que mostraram observação seletiva por algum conjunto, mantiveram-na até o final do experimento.

A medida de padrões de observação visava identificar o uso e manutenção de topografias das ROs em função do reforço obtido com cada uma. Os resultados de aquisição do uso eficiente de cada padrão neste experimento confirmam resultados de estudos prévios que mostraram seleção pelas consequências de topografias específicas do movimento ocular (Dube et al., 2006; Kaplan & Schoenfeld, 1966).

A reversão de contingências teve como principal efeito a alteração da correspondência entre a proporção de uso do padrão e a proporção de reforço obtido exibida nos blocos finais de todas as fases. A direção dessas alterações não foi sempre idêntica, mas operou principalmente sobre os padrões de observar mais vezes o S+ e o de observar o mesmo número de vezes os dois estímulos, que foram os padrões mais utilizados por todos os participantes.

## Conclusão

Nesta pesquisa foram investigadas as respostas de observação de participantes humanos diante de classes funcionais formadas por reversões repetidas de contingências. Os resultados obtidos demonstraram que, para quatro participantes, houve correspondência entre o controle discriminativo exercido pelos estímulos sobre as respostas efetivas e as funções reforçadoras condicionadas sobre as respostas de observação.

O seguinte passo para avaliar se os estímulos discriminativos tornaram-se reforçadores condicionados seria testar a extensão da função para instalar e manter outras respostas. Se este fosse o caso, um procedimento relativamente rápido (todos os participantes completaram as fases experimentais em uma sessão experimental de menos de uma hora) permitiria formar classes de reforçadores condicionados que poderiam ser usados em procedimentos posteriores para manter outras respostas.

Entre os participantes que não mostraram correspondência entre a formação de classes funcionais e a observação dos conjuntos de estímulos, foi observada maior observação de algum conjunto de estímulos (viés de preferência pelo conjunto). No entanto, os resultados sugerem que houve um efeito combinado da função discriminativa e da preferências sobre a resposta de observação dos estímulos. Para estes participantes, os resultados de proporção da RO sugerem que um dos conjuntos era mais observado, e quando estes estímulos exerciam função S+ eram muito mais observados que quando os estímulos do conjunto restante tinham função S+. Quando o conjunto menos preferido exercia funções S+, a proporção de observação aproximava-se a 0,5; se houvesse apenas um viés, nessas fases deveria se estimar uma observação muito menor do S+.

Adicionalmente, foram analisados os efeitos da reversão de contingências sobre várias medidas absolutas e relativas do movimento ocular, que foi a medida das respostas de observação. De modo geral, foram observados efeitos sobre as medidas relativas, mas não sobre as medidas absolutas avaliadas, o que confirmaria esta metodologia de análise como a mais sensível aos efeitos dos arranjos experimentais sobre a distribuição da observação dos organismos.

### Referências

- Blanchard, R. (1977). Control of observing by antecedent stimuli. *Learning and Motivation*, 8(4), 569-580. doi: 10.1016/0023-9690(77)90052-2
- Brown, M. F., Sturz, B. R., Andriole, K., Hardesty, S., & Place, M. (2010). Precedence of spatial pattern learning revealed by immediate reversal performance. *Behavioural Processes*, 85, 252 - 264.
- Browne, M. P., & Dinsmoor, J. A. (1974). Wyckoff's observing response: Pigeons learn to observe stimuli for free food but not stimuli for extinction. *Learning and Motivation*, 5(2), 165-173. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0023-9690\(74\)90023-X](http://dx.doi.org/10.1016/0023-9690(74)90023-X)
- Canovas, D. S. (2010). *Discriminação simples -simultâneas e sucessivas- na formação de classes funcionais*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil.
- Case, D. A., & Fantino, E. (1981). The delay-reduction hypothesis of conditioned reinforcement and punishment: Observing behavior. *J Exp Anal Behav*, 35(1), 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. *J Exp Anal Behav*, 43(3), 289-300. doi: 10.1901/jeab.1985.43-289
- Case, D. A., Ploog, B. O., & Fantino, E. (1990). Observing behavior in a computer game. *J Exp Anal Behav*, 54(3), 185-199. doi: 10.1901/jeab.1990.54-185
- Catania, A. C. (1996). On the origins of behavior structure. In T. R. Zentall & P. M. Smeets (Eds.), *Stimulus class formation in humans and animals* (pp. 3-12). New York, NY, US: Elsevier Science.
- Clavijo, A., & Tomanari, G. (2010). DISCR.
- Costa, T. D. (2008). *Reversões repetidas de discriminações simples e formação de classes funcionais em animais*. Universidade Federal do Pará Belém.
- D'Amato, M. R., Etkin, M., & Fazzaro, J. (1968). Cue-producing behavior in the Capuchin monkey during reversal, extinction, acquisition, and overtraining. *J Exp Anal Behav*, 11(4), 425-433. doi: 10.1901/jeab.1968.11-425
- Dahás, L. J. S., Brasiliense, I. C. S., Barros, R. S., Costa, T. D., & Souza, C. B. A. (2010). Formação de classes funcionais em cães domésticos. *Acta Comportamentalia*, 18, 317-346.



- de Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9(2), 283-303.
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *Behavioral and Brain Sciences*, 6(4), 693-704.
- Dinsmoor, J. A. (1985). The role of observing and attention in establishing stimulus control. *J Exp Anal Behav*, 43(3), 365-381. doi: 10.1901/jeab.1985.43-365
- Dinsmoor, J. A., Mueller, K. L., Martin, L. T., & Bowe, C. A. (1982). The acquisition of observing. *J Exp Anal Behav*, 38(3), 249-263. doi: 10.1901/jeab.1982.38-249
- Dougher, M. J., & Markham, M. R. (1996). Stimulus classes and the untrained acquisition of stimulus functions. In T. R. Zentall & P. M. Smeets (Eds.), *Stimulus class formation in humans and animals* (pp. 137-152). New York, NY, US: Elsevier Science.
- Dube, W. V., Balsamo, L. M., Dickson, F. A. C., Lombard, K. M., & Tomanari, G. Y. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples.
- Dube, W. V., Callahan, T. D., & McIlvane, W. J. (1993). Serial reversals of concurrent auditory discriminations in rats. *Psychological Record*, 43(3), 429-440.
- Endemann, P. (2008). *Resposta de observação e movimento dos olhos em uma situação de discriminação simples simultânea*. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fantino, E. (1977). Conditioned reinforcement: Choice and information. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of operant behavior* (pp. 313-339). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Fantino, E., & Silberberg, A. (2010). Revisiting the role of bad news in maintaining human observing behavior. *J Exp Anal Behav*, 93(2), 157-170. doi: 10.1901/jeab.2010.93-157
- Goldiamond, I. (1962). Perception. . In A. J. Bachrach (Ed.), *Experimental foundations of clinical psychology* (pp. 280-340). New York: Basic Books.
- Goldiamond, I. (1966). Perception, language and conceptualization rules. . In B. Leinmuntz (Ed.), *Problem solving* (pp. 183-214). New York Wiley.
- Greenway, D., Dougher, M., & Markham, M. (1995). S+/S- reversal procedures may not result in functional equivalence. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 13(1), 16-17.

- Hamasaki, E. I. d. M. (2009). *Respostas de observação na tarefa de pareamento ao modelo analisando topografias de controle de estímulos e seus efeitos sobre a formação de equivalência*. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Harlow, H. F. (1949). The formation of learning sets. *Psychological Review*, *56*(1), 51-65. doi: 10.1037/h0062474
- Hirota, T. T. (1972). The Wyckoff observing response-a reappraisal. *J Exp Anal Behav*, *18*(2), 263-276.
- Jenkins, H. M., & Boakes, R. A. (1973). Observing stimulus sources that signal food or no food. *J Exp Anal Behav*, *20*(2), 197-207.
- Kaplan, I. T., & Schoenfeld, W. N. (1966). Oculomotor patterns during the solution of visually displayed anagrams. *J Exp Psychol*, *72*(3), 447-451.
- Kastak, C. R., Schusterman, R. J., & Kastak, D. (2001). Equivalence classification by California sea lions using class-specific reinforcers. *J Exp Anal Behav*, *76*(2), 131-158. doi: 10.1901/jeab.2001.76-131
- Lionello-Denolf, K. M., McIlvane, W. J., Canovas, D. S., de Souza, D. G., & Barros, R. S. (2008). Reversal learning set and functional equivalence in children with and without autism. *Psychol Rec*, *58*(1), 15-36.
- McCormack, P. D., Fingas, W. E., Haycock, K. M., & Moore, T. E. (1968). Monitoring eye movements during learning of noun-pairs involving 4 combinations of stimulus and response concreteness-abstractness. *Psychonomic Science*, *11*(4), 133-134.
- McIlvane, W. J., Dube, W. V., Kledaras, J. B., Iennaco, F. M., & Stoddard, L. T. (1990). Teaching relational discrimination to individuals with mental retardation: some problems and possible solutions. *Am J Ment Retard*, *95*(3), 283-296.
- Mulvaney, D. E., Hughes, L. H., Jwaideh, A. R., & Dinsmoor, J. A. (1981). Differential production of positive and negative discriminative stimuli by normal and retarded children. *J Exp Child Psychol*, *32*(3), 389-400.
- Owsley, C., Sekuler, R., & Siemsen, D. (1983). Contrast sensitivity throughout adulthood. *Vision Res*, *23*(7), 689-699.
- Perez, W. F. (2008). *Movimentos dos olhos e topografias de controle de estímulos em treino de discriminação condicional e testes de equivalência*. Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Pergher, N. K. (2007). *Respostas de observação em reversões de contingências*. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pessôa, C. V. B. B., Huziwara, E. M., Perez, W. F., Endemann, P., & Tomanari, G. A. Y. (2009). Eye fixations to figures in a four-choice situation with luminance balanced areas evaluating practice effects. *Journal of Eye Movement Research*, 2(5), 1-6.
- Pierce, W. D., & Cheney, C. D. (2004). *Behavior analysis and learning (3rd ed.)*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Premack, D., & Collier, G. (1966). Duration of looking and number of brief looks as dependent variables. *Psychonomic Science*, 4(2), 81-82.
- Purdy, J. E., & Peel, J. L. (1988). Observing response in goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Comparative Psychology*, 102(2), 160-168. doi: 10.1037/0735-7036.102.2.160
- Saunders, K. J., Williams, D. C., & Spradlin, J. E. (1996). Derived stimulus control: Are there differences among procedures and processes? In T. R. Zentall & P. M. Smeets (Eds.), *Stimulus class formation in humans and animals* (pp. 93-109). New York, NY, US: Elsevier Science.
- Schroeder, S. (1969a). Effects of cue factors on selective eye movements and choices during successive discrimination. *Perceptual and Motor Skills*, 29(3), 991-998.
- Schroeder, S. (1969b). Fixation and choice selectivity during discrimination transfer. *Psychonomic Science*, 17(6), 324-325.
- Schroeder, S. (1970). Selective eye movements to simultaneously presented stimuli during discrimination. *Perception & Psychophysics*, 7(2), 121-124.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA, US: Authors Cooperative.
- Sidman, M., Wynne, C. K., Maguire, R. W., & Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. *J Exp Anal Behav*, 52(3), 261-274.
- Silberberg, A., & Fantino, E. (2010). Observing responses: maintained by good news only? *Behav Processes*, 85(1), 80-82. doi: 10.1016/j.beproc.2010.06.002
- Silva, M. J. M. (2008). *Rastreamento do olhar ao longo de discriminações visuais simples sucessivas e simultâneas*. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SR-Research (2010). EyeLink® User Manual. Version 1.5.2. Ottawa, ON: Author.

- Steiner, J. (1967). Observing responses and uncertainty reduction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19(1), 18-29. doi: 10.1080/14640746708400063
- Tomanari, G. Y. (2009). Resposta de observação uma reavaliação. *Acta Comportamentalia*, 17, 259-277.
- Tomanari, G. Y., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Lombard, K. M., Farren, K. M., & Dube, W. V. (2007). Manual and ocular observing behavior in human subjects. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 29-40.
- Tomonaga, M. (1999). Establishing Functional Classes In A Chimpanzee (*Pan troglodytes*) With A Two-item Sequential-Responding Procedure. *J Exp Anal Behav*, 72(1), 57-79.
- Vaughan, W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology-Animal Behavior Processes*, 14(1), 36-42. doi: 10.1037/0097-7403.14.1.36
- Wirth, O., & Chase, P. N. (2002). Stability of functional equivalence and stimulus equivalence: effects of baseline reversals. *J Exp Anal Behav*, 77(1), 29-47. doi: 10.1901/jeab.2002.77-29
- Wyckoff, L. B. J. (1952). The role of observing responses in discrimination learning. *Psychol Rev*, 59(6), 431-442.
- Wyckoff, L. B. J. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. . In D. P. Hendry (Ed.), *Conditioned Reinforcement* (pp. 237-260). Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Zeigler, H. P., & Wyckoff, L. B. (1961). Observing responses and discrimination learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 13(3), 129-140. doi: 10.1080/17470216108416486

## Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

As propriedades da observação durante a aprendizagem têm sido um tema de pesquisa na área de comportamento discriminado e aprendizagem por apontar dados relevantes sobre a relação entre a observação e a aquisição de novos repertórios. O objetivo desta pesquisa é observar as características do movimento dos olhos durante uma tarefa executada pelo participante no computador. Esta tarefa terá uma duração média de 1 (uma) hora por dia por uma ou duas sessões.

Com este procedimento não será avaliada nenhuma medida de inteligência, aspectos afetivos nem emocionais, bem como não envolverá riscos ou danos para sua saúde. Por outro lado, também não lhe aportará nenhuma contribuição direta no sentido de aprendizado de habilidades relevantes para o seu dia-a-dia.

Durante o experimento será utilizado um equipamento de rastreamento do movimento dos olhos. Este equipamento não trará nenhum tipo de risco ou dano à sua saúde, e será usado de forma que não provoque desconforto para você. Entre os dados coletados não haverá vídeos nem nenhuma imagem sua que permita sua identificação.

Você está participando desta pesquisa como voluntário e, por tanto, não está obrigado a permanecer nela. Você poderá recusar à sua participação ou retirar seu consentimento a qualquer momento sem risco de penalização ou prejuízo nenhum em sua relação com a pesquisadora ou a instituição. A pesquisadora estará nesta sala durante toda a sessão e você poderá tirar suas dúvidas sobre a pesquisa em qualquer momento.

Todas as informações fornecidas por você durante a pesquisa serão mantidas em sigilo. Nenhum dos dados coletados permitirá sua identificação, assegurando sua privacidade.

Você receberá uma ajuda de custos de R\$6 por sessão para ressarcir as despesas de deslocamento decorrentes da sua participação.

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

Eu \_\_\_\_\_

aceito participar desta pesquisa, consentindo na divulgação e publicação dos dados, nos termos apresentados acima.

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

São Paulo \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

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

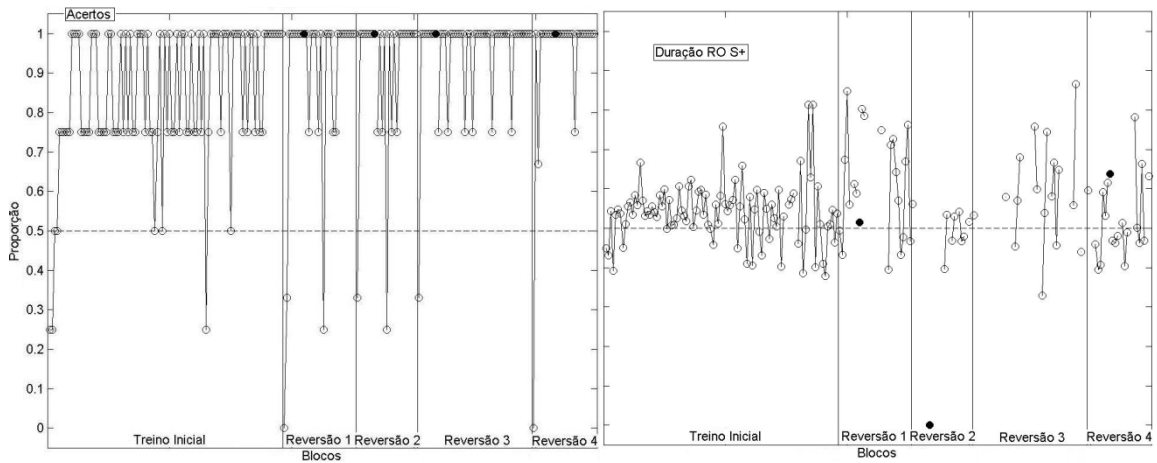
Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

E-mail: [catalinaserrano@usp.br](mailto:catalinaserrano@usp.br)

Endereço da pesquisadora: Av. Prof. Mello de Moraes, 1721, Bloco A, Sala A-5, Cidade Universitária, São Paulo – SP. Fone: (11) 3091-1903.

## Apêndice B – Resultados Participante P8

Os resultados de proporção de acertos e proporção de observação dos estímulos S+ são apresentados na Figura B1. Este participante completou o Treino inicial e as quatro reversões. Nas Tentativas de teste mostrou desempenhos de acerto, mas nos primeiros blocos de cada Reversão não respondeu de forma acertada, portanto os resultados deste participante não foram conclusivos a respeito da formação de classes.



*Figura B1.* Proporção de acertos (gráfico à esquerda) e proporção de observação do estímulo S+ (gráfico à direita) do Participante P8 ao longo das cinco fases experimentais. Cada ponto branco refere-se ao desempenho por bloco de tentativas e cada ponto preto ao desempenho na Tentativa de teste (0.00 = erro, 1.00 = acerto) nas fases Reversão 1 a Reversão 4. As linhas verticais indicam o início de uma nova fase experimental (reversão de contingências). A linha horizontal tracejada no valor de 0,5 indica acertos ao acaso nos gráficos à esquerda e distribuição equitativa na observação dos estímulos S+ e S- nos gráficos à direita.

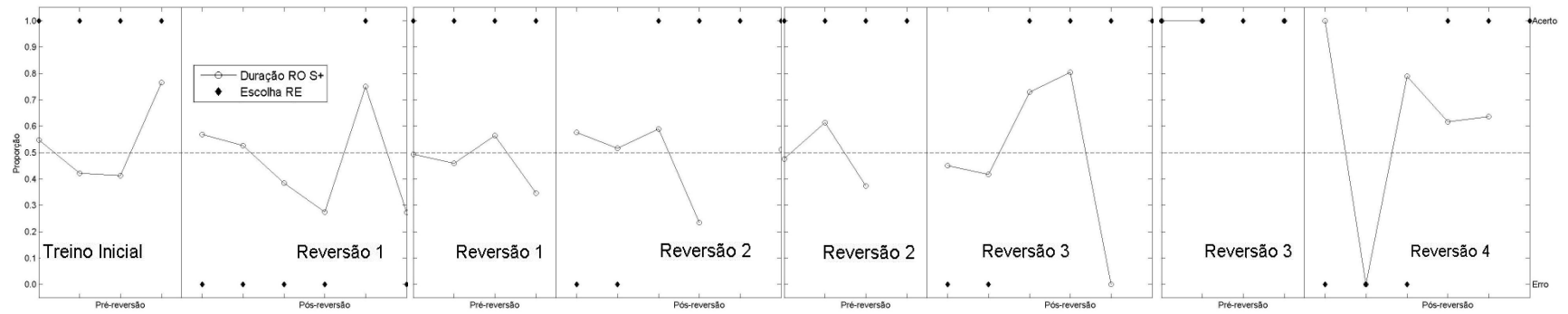
Adicionalmente, as respostas de observação deste participante foram consideravelmente diferentes em comparação às dos demais participantes. Desde o Treino Inicial o participante não fixava os olhos em nenhum estímulo antes de responder, mas mantinha os olhos fixados na parte central da tela antes de responder. Nestas tentativas, as durações quantificadas para cada estímulo eram iguais a zero, e, portanto, o cálculo da proporção de observação era uma divisão por zero que tinha por resultado um erro. Estes valores inválidos refletem-se nos espaços em branco no gráfico de proporção de observar, espalhados ao longo da sessão experimental completa e concentrados principalmente na Reversão 3.

Este tipo de desempenho também foi observado na análise mais detalhada apresentada na Figura B2. Logo no início da Reversão 2, o participante respondia sem observar nenhum estímulo. Na Figura B2 também é possível observar que o participante acertava na escolha dos estímulos S+ sem olhar nenhum estímulo na tela, como mostrado pelos espaços em branco nas tentativas pré-reversão das Reversões 2, 3 e 4.

Considerando este desempenho e com base em um comentário do Participante P8 ao final da sessão experimental (“umas imagens eram mais claras do que outras”), foi medida a luminância de cada um dos estímulos de cada conjunto. Cada estímulo foi dividido em seis retângulos (três linhas por duas colunas) e as luminâncias de cada área foram registradas com um fotômetro. A média de todos os valores foi usada como parâmetro de comparação entre as imagens. A Tabela B1 apresenta os resultados dessas medidas.

*Tabela B1.* Luminância de cada estímulo (média das seis áreas medidas) e média das luminâncias de cada conjunto de estímulos.

Estímulo	Luminância (cd/m <sup>2</sup> )	Estímulo	Luminância (cd/m <sup>2</sup> )
A1	55,74	B1	55,81
A2	61,93	B2	42,95
A3	60,85	B3	54,24
A4	51,19	B4	46,71
Média	57,43		49,93



*Figura B2.* Resultados do Participante P8 da proporção de observação do estímulo com função S+ (círculos brancos) e escolha do estímulo correto (losangos pretos) a cada tentativa no último bloco pré-reversão e nos primeiros dois blocos pós-reversão de cada fase. No eixo vertical esquerdo está a proporção de observação (0.0 a 1.0) e no eixo vertical direito a escolha do estímulo correto (Erro – Acerto). A linha vertical indica a reversão de contingências. A linha horizontal tracejada no valor 0,5 da proporção indica distribuição equitativa da observação dos dois estímulos. Os quatro gráficos referem-se, de esquerda à direita, ao último bloco do Treino Inicial e os primeiros dois blocos da Reversão 1, o bloco final da Reversão 1 e os dois primeiros da Reversão 2, o bloco final da Reversão 2 e os dois primeiros da Reversão 3, e o bloco final da Reversão 3 e os dois primeiros da Reversão 4.



Estudos prévios (Pessôa et al., 2009; Schroeder, 1970) demonstraram que a luminância dos estímulos pode afetar a frequência das fixações de participantes humanos. Desempenhos de responder acuradamente sem fixar em nenhum estímulo, como o demonstrado pelo Participante P8, foram descritos em estudos prévios. Schroeder (1970) descreve que, no grupo exposto a estímulos mais brilhantes, “sujeitos escolheram o estímulo correto mais da metade das vezes sem mover o olhar do centro da tela” (p. 122).

Os resultados obtidos com o fotômetro mostraram que a média da luminância dos estímulos que compuseram o Conjunto A foi maior. Embora para estabelecer quais seriam os limiares de luminância nas condições específicas deste experimento seria preciso realizar um procedimento de detecção de limiares com os estímulos para cada participante e isso esteve além do escopo da presente investigação, foram comparados os valores obtidos a partir da medição com o fotômetro com dados de estudos clássicos da área de sensibilidade ao contraste (Owsley, Sekuler, & Siemsen, 1983). Segundo estes estudos, a mínima diferença percebida por adultos na faixa etária do Participante P8 estava próxima de  $5,15 \text{ cd/m}^2$ , e as diferenças entre os estímulos do Conjunto A e o Conjunto B, para as 16 combinações apresentadas na sessão experimental, estiveram entre  $0,07 \text{ cd/m}^2$  e  $18,98 \text{ cd/m}^2$ .

Considerando que o Participante P8 conseguia realizar acertos nas respostas efetivas tanto fixando os olhos nos estímulos, quando sem fazê-lo; é possível afirmar que um parâmetro físico dos estímulos (luminância) exerceu controle adicional sobre as respostas efetivas e as respostas de observação.

É possível que o Participante P8 conseguisse responder acuradamente em algumas tentativas sem fixar os olhos diretamente sobre o estímulo, mas avaliando seu ‘brilho’ usando a visão periférica. Naquelas tentativas nas quais a diferença de luminância impedia responder usando apenas a observação periférica, o participante fixaria nos estímulos. Uma implicação desta hipótese é que as proporções de observação do S+ do Participante P8 não seriam indicadoras da observação seletiva, mas da dificuldade para responder baseado apenas na luminância dos estímulos.