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

O APRENDIZADO SOBRE A (IR)RELEVÂNCIA DOS ESTÍMULOS

Peter Endemann

Prof. Dr. Gerson Yukio Tomanari

São Paulo

2013

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

O APRENDIZADO SOBRE A (IR)RELEVÂNCIA DOS ESTÍMULOS

Peter Endemann

Tese de doutorado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo (USP) como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Doutor 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

Endemann, Peter

O aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos / Peter Endemann; orientador Gerson Yukio Tomanari. -- São Paulo, 2013.
97 f.

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

1. Discriminação 2. Resposta de observação 3. Atenção 4. Estímulos
5. Movimentos dos olhos I. Título.

BF319.5.S7

FOLHA DE APROVAÇÃO

O APRENDIZADO SOBRE A (IR)RELEVÂNCIA DOS ESTÍMULOS

Peter Endemann

Tese defendida e aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr _____

Instituição _____ Assinatura _____

DEDICATÓRIA

À minha mãe

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Gerson pela construção deste trabalho, pelas possibilidades, pelo grande aprendizado.

Ao Professor Emmanuel pela confiança, por ter me guiado por caminhos e labirintos da pesquisa em Análise do Comportamento.

Ao Professor Laurent Madelain pelo aprendizado e grande contribuição na minha formação.

Aos amigos Saulo, Candido, Will, Hernando, Rafa pelo apoio e longos momentos de discussão.

Aos colegas de laboratório, Paulo, Arturo, Catalina, Adriana, Nicolau, Juliano pela leitura e preciosos comentários sobre este trabalho.

Aos Queridos Amigos Luis Paulo, Duda, Ana Claudia.

Aos amigos que fiz no período do doutorado sanduíche Antoine, Stéphanie, Arthur, Jean, Selma. Especialmente a ma Belle Elise.

À minha família pelo grande e fundamental apoio ao longo destes anos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento deste trabalho.

SUMÁRIO

Resumo	vi
Abstract	vii
Apresentação.....	viii
Introdução.....	1
O surgimento do conceito de resposta de observação.....	1
O estabelecimento da discriminação.....	1
A controvérsia continuidade vs. não-continuidade.....	6
A teoria dos dois estágios: Aprender a atentar e ignorar estímulos.....	11
Da resposta de orientação à resposta de observação.....	13
O aprendizado da resposta de observação apropriada.....	19
A resposta de observação e falhas no estabelecimento da discriminação.....	19
Atenção seletiva, estabilidade do arranjo e irrelevância aprendida.....	21
Movimentos oculares, atenção e resposta de observação.....	28
Problema de pesquisa.....	33
Método.....	35
Participantes.....	35
Ambiente experimental e equipamentos.....	35
Procedimento.....	36
Análise dos dados.....	38
Resultados e discussões iniciais.....	40
A Sequência 1 [Ro _{1,2,3,4} – Ro _{1,2,3,4}].....	48
A Sequência 2 [Ro _{1,2,3,4} – Re] e a ultima observação.....	50
Discussão	62
O período pressolução e o estabelecimento da discriminação.....	62
O aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos.....	67
A observação total e o comportamento de observação.....	72
Considerações finais	73
Referencias.....	76

RESUMO

Endemann, P. (2008). **O aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos**. 97 pp. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O problema desta pesquisa se configura em analisar as variáveis envolvidas no aprendizado da resposta de observação visual apropriada em arranjos com diferentes variações de estímulos irrelevantes e as implicações deste aprendizado para o estabelecimento da discriminação. O aprendizado da resposta de observação apropriada não vem apenas expor o animal aos estímulos especificados, no sentido de que o animal passa a atentar a eles, mas envolve o aprendizado sobre a relevância desses estímulos e, simultaneamente faz com que o animal deixe de atentar e a responder aos estímulos irrelevantes. No que se refere ao estabelecimento da discriminação, este problema de pesquisa foi tratado prioritariamente no período pressolução. Ampla extensão do período pressolução ou mesmo falhas no estabelecimento da discriminação podem ser determinadas por falhas no aprendizado sobre a relevância dos estímulos discriminativos. Nesse sentido, o procedimento proposto objetiva analisar o papel dos estímulos irrelevantes sobre a distribuição das respostas de observação e o aprendizado daquela que foi definida como apropriada em função dos estímulos discriminativos. A análise foi realizada em tarefas de discriminação simultânea com diferentes variações de pares de estímulos irrelevantes. Estas variações foram apresentadas para quatro grupos de oito participantes cada. Estas variações foram apresentadas na seguinte ordem: Constante (Grupo Const) – Inter-tentativas (Grupo Inter) – Intra-tentativas (Grupo Intra) – Variações combinadas (Grupo Comb). Os resultados mostraram que a extensão do período pressolução para os Grupos Intra e Comb foi maior do que para os Grupos Const e Inter. Inversamente, a distribuição da observação para os estímulos discriminativos foi menor para os Grupos Intra e Comb em comparação aos demais grupos nas três primeiras tentativas. Algumas questões foram fundamentais para a análise e a discussão sobre o aprendizado da resposta de observação apropriada a partir de diferentes arranjos de estímulos e em função das consequências diferenciais. Entre elas, o papel mediador da última observação entre as diferentes consequências e a variação e modelagem das respostas de observação. Discutiu-se que houve situações onde o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos bem como situações onde o aprendizado sobre a relevância dos estímulos foi requerido. O requerimento deste aprendizado afetou o aprendizado da resposta de observação apropriada.

Palavras-chave: discriminação, resposta de observação, atenção, estímulos, movimentos dos olhos

ABSTRACT

Endemann, P. (2008). **Learning about the (ir)relevance of stimuli**. 97 pp. Thesis for a Doctor's Degree, Institute of Psychology, University of São Paulo, São Paulo.

The problem of this research is to analyze the variables involved in appropriate visual observing learning in arrangements with different variations of irrelevant stimuli and its implications for the discrimination establishment. The learning of the observing response comes not only expose the animal to discriminative stimuli in the sense that the animal begins to pay attention to them, but involves learning about the relevance of these stimuli. Simultaneously the animal ignores the irrelevant stimuli. Wide extension of the pre-solution period can be determined by failures in learning about the relevance of the discriminative stimuli. In this sense, the procedure aims to analyze the role of irrelevant stimuli on the distribution of observing responses. The analysis was performed in simultaneous discrimination tasks with different variations of irrelevant stimuli. These variations were made for four groups of each eight participants. These variations were presented in the following order: Constant (Group Const) - Inter-trials (Group Inter) - Intra-trials (Group Intra) – combined variations (Group Comb). The results showed that the extent of pre-solution period for Intra and Comb groups was greater than for Const and Inter Groups. Conversely, the distribution of the observation to the discriminative stimuli was smaller for Intra and Comb groups compared to the other groups in the first three trials. Some issues were central in order to analyze the appropriated observing learning for example the role of last observing and the different consequences. There were situations where learning about the irrelevance was required. Learning about the irrelevance affected the appropriate observing response learning.

Key-words: Discrimination, observing response, attention, stimuli, eye movements.

Apresentação

Geralmente, as pessoas dirigem o olhar e observam o mundo ao redor em função das condições apropriadas pelas quais outros comportamentos virão a produzir os estímulos reforçadores. Por exemplo, olhar para os lados antes de atravessar uma rua produzirá as condições apropriadas para que o pedestre a atravesse de maneira eficaz. Não olhar para os lados não lhe impedirá de atravessá-la, mas talvez, o acaso sim. Um motorista que esteja conduzindo seu carro por aquela rua pode estar aprendendo a dirigir. Dada sua inexperiência, sua observação pode estar toda voltada a estímulos provenientes do carro ou do próprio corpo, como ruídos do motor, velocímetro, força de impulsão sobre o acelerador ou embreagem etc. Ou talvez, dada a novidade e incerteza gerada pelo novo aprendizado, sua observação pode estar dispersa às inúmeras possibilidades, o que colocaria o motorista em contato com o pedestre. Melhor seria o pedestre olhar para os lados antes de atravessar a rua.

As respostas de, por exemplo olhar para os lados, o que colocaria o pedestre em contato com os estímulos discriminativos tem sido tratadas na Análise do Comportamento por meio da definição de resposta de observação (Wyckoff, 1952, 1969). O contexto de surgimento desse conceito será apresentado na primeira parte da introdução. Este conceito surge, primeiramente, a partir dos estudos e debates sobre o estabelecimento da discriminação (Skinner, 1938; Spence, 1936). Nesta época, o mais importante debate sobre a discriminação girou em torno da inserção de processos atencionais (o que fora rejeitado por Skinner e Spence) nos estudos (cf. Lashley, 1929, 1940; Krechevsky, 1932, 1938). Este debate ficou conhecido como a controvérsia continuidade vs. não-continuidade. Ao longo deste debate, Spence (1940) insere a necessidade de o animal aprender além daquelas diferenciais exigida no treino, como atravessar a rua, outras respostas. Este aprendizado seria requerido em situações nas quais o animal não é necessariamente exposto aos estímulos discriminativos e se referem a orientação dos receptores relevantes por meios dos movimentos dos olhos e cabeça. Os processos atencionais foram efetivamente inseridos nos estudos a partir da teoria dos dois estágios desenvolvida por Lawrence (1949, 1950). Por esta teoria, a função dos estímulos adquirida em treinos passados podem ser percebidos diferentemente em treinos atuais. Voltando ao exemplo, mesmo que as pessoas, placas, vitrines etc. tenham adquirido funções em treino passado, o pedestre precisa aprender a ignorá-los e aprender a atentar aos carros para atravessar a rua de maneira eficaz.

Como será apresentado, o debate e a teoria dos dois estágios tiveram foco sobre o que ficou conhecido como período pressolução. Este período pressolução se refere ao período no qual o animal não apresenta ainda o responder diferencial aos estímulos discriminativos. Este período é de

extrema importância, pois a realização e os objetivos desta pesquisa tiveram também como foco este período. Tendo em vista este foco, convencionou-se utilizar termos neutros em relação aos estímulos que os comprometessem apenas com a programação do treino discriminativo realizado. Este treino discriminativo foi programado a partir de duas operações, condicionamento e extinção. Pelo fato de que neste treino, o condicionamento especifica a correlação de 100% entre o estímulo reforçador e o S+ e a extinção especifica a correlação de 0% entre o estímulo reforçador e o S-, convencionou-se chamá-los de estímulos especificados S1 e S2, respectivamente.

Como será visto, parte do debate sobre o período pressolução se deu em torno da atenção seletiva e do controle da resposta por estímulos outros que não os estímulos especificados (discriminativos). Isto pode ocorrer de duas maneiras. Por semelhanças físicas dos estímulos via generalização (indução nos termos de Skinner, 1938) e pelo fato de alguns estímulos (mesmo que não haja semelhança física) estarem presentes no momento no qual o estímulo reforçador é liberado. Esses últimos estímulos são irrelevantes para que o animal aprenda as respostas diferenciais. O período pressolução pode se estender em função de respostas a estes estímulos. Estes estímulos serão referidos por estímulos S3. A depender da probabilidade de respostas a esses estímulos, o aprendizado sobre sua irrelevância pode vir a ser requerido. Este aprendizado leva o animal a ignorá-los. Isto será discutido na última sessão desta pesquisa.

As questões sobre o período pressolução, seletividade da atenção, estímulos S3, o aprendizado sobre a i(r)relevância dos estímulos por meio do atentar e ignorar estímulos irão compor toda a introdução e esclarecer os objetivos e decisões metodológicas desta pesquisa.

O Estabelecimento da discriminação

O condicionamento operante é a operação pela qual o estímulo reforçador é correlacionado à propriedade definidora de uma classe de resposta, ou contingente a determinados modos pelos quais a resposta deve operar para produzir aquele estímulo (Skinner, 1938, 1953). Segundo Skinner (1938), a partir desta correlação e como produto do condicionamento (Skinner, 1938, p. 21), tem-se o estabelecimento do comportamento operante e mudanças em sua frequência e probabilidade de ocorrências futuras. Este condicionamento pode ainda definir uma correlação entre o estímulo reforçador e algum estímulo que anteceda a emissão da resposta. Esta última correlação irá caracterizar o estabelecimento da discriminação.

Skinner (1938) discute o estabelecimento da discriminação a partir de “uma correlação entre o estímulo reforçador e um estímulo que possua propriedades específicas” (Skinner, 1938, p. 167). Segundo Skinner, dado este tipo de correlação, não será possível que o condicionamento estabeleça mudanças na probabilidade do comportamento em função apenas das propriedades especificadas por esta operação sem recurso a uma outra operação, a extinção.

Por exemplo, se um estímulo reforçador é correlacionado a um tom de uma frequência específica, com base apenas no condicionamento, esta operação não irá estabelecer um comportamento que tenha sua probabilidade modificada apenas pela propriedade especificada, mas também irá condicionar respostas a frequências que possuírem propriedades semelhantes. Apesar de semelhantes, estas outras frequências não foram precisamente especificadas pelo condicionamento, mas também modificam a probabilidade da resposta por meio da indução (Skinner, 1934, 1938). Deste modo, as mudanças ocasionadas pelas frequências não especificadas devem necessariamente ser extintas para que o resultado, ou seja, o comportamento, reflita de modo preciso a correlação definida pelo condicionamento.

Segundo Skinner (1938), o processo pelo qual o organismo vem a responder a uma propriedade do estímulo e não a outras é chamado discriminação e requer o condicionamento e a extinção. Em uma tarefa de discriminação entre dois valores de um *continuum* ($S1/S2$)¹, por exemplo, um tom de 200hz ($S1$, correlacionado com o estímulo reforçador) e um outro de 1000hz ($S2$, correlacionado a sua ausência), a indução pode ser observada em mudanças recíprocas nas respostas correspondentes. Um exemplo deste efeito pode ser observado quando no início do treino discriminativo, o aumento na frequência de respostas a $S1$ ($S1.R$ – correlação definida pelo

¹ O ($S1/S2$) será utilizado em referência ao continuum, ou ao próprio estímulo, no caso o som. $S1$, à propriedade do estímulo especificada no condicionamento e $S2$, à propriedade especificada na extinção.

condicionamento) irá, ao longo do continuum, acompanhar o aumento na frequência de respostas a S2; e diminuição na frequência de respostas a S2 (S2.R – correlação definida pela extinção) irá acompanhar a diminuição na frequência de respostas a S1. Entretanto, segundo Skinner (1938), a indução, por ser um efeito indireto das operações, tem menor impacto na frequência das respostas a estímulos não especificados em relação ao efeito direto do condicionamento e extinção das respostas aos estímulos especificados. As operações, quando aplicadas repetidas vezes, produzem o acúmulo de pequenas diferenças na frequência das respostas aos estímulos (S1 e S2), a quebra da indução e, finalmente, a discriminação.

Nas palavras de Skinner, “a discriminação é o acúmulo das pequenas diferenças que são em si mesmas propriedades do comportamento original do organismo ... em todo caso o termo ‘discriminação’ deve se referir à quebra na indução” (Skinner, 1938, p.170). Segundo o autor, deve-se minimizar o efeito da indução de modo a obter convenientemente esta quebra, ou seja, a própria discriminação. Para isso, utiliza-se estímulos (S1 e S2) que apresentem diferenças físicas, sobretudo em estudos com animais (ratos no caso de Skinner), mesmo que não sejam as diferenças físicas entre os estímulos em si que para Skinner importam. Segundo Skinner, os efeitos da indução, de sua quebra e o acúmulo das pequenas diferenças devem ser analisados tendo base as diferenças observadas na frequência das respostas. A discriminação entendida como o processo pelo qual o organismo percebe a diferença entre os estímulos deve ser isolada nos estudos cuja importância é conferida à análise dos processos sensoriais. Esta posição esclarece o compromisso do autor com a análise dos processos envolvidos no aprendizado e no estabelecimento da discriminação em detrimento de análises realizadas sobre a percepção, estruturas fisiológicas e seus limites.

Ainda sobre as condições experimentais, Skinner argumenta que estas condições devem ser simplificadas de modo a não permitir o condicionamento acidental de respostas a outros estímulos não especificados, aqui chamados de S3. Estes estímulos são aqueles que não são especificados pelas operações, mas que podem estar presentes na situação experimental e, mais especificamente, estar presentes no momento da apresentação do estímulo reforçador. Por exemplo, partes da caixa ou aparato experimental, odores, cores, texturas etc. Entre outras coisas, esta simplificação poderia ser feita pela remoção prévia dos estímulos S3. Esta remoção poderia ser realizada, segundo Skinner, “ao conduzir os experimentos em caixas à prova de som, escuras, com paredes lisas” (Skinner, 1938, p. 55) etc. Nestes exemplos, os estímulos S3 removidos seriam a presença de diferentes sons, luzes e texturas, bem como variações nesses estímulos. Entretanto, nem todo estímulo S3 pode ser removido. Mesmo em uma situação ótima de simplificação restaria por exemplo os “sons produzidos pelos movimentos do rato ou a estimulação tátil da caixa” (Skinner, 1938, p. 55) e ainda, a localização espacial (seja a mesma ou diferente) em que os estímulos S1 e S2 são apresentados.

Segundo Skinner (1938) a correlação do estímulo reforçador com o S1 faz com que o estímulo reforçador seja liberado a respostas na presença de S1S3. Segundo o autor, três relações podem ser estabelecidas a partir deste fato: S1.R, S1S3.R e S3.R. Este triplo condicionamento, como chamou Skinner, não pode ser completamente evitado e uma vez que estes estímulos S3 podem gerar problemas aos experimentos, “eles são usualmente eliminados pela extinção. Em outras palavras, a discriminação é estabelecida quando respostas a S3S1 são reforçadas e respostas a S3 são extintas.” (Skinner, 1938, p. 177)

Em resumo, para Skinner (1938), as operações que estabelecem a discriminação são o condicionamento e a extinção. A correlação entre o estímulo reforçador e propriedades específicas do estímulo antecedente à resposta (S1 e S2) está definida nestas operações. O condicionamento pode ter como produto, além de respostas às propriedades especificadas pela correlação, respostas a outras propriedades semelhantes e não especificadas do estímulo, o que Skinner chamou de indução. A resposta pode ainda ser condicionada a outros estímulos não especificados (S3). Este condicionamento ocorre por estes estímulos S3, que não conservam semelhanças com os estímulos especificados, estarem presentes no momento em que o estímulo reforçador é liberado à resposta. Segundo Skinner, estes efeitos indiretos do condicionamento são eliminados com o recurso à extinção. O acúmulo das pequenas diferenças se refere à relação entre os efeitos diretos e indiretos das operações sobre a frequência da resposta aos estímulos especificados. A partir disto, tem-se, finalmente, a quebra da indução e a emissão de respostas que refletem com precisão a correlação definida pelas operações, ou seja, a própria discriminação.

Spence (1936) parte das operações semelhantes as de Skinner (1938) para discutir a natureza do estabelecimento da discriminação, quais sejam, condicionamento e extinção. Segundo Spence, a discriminação é estabelecida a partir da apresentação sucessiva destas operações, bem como das correlações entre os estímulos, por elas especificados, e o estímulo reforçador.

Spence (1936), vai discutir o estabelecimento da discriminação por meio do fortalecimento e enfraquecimento de tendências excitatórias adquiridas pelos estímulos a partir do condicionamento e extinção. Segundo Spence, “o aprendizado da discriminação não consiste no fortalecimento de uma resposta em relação a outras ... mas envolve, sobretudo, o fortalecimento relativo de tendências excitatórias de certos componentes de um estímulo complexo quando comparado a outros componentes até o ponto em que isto alcance força suficiente para determinar a resposta” (Spence, 1936, p. 439).

Segundo Spence (1936), em uma situação de discriminação haverá sempre vários estímulos, entre eles, os S1, S2 (ambos especificados) e S3 (não especificados), chamado por ele de

estímulos irrelevantes². Estes estímulos, via condicionamentos passados, possuem tendências excitatórias diversas e, com isso, podem determinar as respostas. Segundo Spence estas tendências são equalizadas ao longo da apresentação sucessiva das operações, simultâneo à produção de variação e diferença nas tendências excitatórias de S1 e S2.

Segundo Spence (1936), os estímulos S1 e S3 que incidam sobre o aparato sensorial dos organismo no momento crítico em que o estímulo reforçador é liberado à resposta adquirem tendência excitatória. Do mesmo modo, os estímulos S2 e S3, ao longo da extinção, perdem tendências excitatórias. Como o condicionamento define apenas o S1 e a extinção, o S2, o treino irá produzir diferenças nas tendências excitatórias destes estímulos e os estímulos S3 manterão suas tendências equalizadas por estarem presentes em ambas operações.

Em Spence (1936), é importante ressaltar que o recurso à extinção se deve, prioritariamente, à produção de diferenças nas tendências excitatórias entre S1 e S2 de modo a determinar a resposta. Este recurso, que é aplicado exclusivamente ao S2, não elimina tendências excitatórias de S3. Segundo Spence, a apresentação sucessiva das operações irá estabelecer, de modo cumulativo, variação nas tendências de S1 e S2 que se sobreporão àquelas entre os S3. E com isso, a resposta será determinada por S1 e S2. Por exemplo, em uma situação experimental em que vermelho (S1) e verde (S2) são apresentadas em diferentes localizações espaciais (S3), as respostas iniciais de ratos podem ser fortemente determinadas pela localização. Mesmo que as operações definam diferentes cores como S1 e S2 e que os animais respondam de forma precisa, as tendências excitatórias envolvendo a localização não serão eliminadas, apesar de não mais determinarem as respostas naquele treino específico. Nesse ponto, há uma sutil diferença entre tendência excitatória e determinação da resposta. Spence esclarece que é a diferença entre as tendências dos estímulos que, de fato, determina a resposta. Mesmo com esta posição relativa referente à determinação da resposta, é importante ressaltar que, para Spence, esta diferença é produzida de modo isolado, ou seja, cada operação atua isoladamente sobre o estímulo por elas especificado. Esta ressalva também é atribuída a Skinner (1938) (cf. Dinsmoor, 1985).

Em resumo, tanto para Skinner (1938) como para Spence (1936), a discriminação é o produto cumulativo dos diferentes efeitos do condicionamento e extinção. Também pode-se dizer que a preocupação em analisar o processo de estabelecimento da discriminação em detrimento da análise de fatores sensoriais era comum a ambos, bem como em simplificar o máximo possível a situação experimental para análise conveniente do processo. Esta última se referia, sobretudo, em

² Estes estímulos são referidos como estímulos incidentais (cf. Dinsmoor, 1985; Hull, 1950) ou, mais comumente, como estímulos irrelevantes (cf. Carlin, Soraci & Strawbridge, 2003; Dinsmoor, 1985; Dopson, Esber & Pearce, 2010; Elam & Bitterman, 1953; George & Pearce, 1999; Hall, 1976; Hammer, 1955; Krechevsky, 1932, 1938; Lawrence, 1949, 1950; Loess & Duncan, 1952; Mackintosh, 1965, 1973, 1974, 1975; Pearce, Esber, George & Haselgrove, 2008; Serna & Carlin, 2001; Spencer, 1936, 1940, 1945; Trobalon, Miguelez, McLaren & Mackintosh, 2003; Wortz & Bittermann, 1954; Wagner, Logan, Haberlandt & Price, 1968; Wyckoff, 1952; Zeaman & Denegre, 1967).

simplificar a situação de modo a promover o contato com os estímulos S1 e S2. Segundo Skinner, não sendo possível a remoção de S3, deve-se diminuir sua intensidade e aumentar a intensidade de S1 (Skinner, 1938, p. 137). Segundo Spence (1940), “os interesses estão centrados na investigação do processo de aprendizagem em situações onde a resposta perceptiva é tão simples quanto possível” (p. 278).

Com base na análise da discriminação a partir dos diferentes efeitos cumulativos do condicionamento e extinção, comum a Skinner (1938) e a Spence (1936), Hull (1950), apresentará um tratamento diferenciado em relação aos S3, chamado por ele de estímulos acidentais ou estáticos, ou ainda, estímulos não-continuum. Semelhante a Spence (1936), para Hull (1930, 1943, 1950), todos os estímulos que incidam no aparato sensorial do organismo o momento do condicionamento adquirem tendências excitatórias. A discriminação será observada simultaneamente à neutralização dos S3 e às diferenças nas tendências excitatórias de S1 e S2. E neste momento, Segundo Hull (1950), o animal passar a responder a S1S3 e não a S2S3.

Hull (1950) aponta que as tendências excitatórias adquiridas ou perdidas pelos estímulos em situações passadas podem afetar o estabelecimento da discriminação. Parte do que é afetado deve-se a diferentes tendências excitatórias adquiridas por S3. Por exemplo, quando os S3 já possuem fortes tendências excitatórias, o animal pode permanecer respondendo de maneira similar a S1S3 e a S2S3, mesmo que haja tendências excitatórias distintas entre S1 e S2. Segundo Hull, isto “poderia dar uma aparência superficial de 100% de generalização” (p. 305), ou ocorrência de indução (cf. Skinner, 1938) por meio do continuum S1/S2. Por exemplo, deduzir que o animal não está respondendo às diferenças entre S1 e S2 em função de respostas ao próprio continuum (indução/generalização), quando ele está respondendo, de fato, à cor da caixa (S3). Por outro lado, admitindo que S1S3 adquirem tendência excitatória pelo condicionamento, respostas a S3 podem fazer com que diferenças nas tendências de S1 e S2, quando perto de zero, sejam elevadas e permitam o responder diferencial pelo acúmulo das pequenas diferenças, o que não ocorreria na ausência de S3. Este último papel do S3 apontado por Hull vai de contra à previsão da teoria de Spence (1936) pela qual as tendências excitatórias dos estímulos não são afetadas mutuamente (seja entre S1 e S2 ou entre estes e o S3). Em Spence, tendências adquiridas por S1 são atribuídas exclusivamente à correlação com o estímulo reforçador disposto à resposta no condicionamento.

Segundo Hull (1950), “Exemplos de estímulos acidentais condicionados na situação em análise são o som do clique quando a chapa de metal do operando é levantada, as luzes e as sombras da câmara, ... odores que podem estar presente, e os estímulos provenientes do próprio corpo do animal” (p. 305). Tendências excitatórias adquiridas por esses estímulos, como sugerido por Hull, poderiam a) retardar ou mesmo impedir o estabelecimento da discriminação b) ou auxiliar neste estabelecimento por favorecer a aquisição de tendências excitatórias por outros estímulos. Este

último será retomado posteriormente ao se discutir a definição de irrelevância aprendida (Hall, 1976; Mackintosh, 1973, 1975).

Apesar da distância cronológica do trabalho de Hull (1950) em relação a Skinner (1938) e Spence (1936), das diferenças conceituais e empíricas entre eles e dos diferentes tratamentos oferecidos aos S3 no desenvolvimento de cada trabalho, pode-se acentuar que é comum a todos a difusão de que o estabelecimento da discriminação é um produto cumulativo e contínuo dos diferentes efeitos do condicionamento e extinção. Este estabelecimento como produto cumulativo das operações, entretanto, foi alvo de diversas críticas. O próximo tópico irá apresentar esse debate, introduzindo a definição de atenção seletiva e novas questões sobre os estímulos S3. Estas questões serão discutidas, a partir de procedimentos experimentais e análises das respostas no período pressolução, ou seja, antes de as respostas refletirem de modo preciso o que foi definido pelas operações.

A controvérsia continuidade vs. não continuidade

A recusa dos autores em analisar os processos sensoriais ou atencionais envolvidos (pelos motivos apontados) não os isentou de se comprometer (ou de terem sido comprometidos pela crítica) a uma concepção ou a um conceito de atenção implícito em seus argumentos. Para os autores, as mudanças, ou nas relações entre a resposta e os estímulos S1 e S2 especificados pelas operação (cf. Skinner, 1938) ou nas tendências excitatórias diferenciais adquiridas pelos estímulos (S1 e S2) (cf. Spence, 1936; Hull, 1930, 1943, 1950), necessárias para determinação das respostas correspondentes ocorrem de modo não seletivo. Deste ponto de vista, a relação entre a resposta e os estímulos, o acúmulo das pequenas diferenças como produto dos efeitos das operações e o estabelecimento da discriminação seriam, então, um único processo contínuo.

Segundo Spence (1936), único dos autores citados que participou ativamente do debate, este processo contínuo ocorre porque todos os estímulos que incidam no aparato sensorial do organismo no momento do condicionamento e extinção adquirem ou perdem tendência excitatória. Desde o início do treino, S1 e S3 adquirem tendências e S2 e S3 a perdem. Visto que o S3 está presente em ambas operações, suas tendências são equalizadas e as respostas passam a ser determinadas apenas por S1 e S2, que, pela lógica, estão adquirindo tendências diferenciais desde o início. Esta defesa de Spence sobre o estabelecimento da discriminação (Spence, 1936, 1940, 1945) ficou conhecida como a teoria da continuidade. A posição contrária neste debate foi desenvolvida por Lashley (1929, 1942) e Krechevsky (1932, 1937, 1938) e ficou conhecida como teoria da não-continuidade. O debate ficou conhecido como a controvérsia continuidade vs. não-continuidade.

Segundo Lashley (1929) e Krechevsky (1932), a discriminação é estabelecida no contexto das operações já apontadas, ou seja do condicionamento e extinção. Entretanto, os argumentos e os dados experimentais obtidos por Lashley e por Krechevsky impuseram conclusões distintas em relação ao processo envolvido no estabelecimento.

Lashley (1929) analisou o desempenho de ratos em um aparato onde estes deveriam saltar em direção a duas diferentes luzes (S1 e S2) apresentadas randomicamente ao longo das tentativas em duas posições distintas. Esta análise foi realizada a partir do momento no qual o animal foi colocado no aparato. Respostas a S3, segundo Lashley, são “respostas à posição, à alternância, a dicas oriundas dos movimentos do pesquisador e que comumente precedem as respostas às luzes e representam tentativas de solução ... são respostas que já faziam parte de uma gama de atividade do rato” (Lashley, 1929, p. 135) e são, assim, ‘trazidas’ para a nova situação. Com base em princípios definidos pela Gestalt sobre percepção, esta gama de atividade está atrelada a uma organização perceptual. Esta organização é definida pela susceptibilidade adquirida pelo animal a alguns estímulos e não a outros, ainda que estejam todos presentes na situação e incidam sobre o aparato sensorial do animal. Esta posição de Lashley (1929, 1942) se difere da de Spence (1936). Segundo Lashley, apenas uma parte dos estímulos presentes na nova situação será associada ao estímulo reforçador e, em consequência, a sua determinação. Esta seletividade define a atenção seletiva. Com base nessa definição, o estabelecimento da discriminação não poderia ser compreendida como um processo cumulativo e contínuo.

Krechevsky (1932) analisou o desempenho de ratos albinos submetidos a um treino de discriminação entres brilhos em um labirinto tipo T. As análise sobre os desempenho dos ratos revelaram que, no período pressolução quando as respostas eram similares a S1S3 e a S2S3, respostas aos estímulos S3 (posição direita e esquerda) eram sistemáticas ao longo de intervalos de tempo. Nesses intervalos de tempo, a produção do estímulo reforçador era ao acaso. Segundo Krechevsky, apesar desta produção ao acaso, a emissão das resposta sistematicamente determinada, ou seja a produção do estímulo reforçador era ao acaso, mas não a emissão das respostas. Krechevsky afirmou que o animal, no começo do treino, não estaria em “uma situação confusa, conglomeração sem sentido de impressões sensórias para a qual responde de modo não-coordenado” (Krechevsky, 1932, p. 528) e, apenas por efeito cumulativo das operações, o animal passaria a responder de modo coordenado, sistemático e seletivo.

Com base na atenção seletiva (cf. Lashley, 1929), nem o animal responde a todos os estímulos que incidem sobre seu aparato sensorial nem, ao longo do condicionamento, todos esses adquirem tendências excitatórias. E isto interditaria resumir a discriminação a um processo contínuo envolvendo o acúmulo de pequenas diferenças na frequência das respostas aos estímulos especificados. Segundo Krechevsky (1932), o estabelecimento da discriminação envolveria séries de

sistemáticas respostas a diferentes estímulos dispostos ao longo do tempo na situação experimental. Em Krechevsky, esta série de respostas sistemáticas representa o que Lashley (1929) chamou de tentativas de solução. Tanto esta série de respostas como a susceptibilidade inicial a determinados estímulos e não a outros (atenção seletiva) demonstrariam relativa independência às operações aplicadas na situação composta por estes estímulos. Relativa independência no sentido de que se o animal está respondendo a S3, ele aprenderia algo sobre este estímulo, mas nada seria aprendido em relação aos estímulos especificados. Em referência a Spence (1936), isto poderia ser dito da seguinte maneira. Nenhuma tendência excitatória seria adquirida pelos estímulos S1 e S2 caso o animal estivesse respondendo a S3.

Spence (1936, 1940), responderá às críticas apresentando o estudo de McCulloch e Pratt (1934), o que segundo Spence, reforça seus argumentos em detrimento dos de Lashley (1929) e de Krechevsky (1932). O procedimento elaborado por McCulloch e Pratt consistia em reversões entre os estímulos especificados, ou seja, o que era S1 passa a ser S2 e o inverso, ainda no período pressolução. Se caso estes estímulos especificados estivessem adquirindo e/ou perdendo tendências excitatórias, isto seria evidenciado em atraso no estabelecimento da discriminação com animais que passaram pela reversão em comparação com outros que não passaram.

Segundo McCulloch e Pratt (1934), observa-se que em um treino de discriminação configurado como ‘difícil’ (por exemplo, pequena diferença física entre os estímulos), os animais frequentemente permanecem ou passam a responder sistematicamente à posição. Se o responder sistemático aos S3 (posição), chamado pelos autores de performance fixada ou congelada, “servisse para inibir a manifestação das respostas ‘corretas’, o acúmulo das diferenças não poderia ser tomado como representativo da discriminação” (McCulloch e Pratt, 1934, p. 272). Por outro lado, se fosse demonstrado que mesmo nessas condições ocorre o acúmulo, tanto este poderia ser representativo da discriminação como a soma dos escores poderia ser utilizada para previsão do estabelecimento.

McCulloch e Pratt (1934) realizaram um treino de discriminação, com 120 ratos, envolvendo dois pesos diferentes, 25 e 75 gramas, colocados em bandejas e que deveriam ser empurradas por 110cm sobre uma chapa de metal bifurcada. As bandejas contendo estes pesos estavam randomicamente dispostas no lado direito ou esquerdo. As respostas exigidas do animal foram empurrar a bandeja por 110cm para ter acesso à comida, quando correta. Em uma mesma tentativa, o animal poderia empurrar a bandeja até 70cm sem que isso configurasse um erro ou acerto e, assim, retornar e empurrar a outra bandeja disponível. Os animais foram divididos em 5 grupos e passaram por diferentes treinos. Os grupos foram formados para permitir várias análises, inclusive o efeito de supertreino (*overtraining effect*). Os dois grupos de interesse foram o grupo controle e o grupo que passou por reversão (Grupo II) na tentativa 24, ainda no período pressolução.

Os resultados foram apresentados a partir do número de erros, mostrando que o grupo que passou pela reversão demonstrou um maior número. Com base nos resultados, McCulloch e Pratt (1934) concluíram que houve, sim, um efeito cumulativo do treino em relação aos estímulos especificados, mesmo no período pressolução no qual as respostas eram determinadas prioritariamente pela posição ‘esquerda/direita’. E que este efeito era proporcional ao número de erros. Segundo os autores, “Em face destes resultados, os argumentos de Lashley sobre a natureza e os efeitos da formação inicial, não podem ser considerados aplicáveis nas condições utilizadas neste experimento” (McCulloch e Pratt, 1934, p. 286). Segundo os autores e reafirmado em Spence (1936), mesmo que o animal esteja emitindo respostas a S3 e mesmo que isto possa ser configurado como uma tentativa de solução (por exemplo, respostas sistemáticas à posição), os estímulos presentes e especificados são relacionados a um efeito cumulativo.

Com o objetivo de testar se o número de erros após a reversão era, de fato, proporcional ao número de tentativas de treino, Krechevsky (1938) realizou um outro experimento em discriminação visual. Os sujeitos foram 47 ratos colocados em um aparato de salto. Os estímulos utilizados foram cartas brancas com linhas pretas horizontais e verticais. Os animais foram divididos em três grupos. O procedimento utilizado consistia na reversão dos estímulos especificados ainda no período pressolução em diferentes tentativas. O Grupo I foi o grupo controle, sem reversão e os Grupos II e III passaram por reversões nas tentativas 20 e 40, respectivamente. Os dados foram de acordo com todos os argumentos já apresentados, aqui, por Krechevsky. Krechevsky acrescenta que os efeitos do condicionamento e extinção atuarão para o estabelecimento da discriminação apenas quando o animal passar a atentar para os estímulos especificados, ou apenas quando esses estímulos estiverem associados com aquela tentativa de solução específica.

Spence (1940), ao analisar a situação experimental dos estudos, insere uma questão interessante em seus argumentos. Segundo Spence, a mera presença dos estímulos na situação experimental não garante que estes incidam no aparato sensorial do animal. Segundo Spence, o papel da atenção apontada por krechevsky (1937) é de fato uma questão importante, mas para a análise do estabelecimento da discriminação é extremamente importante que os estímulos especificados incidam sobre o sensorial desde o início do treino. Segundo Spence, “Se caso a situação de discriminação seja de um tipo que o aparato sensorial do animal não seja forçado a receber os estímulos relevantes desde o início do treino, as associações não serão formadas entre as respostas e estes estímulos (Spence, 1940, p. 276).

Segundo Spence (1940, 1945), em situações nas quais os estímulos especificados não incidem sobre o aparato sensorial, “o animal é requerido a aprender, em adição à resposta seletiva, uma resposta perceptual apropriada que o conduza para a recepção dos estímulos relevantes ... o animal deve aprender a orientar e fixar a cabeça e os olhos afim de receber os estímulos críticos”

(Spence, 1940, p. 276). Segundo Spence (1940), estas respostas serão aprendidas pelas mesmas razões que são aprendidas as respostas de empurrar as bandejas, ou saltar em direção a um estímulo, ou passar pela portinhola que contenha o estímulo reforçador, etc. Spence (1936, 1940) trata o estímulo reforçador ora como tal ora como ocorrência da resposta consumatória. As respostas, incluindo agora as respostas perceptuais, também chamada por Spence de ato de orientação dos receptores em ‘direção’ aos estímulos especificados, são aprendidas porque “são seguidas por um intervalo de tempo menor pela resposta consumatória” (Spence, 1940, p. 276).

A necessidade de aprender uma outra resposta no momento em que os estímulos especificados não incidem (por estarem em lugares diversos da situação experimental) no aparato sensorial do organismo, foi, em parte, analisada experimentalmente em Ehrenfreud (1948) com ratos. Ehrenfreud realizou dois experimentos de discriminação com reversão no período pressolução. Ehrenfreud utilizou um aparato semelhante ao de Krechevsky (1937). Os estímulos utilizados foram cartas brancas com triângulos pretos. Em ambos experimentos, os estímulos foram apresentados de modo balanceado em relação à posição esquerda/direita. A manipulação que diferenciou ambos experimentos foi apenas a posição dos estímulos no interior das cartas. A posição dos estímulos especificados em relação ao operando (a passagem pela qual o rato tinha acesso à comida) foi manipulada. Manipulação, que segundo os autores, permitiria apontar uma solução para o debate.

No Experimento 1, os estímulos especificados foram apresentados na parte superior das cartas, estabelecendo uma distância em relação ao operando (ou à parte superior da passagem) de 2cm. Os animais foram divididos em dois grupos. O Grupo Controle não passou por reversão e o Grupo experimental, sim. A reversão para este grupo ocorreu na tentativa 40. Os resultados foram de acordo com o que é previsto pela teoria da não-continuidade. A partir do mesmo procedimento utilizado no Experimento I, no Experimento II, os estímulos especificados foram apresentados na parte inferior das cartas, localização específica onde, segundo Spence (1940, 1945), os ratos fixavam a cabeça e olhos antes do salto. Os resultados foram de acordo com a teoria da continuidade, inclusive sobre aquisição de tendências excitatórias diferenciais por parte de S1 e S2, mesmo quando se observou respostas sistemáticas a S3 (no caso posição). Resultados semelhantes foram obtidos em Bitterman e Coate (1950) e Jeeves e North (1956).

Uma questão, que aos poucos foi ganhando espaço no debate, foi experimentalmente manipulada no estudo de Ehrenfreud (1948): o arranjo no qual os estímulos são dispostos. Com base nos dados, o autor reafirmou o que fora defendido por Spence (1940), a lembrar, que respostas a S3 acompanham a aquisição de tendências excitatórias diferenciais por S1 e S2 quando estes são arranjados de tal modo que incidam sobre o aparato sensorial do animal. No contrário, os estímulos S1 e S2 não adquirem tais diferenças. Para que estes estímulos adquiram tais diferenças, será preciso

que o animal aprenda uma outra resposta, a resposta de orientação apropriada dos receptores (cf. Spence 1940).

Em conclusão, ao inserir a necessidade de uma resposta de orientação dos receptores no debate, Spence (1940) admite que o animal pode estar respondendo aos S3 e não estar aprendendo nada sobre os estímulos especificados. Mas nesse caso, segundo Spence, não estaria ocorrendo o estabelecimento da discriminação. A simplificação da situação experimental de modo a favorecer, ou mesmo garantir que os estímulos especificados incidam sobre o aparato do animal teve como objetivo isolar, para fins de análise, os processos envolvidos no aprendizado e estabelecimento de respostas diferenciais aos estímulos especificados.

Entretanto, o período pressolução está inserido neste estabelecimento e, mais importante, segundo Krechevsky (1937), tem sua extensão determinada por fatores oriundos da história do animal em condicionamentos passados, como por exemplo, acuidade e susceptibilidade sensorial, atenção seletiva etc. Estes fatores determinam o modo como os diferentes estímulos dispostos na situação presente serão mais prontamente (ou não) associados ao estímulos reforçador e à resposta.

Teoria dos dois estágios: Aprender a atentar e ignorar estímulos

Segundo Lawrence (1949), os estímulos serão mais prontamente (ou não) associados à resposta a depender de como foram anteriormente especificados – S1, S2 ou não especificados – S3. Segundo Lawrence, os estímulos adquirem maior ou menor distintividade (*acquired distinctiveness of cues*) a depender de suas especificações passadas, ou seja a depender de suas correlações com estímulos reforçadores em treinos anteriores. Esta distintividade adquirida pelos estímulos estabelece uma ordem por meio da qual são “percebidos” e podem passar a determinar as respostas no começo do treino. Estas respostas foram chamadas de respostas instrumentais, aquelas exigidas na tarefa para a produção do estímulo reforçador. Segundo Lawrence, “a experiência prévia do animal com os estímulos, independentemente do comportamento associado a eles, torna-se um importante determinante da velocidade do aprendizado em uma nova situação envolvendo os mesmos estímulos” (Lawrence, 1949, p. 770).

Lawrence (1949) manipulou a especificação dos estímulos ao longo de duas tarefas de discriminação, uma simultânea e outra sucessiva. Foram utilizados 60 ratos albinos. Na tarefa simultânea, foi utilizado um labirinto contendo dois compartimentos paralelos e na tarefa sucessiva, um labirinto em T. Variação em três conjuntos de estímulos foi utilizada: brilho – preto e branco, largura do compartimento – largo e estreito e textura do piso – rugoso e liso. Segundo Lawrence, o uso destes conjuntos garantiria o contato do animal com os estímulos no momento das respostas.

Segundo Lawrence (1949), o uso de diferentes labirintos nas diferentes tarefas de discriminação (simultânea e sucessiva) exigiu o aprendizado de diferentes respostas instrumentais. Segundo o autor, a distintividade adquirida pelos estímulos na primeira tarefa (simultânea) deveria ser responsável pela extensão do período pressolução da nova tarefa (sucessiva).

Os animais foram divididos em três grupos. Os grupos foram treinados, primeiro, em um procedimento de discriminação simultânea. Para Grupo I, variação no brilho foi especificada. Para o Grupo II, variação na largura do compartimento foi especificada. Para o Grupo III, variação na textura do piso foi especificada. Para todos os grupos, os estímulos S3 foram apresentados em seus valores intermediários e constantes. Após critério na tarefa de discriminação simultânea, os animais de todos os três grupos passaram para a tarefa de discriminação sucessiva. Nesta nova tarefa, para todos os grupos, a variação no brilho foi especificada.

A hipótese de Lawrence foi a de que quando os estímulos foram especificados (S1 e S2) e o animal aprendeu a responder diferentemente a eles, esses estímulos adquiriram distintividade em relação aos estímulos que foram S3. Os resultados foram apresentados em porcentagem do número de erros e do número de tentativas até critério. No treino de sucessiva, o Grupo I apresentou menor número de erros e maior velocidade no aprendizado das respostas diferenciais aos estímulos especificados do que os Grupos II e III.

Em discussão, Lawrence (1949) reafirma que o contato com os conjuntos (A, B, C) foi garantido ao longo dos treinos e, por isso, o aprendizado de respostas de orientação não foi exigido (cf. Spence, 1940). Segundo Lawrence (1950), “a distintividade adquirida tem uma função seletiva que determina a ordem pela qual alguns estímulos serão associados com a resposta instrumental” (p. 185). Deste modo, haveria um processo seletivo envolvido no estabelecimento da discriminação, mesmo antes do aprendizado das respostas seletivas (em resposta a Spence, 1940). Em outras palavras, mesmo que o arranjo garanta que os estímulos especificados incidam sobre o aparato sensorial do animal, a probabilidade de a resposta ser determinada por estes estímulos ou por outros no período pressolução depende do modo pelo qual estes foram especificados em treinos passados.

Segundo Lawrence (1949), este processo seletivo atribui ao estabelecimento da discriminação um outro aprendizado, mesmo garantidas as condições definidas por Spence. Segundo Lawrence (1950), “a discriminação é essencialmente um processo de dois estágios, o primeiro referente aos aspectos perceptuais dos estímulos” (p. 187). Segundo Lawrence (1949, 1950), o animal precisou aprender a ignorar (deixar de atentar) os estímulos S3 e a atentar aos estímulos especificados. Em comparação com os argumentos de Skinner (1938) e Spence (1936, 1940), as respostas instrumentais virão a refletir com precisão as correlações definidas pelas operações apenas no segundo estágio. O primeiro estágio poderia ser definido pela manutenção e/ou mudança das

relações perceptuais entre o animal e os estímulos em função de suas especificações passadas e atuais. Estas relações determinam a velocidade do aprendizado e a extensão do período pressolução.

Apesar de diversas formulação e implicações da teoria dos dois estágios desenvolvida por Lawrence (1949, 1950), esta teoria em sua versão original é considerada como uma base fundamental para a investigação do papel do aprendizado perceptual e das respostas atencionais sobre o aprendizado animal (cf. Bloug, 1969; Dopson *et al.*, 2010; Durlach & Mackintosh, 1986; George & Pearce, 1999; Isaacs e Dunca, 1962; Lovejoy, 1965; Mackintosh, 1974, 1975; Mackintosh & Little, 1969; Nevin, Davidson & Shahan, 2005; Pearce, 1997; Pearce *et al.*, 2008; Shepp & Eimas, 1964; Singh & Beale, 1978; Trabasso, Deutsh & Gelman, 1966; Wagner, *et al.*, 1968; Zeaman & House, 1963). Segundo Hall (1987), muito dos principais trabalhos nesta linha de investigação surgiram primeiramente no contexto da controvérsia continuidade *vs.* não-continuidade e a partir do estudo pioneiro realizado por Lawrence.

Com base na leitura dos trabalhos teórico e empírico de Wyckoff (1952, 1969), apresenta-se o conceito de resposta de observação no contexto da controvérsia continuidade *vs.* não-continuidade, com especial tónica à inserção da resposta de orientação e às condições que imporiam seu aprendizado. Como poderá ser visto ao longo deste estudo, a emergência do conceito de resposta de observação, bem como de sua probabilidade e seu papel para o estabelecimento da discriminação, só foram possíveis a partir de uma concepção de discriminação pautada na teoria dos dois estágios.

Da Resposta de Orientação à Resposta de Observação

A resposta de orientação foi analisada em Pavlov (1927), sobretudo em relação à novidade, ou variação abrupta de aspectos espaços-temporais dos estímulos. Segundo Pavlov, a resposta de orientação, nomeada de reflexo investigatório, é eliciada por meio de pequenas mudanças ocorridas no ambiente do animal, de modo que este imediatamente orienta seus órgãos receptores de acordo com a qualidade perceptível destas pequenas mudanças. Estas respostas foram analisadas em condicionamento clássico e serviram como modelo ou indicação de respostas atencionais aos estímulos. Pavlov (1927) observou que sempre que um estímulo é apresentado pela primeira vez no ambiente vem a eliciar uma resposta de orientação que se caracteriza, segundo o autor, como um reflexo do tipo “o que é isso?”. Segundo Sokolov (1963), este aspecto induzido das respostas de orientação serviu para análise de processos atencionais antes mesmo de as respostas serem condicionadas aos estímulos. Apesar de serem apontadas possíveis funções de tais respostas, como por exemplo, investigatórias e atencionais, a resposta de orientação foi primeira e meramente definida como o deslocamento involuntário dos órgãos receptores relevantes em função de propriedades físicas dos estímulos, tais como intensidade, saliência, novidade etc. O controle da

resposta de orientação e da atenção em função da significância dos estímulos foi sugerida pela primeira vez por Von Uexkull (1934). Esta significância do estímulo faz referência a eventos ambientais de relevância biológica para sobrevivência do animal, como por exemplo comida. Quando o animal privado explora o ambiente em busca por comida seu aparato sensorial, junto ao controle das respostas de orientação, constrange a atenção a fim de facilitar a identificação de comida em detrimento de outros estímulos, que por sua vez são ignorados.

Lawrence (1949,1950) demonstrou esta significância por meio da distintividade adquirida pelos estímulos especificados em diferentes situações de discriminação. Entretanto, Lawrence simplificou o arranjo de modo a garantir o contato dos animais com os estímulos e a minimizar a exigência de respostas de orientação. Segundo Lawrence (1950), “o aparato foi simplificado de modo a minimizar a necessidade das respostas de orientação, garantindo assim que animal fosse estimulado pelas propriedades físicas dos estímulos” (p. 184).

Em referência sobretudo a Spence (1936, 1940), Wyckoff (1952) aponta que a simplificação da tarefa, de modo a minimizar o aprendizado das respostas de orientação, poderia impor limites no valor preditivo das teorias sobre o estabelecimento da discriminação, pois nem mesmo em situações controladas de laboratório seria possível precisar se os animais serão expostos aos estímulos especificados. Wyckoff lembra que no estudo de Ehrenfreud (1948) pequenas diferenças na localização dos estímulos exigiram que o animal aprendesse a resposta de orientação e fixasse os estímulos. Todavia, as variáveis importantes deste aprendizado não foram manipuladas. Pressupor a ocorrência de respostas de orientação com base no estabelecimento da discriminação é uma posição semelhante a de Spence (1940). Nesse sentido, segundo Zeigler e Wyckoff (1962), a resposta de orientação foi tratada como um construto teórico e as ocorrências das respostas descritas pelo construto não foram efetivamente observadas e analisadas experimentalmente. Wyckoff, ao analisar o debate anteriormente apresentado, destaca a importância do aprendizado desta resposta de orientação apropriada no estabelecimento da discriminação. Como dito anteriormente, a resposta de orientação apropriada, segundo Spence (1940), é aquela resposta que conduz o animal à recepção dos estímulos especificados, tendo-se, assim, o início do estabelecimento da discriminação.

No contexto do debate anteriormente apresentado, Wyckoff (1952) discutiu o papel de respostas tais como “de atentar, de orientação, de perceber, atividades ligadas à organização sensorial etc.” (p. 431) no estabelecimento da discriminação, implementando o termo resposta de observação (*observing response*). A resposta de observação foi definida como “alguma resposta que resulta na exposição ao par de estímulos especificados” (Wyckoff, 1952, p. 143). Diferentemente da resposta de orientação, o conceito de resposta de observação está implicado, em última instância, na função apontada por sua definição, ou seja, na exposição do organismo aos estímulos especificados, enquanto que a resposta de orientação pode vir a servir a diversas funções. Contudo, ressalta-se aqui

que a resposta de orientação e a necessidade de seu aprendizado foi inserida no debate por Spence (1949) tendo como base função similar.

Segundo Wyckoff, as respostas de observação são diferentes daquelas exigidas na tarefa e que produzem os estímulos reforçadores, como por exemplo, saltar, entrar de um lado ou de outro do labirinto etc. Estas respostas foram chamadas por Wyckoff de respostas efetivas.

Segundo Wyckoff (1952), Spence (1936, 1940) desenvolveu “uma teoria sobre o estabelecimento da discriminação a partir de situações em que nenhuma resposta de observação foi requerida, a partir de situações onde, segundo Spence, a exposição aos estímulos especificados era certa de ocorrer” (Wyckoff, 1952, p. 431). A inserção da resposta de observação nos estudos sobre a discriminação deve ser estabelecida a partir de uma probabilidade $0 < P_o < 1$ de modo a requerer a resposta de observação. $P_o=1$, significaria uma situação como elaborada por Spence, onde nenhuma resposta de observação é requerida e $P_o=0$ significaria, por exemplo, uma situação onde os estímulos especificados fossem visuais e o animal não possuísse fotorreceptores. Segundo Wyckoff, se a resposta de observação for requerida, mas não ocorrer, o animal permanecerá exposto apenas aos estímulos S3 e não ocorrerá o estabelecimento da discriminação.

Em uma revisão sobre discriminação espacial com macacos, Stollnitz (1965) aponta questões relacionadas à probabilidade da resposta de observação (P_o). Segundo o autor, se o animal não for exposto aos estímulos especificados, não haverá responder diferencial em relação a eles. Com isso, toda tarefa de discriminação requer uma resposta de observação. Entretanto e de forma extremamente interessante, o autor coloca que “paradoxalmente, as situações nas quais a resposta de observação é mais provável de ocorrer [$P_o=1$] são justamente aquelas nas quais sua necessidade é ignorada” (Stollnitz, 1965, p. 249). Stollnitz reformula a frase de Wyckoff (1952) sobre o requerimento das respostas de observação em situações tais quais elaboradas por Spence. Segundo Stollnitz, o que ocorre é que nestas situações não há o requerimento de que uma nova resposta de observação seja adquirida, pois a resposta de observação apropriada já está estabelecida e é favorecida por aspectos do arranjo de estímulos.

Wyckoff (1969) propôs um procedimento no qual os animais só poderiam ser expostos aos estímulos especificados mediante a aquisição e ocorrência da resposta de observação. O procedimento contou com apresentações sucessivas de componentes positivos e negativos em esquema misto FI 30’’ EXT e/ou múltiplo de mesmo valor. Importante notar que a resposta de observação apropriada torna um esquema misto em um esquema múltiplo. No estudo de Wyckoff, foram utilizados 20 pombos. Uma caixa de Skinner modificada continha duas chaves de respostas – um pedal no piso e um disco para respostas de bicar (respostas efetivas). O disco podia ser iluminado com as cores branca (S3 – do esquema misto), verde ou vermelha (S1 e S2 – do esquema múltiplo). Pisar no pedal produzia as luzes verde ou vermelha na chave de resposta efetiva e assim foi definida

como a resposta de observação requerida/apropriada para a exposição do animal aos estímulos especificados. Os sujeitos podiam pisar no pedal, iluminando a chave de resposta efetiva enquanto bicavam nesta. O procedimento foi assim delineado para a análise da duração das respostas de observação em condições de reforçamento diferencial (e reversão) e de reforçamento não-diferencial.

Após Linha de Base, em que o pedal não atuava de nenhum modo específico sobre a apresentação e correlação das luzes ou na alternância dos componentes, os sujeitos foram divididos em dois grupos (Grupos I e II). Para os sujeitos do Grupo I, as sessões consistiam de reforçamento não-diferencial, em que as cores estavam relacionadas de modo aleatório aos componentes. O Grupo II passou por reforçamento diferencial. Em uma fase seguinte, o Grupo II foi dividido em três subgrupos, II-a, II-b e II-c. O subgrupo II-a continuou em reforçamento diferencial; para o subgrupo II-b, os estímulos foram revertidos; e o II-c passou novamente para um reforçamento não-diferencial. Os sujeitos em reforçamento diferencial podiam, no momento da emissão da resposta de observação, produzir os estímulos especificados e passar de um esquema misto FI 30'' EXT para um esquema múltiplo de mesmo valor.

A partir de diferentes fases experimentais aplicadas a diferentes grupos, Wyckoff (1969) pôde comparar a duração da resposta de observação a) durante o início da discriminação e b) imediatamente depois de uma mudança nas condições experimentais (reversão e reforçamento não-diferencial). A duração das respostas de observação para o Grupo I foi alta no início da sessão, mas rapidamente diminuiu, permanecendo baixa. Para o Grupo II, a resposta de observação, também começou alta para todos e assim permaneceu para o subgrupo II-a (diferencial); para o subgrupo II-b (reversão), a duração da resposta diminuiu, mas aumentou assim que a discriminação foi novamente estabelecida; para o subgrupo II-c (não-diferencial) diminuiu, assim permanecendo.

Segundo Wyckoff (1969), em condição de reforçamento diferencial, a duração da resposta de observação aumentou ou permaneceu alta os estímulos especificados e em condição de reforçamento não-diferencial, a duração diminuiu ou permaneceu baixa para os mesmos estímulos (vermelho e verde). A exposição aos estímulos especificados teve, assim, um efeito reforçador sobre a duração da resposta de observação. Em discussão, Wyckoff assume que “a exposição a estímulos especificados terá um efeito reforçador sobre a resposta de observação” (Wyckoff, 1969, p. 251).

Prokasy (1956)³ analisou o efeito reforçador da exposição de ratos aos estímulos especificados. Os ratos foram expostos a um labirinto em forma de T. Em ambos compartimentos, os sujeitos tinham acesso aos estímulos e, mais importante, com a mesma disponibilidade de comida em ambos. Em um dos compartimentos, os estímulos mantinham relações consistente com as

³ O trabalho experimental de Wyckoff publicado apenas em 1969 foi resultado de sua tese de Doutorado em 1951. E, por isso, foi possível ser discutido em Prokasy (1956).

operações (S1 e S2) e no outro não (S3). Ao longo do procedimento, os sujeitos apresentaram assimetria, emitindo um maior número de respostas em direção ao compartimento consistente, confirmando a hipótese de Wyckoff (1952, 1969) de que a exposição aos estímulos especificados tem um efeito reforçador sobre as respostas de observação. Resultados semelhantes foram encontrados em Lutz e Perkins (1960), Wehling e Prokasy (1962), Levis e Perkins (1965), Mitchell, Perkins e Perkins (1965), Harsh e Badia (1974, com reforçamento negativo). Em Wehling e Prokasy (1962), foi encontrado que aspectos da aquisição da resposta de observação, como velocidade, depende também do grau de privação do animal em relação aos reforçadores primários utilizados na tarefa.

Prokasy (1956), fazendo referência ao trabalho de Wyckoff, chama atenção para o fato de que o estímulo S3 (luz branca – 50%) e os estímulos especificados (luzes vermelha – 0% e verde – 100%) estavam correlacionados com a mesma probabilidade de reforço. “Assim, está implicado, o pressuposto de que a diferença nas propriedades reforçadoras adquiridas pelas luzes vermelha e branca é maior que a diferença entre as luzes branca e verde, ou seja, $S1 + S2 > 2x S3$ ” (Prokasy, 1956, p. 133), mesmo que os estímulos especificados e os S3 tenham sido correlacionados pelas operações na seguinte fórmula: $S1 + S2 = 2x S3$.

Segundo Dinsmoor (1985), a aquisição da resposta de observação apropriada aumenta o contato dos sujeitos com os estímulos especificados e diminui o contato com os S3. O contato com os estímulos, segundo Dinsmoor, seria “a energia dos estímulos que incidem sobre as células receptoras do aparato sensorial relevante” (p. 365). Segundo Dinsmoor, “a conformidade do comportamento às consequências dispostas na presença de cada dois ou mais estímulos depende de quanto contato o organismo tem com esses estímulos” (Dinsmoor, 1985, p. 365). Para Dinsmoor (1983), então, a efetividade assimétrica dos estímulos, como descrito na fórmula de Prokasy (1956), deve-se ao contato diferenciado com os estímulos. Este contato é modulado pela resposta de observação.

Apesar de Wyckoff (1969) ter medido apenas a duração total da resposta de observação em reforço diferencial e não-diferencial, levantou-se a hipótese de que o valor reforçador condicionado adquirido pelo S1 fortaleceu a resposta de observação durante o treino. Com base nos dados obtidos em Dinsmoor *et al.* (1971) e em discussões sobre o treino de discriminação ortogonal, Dinsmoor (1983, 1985) atribui à observação um papel explicativo para a assimetria apresentada na fórmula de Prokasy (1956), para a quebra da indução (cf. Skinner, 1938) e para o estabelecimento da discriminação em diferentes tipos de treino. Segundo Dinsmoor (1985), as diferenças graduais na frequência das respostas ao longo da aplicação sucessiva das operações (cf. Spence, 1936; Skinner, 1938) podem ser explicadas pela quantidade assimétrica de contato entre o organismo e os estímulos especificados. Para Dinsmoor (1983, 1985), este papel explicativo se deve a uma assimetria na

observação que ocorre entre os estímulos especificados S1 e S2. A demonstração desta assimetria em Dinsmoor *et al.* (1971) e sua discussão em Dinsmoor (1985) levanta discussões sobre os efeitos isolados e independentes das operações sobre o desempenho discriminado (Spence, 1936, 1940), discussões que também se estendem a Skinner (1938). A assimetria no contato entre os estímulos especificados S1 e S2 foi definida por Dinsmoor pela observação seletiva.

Ao ser demonstrado o efeito reforçador da exposição aos estímulos especificados (cf. Dinsmoor, 1983; Dinsmoor *et al.*, 1971; Prokasy, 1956; Wyckoff, 1969), a resposta de observação e o procedimento por meio do qual esta resposta foi analisada serviram para o estudo do valor reforçador condicionado adquirido pelos estímulos especificados (cf. Dinsmoor, 1983). O procedimento, conhecido como delineamento ou paradigma de respostas de observação, apresentou algumas vantagens adicionais para o estudo do reforçamento condicionado. Entre eles, a manutenção dos estímulos reforçadores primários ou condicionados – diferente dos procedimentos que avaliariam o valor reforçador condicionado por meio da resistência à extinção (Fantino & Logan, 1979), a independência entre a emissão da resposta de observação e a programação dos reforçadores (Dinsmoor, 1983, 1985, 1995; Gollub, 1970; Hirota 1972, 1974; Wyckoff, 1952, 1969) e, ainda, a possibilidade de se analisar separadamente o valor reforçador condicionado adquirido por S1 e S2 (ver Fantino & Logan, 1979, sobre questões relacionadas a esta possibilidade).

A resposta de observação é fortalecida e mantida pelo reforço condicionado (Wyckoff, 1952, 1969). Um estímulo adquire o valor reforçador condicionado ao ser pareado com o estímulo reforçador primário (Hull, 1953, Keller & Schoenfeld, 1950; Skinner, 1938, 1953, Spence, 1956). A partir deste pareamento, surgem importantes teorias/hipóteses sobre a aquisição do valor reforçador condicionado e fortalecimento/manutenção da resposta de observação, entre elas a hipótese da redução do atraso (Fantino, 1977) e a hipótese da redução da incerteza (Berlyne, 1957; Hendry, 1969). A hipótese da redução do atraso afirma que o valor reforçador condicionado adquirido pelos estímulos é determinado pela extensão do intervalo temporal, o que envolve também, o intervalo já decorrido desde a última apresentação do estímulo reforçador (Fantino & Case, 1983; Case, Fantino & Wixted, 1985; Case, Ploog & Fantino, 1990; Mulvaney et al., 1981; Dinsmoor *et al.* 1982; Tomanari, Machado & Dube, 1998).

De acordo com a hipótese da redução da incerteza, os estímulos S1 e S2 especificados pelo condicionamento e extinção/punição ou por diferentes taxas de reforço, virão a adquirir valor reforçador condicionado e fortalecerão a resposta de observação. Isto acontece porque ambos estímulos informam com precisão sobre as condições nas quais o organismo se encontra e reduzem a incerteza gerada pelos estímulos misto – S3 (cf. Hirota, 1972, 1974), esquema em que se encontra o organismo antes de emitir a resposta de observação apropriada. Segundo Hendry (1969), “a incerteza deve ser a condição motivadora [para a resposta de observação] e a redução da incerteza o estímulo

reforçador” (p. 302). A incerteza é reduzida pelo contato do organismo com os estímulos especificados, nesse caso, preditivos e informativos dos estímulos reforçadores. Os estímulos especificados tornam-se, assim, reforçadores condicionados. Mesmo o S2, que nunca foi pareado com o estímulos reforçador ou com magnitude menor, vem a adquirir valor reforçador condicionado em função de seu valor informativo ou preditivo (cf. Egger & Mille, 1962; Lieberman, 1972; Perone & Baron, 1980). Segundo Steiner (1967), a soma da incerteza associada aos estímulos varia em função da dificuldade da tarefa. De acordo com Berlyne (1966), a incerteza é aversiva e, por isso sua remoção adquire valor reforçador. Esta remoção é possível por meio da resposta de observação, que por sua vez, é mantida por este valor, pela redução da incerteza.

Em resumo, apresentou-se até momento o contexto empírico e teórico no qual se inserem os trabalhos de Wyckoff (1952, 1969) e o surgimento do conceito de resposta de observação. Em retrospecto, o contexto mais geral pode ser encontrado nos estudos e discussões sobre o estabelecimento da discriminação realizados no contexto da controvérsia continuidade *vs.* não-continuidade e mais especificamente a importância do aprendizado de uma outra resposta (a resposta de orientação), além daquelas diferenciadas e exigidas na tarefa. No que se refere especialmente ao conceito de resposta de observação, pretendeu-se enfatizar as situações nas quais o aprendizado da resposta de observação apropriada (aquela que exporia o organismo aos estímulos especificados daquela tarefa específica) é exigido. Estas situações podem ser descritas pela probabilidade desta resposta *Po*. Feito isto, apresentou-se o estudo experimental que embasou a organização do conceito por meio de seus aspectos definidores, tais quais sua manutenção em reforçamento diferencial por meio do valor reforçador condicionado adquirido pelos estímulos especificados. Apresentou-se apenas brevemente as duas mais importantes teorias/hipótese sobre a aquisição desse valor e o cumprimento de sua função sobre a resposta de observação.

O aprendizado da resposta de observação visual apropriada

A resposta de observação e falhas no estabelecimento da discriminação

Em última análise, o estabelecimento da discriminação seria o animal responder diferencialmente a S1 e a S2 em função do condicionamento e recurso à extinção. Nesse sentido, os fatores anteriormente abordados, como por exemplo atencionais, poderiam ser simplesmente tratados como pressupostos. Ou seja, dado o responder diferencial a S1 e S2, é consensualmente possível se

pressupor que os animais atentaram, observaram, ou entraram em contato com os estímulos especificados.

Estendendo a análise da discriminação a seu período pressolução, pode-se acentuar o contato seletivo com os estímulos presentes em função de suas propriedades físicas, de suas especificações passadas e atuais e do modo como estão arranjados. A partir disso, torna-se possível analisar o estabelecimento e/ou manutenção de respostas a S3, a exigência (ou não) do aprendizado de respostas de orientação/observação como partes importantes para o estabelecimento da discriminação. Por fim e, mais importante, esta extensão pode apontar possíveis soluções para problemas no estabelecimento oriundos de tais fatores.

O debate, os argumentos e os resultados experimentais sobre o estabelecimento da discriminação apontaram questões interessantes sobre o período pressolução. Contudo, um ponto importante colocado por Spence (1940) sobre a resposta de orientação, podendo ser aqui atualizada para a resposta de observação, parece levantar ainda novas questões. Por exemplo, quando os estímulos especificados não incidem sobre o aparato sensorial do animal (cf. Spence, 1940) ou quando estes estímulos não estão no foco da atenção (cf. Lashley, 1942), e nesse caso, quando nenhum aprendizado estiver ocorrendo em relação a esses estímulos, como o animal aprende a resposta de orientação apropriada?

Spence (1940) aponta que em situações nas quais os estímulos especificados não incidem sobre o aparato sensorial do animal, este precisa aprender a emitir a resposta de orientação apropriada, ou seja, precisa aprender a orientar e fixar a cabeça e os olhos afim de entrar em contato com os estímulos especificados. Wyckoff (1969) fabricou situações nas quais o contato com os estímulos especificados só poderia ocorrer mediante uma resposta de observação e com isso pôde analisar aspectos importantes do condicionamento operante e aprendizado destas respostas em condições de reforçamento diferencial e não-diferencial.

No contexto do debate anteriormente apresentado, o recurso à este aprendizado foi devido ao fato de que as operações entrariam em vigor apenas no momento em que os estímulos especificados fizessem parte de uma tentativa de solução (Krechevsky, 1938) ou do foco da atenção (Lashley, 1929, 1942). Segundo Wyckoff, se caso a resposta de observação apropriada for requerida ($0 < P_o < 1$) mas não ocorrer, o animal seria exposto apenas a S3 e, deste modo, as operações não atuariam para o estabelecimento da discriminação.

No Experimento realizado por Wyckoff (1969), os animais aprenderam a resposta de observação requerida. O fortalecimento da resposta de observação e sua manutenção foram atribuídos a exposição aos estímulos especificados e, mais especificamente, ao valor reforçador adquirido por S1. Nas palavras de Wyckoff,

a exposição aos estímulos especificados tem um efeito reforçador sobre as respostas de observação o que se estende ao fato de que o animal aprendeu a responder diferentemente a estes estímulos ... o valor reforçador condicionado adquirido por S1 serviu para fortalecer e manter a resposta de observação” (Wyckoff, 1969, p. 251).

Levando em consideração situações onde não haja o estabelecimento da discriminação por falhas na resposta de observação requerida ($0 < P_o < 1$), não haveria tampouco valores diferenciados adquiridos pelos estímulos especificados naquela tarefa específica e em função de sua correlação ao estímulo reforçador. Não haveria este valor diferenciado seja pela redução do atraso ou da incerteza. Nestas situações, como o animal vem a aprender a resposta de observação apropriada?

Dinsmoor (1982) ao discutir a aquisição da resposta de observação retoma a questão da indução analisada por Skinner (1934, 1938) e aponta que mesmo os estímulos especificados estejam presentes, falhas na observação podem fazer que o animal permaneça em um esquema misto. “Mas o animal começa a observar os estímulos correlacionados com o estímulo reforçador (S1 e S2) e o esquema gradualmente é transformado em um esquema múltiplo efetivo” (Dinsmoor, 1982, p. 260). Dinsmoor dá sequência a sua argumentação assinalando o papel da observação assimétrica entre os estímulos especificados (observação seletiva) na quebra da indução e aprendizado das respostas diferenciais. Apesar de argumentos extremamente importantes para a explicação da quebra da indução e para o papel da observação no estabelecimento da discriminação, pergunta-se como o animal começa a observar os estímulos especificados.

Antecipa-se que problema de pesquisa no qual se insere este estudo refere-se à análise das variáveis responsáveis pelo aprendizado da resposta de observação apropriada (aquela requerida), ainda no período pressolução e a partir de diferentes arranjos de estímulos. Uma vez que esta resposta não apenas coloca o organismo em contato com os estímulos especificados, mas também o retira do contato com estímulos S3, aspectos desses estímulos e a probabilidade de respostas que colocam o organismo em contato com eles devem afetar o aprendizado da resposta de observação. Os Tópicos seguintes irão contribuir para o refinamento dos objetivos e decisões metodológicas desta pesquisa.

Atenção seletiva, o arranjo de estímulos e o irrelevância aprendida

Serão apresentados os principais aspectos de duas importantes teorias da atenção seletiva, entre eles o papel dos estímulos (S1/S2 e S3) no controle das respostas atencionais. Estes estímulos serão referidos pelo valor de suas correlações com os estímulos reforçadores e a eles serão atribuídos novos termos. A primeira teoria é a de Mackintosh (1975) sobre o controle das respostas atencionais

a depender de sua correlação com o estímulo reforçador, ou seja, a depender do valor preditivo dos estímulos, o que atribui aos estímulos especificados o controle daquelas respostas. A segunda é de Pearce-Hall (1980) sobre o controle das respostas atencionais a depender da incerteza gerada pelos estímulos, o que atribui, em parte, o controle aos S3.

Primeiramente, segundo Mackintosh (1975), apesar das diferenças entre condicionamento clássico e instrumental/operante, deve-se esperar que haja semelhanças nas leis e nos processos pelos quais o estímulo condicionado e o estímulo discriminativo são estabelecidos como estímulos efetivos no controle da atenção. O principal ponto de contato é a correlação dos estímulos com o estímulo reforçador, de onde provém seu valor preditivo. Como antecipado, para Mackintosh, a atenção é controlada pela correlação entre o estímulo e o estímulo reforçador e mais especificamente, pela força associativa entre ambos.

A teoria de Mackintosh se desenvolveu a partir de seu comprometimento com as questões colocadas por Krechevsky (1932) e Lashley (1929, 1942) no âmbito do debate anteriormente apresentado. Segundo Mackintosh (1965), Lashley foi o primeiro pesquisador a discutir o fato de que os animais não atentam a todos os estímulos que incidem sobre seus receptores. Contudo, Mackintosh impôs reformulações importantes a estas questões e à teoria da não-continuidade. Além disso, Mackintosh sustentou sua teoria com base na teoria dos dois estágios, que por sua vez também foi reformulada, como visto a partir dos procedimentos EDS e IDS. Segundo Mackintosh, o aprendizado sobre um estímulo disposto na situação experimental está implicado no atentar e no ignorar os estímulos a depender de suas especificações passadas e atuais. Mackintosh afirma que mesmo sob o rótulo de distintividade adquirida, Lawrence (1949, 1950) foi o primeiro a demonstrar variação da força associativa em função da correlação.

Em conclusão, Mackintosh (1965, 1975) define sua teoria sobre atenção seletiva com base nos dados experimentais que demonstram que o animal aprende a ignorar estímulos que ou não predizem com acurácia ou pior predizem (entre os estímulos presentes) os estímulos reforçadores e aprendem a atentar os estímulos que os predizem acuradamente. Assim, o controle das respostas atencionais é estabelecido ao longo do aprendizado do animal sobre os estímulos, mais especificamente, por seu valor preditivo. Argumentos a favor deste controle também podem ser encontrados em Rescorla (1966, 1967) ao demonstrar que a soma de condicionamento dos estímulos não se dá apenas em função do número de pareamentos temporalmente contíguos, mas também em função da correlação/especificação dos estímulos presentes. Segundo Rescorla, o condicionamento dos estímulos depende de quão acurada é sua predição sobre apresentação ou não do estímulo reforçador (ver também Quinsey, 1972; Benedict & Ayres, 1972).

Um importante estudo discutido por Mackintosh (1975) e por Pearce-Hall (1980), envolvendo relações entre os estímulos foi o de Wagner, Logan, Haberlandt e Price (1968). Estes

autores analisaram mudanças na efetividade dos S3 no estabelecimento da discriminação com ratos. Esta efetividade se refere ao controle da resposta atencional por meio de sua distintividade adquirida ou força associativa e determinação da resposta efetiva. Neste estudo, os S3 foram inseridos em arranjos com outros estímulos, estes tendo diferentes correlações com o estímulo reforçador. Como estímulos, foram utilizados uma luz (L) e dois estímulos auditivos de 1000 e 2.500 cps (A1 e A2). Os animais foram divididos em dois grupos. Ao Grupo I, foi dado um treino consistente com os estímulos A1L+ (S1) e A2L- (S2). Ao Grupo II, foi dado um treino de ‘pseudo-discriminação’ com os mesmos estímulos, A1L e A2L (ambos foram 50% correlacionado com o estímulo reforçador). Para ambos os grupos, o estímulo L estava correlacionado com as consequências em um mesmo esquema intermitente.

Após critério, todos os sujeitos passaram para o segundo estágio em que os estímulos eram apresentados isolada e aleatoriamente. O resultado de interesse foi que para o Grupo I (discriminação) a porcentagem de respostas na presença de L foi de 21,9% e para o Grupo II (pseudo-discriminação), 81,2%. Os autores afirmaram que em uma situação de discriminação, onde os estímulos mantêm correlações de 100% (S1), 0% (S2) e 50% (S3) com o estímulo reforçador, o S3 deixa de ser efetivo. Entretanto, em uma situação de pseudo-discriminação sucessiva, onde o mesmo S3 mantêm sua correlação de 50%, mas os demais são correlacionados 25% com o estímulo reforçador, o S3 adquire efetividade. Os autores afirmaram que a probabilidade de os estímulos serem efetivos (de adquirirem ou manterem sua efetividade) depende, também, da correlação do estímulo reforçador com os outros estímulos dispostos na tarefa. Segundo Wagner *et al.*, “medidas foram tomadas para minimizar as respostas de orientação... foi assegurada que o estímulo luminoso refletisse de modo homogêneo na caixa e sobre a superfície da retina do animal” (p. 171). Entretanto, segundo Wagner *et al.*, não seria possível descartar a explicação de mudanças na efetividade dos estímulos por meio de ajustes nas respostas de orientação. A aquisição de respostas de orientação pode ter sido controlada de modo a diminuir o contato e controle por outros estímulos potenciais no ambiente (Wagner *et al.*, 1968).

Em resumo, desde os estudos de Lawrence (1949, 1950) sobre distintividade adquirida, o de Wagner *et al.*, (1968) sobre efeito da validade relativa e o de Kamim (1969) sobre o *blocking* contrariam severamente os argumentos de Spence sobre aquisição de tendências excitatórias de todos os estímulos presente no momento em que a resposta é reforçada no condicionamento. A teoria da atenção seletiva, a seguir apresentada, proposta por Pearce & Hall (1980) tem como base a teoria de Rescorla e Wagner (1972), que por sua vez é uma reformulação da teoria da continuidade de Spence (1936, 1940). Esta reformulação se refere fundamentalmente às questões sobre seletividade e sobre as operações atuarem de modo isolado sobre estímulos por elas especificados.

Wagner e Rescorla (1972), ao discutir o aprendizado da discriminação envolvendo os estímulos S3, levantam a seguinte pergunta: em uma discriminação contendo os compostos S1S3+ e S2S3-, qual força associativa resultante deve ser esperada para S3? Semelhante a Spence, os autores se opõem ao termos ‘eliminado’, ‘neutralizado’ etc. utilizado por Restle (1957), Sutherland (1964) e ainda por Mackintosh (1965). Comum a Mackintosh (1975), os autores criticam o pressuposto de que a soma do atentar para um estímulo é inversamente proporcional ao atentar para outro. Segundo os autores, o aprendizado em relação ao S3 deve ser uma função contínua da relação entre a variação nas forças associativas adquiridas por S1S3 e S2S3 e o estímulo reforçador. Esta função impõe à variação uma contínua desaceleração na curva do aprendizado ao longo do condicionamento. Segundo Pearce e Hall, uma vez que a força associativa de um estímulo é adquirida em termos de atenção prestada a esse estímulo, ao longo do aprendizado, onde o animal já demonstra responder diferenciado aos estímulos especificados, ele presta cada vez menos atenção a esses estímulos.

Segundo Pearce e Hall (1980), a atenção aos estímulos presentes em uma tarefa só é efetivamente necessária quando os animais ainda estão aprendendo sobre esses estímulos, uma vez que o aprendizado ocorreu, a atenção aos estímulos não é mais necessária. Segundo os autores em referência aos estímulos especificados, o animal terá ainda que entrar minimamente em contato com estes estímulos, a fim de responder de forma apropriada em sua presença, mas segundo os autores, em comparação ao controle e importância da atenção no período pressolução, este contato se difere bastante. Em outras palavras, o controle da atenção se dá não pela correlação dos estímulos S1 e S2 com o estímulo reforçador, ou seja, pelo seu valor de predição, mas o contrário, pela incerteza gerada pelos estímulos antes do aprendizado sobre eles. Deste modo, quanto mais acurado for o aprendizado do animal em relação ao valor preditivo dos estímulos menor será a atenção a estes estímulos. A depender das exigências ambientais para que o animal entre em contato com estes estímulos, as respostas atencionais abertas (Posner, 1980) tais como de orientação ou de observação podem cessar completamente. Aprender sobre o valor preditivo dos estímulos, teria então um efeito contrário ao defendido por Mackintosh (1975).

Outras questões sobre o arranjo de estímulo e sobre o ignorar os estímulos serão discutidos a partir de estudos que avaliaram o efeito de S3 em arranjos sucessivos e simultâneos dos estímulos e a partir do conceito de irrelevância aprendida (Hall, 1976; Mackintosh, 1973). A presença de S3 nos diferentes arranjos foi apresentado, até o momento, em termos de simplicidade (por exemplo, situação ótima de simplificação etc.). A partir de agora, esta presença será referida em termos de estabilidade do arranjo, de modo que arranjos menos simples (maior número de S3) serão referidos como menos estáveis.

Loes e Duncan (1954) analisaram o desempenho de 140 participantes humanos expostos a tarefas de discriminações sucessiva e simultânea. Os autores manipularam a estabilidade do arranjo

por meio do número de estímulos S3 apresentados. Os resultados demonstraram que quando o arranjo foi mais estável não houve diferenças em número de erros e tentativas para os participantes atingirem o critério, entre simultânea e sucessiva. Quando o arranjo foi menos estável, o número de erros aumentou nas duas discriminações, contudo os participantes apresentaram um maior número na discriminação sucessiva do que na discriminação simultânea.

Loes e Duncan (1954) discutiram, então, o papel crescente da resposta atencional aberta e da comparação (comportamento de comparar) para o estabelecimento da discriminação em situações cada vez menos estáveis. Segundo os autores, a comparação (cf. Lashley & Wade, 1946) não precisa ser exclusivamente em relação a dois estímulos presentes (simultânea), poderia também ocorrer entre um estímulo presente e traços de um estímulos não mais presente (sucessiva). Entretanto, segundo Lashley e Wade (1946), a soma de oportunidades para a comparação entre os estímulos presentes irá favorecer o aprendizado sobre os estímulos e, deste modo, o aprendizado das respostas diferenciais aos estímulos especificados. Estas melhores oportunidades são encontradas em tarefas de discriminação simultânea (ver discussão sobre em Lashley & Wade, 1946; Saldanha & Bittermann, 1951; Spence, 1937, 1952; Teas & Bitterman, 1952).

Além da oportunidade de comparação, a tarefa de discriminação simultânea disponibiliza ao menos uma variação (diferença entre os estímulos) que ocorre dentro de uma tentativa. Segundo Hall (1976), “variações podem ser mais prontamente percebidas quando ocorrem intra-tentativa do que quando ocorrem inter-tentativas” (p. 249). Esta oportunidade de comparação e variações pode ter efeitos semelhantes sobre os S3. Assim, variações intra-tentativas dos S3 poderia atrair mais prontamente a atenção e a partir da comparação entre os estímulos e das consequências sua irrelevância ser aprendida. Este aprendizado foi avaliado em treinos de irrelevância (cf. Mackintosh, 1973, 1975). Mackintosh (1973) chamou de treino de irrelevância as situações onde há a apresentação randômica de estímulos reforçadores às respostas na presença dos estímulos, ou seja, onde não há especificação, mas apenas S3.

Hall (1976) analisou o efeito de diferentes treinos de irrelevância sobre o período pressolução de tarefas posteriores. O objetivo destes treinos foi avaliar se os animais ativamente aprendem a ignorar os estímulos S3. Este ignorar os S3 foi tratado como irrelevância aprendida (Balsam, 1985; Mackintosh, 1973, 1975). Treinos de irrelevância foram utilizados em condicionamento clássico (Mackintosh, 1973) e condicionamento instrumental com ratos (Galbraith, 1973; Waller, 1970).

Para uma compreensão mais clara dos treinos e seus efeitos, considere a apresentação de A e C (preto e branco – ambos correlacionados em 50% com os estímulos reforçadores) em um treino de irrelevância (T1). Em um outro treino (T2), a apresentação de B (cinza – também correlacionado com 50%). Após um grupo de animais passar por um treino e outro grupo por outro, ambos são

submetidos a um treino de discriminação onde A e C são os estímulos especificados. Quais animais demorariam mais em aprender a tarefa de discriminação e por que? Primeiramente, este exemplo esclarece o procedimento utilizado nos estudos de Galbraith (1973) e Waller (1970). O resultado comum é que os animais que passaram por T1 demoraram mais em aprender a tarefa de discriminação do que os animais que passaram por T2. Os autores argumentaram que esta demora ocorreu devido à irrelevância aprendida. Seria mesmo possível concluir que esta demora ocorreu em função da irrelevância aprendida, pelo fato de os animais terem aprendido a ignorar os estímulos? Hall responde que não. Segundo Hall, a estrutura utilizada pelos estudos não poderia garantir a irrelevância aprendida, pois houve mudanças nas condições experimentais entre o treino de irrelevância e o treino de discriminação. Segundo Hall, “a introdução abrupta de novos estímulos relevantes torna mais rápido o estabelecimento da discriminação” (Hall, 1976, p. 248), o que poderia ter ocorrido com o grupo que passou por T2.

No experimento de Hall (1976), todos os pombos foram submetidos a treinos de irrelevância com os mesmos estímulos utilizados em uma tarefa de discriminação posterior, isolando-se assim o efeito da novidade. Os estímulos utilizados foram linhas verticais e horizontais. Os animais foram divididos em dois grupos para aplicação de diferentes treinos de irrelevância. Para ambos os grupos, os estímulos foram sempre apresentados simultaneamente em duas chaves distintas de respostas e correlacionados 50% com os estímulos reforçadores. Os grupos foram o Grupo Intra e o Grupo Inter. Para o Grupo Intra, em todas as tentativas, os estímulos apresentados foram linhas vertical e horizontal. Para o Grupo Inter, as tentativas foram intercaladas com apresentações ora de duas linhas verticais ora de duas linhas horizontais. Na tarefa de discriminação posterior, os mesmos estímulos foram, então, especificados.

Tendo em vista que os estímulos que variam intra-tentativa podem vir a ser mais prontamente percebidos do que aqueles que variam inter-tentativas, Hall (1976) previu que o período pressolução da tarefa de discriminação posterior teria maior extensão para o Grupo Intra do que para o Grupo Inter, em função da irrelevância aprendida. Esta previsão foi confirmada pelos resultados. Segundo Hall, “treinos preliminares com estímulos irrelevantes que variam intra-tentativa retardam o aprendizado de discriminações subsequentes mais severamente do que com estímulos que variam inter-tentativas” (Hall, 1976, p. 251).

A definição de irrelevância aprendida acrescenta ao termo ignorar definido por Lawrence (1949, 1950) algumas questões interessantes. Primeiramente, os S3 não necessariamente perdem distintividade, no sentido de não serem nem mesmo percebidos, mas podem vir a mantê-la ou adquiri-la em treinos de irrelevância (Hall, 1976, Mackintosh, 1973, 1975). Hall demonstrou que esta aquisição pode ser diferenciada a depender do modo como os estímulos são apresentados e variados. Os estímulos cuja irrelevância foi aprendida conduzem não a emissão de uma resposta

efetiva, mas a atenção a outros estímulos presentes. A irrelevância aprendida tem como principal medida o ignorar. Em novas situações, o animal passa, então a atentar e a responder a outros estímulos presentes, o que estende o período pressolução a depender do aprendizado.

Dificuldades no estabelecimento da discriminação a partir de diferentes tipos de variação dos S3 ao longo das tentativas foram analisadas por Zeaman e Denegre (1967), contudo, na presença de estímulos especificados. Segundo os autores, há três tipos de variação e diversas formas de combiná-los para programação de diferentes estruturas de treino e teste. O primeiro tipo é a não-variação, ou seja, os S3 são apresentados de modo constante ao longo das tentativas, como por exemplo a cor da caixa experimental, o operando, a portinhola etc. O segundo tipo é a variação inter-tentativas, onde os S3 variam sucessivamente ao longo das tentativas, por exemplo, dentro de uma tentativa, se apresenta duas linhas verticais e na tentativa seguinte, duas linhas horizontais (a exemplo do grupo Inter em Hall, 1976). O terceiro tipo é a variação intra-tentativa, onde os S3 variam simultaneamente dentro das tentativas, por exemplo, em uma tentativa, as linhas horizontais e verticais são apresentadas (a exemplo do Grupo Intra em Hall, 1976). Pode haver diversas combinações entre as variações. Um ponto importante é que os S3 sejam balanceados de tal modo que estejam correlacionados, intra e inter tentativas, 50% com os estímulos reforçadores dispostos às respostas na presença dos estímulos. No estudo de Zeaman e Denegre, 11 crianças com desenvolvimento atípico foram participantes. Foram utilizados como estímulos 7 cores e 7 formas, possibilitando 49 combinações. A sessão experimental era composta por oito ‘problemas’ ou combinações. O desempenho dos participantes foi medido pelo número de erros e, com isso, pela extensão do período pressolução. Os resultados atestaram que houve uma crescente dificuldade na seguinte ordem: constante – inter-tentativa – intra-tentativas – combinações diversas.

Miyashita (1985), variou os estímulos S3 com base nos estudos de Zeaman e Denegre (1967). Participaram do estudo dois grupos de 10 crianças. Um grupo composto por crianças sem diagnóstico clínico e outro com diagnóstico de autismo. Em um procedimento de discriminação simultânea, foram utilizados forma e cor como estímulos. Três tipos de variação dos estímulos irrelevantes foram aplicados: constante (condição A), variação inter-tentativas (condição B), e variação intra-tentativas (condição C). Todas as crianças apresentaram maior número de tentativas para o alcance dos critérios na condição C. As crianças sem diagnósticos apresentaram a seguinte ordem, $A < B < C$ e as crianças com diagnóstico, $A = B < C$. Em discussão, Miyashita (1985) afirma que as crianças prestaram mais atenção para os estímulos S3 que variaram do que para aqueles que se mantiveram constantes. “Os estímulos S3 constantes competem menos pela atenção do que os estímulos que variam” (Miyashita, 1985, p. 406). A paridade nos resultados apresentados nas condições A e B para as crianças com diagnóstico (diferente das outras crianças) chamou a atenção dos autores. Por um lado, a condição B apresenta estímulos constantes intra tentativa (pois variam

apenas inter tentativas) e com isso pode ter competido menos com o estímulos especificados. Por outro lado, as crianças sem diagnóstico atentaram para a variação sucessiva (inter) e cometeram erros e as crianças com diagnóstico de autismo não. Esta paridade entre as condições A e B foi discutida pelos autores em função da superseletividade (overselectivity) (cf. Lovaas & Schreibman, 1971).

A análise da dificuldade no estabelecimento da discriminação gerada pelo numero e variação dos estímulos S3 em tarefas de discriminações sucessivas e simultâneas (Loess & Duncan, 1953) e em treino de irrelevância (Hall, 1976; Miyashita, 1985; Zeaman & Denegre, 1967) conduziu decisões metodológicas importante na presente pesquisa. Dada a importância e discussão sobre a inserção e o efeito diferenciado dos S3 sobre o atentar/ignorar, os arranjos para a análise das variáveis que afetam o aprendizado da resposta de observação apropriada serão programados com base no que foi apresentado. O próximo tópico irá retomar e atualizar algumas questões apresentadas e apontar novas possibilidades para a análise a partir do controle dos movimentos oculares.

Movimentos oculares, atenção e resposta de observação

Segundo Nilsson (2009), a seleção natural atua sobre o sistema sensorial por meio das consequências impostas aos comportamentos guiados por esse sistemas. Nilsson, a partir do termo tarefa sensorial, reconstrói um cenário para a explicação de ‘porque’ os aspectos morfológicos e as funções desempenhadas pelo aparato evoluíram. A tarefa sensorial envolve, primeiramente, a recepção de um estímulo específico por parte desse sistema e sua ligação com uma única resposta, sendo que ao longo do processo de evolução, novas tarefas e combinações entre elas vão sendo estabelecidas. Segundo o autor, o sistema sensorial evoluiu de tal modo que passou a “responder de forma confiável somente quando o estímulo específico esteve presente e passou a ignorar os estímulos que não se enquadravam nas exigências específicas” (Nilsson, 2009, p. 2834). O sistema sensorial passou a agir como um filtro (Della Libera & Chelazzi, 2009; Posner, 2004; Serences & Yantis, 2006; Wehner, 1987), sobretudo, em novas tarefas e em ambientes que dispunham mais estímulos. Segundo Della Libera e Chelazzi, este filtro é a própria atenção seletiva, que age sobre a diversidade de estímulos que incidem sobre o sensorial, permitindo assim o processamento preferencial de estímulos relevantes e ao mesmo tempo inibindo traços de estímulos irrelevantes. Esse processo seletivo também foi chamado de prioridade atencional⁴ (cf. Anderson, 2013;

⁴ Em outros domínios, o papel da história de reforçamento tem ganhado destaque nos estudos sobre movimentos oculares e atenção seletiva. Os mecanismos que definem a atenção seletiva, ou prioridade atencional foram definidos pela saliência dos estímulos (*salience-driven*) e por objetivos específicos (*goal-driven*) (cf. Connor, Egeth & Yantis, 2004; Yantis, 2000). Segundo Anderson (2013), o sistema adaptativo que envolve os mecanismos e o controle da atenção seletiva deve ser também compreendido pelo valor do estímulo (*value-driven*), conferido pela história prévia de reforçamento.

Desimone & Duncan, 1995; Gottlieb, 2012). Segundo Nilsson, esse processo seletivo, ou controle sensorial, foi possível em função das consequências impostas às respostas fisiológicas ou comportamentais eliciadas por tal processo.

Segundo Nilsson (2009), em relação ao sistema visual, o processo seletivo foi necessário em ambientes onde os organismos foram expostos primeiramente à variações na intensidade da luz em função “da hora do dia, época do ano, ciclo lunar, o tempo, a profundidade da água etc”. (Nilsson, 2009, p. 2837) e, ainda, em função de variações simultâneas destas intensidades. Estes ambientes passaram, então, a controlar diferentes posturas do corpo do animal em relação à luz e, com isso, o ajuste e direcionamento do sistema visual.

Segundo Krauzlis (2008), “a resolução espacial do sistema é limitada pela óptica do olho, este precisa se manter estável com respeito aos objetos de interesse do mundo exterior. Estabilizar o olho depende da capacidade de movê-los em direção a objetos estáticos ou em movimentos e isto foi o grande desafio para uma visão efetiva” (p. 775). Com isso, a evolução dos movimentos oculares ocorreu junto à evolução da visão e das tarefas sensoriais (no caso, tarefas visuais) (cf. Krauzlis, 2008; Madelain, Paeye & Darcheville, 2011). Segundo Madelain *et al.*, “a seleção natural moldou os movimentos oculares de modo que foram adaptados ao sistema visual e ao repertório comportamental de cada espécie” (p. 142).

Krauzlis (2008) identifica cinco tipos de movimentos oculares, cada um responsável por um desafio visual distinto e envolvendo mecanismos específicos de controle. Estes movimentos acompanharam uma dissociação entre a cabeça e os olhos. Esta dissociação permitiu o animal manter os olhos estáveis mesmo com o corpo em movimento (reflexo vestibular), bem como os movimentos dos olhos com o corpo estático. O desafio de uma visão efetiva pôde assim ser melhor superado em ambientes menos estáveis. Segundo Krauzlis (2008), um aspecto crucial dos movimentos oculares é que “são seletivamente guiados por objetos de interesse do observador, apesar do fato de haver usualmente no ambiente vários outros objetos distratores” (Krauzlis, 2008, p. 789).

Com a evolução da retina, grande parte dos fotoreceptores se concentraram em uma região central, chamada fóvea (Baker, 1991). Os fotoreceptores localizados nesta região são os cones, responsáveis pela visão fotópica sensível à cor e profundidade. A região periférica da retina é formada majoritariamente por outros fotoreceptores, os bastonetes, responsáveis pela visão escotópica sensível a contrastes e movimentos. Quando o estímulo aparece na periferia, é preciso movimentar o olho de modo que apareça na fóvea e possa ser reconhecido com nitidez (Deubel & Schneider, 1995) e, assim, possibilite com precisão comportamentos que são guiados por esses estímulos. Este movimento se chama movimento sacádico e o que lhe antecede e precede é a

fixação. A fixação é justamente a acomodação da imagem na fóvea (Krauzlis, 2008; Madelain, Paeye & Darcheville, 2011; Salthouse & Ellis, 1980).

Do ponto de vista do sistema óculo-motor, o movimento sacádico, seja ele voluntário ou reativo, traz o objeto para o centro da fóvea e assim o faz pela ativação dos pares de músculos óticos programados pelo colículo superior (Edelman & Keller, 1998; Glimcher & Sparks, 1993; Goldberg & Wurtz, 1972; Li & Basso, 2008). O movimento sacádico é, então, programado antes mesmo de sua ocorrência (Deubel & Schneider, 1996; Findlay & Blythe, 2009; Kowler, Anderson, Doshier, & Blaser, 1995).

A relação entre a aparição da imagem na periferia da retina, a ativação dos músculos e, então, o movimento sácadico é chamado de transformação óculo-motora (Lappe, 2009). Normalmente, por meio de variações na amplitude (extensão do movimento) e direção do movimento sacádico, este falha em centralizar com perfeição o objeto na fóvea. Isto é chamado erro retinal. Um outro movimento sacádico, chamado intra-sacada ou sacada corretiva é necessário para centralizar o objeto na fóvea. Segundo Lappe, ao longo de várias exposições a mesma situação, há um ajuste nos parâmetros responsáveis pela transformação óculo-motora, que por sua vez, levam a sacadas mais precisas. Este ajuste ou aprendizado é chamado de adaptação sacádica. Segundo diversos autores da teoria computacional, esta adaptação teria como consequência o próprio erro e sua correção (*feedback* sensorial). Os estudos experimentais sobre adaptação sacádica produziram artificialmente estes erros, para controle e análise computacional. Esta produção artificial foi possível pelo deslocamento do estímulo-alvo (aquele que deveria ser trazido à fóvea) a distâncias controladas em relação ao fim da sacada. Assim, pôde-se analisar o efeito do *feedback* sensorial sobre a adaptação.

Madelain, Paeye e Wallman (2008) e Madelain, Harwood, Herman e Wallman (2010) investigaram o papel do reforçamento no aprendizado e produção da adaptação sacádica. Para isso, os autores eliminaram o erro retinal. Esta eliminação foi possível pelo deslocamento inverso daquele realizado nos estudos tradicionais, ou seja, o estímulo-alvo foi deslocado para o exato ponto onde a sacada foi finalizada. O feedback sensorial foi, então, substituído por um estímulo reforçador sonoro. Os resultados demonstraram mudanças na amplitude, semelhantes às aquelas representativas da adaptação sem a necessidade do erro retinal. Os autores concluíram que a adaptação sacádica pode ser conduzida pelo reforçamento.

A aplicação do reforçamento e o controle operante dos movimentos oculares, tais como a perseguição suave (Darcheville, Madelain, Buquet, Charlier & Miossec, 1999; Madelain & Krauzlis, 2003a, 2003b; Paeye, Darcheville & Madelain, 2007) e os movimentos sacádicos (Madelain, Paeye & Darcheville, 2011) bem como de suas dimensões importantes, tais como amplitude (Paeye, Rahmouni & Madelain, 2009), latência (Madelain, Champrenaut & Chauvin, 2007), pico de

velocidade (Madelain & Paeye, 2011) e variabilidade (Madelain, Champrenaut & Chauvin, 2007; Paeye & Madelain, 2011), foram demonstrados.

O controle operante dos movimentos oculares foi demonstrado, também, por meio da frequência das fixações, em esquemas de reforço em tarefas de vigilância com macacos (Begher, 1968) e com humanos (Schroeder e Holland, 1968a, 1968b), especialmente em esquemas concorrentes (Schroeder e Holland, 1969), em transferência do controle da resposta pelos estímulos (Schroeder, 1997), em tarefas de discriminação simultânea e sucessiva (Schroeder, 1969a, 1969b, 1970) e em leitura de anagramas (Kaplan & Schoenfeld, 1966).

Com base na definição de Wyckoff (1951, 1969), um conjunto de pesquisa vem sendo realizada com respostas de observação oculares (cf. Dube, Lombard, Farren, Flusser, Balsamo & Fowler, 1999; Dube, Lombard, Farren, Flusser, Balsamo, Fowler & Tomanari, 2003; Dube, Balsamo, Fowler, Dickson, Lombard & Tomanari, 2006; Tomanari, et al. 2007; Tomanari & Pergher, 2003), envolvendo aprendizado por seleção e rejeição (cf. Magnusson, 2002; Perez, 2008), discriminação sucessiva e/ou simultânea (cf. Pergher, 2007; Pessoa, 2010; Pessôa, Huziwara, Perez, Endemann, & Tomanari, 2009; Silva, 2009), estímulos irrelevantes (Endemann 2008), operantes verbais (Endemann, Pessôa, Perez & Tomanari, 2010) e atenção seletiva (Perez, Endemann, Pessôa & Tomanari, 2010). Estes estudos privilegiaram a análise da duração da fixação como medida da resposta de observação.

Os estudos sobre os movimentos oculares tem demonstrado que sua análise pode ser útil na identificação dos valores adquiridos pelos estímulos nos estudos sobre atenção e estabelecimento da discriminação. Uma diferença importante entre utilizar os movimentos e fixações dos olhos ou respostas efetivas como medidas de relações comportamentais como por exemplo atenção é o fato de que a mesma resposta efetiva só pode ser utilizada como medida de atenção em uma fase subsequente de teste (eg. Newman & Baron, 1969; Ray, 1969, Reynolds, 1961), ao passo que medidas do valor do estímulo e da atenção via movimentos dos olhos podem ser obtidas simultaneamente aos desempenhos em treino.

Os estudos citados com resposta de observação visual também tem sido importantes por levantarem importantes questões. Endemann *et al.* (2010) analisaram os movimentos oculares em tarefas de leitura de anagramas com cinco letras. Em cada tentativa era apresentado apenas um anagrama. A tentativa era encerrada quando o participante falava em voz alta uma palavra. Na primeira fase, uma única palavra com as cinco letras poderia ser formada e sempre na mesma sequência. Caso a palavra fosse a programada, o estímulo reforçador era apresentado. Ao longo das tentativas observou-se que os participantes realizavam apenas aquele padrão de sequência, de modo que na segunda fase, onde outras palavras poderiam ser formadas por outras sequências, os participantes mantiveram o mesmo padrão. Assim, é possível afirmar que a sequência A,

condicionada na primeira fase bloqueou as sequências B, C etc. disponíveis na segunda fase. Em resumo, os resultados evidenciaram o efeito do estímulo reforçador sobre a formação de sequências precisas de movimentos oculares. Contudo, faz-se importante avaliar se este efeito do estímulo reforçador sobre sequência de respostas foi observado porque se tratava de uma cadeia bem definida de elos para a formação do estímulo discriminativo ou porque, de fato, o estímulo reforçador atua sobre toda ou parte de uma sequência de movimentos oculares realizados em uma tentativa. Avaliar esta questão permitiria análises mais refinadas sobre a relação entre resposta de observação e resposta efetiva – ambas fazem parte de uma cadeia comportamental ou conservam relações de outra natureza?

Perez *et al.* (2010) realizaram uma replicação do estudo de Reynolds (1961), utilizando um equipamento de rastreamento dos movimentos oculares. Foram utilizados estímulos compostos – um composto positivo, correlacionado com o estímulo reforçador e outro negativo, não correlacionado com o estímulo reforçador. Os compostos foram alinhados horizontalmente. Em cada composto, dois estímulos foram alinhados verticalmente, cor (parte inferior) e forma (parte superior). Nesse estudo, a duração das fixações para os estímulos em situação de treino foi registrada. Os autores compararam a distribuição desta medida ocular ao longo do treino com os desempenhos em diferentes tipos de testes com a apresentação dos estímulos isolados. Perez *et al.* demonstraram que aquele estímulo que foi acompanhado por maior duração de fixação no treino foi sempre escolhido nos testes, permitindo assim, previsão de desempenhos futuros por meio da análise dos movimentos oculares. Todavia, observou-se também um alto valor na duração para o estímulo que estava em posição similar do composto inverso ao selecionado pelo participante. Sendo um estímulo do composto negativo, esse estímulo não foi nunca escolhido nos testes, mesmo quando apresentado em situação de escolha forçada com um estímulo que acompanhou menor valor na duração.

Por se trata de uma discriminação simultânea, Perez *et al.* (2010) explicaram esse fato pela posição similar onde se encontrava o estímulo nos compostos. Pelo balanceamento de apresentação dos compostos, havia grande probabilidade de após a apresentação do estímulo reforçador, o participante permanecer na posição fixada e entrar em contato, na tentativa seguinte, com o estímulo do composto negativo. De especial interesse nesse estudo é o efeito do procedimento de discriminação simultânea sobre a resposta de observação. Ao longo da sequência de respostas corretas no treino, o contato com o estímulo do composto positivo foi seguido de uma resposta efetiva e, por consequência, pelo o estímulo reforçador. Já o contato com o estímulo na mesma posição do composto negativo foi seguido majoritariamente (exceto quando houve controle por rejeição) por um movimento ocular em direção ao estímulo do composto positivo. O estímulo do composto negativo com alta duração de fixação controlou não uma resposta efetiva, mas uma rápida e precisa mudança na atenção, aberta – movimento ocular, ou encoberta (Posner, 1980). Esta

mudança na atenção, mesmo que encoberta, foi evidenciada pela sistematicidade da resposta efetiva no composto positivo e sua precisão foi evidenciada pela direção e amplitude dos movimentos oculares, sempre tendo início no estímulo do composto negativo e fim no estímulo de mesma posição no composto positivo.

O controle referido pelo estímulo do composto negativo (S2) se diferencia do controle exercido por estímulos S3, como por exemplo aquele exercido pela irrelevância aprendida (Hall, 1976). A maior diferença está no período em que se analisa tais controles. O controle preciso dos movimentos oculares adquirido pelo S2 em discriminação simultânea só pode ser analisado no momento em que já se observa respostas efetivas diferenciais aos estímulos especificados. Normalmente, a análise dos controles por estímulos S3 é realizada no período pressolução. Outra diferença pode ser encontrada em Endemann (2008). Neste estudo foi demonstrado que o contato com S3, visto que não predizem com acurácia nem o estímulo reforçador nem aspectos espaçotemporais dos estímulos especificados⁵, foi geralmente seguido por movimentos diversos, com diferentes direções e amplitudes. Algumas vezes o contato com o S3 foi seguido por movimentos precisos, ou seja, em direção a mesma posição do outro composto. Estes últimos movimentos foram tratados como comparação e, geralmente, eram seguidos de respostas que precediam o estímulo reforçador ao acaso.

O problema de pesquisa

O problema desta pesquisa se configura em analisar as variáveis envolvidas no aprendizado da resposta de observação visual apropriada em arranjos com diferentes variações de estímulos S3 e as implicações deste aprendizado ou de falhas nesse aprendizado para o estabelecimento da discriminação.

Frente às questões apresentadas nesta revisão e ao problema de pesquisa, o procedimento proposto foi elaborado com o objetivo de permitir analisar o efeito de diferentes arranjos de estímulos S3 (VI) sobre o aprendizado da resposta de observação apropriada (VD). Como será visto na sessão *Análise dos dados*, o arranjo elaborado a partir do procedimento proposto permitiu a definição de quatro diferentes respostas, uma delas, definida como a resposta de observação apropriada. Com o objetivo de se medir o efeito dessas variáveis sobre o aprendizado da resposta de observação apropriada, o procedimento foi elaborado de modo a fornecer diversas medidas, entre elas, as sequências de respostas emitidas em todas as tentativas, a última resposta destas sequências, a duração da resposta (total ou individual, absoluta ou proporcional).

⁵ Esta falha na previsão acurada do estímulo reforçador é uma característica definidora do S3. O fato de estes estímulos não predizerem aspectos espaçotemporais dos estímulos especificados se refere especialmente ao período pressolução e dependente do tipo de arranjo. Isto será melhor discutido em outra sessão.

No que se refere ao estabelecimento da discriminação, este problema de pesquisa será tratado prioritariamente no período pressolução. Análises e referências ao momento no qual os participantes já demonstram respostas diferenciais aos estímulos especificados servirão como modelo e medidas comparativas.

Como se pretendeu mostrar, o aprendizado da resposta de observação apropriada não vem apenas expor o animal aos estímulos especificados, no sentido de que o animal passa a atentar e a responder a eles, mas simultaneamente faz com que o animal deixe de atentar e a responder aos S3. Os aspectos referentes aos S3 e à atenção seletiva apresentados nesta revisão devem favorecer ou prejudicar o aprendizado da resposta de observação apropriada e foram, por isso, inseridos na análise.

Ampla extensão do período pressolução ou mesmo falhas no estabelecimento da discriminação podem ser determinadas pelo não aprendizado da resposta de observação apropriada. Nesse sentido, o procedimento proposto objetiva analisar o papel dos estímulos S3 sobre a distribuição das respostas de observação e o aprendizado daquela que será definida como apropriada em função dos estímulos especificados. Esta análise será realizada em tarefas com diferentes variações de pares de estímulos S3. Com base no que foi apresentado nesta revisão, estas variações serão apresentadas na seguinte ordem (o que definirá os quatro grupos de participantes): Constante – Inter-tentativas – Intra-tentativas – Variações combinadas.

Método

Participantes

Participaram desse estudo 32 adultos estudantes universitários ingênuos em relação aos objetivos da presente pesquisa. Os participantes foram recrutados nos corredores das universidades de modo aleatório. Vários alunos eram convidados, entre eles homens e mulheres. Os que aceitaram retiravam de uma sacola um entre quatro números (de 1 a 4) e assim eram alocados em um dos grupos. Antes de os participantes iniciarem o experimento leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Ambiente experimental e equipamento

O estudo foi realizado em uma sala 4m por 4m do Laboratório URECA, Unidade de pesquisas em ciências cognitivas da Universidade Charles de Gaulle, Lille III, França. A sala era mantida sem iluminação durante o experimento.

Nesse estudo, foi utilizado um computador HP Intel Core 2 Quad 2.83 GHz e OS Windows XP. Para o controle da apresentação dos estímulos, apresentação das consequências diferenciais e registro das respostas dos participantes foi utilizado uma adaptação do programa EED (Clavijo & Tomanari, 2009) produzido através do software Visual Basic 2008.

Para o registro dos movimentos oculares, foi utilizado o EyeLink 1000® Desktop Mount, equipamento de rastreamento ocular de alta velocidade. O EyeLink foi conectado a um computador Intel Core 2 Duo 2.6GHz. Por meio dos softwares EyeLink® 1000 4.56 e DataViewer® 1.11.1, foi possível registrar em tempo real, em uma resolução temporal de 1000hz e precisão espacial de 0,15 graus, diversos parâmetros e coordenadas dos movimentos oculares. Esta resolução permite a análise de mil quadros por segundos e admite um erro máximo de 15 mm entre as coordenadas x e y da posição do olho e do estímulo na tela.

As imagens utilizadas foram tabuleiros de xadrez 4 por 4, onde eram apresentadas os estímulos que serviriam a diferentes funções ao longo do experimento (Figura 1).

Figura 1 – Estímulos utilizados na presente pesquisa. Os estímulos, à esquerda foram apresentados nas localizações apontadas pelos números no tabuleiro de acordo com as manipulações que serão apresentadas no procedimento.

A tela, onde foram apresentados os tabuleiros, teve resolução de 1012 x 736 pixels. A distância entre a tela e o olho do participante foi de 650mm. Os Tabuleiros tiveram dimensões 388x388 pixels, referente à 13,96°, de comprimento e de altura. Ao longo do experimento, dois tabuleiros foram apresentados alinhados horizontalmente. A distância entre o fim do tabuleiro à esquerda e o início do tabuleiro à direita foi de 347pixels, referente a uma distância angular 12,49°. No interior de cada tabuleiro a distância entre os estímulos variou. A distância entre os estímulos apresentados nos números 1 e 3, 2 e 4 foi de 7°, apresentados em 1 e 2, 3 e 4 foi de 11,05° e, por fim, apresentados em 1 e 4 foi de 14,79°. No que se refere à distância entre os estímulos, importante era que esta distância fosse superior a 2°, ângulo que define a visão foveal.

Procedimento

Calibragem e instruções

Após assinarem o termo de consentimento, os sentaram em frente à tela, em uma distância de 60cm e posicionaram o queixo no suporte do equipamento. Os participantes foram expostos individualmente a cada sessão experimental. Primeiramente, eles foram expostos ao procedimento de calibragem automatizado pelo software Popup Calibration 2.0 para definição da reflexão corneal e iluminação da pupila. Pediu-se ao participante que acompanhasse um estímulos em movimento na tela. Este estímulo foi apresentado em nove diferentes pontos da tela. Ao final deste procedimento o programa calculou as distâncias entre o ponto central do estímulo e as coordenadas dos.

Após a calibragem do equipamento, as instruções foram apresentadas na tela.:

“Você participará de um experimento simples. Serão apresentadas duas imagens em forma de tabuleiros e sobre elas algumas peças. Você deve sempre escolher uma das duas imagens. Para escolher a imagem da esquerda, você deve utilizar a tecla A e para escolher a imagem da direita, você deve utilizar a tecla L. Sua tarefa será escolher sempre a imagem correta e tentar ganhar o máximo de pontos possíveis. Para saber que você fez a escolha correta e ganhou um ponto você ouvirá um som após sua escolha. Você pode ouvir o som de acerto no botão abaixo. Se você não fizer a escolha correta, nada acontecerá e seguimos para outra apresentação. Ao final você saberá quantos pontos você ganhou”

Sessão experimental

Os participantes foram expostos individualmente a uma única sessão experimental. Para todos os participantes, a sessão experimental teve início com a apresentação simultânea de dois tabuleiros alinhados horizontalmente, cada um contendo quatro peças. Esta característica foi mantida ao longo de todas as tentativas do experimento. As tentativas foram encerradas imediatamente após a escolha por um dos tabuleiros e, com isso podiam ter duração variadas. As respostas de escolhas foram realizadas sobre o teclado. Foram utilizadas as teclas “A” e “L”, para escolhas do tabuleiro da

esquerda e direita, respectivamente. Ao fim da tentativa, as imagens eram retiradas e um círculo com 1° foi apresentado no centro da tela por 500 ms, tempo do intervalo entre tentativas (IET). A escolha pelo tabuleiro contendo o S1 era também seguida por um estímulo sonoro. O critério de acerto foi de 32 respostas corretas ininterruptas. O limite máximo de tentativas foi de 320. Após esse número a sessão era encerrada.

Para todos os participantes, três pares de estímulos S3 foram apresentados juntos ao par de estímulos S1 e S2. Os estímulos S1 e S2 foram apresentados aleatoriamente nos tabuleiros da esquerda e da direita, sempre na parte inferior (Figura 2).

O participantes foram divididos em quatro grupos (n=8), chamados de Const, Intra, Inter e Comb. O critério de divisão dos grupos teve como base a variação nos estímulos S3. Para o Grupo Const, não houve variação nos estímulos, os mesmos estímulos apresentados em um tabuleiro eram também apresentados no outro. Para o Grupo Inter, o par de estímulos apresentados na parte superior variou entre as tentativas (Figura 2 – circunscrito por uma elipse de cor vermelha), os demais pares foram mantidos constantes. Para o Grupo Intra, o par de estímulos apresentado na parte central variou no interior de cada tentativa (Figura 2 – circunscrito por uma elipse de cor verde) e foram balanceados com base na apresentação dos estímulos S1 e S2, os demais pares foram mantidos constantes. Para o Grupo Comb, um par de estímulos variou intra-tentativa, um outro variou inter-tentativa e um outro se manteve constante (Figura 2).

Figura 2 – Representação do procedimento utilizado para os 4 grupos. A elipse de cor vermelha indica a variação inter-tentativa dos estímulos S3 e a elipse de cor verde, variação intra-tentativa.

Os registros sobre os movimentos oculares foram arquivados em formato .edf e convertidos em .mat para análise por meio de programas e matrizes elaborados no Matlab. O Matlab é um programa em linguagem matemática para programação e análise de dados. A conversão do arquivo em .mat gerou dois jornais de registro, *data* e *events*. Em *data*, tem-se a possibilidade de recuperação do registro em 1000hz (a cada 1ms) dos tempos e coordenadas x e y da posição do olho e, ainda, a velocidade instantânea, calculada pela variação espacial das coordenadas em razão do intervalo de tempo (1ms). Este último registro permite identificar o ponto exato do pico de velocidade de um movimento sacádico. Em *events*, recupera-se marcas temporais de eventos definidos pelos próprio Eyelink, como fixação, sacada, dilatação de pupila e ainda, mensagens enviadas por outros programas como o utilizado na apresentação dos estímulos, tais como início e fim da sessão, tentativa, fase etc.

Os programas de análises em Matlab foram elaborados em quatro etapas. 1) Reconstrução virtual da tela onde eram apresentados os estímulos, dos próprios estímulos e a definição de todos os pontos relevantes para análises posteriores, como por exemplo, o ponto central dos tabuleiros e os pontos centrais dos estímulos (Figura 3, à esquerda). A definição do pontos centrais dos estímulos permitiu criar regiões específicas com raios de $2,5^\circ$ em torno dos pontos centrais dos estímulos (Figura 3, parte central).

Figura 3 – Reprodução da tela de apresentação dos estímulos. À esquerda, a definição dos pontos centrais dos estímulos. Na parte central, a criação da região para registro dos parâmetros das fixações, tais como frequência e duração. Estas regiões foram calculadas a partir de uma raio de $2,5^\circ$. À direita, a definição dos pares de estímulos (1, 2, 3 e 4) para fins de análise.

2) Os jornais *data* e *events* sobre os movimentos oculares foram sincronizados e estes com a folha de registro do programa EDD – número de tentativas, imagens apresentadas, acertos, acertos acumulados. Assim, os dados relevantes de cada folha foram recuperados. Esta recuperação permitiu reproduzir todos os movimentos oculares sobrepostos à reconstrução virtual realizada na primeira

etapa. Nesta etapa, foram produzidas matrizes temáticas contendo os dados já organizados. As matrizes criadas foram a) Matriz Sacada: ponto de início e fim de cada sacada, amplitude, frequência intra-tentativa e b) Matriz Fixação: duração e frequência das fixações em relação aos pontos ao longo das tentativas e ordenas na sequência real em que ocorreram. Por exemplo, com base nas regiões em volta dos estímulos, as coordenadas x e y da posição do olho foi calculada (pelo teorema de Pitágoras) e quando o resultado tinha valor menor do que do raio, dava-se início a uma contagem temporal de permanência naquela região específica e, com isso, a duração de fixação. Para que não houvesse tal registro ao longo de uma sacada, que por ventura tenha cruzado a região, o jornal *events* indicava se tratava mesmo de uma fixação ou sacada.

Ainda nesta etapa, o programa agrupou duas regiões para análise conjunta dos dados sobre fixação, formando assim 4 pares de estímulos (Figura 3, à esquerda). Após a definição dos pares por sua localização, cuja distância entre os estímulos foi de $19,6^\circ$, definiu-se as relações invariantes entre as respostas e os pares de estímulos: Ro₁ – par 1, Ro₂ – par 2, Ro₃ – par 3 e Ro₄ – par 4.

A definição das quatro respostas, aqui chamadas de Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄, foi possível primeiramente pelos aspectos físicos dos estímulos, especialmente suas localizações espaciais. Os estímulos foram arranjos de tal modo que exigiram movimentos oculares distintos. Dada a posição fixa na altura dos tabuleiros, onde os pares de estímulos foram apresentados e a distancia entre eles, não seria possível pelas propriedades óticas do sistema visual emitir nem uma resposta que agrupasse mais de uma (por exemplo Ro₁ e Ro₂) nem duas respostas ao mesmo tempo.

3) As Matrizes Sacada e Fixação foram separadas e transferidas para programas mais específicos, onde eram recebidos os dados de todos os participantes. Nesta etapa, estes dados foram calculados a partir de seus valores brutos e proporcionais e transferidos separadamente para a ultima etapa, a etapa gráfica. 4) nesta etapa, os resultados passaram por programas específicos (análise de respostas acumuladas, duração da fixação etc.) e/ou tratamento estatístico, foram plotados e serão apresentados na próxima sessão.

Resultados e discussões iniciais

Com exceção do participante P4 do Grupo Comb, todos os outros participantes atingiram o critério de acertos, demonstrando assim o estabelecimento da discriminação. Os dados sobre o número de tentativas para o início da sequência de respostas corretas e suas respectivas medianas podem ser encontrados na Tabela 1. Estes números são, então, indicativos da extensão do período pressolução.

Tabela 1. Número da tentativa a partir da qual teve início a sequência de respostas corretas e o valor da mediana.

Participantes	Grupos			
	Const	Inter	Intra	Comb
P1	5	11	13	21
P2	2	1	30	29
P3	3	2	11	269
P4	2	7	140	X
P5	3	8	11	10
P6	2	15	10	12
P7	1	13	15	68
P8	3	3	22	23
mediana	2,5	7,5	14	23

A mediana da extensão do período pressolução para cada grupo se apresentou na seguinte ordem crescente: Const<Inter<Intra<Comb, o que replica os estudos que manipularam este tipo de arranjo (Hall, 1976; Miyashita, 1985 [com crianças típicas]; Zeaman & Denegre, 1967).

Os valores referentes à extensão não apresentaram distribuição normal para todos os grupos e não atenderam aos pressupostos do teste paramétrico e, portanto, utilizou-se, um teste de variância não-paramétrico Kruskal-Wallis, com intervalo de confiança de 95%. Nesse tipo de teste, elege-se a mediana como medida de centralidade e, por isso, esta foi apresentada na tabela 1. A análise entre os grupos revelou diferenças significativas ($KW-H(3,31)=20,29$; $p<0,05$). Este teste foi aplicado a todos os valores encontrados na tabela e a diferença indica apenas que os grupos não conservam valores semelhantes, do ponto de vista estatístico. Identificar esta diferença entre os grupos exigiu uma comparação entre cada par de grupos. Apesar do aumento no número de tentativas, não houve diferenças significativas entre os Grupos Const e Inter e nem entre os Grupos Intra e Comb. O teste não-paramétrico aplicado a cada par apontou diferença significativa 1) entre os Grupos Const e Intra e entre Const e Comb e 2) entre os Grupos Inter e Intra e entre Inter e Comb⁶. Deste modo, observa-se que a introdução da variação intra-tentativa produziu diferenças significativas no número de tentativas para que os participantes dessem início a sequência de respostas corretas.

Dado que as operações foram estabelecidas igualmente para todos os participantes (adultos

⁶ A diferença foi identificada entre os grupos Const/Inter e Intra/Comb, onde “/” representa igualdade.

universitários) e especificaram sempre os mesmos estímulos S1 e S2 (sua posição, suas propriedades físicas etc.) e, ainda, que o número de estímulos apresentados foi sempre o mesmo (4 em cada tabuleiro), argumenta-se que a diferença encontrada na extensão do período pressolução (Tabela 1) para os diferentes grupos se deu em função da variação de estímulos S3 a qual foram submetidos esses grupos.

Para se realizar uma comparação entre os grupos do efeito das variações dos S3 sobre a duração proporcional das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄, as três primeiras tentativas foram isoladas e a duração submetida à comparação (Figura 4). A Figura 4 apresenta quatro painéis plotados em *Boxplot* (diagrama de caixa). Cada painel apresenta a duração proporcional de uma resposta de observação específica para todos os participantes de cada grupo. O painel 1 apresenta estes dados sobre a Ro₁ – duração proporcional de fixação para par 1. Este par sofre variação inter-tentativa para os Grupos Inter e Comb. Para os demais grupos, este par se manteve constante. O painel 2 apresenta a duração proporcional de fixação da Ro₂ – para o par 2. Este par sofre variação intra-tentativa para os Grupos Intra e Comb. O painel 3 apresenta a duração de fixação da Ro₃ – para o par 3. Este par se mantém constante para todos os Grupos. O painel 4 apresenta a duração proporcional de fixação da Ro₄ – para o par 4.

Figura 4 – Distribuição proporcional da duração das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ nas três primeiras tentativas. Os valores referentes ao tratamento estatísticos entre os grupos são apresentados na parte superior de cada gráfico.

Novamente, os resultados sobre a duração proporcional apresentados na Figura 4 não apresentaram distribuição normal e para uma análise comparativa entre os grupos foi utilizado um

teste não-paramétrico. Os resultados apresentados no painel 1 apresentam diferenças significativas entre os grupos ($p=0.108$). Após análise comparativa entre pares, a diferença foi identificada entre os grupos inter/comb e const/intra, indicando efeito significativo da variável manipulada (variação inter) sobre a duração proporcional de fixação. O painel 2 apresentou diferença significativa entre os grupos ($p=0.0001$). Esta diferença foi identificada entre os grupos const/inter e intra/comb, indicando também o efeito significativo da variável (variação intra). O painel 3 não apresentou diferenças entre os grupos ($p=0.9614$). O painel 4 apresentou diferenças significativas entre os grupos ($p=0.0002$). Esta diferença foi identificada entre os grupos const/inter e intra/comb.

A correlação destes resultados com a diferença na extensão do período pressolução entre os grupos pode ser discutida por meio do painel 4. Este painel demonstrou que o contato⁷ com os estímulos especificados foi no início da tarefa favorecido para os Grupos Const e Inter. Em comparação, este contato foi prejudicado para os Grupos Intra e Comb. Os dados apresentados neste painel foram inversamente proporcionais à extensão do período pressolução apresentada por cada Grupo. As diferenças significativas encontradas na extensão do período pressolução entre os Grupos Const/Inter e Intra/Comb foram similarmente encontradas no painel 2. Isto aponta para a importância do contato com os estímulos especificados para o estabelecimento da discriminação (Dinsmoor, 1983, 1985, 1995) e para o modo como o arranjo pode afetar este contato e a extensão do período pressolução. Falhas no contato com os estímulos especificados refletem falhas na emissão ou aprendizado da resposta de observação apropriada. Estas falhas podem levar a uma ampla extensão do período pressolução. Contudo, mesmo diante da relação inversamente proporcional entre a distribuição da duração de Ro₄ (Figura 4) e a extensão do período pressolução (Tabela 1), talvez o contato com os estímulos especificados possam não predizer com precisão o estabelecimento da discriminação.

A Figura 5 apresenta a distribuição da duração absoluta (ms) das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ para os participantes de cada grupo ao longo de todo período pressolução e ao longo das cinco primeiras tentativas após o início da sequência de respostas corretas. Este início foi indicado pela linha vertical pontilhada. Os gráficos da Figura 5 foram plotados no formato *Stem* de modo a melhor se visualizar a distribuição da duração das respostas. Os dados referentes à Ro₄ foram plotados na partes superior dos gráficos, enquanto as demais foram plotados na parte inferior.

⁷ O termo contato será utilizado como sinônimo de duração da resposta de observação. Contudo, alguns detalhes devem ser notados. Resposta de observação não é em si o contato. Entende-se apenas que a duração da respostas de observação visual, obtida pela fixação dos olhos sobre um determinado estímulo é uma importante medida da relação entre o organismo e um estímulo diferenciado que incide sobre a região central da retina, chamada fóvea, região através da qual os estímulos são vistos com nitidez.

Figura 5 – Distribuição da duração absoluta das Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 ao longo das tentativas do período pressolução e das cinco primeiras após o início da sequência de respostas corretas, indicado pela linha vertical pontilhada para os participantes dos Grupo Const, Inter, Intra e Comb.

O aumento do período pressolução na ordem dos grupos, como já apontado pela Tabela 1, foi simultâneo a uma maior distribuição não apenas da Ro₄, mas também das demais respostas, Ro₁, Ro₂, Ro₃. A importância do contato com os estímulos especificados para o estabelecimento da discriminação foi reforçado pelo resultado dos participantes P4 do Grupo Intra e P3, P4 e P7 do Grupo Comb (Figura 5). Estes participantes apresentaram maior extensão no período pressolução e a duração da Ro₄ permaneceu nula em longos intervalos de tempo. O participante P4 apresentou o mesmo padrão e terminou o experimento na tentativa 320 sem atingir o critério.

Na Figura 5, é possível observar diferentes quantidades de contato (registro de durações da Ro₄) ao longo do período pressolução, inclusive para o participante P4 do Grupo Comb. Compare, por exemplo, os participantes P5 e P6 do Grupo Comb que quase não apresentaram registro de duração da Ro₄, diferentemente do P8 que apresentou desde o início da tarefa registro daquela duração. Contudo, o período pressolução destes participantes segue a seguinte ordem P8>P6>P5. O que se diferencia entre esses participantes, além da Ro₄ por parte do participante P8? O contato com os demais estímulos, ou mais especificamente, a emissão de outras respostas. Aquele participante (P8) que apresentou maior contato com os estímulos especificados foi o que mais tardou (entre os três comparados) em dar início à sequência de respostas corretas. Em contraposição, foi o participante que apresentou maior contato com estímulos S3. Exemplos desse tipo podem ser encontrados entre os participantes de todos os grupos. Note-se que se o participante P8, assim como todos, apresentou registro na duração de Ro₄, isto significa que esta resposta era emitida, desde as primeiras tentativas da tarefa. Isto parece óbvio, mas o fato é que deve haver uma importante diferença entre emitir a Ro₄ (definida como resposta de observação apropriada) e aprender a resposta de observação apropriada (a Ro₄). A Ro₄ foi definida *a priori* pelo par de estímulos especificados e a emissão desta resposta acumulou registro da duração e o contato com os estímulos. No exemplo de P8, isto não foi suficiente para o aprendizado da resposta de observação apropriada e início da sequência de respostas corretas. Para uma análise mais precisa sobre a emissão de Ro₄, o acúmulo de contato com os estímulos especificados e sua insuficiência no aprendizado da resposta de observação apropriada, decidiu-se rastrear a emissão de Ro₄ no interior das tentativas juntos à emissão das outras respostas.

A Figura 6 apresenta a sequência de emissões das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄, na ordem em que ocorreram no fluxo temporal ao longo das três primeiras tentativas. Nesta Figura, as tentativas estão apresentadas no eixo y e o tempo (ms) no eixo x. Importante se notar que a paridade no tamanho horizontal destes fluxos não indicam tempos semelhantes. Ao final de cada fluxo, ao lado da última observação, o sinal “+” indica que esta tentativa foi encerrada pela apresentação do estímulo reforçado.

Figura 6. Sequência de emissões das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄, na ordem em que ocorreram no fluxo temporal (ms) ao longo das três primeiras tentativas. O sinal “+” indica que a tentativa foi encerrada com a apresentação do estímulo reforçador

Pode-se observar na Figura 6 que a distribuição da duração da Ro₄ (Figura 4) no interior de cada tentativa ocorreu não pelo acúmulo contínuo de contato com os estímulos especificados, mas pela emissão desta resposta junto ou entre a emissão das demais respostas. De um modo geral, o que pode ser observado pela alternância das cores, o número de emissão das respostas compôs um sequência de respostas, onde a emissão de uma resposta, por exemplo a Ro₁, era seguida pela a emissão de uma outra resposta, por exemplo a Ro₃. Para fins de análise, esta sequência será chamada de Sequência 1 e representada por $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4}]^8$.

A Figura 6 permitiu além do acesso a esta sequência de respostas $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4}]$, o acesso também à última resposta de observação (**Ro_u**) emitida em cada fluxo. Esta última observação se encontra na extremidade do lado direito de cada fluxo. A emissão da Ro₄ ocupando o lugar da **Ro_u** ($\text{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u$) apresentou, também, um relação inversamente proporcional à extensão do período pressolução (Tabela 1), semelhante ao resultados sobre a distribuição da duração proporcional das respostas (Figura 4). Das 24 tentativas analisadas para cada grupo, o Grupo Const apresentou $\text{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u=19$; o Grupo Inter $\text{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u=17$; o Grupo Intra $\text{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u=3$; e o Grupo Comb $\text{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u=0$. Para fins de análise, a **Ro_u** será extraída da Sequência 1 e irá compor a Sequência 2. Uma vez que se trata da última resposta emitida, esta resposta foi seguida pela emissão não de outra resposta de observação, mas pela emissão da resposta efetiva. A Sequência 2 será representada por $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Re}]$. Tratando-se do período pressolução, a emissão da resposta efetiva era seguida pela apresentação ao acaso do estímulo reforçador.

Em conclusão, pode-se dizer que as respostas Ro₁, Ro₂, Ro₃ ou Ro₄ foram ora seguidas por si mesmas, constituindo assim cadeias de observação (Sequência 1), ora seguida pela emissão da resposta efetiva (Sequência 2) e, por consequência, seguida pela apresentação ou não do estímulo reforçador. Analiticamente, estas duas sequências foram, então, identificadas e irão conduzir esta discussão: 1) $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4}]$ e 2) $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Re}]$.

Para análise das Sequências 1 e 2 obtidas no período pressolução, convencionou-se primeiramente analisar e obter a distribuição das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ ao longo da sequência de respostas corretas. Esta análise foi realizada com o objetivo de se obter um modelo que pudesse guiar a análise das Sequências 1 e 2. O resultado obtido apontou para uma distribuição bastante semelhante entre os participantes de todos os grupos. Assim, estes resultados foram agrupados em uma única figura no formato *Stem*. Exceto para o participante P4 do Grupo Comb (que não atingiu o critério), a Figura 7 apresenta a distribuição da duração absoluta (ms) de Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ para todos os participantes ao longo das 32 últimas tentativas. Os dados referentes à Ro₄ foram plotados na partes superior do gráfico, enquanto as demais foram plotados na parte inferior.

⁸ $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4}]$ representa a sequência de respostas de observação independente do número de respostas registradas. Pelo modo como as respostas foram definidas na sessão *Análise de dados*, está implícita a relação $[\mathbf{Ro}_{1, 2, 3, 4} - \text{S1, S2 ou S3}]$ entre cada resposta e seu par correspondente.

Figura 7 – Distribuição da duração absoluta (ms) das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ ao longo das 32 últimas tentativas. O círculo preto representa a duração de Ro₄ (parte superior) e o círculo cinza, a duração de Ro₁, Ro₂ e Ro₃ (parte inferior).

Observa-se na Figura 7, que no começo da sequência de respostas corretas houve maior variação nos valores da duração de todas as respostas em comparação ao final da sequência. Ao longo das duas primeiras tentativas dessa sequência, onde se observa maior variação, entre 0 e 3500ms, a média da duração da Ro₄ foi de 856ms e das demais foi de 754ms. A partir da décima sexta tentativa desta sequência, a variação na duração das Ro₄ se concentraram entre 0 e o valor máximo de 1000 ms para todos os participantes. A média da duração desta resposta foi de 357ms. A duração das demais respostas também foram reduzidas neste período, apresentando valores entre 0 e o valor máximo de 656ms. Contudo, a média da duração de todas essas respostas juntas foi de 31ms.

Com isso, observa-se que ao longo da sequência de respostas corretas que a Sequência 2 [Ro₁, 2, 3 ou 4 – Re] foi modelada em [Ro₄ – Re]. De forma um pouco mais detalhada, observa-se a seguinte ordem de eventos: Início da tentativa [Ro₄ - S1.S2 – Re_{discriminada} - S^r] fim da tentativa. Exceto por alguns participantes que apresentaram a ordem [Re_{discriminada} - S^r], entre o início e fim da tentativa e outros que apresentaram registros de duração de outras respostas, como pode ser observado na Figura 7, essa ordem de eventos foi um padrão.

Segundo Pessoa e Serio (2006) e Tomanari (2009), a discriminação é estabelecida a partir de duas contingências ou relações comportamentais, uma contingência de observação e uma contingência da resposta, aqui chamada de efetiva. Segundo Tomanari (2009), a discriminação é estabelecida no entrelaçamento destas duas contingências. O padrão obtido pelos resultados traz estas duas relações comportamentais. Segundo estes autores, o elo entre estas contingências é o estímulo, que por sua vez cumpre funções específicas em cada contingência. O estímulo cumpre

função de discriminativo para a resposta efetiva e de reforço condicionado para a resposta de observação. Todavia, como discutido na introdução deste estudo, os estímulos especificados que conformariam este elo, suas funções e o padrão obtido não podem ainda ser analisados desta maneira no período pressolução.

Com isso, a Sequência 1 [$\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4}$] e suas respectivas relações com os pares de estímulos, talvez não possam ser chamadas ou analisadas como uma contingência de resposta de observação e, por consequência, a Sequência 2 [$\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4} - \mathbf{Re}$] não possa ser tomada ainda como o entrelaçamento entre as contingências, no período pressolução. As análises, a seguir, serão realizadas afim de se compreender de que modo as Sequências 1 e 2 foram sendo modeladas até comporem este padrão.

A Sequência 1 [$\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4}$]

Como dito, a Sequência 1 se refere a uma cadeia de respostas de observação, ou seja, se refere à emissão de uma resposta, por exemplo $\mathbf{Ro}_1$, que era seguida pela emissão de uma outra resposta, por exemplo $\mathbf{Ro}_3$, e assim sucessivamente até que a última resposta desta sequência era seguida pela resposta efetiva (Sequência 2), fim da tentativa e apresentação ao acaso do estímulo reforçador.

Uma vez que o padrão obtido ao longo da sequência de respostas corretas apontou para a evanescência da Sequência 1, analisou-se a variação no número de emissão das resposta que compunha esta Sequência. A análise da variação na Sequência 1 foi realizada por meio da comparação entre a segunda e a primeira tentativa (2-1) e entre a terceira e a segunda tentativa (3-2) da Figura 6. Estas tentativas pareadas serão referidas como tentativa_{n-1} e tentativa_n. A variação entre as tentativas pareadas foi medida pelo aumento e/ou diminuição no número de emissão das respostas que compunha esta Sequência. Das 96 tentativas apresentadas na Figura 6 (3 para os 8 participantes dos 4 grupos), foram comparados 64 pares de tentativas, 16 para cada grupo. A apresentação ou não do estímulo reforçador entre as tentativas pareadas foi inserida nesta análise.

A Tabela 2 apresenta a percentagem dos pares que apresentaram aumento ou diminuição na Sequência 1 quando as tentativas pareadas foram mediadas (+) e quando não foram mediadas (-) pela apresentação do estímulo reforçador para cada grupo. Esta percentagem foi calculada da seguinte maneira. Tomou-se de cada grupo todos os pares de tentativas que foram mediados pela apresentação do estímulo reforçador (+). Destes pares, calculou-se a proporção de pares que apresentaram aumento ou diminuição. Realizou-se o mesmo em relação aos pares que não foram mediados pela apresentação do estímulo reforçador (-). Os números entre parênteses na Tabela 2 indicam o número total de pares comparados. A soma deste número para cada grupo nas situações (+) e (-) nem sempre alcançou o valor total das tentativas pareadas (16). Isto indica que algumas

tentativas pareadas não apresentaram variação, ou seja, mantiveram o mesmo número de emissão na duas tentativas.

Tabela 2. Proporção do aumento e diminuição (variação) no número de emissões de Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄. Esta proporção é apresentada em função da apresentação (+) ou não (-) do estímulo reforçador entre as tentativas pareadas e comparadas. O número apresentado entre parênteses indica o número de pares que apresentaram aumento ou diminuição.

Grupos	Variação no número de respostas			
	+		-	
	Aumento	Diminuição	Aumento	Diminuição
Const	0	(4) 100	0	(11) 100
Inter	(2) 28,5	(5) 71,4	(4) 44,4	(5) 55,5
Intra	0	(7) 100	(7) 77,7	(2) 22,2
Comb	0	(12) 100	(4) 100	0

Para todos os grupos, a tentativa_{n-1} que terminou com a apresentação do estímulo reforçador (+) foi seguida pela tentativa_n, onde se observou diminuição no número de respostas que compunha a Sequência 1. Quando a tentativa_{n-1} não terminou com a apresentação do estímulo reforçador (-), observa-se uma inversão gradual no aumento ou diminuição entre os Grupos. Em (-), o Grupo Const apresenta 100% de diminuição e o Grupo Comb apresenta 100% de aumento na Sequência 1. Os Grupos Inter e Intra apresentam valores intermediários nesta inversão.

De modo geral, os resultados apresentados na Figura 5 e 6 mostraram que a constância dos S3 não acompanhou valores altos na duração da Ro₃ e das Ro₁ e Ro₂ aos respectivos pares, quando constantes. Normalmente, a discriminação simultânea disponibiliza ao menos uma variação intra-tentativa, a variação do par de estímulos especificados. Para o Grupo Const, todos os estímulos S3 eram constantes e apenas a variação intra-tentativa do par de estímulos especificados foi disponibilizada. Com isso, os participantes deste grupo passaram a ignorar (Hall, 1976; Lawrence, 1949, 1950, Mackintosh, 1973, 1975) os estímulos S3 desde o início, o que favoreceu o contato com os estímulos especificados (Figura 4) e diminuição no número de respostas entre as tentativa mediadas e não mediadas pelo estímulo reforçador (Tabela 2). Essa diminuição em ambas as situações pode ter sido determinada tanto pelo fato de os participantes ignorarem os estímulos S3 como pelo fato de o par de estímulos especificados ser composto por dois distintos estímulos. Ou seja, a observação de S2, não sendo seguida pelo reforçador não conduziu a movimentos oculares diversos (diferentes direções e amplitudes) a S3, que pudessem compor outras respostas e aumentar a Sequência 1, mas a um movimento preciso ao S1 e parte da mesma resposta, no caso a Ro₄.

O Grupo inter foi o único grupo que apresentou aumento na Sequência 1 mesmo com a apresentação do estímulo reforçador entre as tentativas pareadas. Na tentativa 2, onde esse aumento foi identificado, um novo par de estímulos foi apresentado. A inserção de um novo par de estímulos

em um ambiente antes constante pode ter gerado um efeito de novidade e dirigido a atenção (Anderson, 2013) via os movimentos oculares para este par. Com isso, o registro da duração (Figura 4) e a emissão de outras respostas foi sendo acumulado.

Para os participantes dos Grupos Intra e Comb, pelo menos duas variações intra-tentativas (par2–Ro₂ e par4–Ro₄) estiveram sempre presentes e para o último, uma variação inter-tentativa (par1–Ro₁) era ainda apresentada aleatoriamente. A maioria dos participantes entraram em contato, desde a primeira tentativa, com todos os estímulos e variações disponíveis (Figura 4). Este contato, como observado na Figura 4 e 5 foi assimétrico. Com isso, os participantes não tiveram a oportunidades de aprender sobre a (ir)relevância de todos os estímulos que variavam intra-tentativa. No que se refere a estes grupos, levanta-se a hipótese de que o aumento no número de respostas que compunha a Sequência 1 e a inversão observada na Tabela 2 ocorreu em função da incipiência no aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos. Este aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos será melhor discutido posteriormente.

O aumento da Sequência 1 para os Grupos Intra e Comb apresentou um fato interessante (Figura 6). Este aumento foi acompanhado pela ocorrência, antes nula, da Ro₄. Isto pode ser observado para os participantes P1 e P4 do Grupo Intra e P3 e P4 do Grupo Comb. Se por um lado, o aumento no número de respostas pode estender o período pressolução, como discutido no exemplo dos participantes P5, P6 e P8 do Grupo Comb, por outro, este aumento pode acompanhar a emissão, antes ausente, da resposta de observação apropriada.

A Sequência 2 [Ro_{1, 2, 3 ou 4} – Re] e a última observação

Em uma análise intra tentativa do período pressolução, a Sequência 1 era quebrada pela Sequência 2. Ao longo de diferentes números de tentativas (extensão do período), a Sequência 1 evanesce e a Sequência 2 é modelada no padrão [Ro₄ – Re_{discriminada}]. Este padrão é descritivo do estabelecimento da discriminação e do controle preciso da resposta efetiva. Mesmos os participantes que apresentaram apenas [Re_{discriminada}], se pressupõe que houve ajustes periféricos na orientação dos receptores (visão periférica) e, assim, tanto a atenção foi dirigida encobertamente (Posner, 1980) de modo apropriado aos estímulos especificados como o controle da resposta efetiva se deu por esses estímulos. O fato de as Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ serem seguidas não por si mesmas, mas pela resposta efetiva pode dar indícios mais precisos do controle da resposta pelos pares de estímulos presentes e apontar questões importantes sobre a relação entre resposta de observação e resposta efetiva, já no período pressolução. A análise desta relação será realizada sobre o período pressolução enfatizan Como pode ser observado na Figura 6, o u expresso em $[Ro_u - S^r / \tilde{n}S^r]$ assumiu os quatro valores

possíveis – 1, 2, 3 e 4. do a última resposta de observação emitida em uma tentativa [$\mathbf{Ro}_u - \mathbf{Re}$], independentemente se $\mathbf{Ro}_4$.

Antes de prosseguir, faz-se importante esclarecer dois pontos, sobre as medidas e sobre a resposta efetiva. Os programas de análise apresentados na sessão *Análise de dados* submeteram à análise apenas as fixações referentes às localizações onde eram apresentados os estímulos. A frequência de uma resposta específica, expressa em valores discretos, deveria ser somada de maneira acumulada a cada vez que as coordenadas x e y da posição do olho do participante fosse menor que o raio que circunscreveu as regiões definidas, seja para um estímulo ou um par. Porém, o programa somou estes valores não por esta exigência, mas na relação entre a fixação dos diferentes pares, o que não permitiu utilizar a frequência como medida. A medida utilizada para as análises que se seguem foi a duração das respostas de observação definidas, mais especificamente, variação na duração daquela resposta que foi a última na tentativa_{n-1} ($\mathbf{Ro}_u$). O segundo ponto é que os objetivos e a programação da tarefa e do registro de parâmetros das respostas efetivas impuseram alguns limites para a análise desta resposta. A única medida registrada referente às respostas efetivas foi a consequência por elas produzida. Obteve-se dois padrões: produção ao acaso e produção consistente. A produção ao acaso foi definidor de todo o período pressolução e a produção consistente foi, a partir de um número arbitrário (n=32), critério para se assegurar o estabelecimento da discriminação. Por fim, a resposta efetiva foi tratada neste estudo apenas como medida do estabelecimento pela produção consistente ou não do estímulo reforçador. Assim, para fins de análise, o [$\mathbf{Ro}_u - \mathbf{Re}$] foi substituído por [$\mathbf{Ro}_u - \mathbf{S}^r / \tilde{n}\mathbf{S}^r$].

A figura 6 permitiu rastrear a emissão de $\mathbf{Ro}_4$ no interior da Sequência 1. Não apenas a emissão de $\mathbf{Ro}_4$ no interior dessa Sequência 1 acumulou registros de duração e contato com os estímulos especificados, mas também a emissão de todas as demais respostas em relação aos seus pares correspondentes de estímulos. A figura 8 irá reagrupar a duração absoluta de cada resposta no interior de cada Sequência (cada tentativa) e apresentar a variação desta duração entre tentativas pareadas. Isto permitirá uma análise isolada da duração de $\mathbf{Ro}_u$, da duração da $\mathbf{Ro}_u$ em relação à soma de todas as respostas (observação total) e da duração de $\mathbf{Ro}_u$ em relação à duração das demais respostas e, ainda, comparações entre as Sequências 1 e 2. Uma vez que a emissão de $\mathbf{Ro}_4$ não foi suficiente para o aprendizado da resposta de observação apropriada e, por outro lado, a $\mathbf{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u$ também demonstrou uma relação inversamente proporcional com a extensão do período pressolução (Tabela 1), o principal objetivo das análises que se seguem é compreender 1) qual o papel da $\mathbf{Ro}_u$ para o aprendizado da resposta de observação apropriada, 2) qual o papel da $\mathbf{Ro}_u$ na mediação entre os efeitos observados da apresentação ou não do estímulo reforçador sobre a manutenção, variação e evanescência da Sequência 1 e 3) qual o papel da $\mathbf{Ro}_u$ na modelagem da Sequência 2.

O Conjunto 8 (Figuras 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4) apresenta as durações proporcional (%) e absoluta (ms) de todas as respostas Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 entre os três pares de tentativas 1-2, 2-3 e 3-4 para os participantes de todos os grupos. A decisão de apresentar dois blocos de dados em uma mesma figura para os participantes servirá para diversas comparações ao longo da discussão. Assim, apesar de esta decisão dificulte um pouco a leitura imediata das figuras, deve auxiliar quando os dados forem comparados. Sobre o Conjunto 8, alguns detalhes particulares devem ser observados. As durações proporcional e absoluta das respostas (eixo y) são apresentadas em função dos pares de tentativas 1-2, 2-3 e 3-4 (eixo x). Para uma melhor visualização dos dados em relação à apresentação ou não do estímulo reforçador, as tentativas pareadas foram separadas uma das outras mesmo conservando sempre uma tentativa em comum. Por exemplo, ao invés de se apresentar os dados em uma sequência de tentativas 1-2-3 e se analisar as tentativas pareadas 1-2 e 2-3, convencionou-se apresentar no Conjunto 8 os pares já separados, mesmo com a repetição dos dados sobre a tentativa 2. Esta separação se deve, sobretudo, a uma melhor visualização das tentativas pareadas que foram mediadas ou não pelo estímulo reforçador. Esta mediação do estímulo reforçador entre uma tentativa e a seguinte está indicada pelo brilho das linhas e de suas extremidade. Linhas com menos brilho e extremidades em x (Ex.,) indicam que entre uma tentativa e a seguinte não houve a apresentação do estímulo reforçador. Linhas com mais brilho e extremidade em o (Ex.,) indicam que entre uma tentativa e a seguinte houve a apresentação do estímulo reforçador.

Como se pode observar no Conjunto 8, foram apresentados 96 pares de tentativas (3 pares [1-2, 2-3, 3-4] para os 8 participantes dos 4 grupos). Destes 96 pares de tentativas, 46 tiveram a apresentação do estímulo reforçador na mediação entre as tentativas pareadas e 50 pares, não. A Ro_u foi recuperada na Figura 6 e apresentada entre os gráficos sobre as durações proporcional e absoluta para todos os participantes. A inserção da Ro_u no Conjunto 8 deve, também, auxiliar em comparações futuras. Dada a complexidade desta análise e o fato de que esta medida pode se referir a mais de uma respostas (aquela que ocupar o lugar de Ro_u), convencionou-se analisar não dois pares como na análise da Sequência 1, mas os três primeiros pares de tentativas.

Figura 8.1 – Distribuição das durações proporcional e absoluta da duração das respostas Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 ao longo das primeiras tentativas dos participantes do Grupo Const. Para cada participante são apresentados dois blocos de resultados. O primeiro, na parte superior, apresenta a distribuição da duração proporcional das respostas. O segundo, na parte inferior, apresenta a distribuição da duração absoluta das respostas. A distribuição destas durações são apresentadas em função dos pares de tentativas 1-2, 2-3 e 3-4. As marcas $\bullet \rightarrow \bullet$ ou $\leftarrow \rightarrow$ indicam que entre uma tentativa e a seguinte houve ou não a apresentação do estímulo reforçador, respectivamente.

Figura 8.2 – Distribuição das durações proporcional e absoluta da duração das respostas Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 ao longo das primeiras tentativas dos participantes do Grupo Inter. Para cada participante são apresentados dois blocos de resultados. O primeiro, na parte superior, apresenta a distribuição da duração proporcional das respostas. O segundo, na parte inferior, apresenta a distribuição da duração absoluta das respostas. A distribuição destas durações são apresentadas em função dos pares de tentativas 1-2, 2-3 e 3-4. As marcas ●—● ou —— indicam que entre uma tentativa e a seguinte houve ou não a apresentação do estímulo reforçador, respectivamente.

Figura 8.3 – Distribuição das durações proporcional e absoluta da duração das respostas Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 ao longo das primeiras tentativas dos participantes do Grupo Intra. Para cada participante são apresentados dois blocos de resultados. O primeiro, na parte superior, apresenta a distribuição da duração proporcional das respostas. O segundo, na parte inferior, apresenta a distribuição da duração proporcional das respostas. A distribuição destas durações são apresentadas em função dos pares de tentativas 1-2, 2-3 e 3-4. As marcas $\bullet \rightarrow$ ou $\rightarrow$ indicam que entre uma tentativa e a seguinte houve ou não a apresentação do estímulo reforçador, respectivamente.

Figura 8.4 – Distribuição das durações proporcional e absoluta da duração das respostas Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 ao longo das primeiras tentativas dos participantes do Grupo Comb. Para cada participante são apresentados dois blocos de resultados. O primeiro, na parte superior, apresenta a distribuição da duração proporcional das respostas. O segundo, na parte inferior, apresenta a distribuição da duração proporcional das respostas. A distribuição destas durações são apresentadas em função dos pares de tentativas 1-2, 2-3 e 3-4. As marcas ● ou → indicam que entre uma tentativa e a seguinte houve ou não a apresentação do estímulo reforçador, respectivamente.

A análise da Sequência 2 será realizada por meio de tentativas pareadas e pela apresentação ou não do estímulo reforçador entre essas tentativas (tentativa_{n-1} e tentativa_n) do Conjunto 8. A medida tomada para esta análise será a variação da duração da resposta que ocupar o lugar da **Ro_u** na tentativa_{n-1}. Por exemplo, se a Ro₃ ocupou o lugar da **Ro_u** na tentativa_{n-1}, a duração desta resposta (Ro₃) será comparada entre as tentativas pareadas. A variação será obtida pelo aumento ou diminuição da duração de Ro₃ na tentativa_n.

A primeira análise se refere à variação na duração absoluta de **Ro_u** entre as tentativa_{n-1} e tentativa_n. Semelhante à análise da Sequência 1, a Tabela 3 apresenta a porcentagem dos pares onde houve aumento ou diminuição na duração de **Ro_u** quando as tentativas pareadas (Conjunto 8) foram mediadas (+) e quando não foram mediadas (-) pela apresentação do estímulo reforçador para cada grupo.

Tabela 3. Proporção do aumento e diminuição na duração absoluta da **Ro_u** em função da apresentação (+) ou não (-) do estímulo reforçador entre as tentativas pareadas e comparadas. O número apresentado entre parênteses indica o número de pares que apresentaram aumento ou diminuição.

Grupos	Variação na duração absoluta			
	+		-	
	Aumento	Diminuição	Aumento	Diminuição
Const	(2) 15,3	(11) 84,6	(5) 45,4	(6) 54,5
Inter	(3) 25	(9) 75	(6) 50	(6) 50
Intra	0	(9) 100	(7) 46,6	(8) 53,3
Comb	(2) 16,6	(10) 83,3	(9) 75	(3) 25

Quando as tentativas pareadas foram mediadas pelo estímulo reforçador (coluna (+) da Tabela 3), observou-se na tentativa_n uma diminuição na duração de **Ro_u**. Na situação oposta (coluna (-) da Tabela 3), não houve diferenças entre aumento e diminuição na duração absoluta das respostas, exceto para Grupo Comb que apresentou um maior aumento. Antes de qualquer conclusão ou discussão sobre esses dados, é preciso se notar que a queda na duração da **Ro_u** geralmente acompanhou a queda na duração das demais respostas (Conjunto 8). Assim, antes de tudo, deve-se perguntar se o efeito observado na Tabela 3 não seria simplesmente um efeito da apresentação do estímulo reforçador sobre a observação como um todo ou, de fato, um efeito isolado sobre a **Ro_u**, o que lhe conferiria um papel diferenciado na mediação entre a apresentação ou não do estímulo reforçador sobre a manutenção, variação e evanescência da Sequência 1 e modelagem da Sequência 2.

Isto foi feito, analisando-se a duração absoluta das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ com base nos pares de tentativas apresentados no Conjunto 8. Esta análise consistiu na soma da duração absoluta das Ro₁, Ro₂, Ro₃ e Ro₄ nas tentativas 1, 2, 3 e 4 e na comparação desta soma entre as tentativas pareadas. Esta soma definiu a observação total. Semelhantes às análises anteriores, a Tabela 4

apresenta a proporção dos pares que sofreram variação na duração da observação total entre as tentativas pareadas em função da apresentação ou não do estímulo reforçador.

Tabela 4. Proporção do aumento e diminuição na duração absoluta da soma de todas as observações em função da apresentação (+) ou não (-) do estímulo reforçador entre as tentativas pareadas e comparadas. O número apresentado entre parênteses indica o número de pares que apresentaram aumento ou diminuição.

Grupos	Observação Total			
	+		-	
	Aumento	Diminuição	Aumento	Diminuição
Const	(2) 15,38	(11) 84,6	(2) 18,18	(9) 81,8
Inter	(4) 33,3	(8) 66,6	(6) 50	(6) 50
Intra	0	(9) 100	(10) 66,6	(5) 33,4
Comb	0	(12) 100	(10) 83,4	(2) 16,6

Na coluna (+) da Tabela 4, observa-se uma diminuição majoritária da duração da observação total. Semelhante ao que foi apresentado sobre variação na Sequência 1, na coluna (-), houve uma inversão entre os grupos em relação ao aumento e diminuição na duração da observação total. No sentido Const – Comb (de cima para baixo), é possível observar esta inversão na proporção dos pares que sofreram aumento ou diminuição na duração da observação total. O Grupo Const apresentou majoritariamente uma diminuição na duração observação total, independentemente se em (+) ou em (-). O Grupo Comb apresentou diminuição na duração em (+) e aumento em (-).

Visto que a diminuição na duração da observação total e na duração absoluta de $\mathbf{Ro}_u$ foram similares, não seria possível ainda garantir qualquer papel diferenciado da $\mathbf{Ro}_u$. Esta semelhança pode ter ocorrido pelo fato de o estímulo reforçador não atuar apenas sobre as respostas $\mathbf{Ro}_1$, $\mathbf{Ro}_2$, $\mathbf{Ro}_3$ e $\mathbf{Ro}_4$, definidas *a priori*, mas sobre a observação como um todo. Esta questão será retomada e após as próximas análises e na discussão.

Apesar de se observar a semelhança na queda da duração da observação total e na duração absoluta da $\mathbf{Ro}_u$, talvez, essa queda não seja relativamente a mesma para todas as respostas. O formato $[\mathbf{Ro}_u - \mathbf{S}^r / \tilde{\mathbf{n}}\mathbf{S}^r]$ foi utilizado para se realizar esta análise, porém não mais por meio apenas da duração absoluta da $\mathbf{Ro}_u$, mas relativa à duração absoluta das demais respostas. Esta análise foi realizada ao se calcular a proporção da duração de cada resposta em relação a duração da observação total em todas as tentativas pareadas do Conjunto 8. Semelhantes às análises anteriores, a Tabela 5 apresenta a proporção dos pares que sofreram variação na duração proporcional da $\mathbf{Ro}_u$ entre as tentativas pareadas em função da apresentação ou não do estímulo reforçador.

Tabela 5. Proporção do aumento e diminuição na duração proporcional da $\mathbf{Ro}_u$ em função da apresentação (+) ou não (-) do estímulo reforçador entre as tentativas pareadas e comparadas. O número apresentado entre parênteses indica o número de pares que apresentaram aumento ou diminuição.

Grupos	Variação proporcional na duração			
	+		-	
	Aumento	Diminuição	Aumento	Diminuição
Const	(8) 61,5	(5) 38,4	(10) 90,9	(1) 9,09
Inter	(7) 58,3	(5) 41,6	(5) 41,6	(7) 58,3
Intra	(7) 77,7	(2) 22,2	(2) 13,3	(13) 86,6
Comb	(11) 91,6	(1) 8,4	(2) 16,6	(10) 83,3

Na coluna (+) da Tabela 5, houve um maior aumento na duração proporcional de $\mathbf{Ro}_u$, exceto pelo Grupo Inter. Este aumento foi acentuado entre os Grupos Const e Comb. Note-se que os resultados foram inversos aos apresentados sobre a variação da Sequência 1 e duração da observação total. De uma modo geral, nas diferentes condições programadas por esta pesquisa, o estímulo reforçador acompanhou queda na duração da observação total, o que incluiu queda na duração absoluta de $\mathbf{Ro}_u$. Esta queda foi simultânea a um aumento na proporção do tempo gasto com a $\mathbf{Ro}_u$ em relação ao tempo gasto com as demais, tempo este definido pela duração da observação total. Este aumento na duração proporcional de $\mathbf{Ro}_u$, para os participantes P2, P3, P4, P6 e P8 do Grupo Const, para os participantes P1, P5, e P8 do Grupo Intra e para os participantes P4, P6, P7 e P8 do Grupo Comb, alcançou seu valor máximo (100%) ao alcançar seu menor valor absoluto, entre os valores comparados do Conjunto 8. Mesmo sendo óbvio, é interessante notar que alcançar o valor proporcional máximo identifica esta ou aquela resposta (dependendo do valor de u) com a própria observação total. Isto pode ser observado na Figura 6 e Conjunto 8 para as respostas $\mathbf{Ro}_2$ e $\mathbf{Ro}_4$ e na Figura 7, exclusivamente para $\mathbf{Ro}_4$. Assim, todo o tempo por meio qual o participante se engaja em produzir (como sucesso ou não) as condições nas quais suas respostas efetivas venham a produzir de maneira eficaz o estímulo reforçador ora é alocado em uma só resposta (Sequência 2) ora se dispersa entre outras (Sequência 1). Esta questão será retomada na discussão.

Estes resultados conferem um papel diferenciado à $\mathbf{Ro}_u$. A emissão de uma resposta de observação no fim da sequência e seguida, não por outra resposta de observação, mas pela resposta efetiva e pela apresentação ou não do estímulo reforçador tem um papel diferenciado em comparação à emissão desta mesma resposta no interior da Sequência 1. Este papel diferenciado pode ser definido na mediação entre a apresentação ou não do estímulo reforçado e a manutenção, variação e evanescência da Sequência 1 [$\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ e/ou } 4}$] e modelagem da Sequência 2 [$\mathbf{Ro}_{1, 2, 3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Re}$] $\rightarrow$ [$\mathbf{Ro}_4 - \mathbf{Re}_{\text{discriminada}}$]. Uma vez que a $\mathbf{Ro}_u$ desempenha esse papel, pressupõe-se que sua análise é importante para o aprendizado da resposta de observação apropriada. Para se confirmar esta importância, a Figura 9 apresenta a ocorrência acumulada da $\mathbf{Ro}_4$ quando esta ocupou o lugar de $\mathbf{Ro}_u$ ($\mathbf{Ro}_4/\mathbf{Ro}_u$) para todos os participantes ao longo de toda sessão experimental. A linha vertical pontilhada indica o início da sequência de respostas corretas.

Figura 9- Ocorrência acumulada da Ro_4 quando esta foi a última resposta de observação emitida pelo participante antes do fim da tentativa. A linha vertical pontilhada indica o início da sequência de respostas corretas. A Figura foi organizada em linhas (números) e colunas (letras).

Exceto pelo gráfico 1-B, todos os demais apresentam a ocorrência de Ro_4/Ro_u antes do início da sequência de respostas corretas. Exceto pelos gráficos 4-A e 4-B, não se encontra um valor alto de ocorrências acumuladas antes do início da sequência, nem mesmo para aqueles participantes que apresentaram maior extensão no período pressolução, como no gráfico 5-D, 7-C e 8-C. O gráfico 7-D apresentou uma única ocorrência em 320 tentativas.

Após a linha vertical pontilhada (Figura 9), indicativa do início da sequência de respostas corretas, uma parte destes gráficos apresenta uma contínua ocorrência acumulada de Ro_4/Ro_u , uma

parte apresenta flutuações nessas ocorrências e dois gráficos apresentam sua interrupção total (1-D e 6-D). As respostas de observação (aquelas definidas) dos participantes representados nos gráficos 1-D e 6-D cessaram completamente. Ou seja, simultâneo à interrupção apresentada nesses gráficos, não houve ocorrência de nenhuma das respostas Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 .

Estes resultados foram importantes para análise do papel da Ro_u para o aprendizado da resposta de observação apropriada. Pois se de fato a Ro_u cumpre algum papel para este aprendizado, a ocorrência de Ro_4/Ro_u deveria ser observada a partir de um padrão entre os participantes e próximo do aprendizado.

Em conclusão à análise das Sequências 1 e 2, observou-se que a apresentação do estímulo reforçador (+) entre as tentativas pareadas foi acompanhada de uma diminuição na Sequência 1. A não apresentação do estímulo reforçador (-) entre as tentativas foi acompanhada por uma gradual inversão no aumento e diminuição entre os grupos. Esta diferença nos resultados entre os grupos aponta para uma dificuldade em se atribuir a variação (aumento e diminuição) da Sequência 1 a um efeito isolado da apresentação ou não do estímulo reforçador. Se caso esta pesquisa tivesse sido realizada apenas com o Grupo Const, os resultados indicariam que esta Sequência 1 diminui ao longo das tentativas independentemente do estímulo reforçador. Se caso esta pesquisa tivesse sido realizada apenas com o Grupo Comb, os resultados indicariam que a apresentação ou não do estímulo reforçador teria efeitos precisos e distintos sobre variação na Sequência 1.

Como se tentou mostrar, o efeito da apresentação ou não do estímulo reforçador sobre a variação na Sequência 1, bem como na duração da observação total foi mediada pela Ro_u e modulada ao longo do período pressolução a depender dos diferentes arranjos.

A resposta de observação apropriada foi aprendida quando a emissão da Ro_4 foi afetada pelas consequências diferenciais programadas às respostas efetivas na presença dos estímulos especificados [$Ro_4 - S^r/\tilde{n}S^r$]. A emissão de Ro_4 , dentro de uma cadeia de respostas de observação, visto na Sequência 1, apesar de acumular registros de duração e contato com os estímulos especificados, não garantiu seu aprendizado. Isto ocorreu pelo fato de esta resposta, dentro destas cadeias, não ser necessariamente exposta às consequências diferenciais responsáveis por seu aprendizado e, identicamente, pelo estabelecimento da discriminação. Como visto pela análise dos resultados, a exposição de Ro_4 às consequências diferenciais é favorecida quando ocupa o lugar de Ro_u .

Discussão

O problema de pesquisa apresentado se insere nas questões referentes ao aprendizado da resposta de observação visual apropriada. O procedimento proposto teve como objetivo permitir a análise do efeito das consequências diferenciais e dos diferentes arranjos de estímulos S3 sobre as respostas de observação afim de trazer contribuições para este problema de pesquisa.

O período pressolução e o estabelecimento da discriminação

A constância dos estímulos S3 não requer necessariamente que sua irrelevância seja aprendida. Por exemplo, em uma tarefa de discriminação entre um círculo de 3cm de raio e sua ausência sobre um papel A4 liso e branco não requer o aprendizado sobre a irrelevância da cor branca⁹. Este arranjo não apenas favorece o contato com o círculo, mas o controla em função de aspectos físicos dos estímulos (cf. Anderson, 2013; Desimone & Duncan, 1995; Gottlieb, 2012). Em situações como esta, discussões e análises sobre a irrelevância dos estímulos são redundantes. Em situações como esta, tem-se a probabilidade da resposta de observação igual a um [$P_o=1$], onde segundo Wyckoff (1952), nenhuma resposta de observação é requerida. Em situações como esta, segundo Stollnitz (1965), nenhum aprendizado de uma nova resposta de observação é requerido. Em conclusão, em situações como esta, onde a atenção é capturada e o contato é controlado por saliência dos estímulos (Connor, Egeth & Yantis, 2004; Yantis, 2000), o aprendizado da resposta de observação pode ser, efetivamente, excluído do debate sobre o estabelecimento da discriminação. Em situações como esta, Skinner (1938) e Spence (1936) puderam isolar o aprendizado de respostas atencionais como de orientação/observação e analisar os processos comportamentais básicos envolvidos no aprendizado de respostas diferenciais aos estímulos especificados pelas operações condicionamento e extinção.

Em resposta a Krechevsky (1938), Spence (1940, 1945) afirma que se o contato com os estímulos especificados não for garantido, não se está analisando o estabelecimento da discriminação. O estabelecimento da discriminação como definido por Skinner (1938) e Spence (1936) se refere ao processo pelo qual o animal passa a responder diferencialmente aos estímulos especificados. E a análise conveniente e controlada deste processo requer o contato do animal com os estímulos especificados (cf. Spence, 1936). Apesar de os termos serem semelhantes aos utilizados

⁹ Este experimento vem sendo realizado informalmente com diversos participantes, dentro e fora do laboratório. Diante do papel em branco e o círculo, pergunta-se ao participante o que ele está vendo e ele responde: “um círculo”. Depois apresenta-se o papel em branco e se faz a mesma pergunta e ele responde: “nada”. Depois de três apresentações, pergunta-se se ele não está vendo o papel em branco e todo resto em volta. Nessa tarefa, uma medida interessante sobre atenção, além da resposta “nada”, é obtida quando o olho do participante se mantém na mesma posição onde fora apresentado o círculo, mesmo em sua ausência.

nesta discussão, uma sutil e extremamente importante diferença requer ser notada. O período pressolução do estabelecimento da discriminação para Skinner e Spence tem início na garantia deste contato. O período pressolução, nesses termos, não requer o aprendizado de respostas de orientação/observação apropriadas, mas tem início no momento pelo qual a emissão dessas respostas é garantida. Nesta pesquisa, o período pressolução teve fim neste exato momento. A Figura 10 descreve esta diferença, conservando a definição do estabelecimento da discriminação dada por Skinner e Spence.

A linha central e horizontal (Figura 10) indica a passagem do tempo entre o início e fim da tarefa de discriminação. A parte à direita descreve o momento no qual o organismo está respondendo diferencialmente aos estímulos especificados [S1.S2 – Re] de acordo com critérios definidos. O processo envolvido no aprendizado das respostas diferenciais, como definido por Skinner (1938) e Spence (1936) tem início no momento em que se assegura a emissão das respostas de orientação/observação requeridas, $P_o=1$ (após o círculo que indica o aprendizado da resposta de observação apropriada). A relação entre os efeitos diretos e indiretos das operações como a indução e o acúmulo das pequenas diferenças seriam observados neste período. A extensão deste período deve ser determinado não pela estabilidade do arranjo de estímulos (em função do número e variação dos S3) ou por dificuldades no aprendizado da resposta de observação apropriada, uma vez que esta resposta e o contato com os estímulos especificados estão garantidos.

Figura 10 – Esquema ilustrativo do período pressolução e estabelecimento da discriminação em função da emissão da resposta de observação apropriada. Na parte superior, são apresentadas as relações 1 e 2 entre a resposta de observação e a resposta efetiva e a probabilidade da resposta de observação. Na parte inferior, são apresentados os possíveis controles da resposta efetiva. As linhas pontilhadas verticais separam essas momentos. O círculo indica o aprendizado da respostas de observação apropriada.

Uma primeira implicação da discussão sobre a constância dos estímulos S3 em situações do tipo $P_o=1$, utilizadas por Skinner (1938) e Spence (1936), é que havendo situações onde respostas de orientação/observação são controladas por aspectos físicos dos estímulos (como no exemplo do círculo sobre o papel em branco) e o aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos não é

requerido, o estabelecimento da discriminação não poderia ser definido como um processo envolvendo essencialmente dois estágios, como defendeu Lawrence (1949, 1950). Contudo, mesmo havendo situações deste tipo $P_o=1$, onde se garante o contato com estímulos, a extensão do período pressolução pode vir a ser afetada pelo número e pela função passada destes estímulos (cf. Dopson, Esber & Pearce, 2010; Elam & Bitterman, 1953; George & Pearce, 1999; Hammer, 1955; Lawrence, 1949, 1950; Mackintosh, 1965, 1973, 1974, 1975; Pearce, Esber, George & Haselgrove, 2008; Trobalon, Miguelez, McLaren & Mackintosh, 2003; Wortz & Bittermann, 1954; Wagner, Logan, Haberlandt & Price, 1968), ou por pequenas mudanças na localização e propriedades físicas dos estímulos (cf. Bitterman & Coate, 1950; Ehrenfreud, 1948; Jeeves & North, 1956).

Uma questão importante sobre as situações do tipo $P_o=1$ se refere ao arranjo de estímulos e ao controle da resposta por aspectos físicos dos estímulos. No exemplo do círculo sobre o papel em branco, dado que houve uma resposta que colocou o participante em contato com os estímulos especificados, seria possível afirmar que houve o requerimento de uma resposta de observação. Dado que o movimento e o contato em si são distintos do aprendizado da resposta de observação apropriada, seria possível afirmar que após o contato, a apresentação do estímulo reforçador estabeleceu este aprendizado, havendo assim aprendizado da resposta. Mas, o conceito de resposta de observação (Wyckoff, 1952, 1969) emergiu dentro de um contexto operante e o controle de respostas de orientação dos receptores por propriedades físicas dos estímulos, como saliência, se refere a um controle respondente. Este controle foi tratado pelas teorias da atenção pelo *salience-driven* (cf. Anderson, 2013; Connor, Egeth & Yantis, 2004; Yantis, 2000). Por essas teorias, o controle motor dos movimentos oculares é programado e ativado não pelo valor do estímulo, mas involuntariamente. (Edelman & Keller, 1998; Glimcher & Sparks, 1993; Goldberg & Wurtz, 1972; Li & Basso, 2008).

Talvez algumas incompatibilidades notadas na controvérsia continuidade vs. não-continuidade se devam à extensão do período pressolução. A posição de Spence (1936, 1937, 1940, 1945) em relação a este período sempre foi restrita ao período identificado pela $P_o=1$. Questões referente à definição de tentativas de solução, a identificação de respostas sistemáticas e/ou controle exclusivo pelo S3, a ausência de aprendizado sobre os estímulos S1 e S2 etc. trazidas por Lashley (1929, 1940) e Krechevsky (1932, 1938) sugerem que a posição destes autores extrapola a restrição de Spence e ocupa todo o período pressolução da Figura 10. Este tratamento dados ao período pressolução tanto forçou Spence (1940) a inserir o aprendizado da resposta de orientação apropriada no debate, como embasou a teoria dos dois estágio e o surgimento do conceito de resposta de observação.

A segunda questão sobre $P_o=1$ é que esta probabilidade no período pressolução do estabelecimento da discriminação não se refere apenas a controle respondente. Quando $P_o=1$ se

refere menos ao arranjo e ao controle, como no exemplo do círculo sobre o papel, e mais à probabilidade de emissão da resposta, esta pode ser estabelecida por meio das operações responsáveis pelo estabelecimento da discriminação. Em outras palavras, esta probabilidade pode ser obtida após o aprendizado da resposta de observação apropriada. A Figura 7 mostra que ao longo da sequência de respostas corretas, todos os participantes apresentaram distribuição da Ro_4 semelhante [$Ro_4 - Re_{discriminada}$]. Esta semelhança foi obtida em arranjos distintos e após extensões distintas no período pressolução. Talvez, o mais correto seria submeter esta probabilidade a uma equação, onde o resultado fosse obtido por limite $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = Po$, assim esta probabilidade seria representada não por uma igualdade (característica de relações respondentes), mas por uma tendência, $Po \rightarrow 1$.

O mais importante papel da resposta de observação neste período pressolução do estabelecimento da discriminação foi identificado e analisado por Dinsmoor *et al.* (1971) e Dinsmoor (1982, 1983, 1985) por meio da observação seletiva. Lembre-se que a indução, que é o efeito mútuo das operações sobre as respostas aos estímulos especificados, ocorre por meio de um *continuum* S1/S2 em função de similaridades físicas entre os estímulos e precisa ser quebrada. É na quebra da indução que se observa o aprendizado das respostas diferenciais aos estímulos e o estabelecimento da discriminação. O fato de as operações atuarem de modo isolado sobre a resposta na presença dos estímulos especificados não explicava, segundo Dinsmoor (1985), como se dava a quebra e a diferenciação nas respostas. Segundo Dinsmoor, a quebra na indução e o fato de o organismo passar a responder diferencialmente aos estímulos especificados S1 e S2 se devem a uma observação assimétrica entre esses estímulos. A observação seletiva é, então, responsável pela quebra na indução e pela diferenciação nas respostas efetivas aos estímulos especificados, além de refinada medida do valor reforçador condicionado adquirido pelo S1 e/ou pelo S2. O fortalecimento e manutenção da resposta de observação por meio destes estímulos foram analisados por diversos autores (eg. Allen & Lattal, 1989; Browne & Dinsmoor, 1974; Case, Fantino & Wixted, 1985, Fantino & Case, 1983; Mulvaney, Hughes, Jwaideh & Dinsmoor, 1981; Tomanari, 2009, 2011).

Não foi objetivo desta pesquisa analisar este período e, assim, a tarefa foi aplicada a participantes humanos, adultos e universitários e os estímulos utilizados como S1 e S2 foram não apenas diferentes, mas conhecidos pelos participantes. O objetivo desta pesquisa foi circunscrito ao primeiro momento da Figura 10, antes do estabelecimento da discriminação. O processo envolvido no aprendizado das respostas efetivas diferenciais aos estímulos especificados não foi analisado. Este aprendizado foi tomado como medida do estabelecimento da discriminação e junto aos dados sobre a distribuição das respostas de observação, medida do aprendizado da resposta de observação apropriada. Assim, toda discussão e possíveis implicações desta pesquisa se restringem à análise da observação nesse momento.

Segundo Wyckoff (1952, 1969), a resposta de observação é inserida no debate a partir de situações onde esta resposta é requerida e sua probabilidade é $0 < P_o < 1$ (parte à esquerda da Figura 10). No que se refere à emissão desta resposta (Ro_4), o painel 4 da Figura 4 pode ser tomada como descritiva desta probabilidade. Observa-se que não houve nenhuma situação onde a probabilidade foi igual a um [$P_o=1$], assim foi assegurado o requerimento e o papel do aprendizado da resposta de observação no estabelecimento da discriminação para todos os grupos, inclusive para Grupo Const. Uma vez que a Figura 4 apresenta dados proporcionais em relação a observação total, os demais painéis (1, 2 e 3) descrevem como a probabilidade de Ro_4 foi afetada. A emissão da Ro_4 foi diretamente afetada pela probabilidade de emissão de outras de respostas.

O painel 3 sobre a Ro_3 – par de estímulos S3 sempre constante, não apresentou valores altos na probabilidade de sua emissão, talvez apenas o suficiente para que os estímulos que compunham esse par fossem comparados e sua constância identificada. As Ro_1 (Grupo Intra) e Ro_2 (Grupo Inter), quando atreladas a pares de estímulos constantes, apresentaram valores semelhantes em suas probabilidades.

A única diferença entre os Grupos Const e Inter e entre os Grupos Intra e Comb foi a inserção da variação inter-tentativas e a única diferença entre os Grupos Const e Intra e entre Inter e Comb foi a inserção da variação intra-tentativas. Segundo Hall (1976), “variações podem ser mais prontamente percebidas quando ocorrem intra-tentativa do que quando ocorrem inter-tentativas” (p. 249). Os painéis 1 e 2 da Figura 4 confirmam esta diferença na probabilidade de emissão das respostas correspondentes para os Grupos Inter, Intra e Comb.

Tomando-se o painel 4 para uma análise entre os grupos, a extensão do período pressolução atestou o efeito, inversamente proporcional, da probabilidade de emissão de Ro_4 sobre o estabelecimento da discriminação. Em uma análise entre os participantes de um mesmo grupo ou em uma análise individual, este efeito não fica claro. O exemplo comparativo entre os participantes P5, P6 e P8 pode ser tomado como demonstrativo.

A ordem na extensão do período pressolução apresentada pelos Grupos Const<Inter<Intra<Comb não ocorreu apenas em função da probabilidade de emissão da Ro_4 mas também ocorreu porque o aumento na probabilidade de emissão de outras respostas, em função da instabilidade do arranjo, diminuiu a probabilidade de que a Ro_4 ocupasse o lugar da **Ro_u** e assim fosse exposta às consequências diferenciais. Isto pode ser evidenciado em análises individuais, entre os participantes de um mesmo grupo e/ou entre os grupos.

Em conclusão, a aprendizagem da resposta de observação apropriada foi afetada pela variação dos estímulos S3 por meio da probabilidade de Ro_1 , Ro_2 e Ro_3 . O próximo tópico tentará esclarecer melhor como esta probabilidade veio a favorecer ou dificultar que a Ro_4 ocupasse a **Ro_u** nos diferentes arranjos e, assim, o aprendizado da respostas de observação apropriada.

O aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos

Talvez, seja redundante falar em aprendizado sobre a relevância dos estímulos especificados, já que tanto este aprendizado como o aprendizado da resposta de observação apropriada são idênticos e estabelecidos por fatores comuns: as consequências diferenciais¹⁰. Todavia, o aprendizado sobre a irrelevância (Hall, 1976; Mackintosh, 1973), quando requerido, é estabelecido não pelas consequências diferenciais, mas pela apresentação ao acaso do estímulo reforçador, que por sua vez é definidor do período pressolução.

Com o objetivo principal de se analisar o aprendizado da resposta de observação apropriada, o termo aprender está sendo tratado não apenas em função da probabilidade ou variação na distribuição da Ro_4 , mas também, em função da apresentação do estímulo reforçador. Neste enfoque, o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos será tratado não apenas em função da probabilidade de Ro_1 , Ro_2 e Ro_3 , mas também das condições que definem o requerimento deste aprendizado e da apresentação ao acaso do estímulo reforçador. De modo semelhante ao que se vem discutindo, este aprendizado é favorecido quando as respostas correspondentes são expostas à apresentação ao acaso do estímulo reforçador, o que é favorecido quando estas respostas ocupam o lugar de Ro_u .

Segundo Wyckoff (1952, 1969), a resposta de observação não altera a programação ou probabilidade do reforço. Como está claro, nem a resposta de observação produz as consequências programadas nem a produção destas consequências por meio das respostas efetivas requer necessariamente a emissão da resposta de observação. Apesar deste fato, observou-se uma relação entre as Ro_1 , Ro_2 e Ro_3 e a probabilidade de a resposta efetiva produzir o estímulo reforçador no período pressolução que pode ser interessante ser notada. Dada a alta probabilidade de emissão de Ro_2 (Grupo Intra e Comb) e supondo, pela análise de Ro_u , que a resposta efetiva estava sendo evocada pelo par de estímulos S3 correspondente, a probabilidade de esta resposta efetiva produzir o estímulo reforçador foi sempre idêntica à correlação destes estímulos com o reforçador, ou seja, de 50%. Esta relação propiciou as condições necessárias para o aprendizado sobre a irrelevância estímulos S3.

Segundo Hall (1976), o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos é favorecido quando o par de estímulos S3 são apresentados simultaneamente (variação intra) em detrimento de quando são apresentados sucessivamente (variação inter). Os resultados aqui apresentados, apesar de concordarem com a probabilidade de emissão nestas condições, não replicaram os dados sobre

¹⁰ Entende-se aprendizado da resposta de observação apropriada e aprendizado sobre a relevância dos estímulos especificados como sinônimos. Referências ao aprendizado sobre a relevância dos estímulos serão utilizadas apenas em relação ao requerimento do aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos.

irrelevância aprendida no estudo de Hall. Tendo em vista que a medida da irrelevância aprendida é o ignorar, os resultados aqui apresentados foram exatamente opostos aos de Hall. Por exemplo, o participante P8 do Grupo Comb apresentou poucas ocorrências de Ro_3 , deixou de emitir Ro_1 e só no início da sequência de respostas corretas deixou de emitir Ro_2 . Os resultados opostos se devem, possivelmente, a alguns fatores: a) não se realizou, aqui, um treino de irrelevância; b) pelo número de pares de estímulos S3 apresentados e c) pelo aprendizado não ter sido medido no período pressolução de uma tarefa subsequente, mas a partir de registros das respostas de observação oculares ao longo da tarefa. Este último fator levanta um questão interessante. No período pressolução da tarefa subsequente, onde se mediu o efeito da irrelevância aprendida, Hall, observou que este efeito (extensão do período) foi maior para aqueles sujeitos que passaram pelo treino de irrelevância com a variação intra-tentativa, o que concordaria com os resultados, aqui, obtidos.

A variação de estímulos S3 inter-tentativas apresenta pares de estímulos constantes no interior de uma tentativa. Uma vez que é no interior das tentativas que a oportunidade de comparar os estímulos é favorecida (Lashley & Wade, 1946; Loes & Duncan, 1954), esta variação não deveria requerer necessariamente o aprendizado de sua irrelevância. Todavia, como pode ser observado na Conjunto 8 para o Grupo Inter, esta variação acompanhou aumento no número de emissão das respostas. A apresentação de um novo par de estímulos já na segunda tentativa pode ter gerado o efeito da novidade. Talvez, este efeito seja melhor descrito na geração de uma situação de incerteza (Hendry, 1969) sobre os demais estímulos apresentados, o que determinou a reemissão não apenas de Ro_1 , mas de todas as respostas. Este efeito foi observado mesmo entre as tentativas pareadas mediadas pela apresentação do estímulo reforçador (Tabela 2). Apesar deste aumento, pode-se observar na Figura 8.2 que a Ro_1 não foi necessariamente exposta à apresentação ao acaso do estímulo reforçador, por ocupar o lugar de Ro_u , para deixar de ser emitida.

Importante se notar que esta discussão sobre variação inter-tentativas se refere exclusivamente a uma situação de discriminação simultânea. Em uma situação de discriminação sucessiva, esta variação pode e deve vir a apresentar efeitos diversos, pois estes estímulos variariam de forma semelhante aos estímulos especificados. Assim, a depender da probabilidade de emissão da resposta correspondente ao par de estímulos S3 variando inter-tentativa em uma discriminação sucessiva, o aprendizado de sua irrelevância poderia ser necessariamente requerido.

Esta discussão chama atenção para o fato de que situações que não requeiram o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos não necessariamente se configuram em situações do tipo $Po=1$. A constância e a variação inter-tentativas de pares de estímulos, a depender do arranjo e do número de pares dispostos, podem exigir a emissão de respostas correspondentes e a comparação entre os estímulos para que sua irrelevância seja identificada. Uma vez identificada sua irrelevância, as respostas que colocaram o organismo em contato com estes estímulos deixam de ser emitidas, ou

seja, o organismo passa a ignorá-los. Assim, a distribuição das respostas de observação podem ser modulada de modo apropriado sem recurso à resposta efetiva. Esta modulação pode ocorrer independentemente da Sequência 2 [$\mathbf{Ro}_u - \mathbf{Re}$] e sem requerimento de um aprendizado [$\mathbf{Ro}_u - \mathbf{S}^r/\mathbf{\tilde{S}^r}$] naquelas condições específicas. Esta modulação pode ocorrer, então, em função do próprio arranjo e da identificação de sua (ir)relevância, no interior da Sequência 1, [$\mathbf{Ro}_{1,2,3 \text{ ou } 4} - \mathbf{Ro}_{1,2,3 \text{ ou } 4}$].

Seguindo na mesma direção, nem toda situação do tipo $0 < P_o < 1$ deve pressupor o requerimento do aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos. Talvez, o fator mais importante para o requerimento deste aprendizado seja a probabilidade de emissão de respostas que colocam o organismo em contato com variação de estímulos S3 similar à variação dos estímulos especificados. Isto foi observado para os participantes dos Grupos Intra e Comb para os quais foram apresentados dois pares de estímulos variando intra-tentativas, um par com os estímulos especificados e outro com estímulos S3. Note-se que a probabilidade de emissão seja da $\mathbf{Ro}_4$ ou da $\mathbf{Ro}_2$, ou a comparação entre os estímulos dispostos não permitiria o participante identificar nem a relevância nem a irrelevância dos estímulos. Para isso, foi necessário que o participante emitisse as respostas efetivas e produzisse ou o estímulo reforçador ao acaso, responsável pelo aprendizado sobre a irrelevância do par2 ou as consequências diferenciais, responsáveis pelo aprendizado sobre a relevância dos estímulos especificados e, identicamente, pelo aprendizado da resposta de observação apropriada.

Apesar das definições *a priori* das $\mathbf{Ro}_2$ e $\mathbf{Ro}_4$ em função dos pares estímulos, a relação entre estas respostas e estes pares foi modulada pela emissão da resposta efetiva e pelas consequências por ela produzidas. Dada a probabilidade de $\mathbf{Ro}_2$ ao par de estímulos que variava de forma similar à variação dos estímulos especificados, o aprendizado sobre a irrelevância foi requerido e estabelecido. Assim, o participante deixou de emitir a $\mathbf{Ro}_2$.

Como chamou atenção Hall (1976), os processos atencionais foram sistematicamente estudados a partir das questões trazidas pela controvérsia continuidade vs. não-continuidade e, especialmente, pelo trabalho original de Lawrence (1949, 1950) sobre o aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos pela teoria dos dois estágios. Este aprendizado tem sido estudado atualmente para se avaliar o efeito da história de reforço e o valor adquirido pelos estímulos sobre a atenção e controle motor dos movimentos oculares (Anderson, Laurent & Yantis, 2013; Anderson & Yantis, 2013; Anderson, Laurent & Yantis, 2013; De Della Libera & Chelazzi, 2009; Dopson, Esber & Pearce, 2010; Krauzlis, 2008; Pearce, Esber, George & Haselgrove, 2008)

O aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos contribui na explicação de como a Sequência 1 evanesceu e a Sequência 2 foi modelada. Deixar de emitir respostas correspondentes a estímulos S3, seja pela comparação/identificação ou pelo aprendizado sobre sua irrelevância reduziu a Sequência 1 e aumentou o valor proporcional de emissões de $\mathbf{Ro}_4$ e, assim, a probabilidade de que

esta resposta ocupasse a **Ro_u**. Uma vez que a Ro₄ ocupou o lugar da **Ro_u**, esta resposta foi exposta às consequências diferenciais responsáveis pelo aprendizado da resposta de observação apropriada.

Após o aprendizado da resposta de observação apropriada, ao longo da sequência de respostas corretas, a duração proporcional da duração de Ro₄ aumentou e tendeu a seu valor máximo (100%). Por se tratar de uma duração relativa a Ro₁, Ro₂ e Ro₃, a tendência ao valor máximo na duração proporcional de Ro₄ demonstra que os participantes passaram a ignorar os estímulos S3 e aprenderam a atentar aos estímulos especificados. Estes resultados corroboram a proposta de Mackintosh (1975) e indicam condições similares responsáveis pelo aprendizado do atentar e da resposta de observação apropriada, as consequências diferenciais. Segundo Mackintosh (1975), o controle da atenção, ou das respostas atencionais é estabelecido pela relevância dos estímulos, por seu valor preditivo em relação ao estímulo reforçador.

Simultâneo ao aumento na duração proporcional de Ro₄, sua duração absoluta diminuiu e tendeu ao seu valor mínimo (Figura 7). A inversão nas durações proporcional e absoluta de Ro₄ foi similar à inversão de Ro₂ para os participantes P5 e P6 do Grupo Intra e P2, P6, P7 e P8 do Grupo Comb (Figura 6 e Conjunto 8), no período pressolução. Em função da incipiência do aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos para os participantes dos Grupos Intra e Comb nas primeiras tentativas, a apresentação do estímulo reforçador pode ter atuado sobre a Ro₂ de forma similar às consequências diferenciais. Com isso, observaram-se essa semelhança na inversão das durações proporcional e absoluta para Ro₂ e Ro₄ e o fato de esta inversão ter sido mantida para Ro₄, mas não para Ro₂. Para a Ro₂, essa inversão foi afetada pela não apresentação do estímulo reforçador (Conjunto 8) e eliminada pelo aprendizado de sua irrelevância.

A não apresentação do estímulo reforçador pode ter afetado a Ro₂ por ter indicado falha no aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos e gerado uma situação de incerteza (Berlyne, 1957; Hendry, 1969; Pearce & Hall, 1980). Esta falha foi, então, acompanhada pelo aumento na Sequência 1 e na duração da observação total, o que pode vir a diminuir a probabilidade de a Ro₄ ocupar o lugar da **Ro_u**. Este aumento, como já apontado, não poderia ser atribuído a um efeito isolado da não apresentação do estímulo reforçador (efeito da extinção). Como visto, a não apresentação do estímulo reforçador foi acompanhada por resultados opostos nos diferentes arranjos para os Grupos Const e Comb (Tabela 2, 4 e 5).

Com base no que foi apresentado e discutido, esses resultados opostos se devem à probabilidade das respostas e ao requerimento imposto pelos diferentes arranjos para o aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos, de modo que a distribuição na duração das respostas de observação será diretamente afetada por este aprendizado. De um modo geral, pode-se dizer que a duração da resposta de observação para seu par de estímulos (uma vez que, aqui, as respostas foram definidas por pares) correspondente é alta antes da identificação de sua irrelevância ou do

aprendizado sobre sua (ir)relevância e, em oposição, a duração é baixa após a identificação ou aprendizado.

A inversão nas durações proporcional e absoluta de Ro₄ e Ro₂ corrobora com a proposta de Pearce e Hall (1980). Segundo estes autores, a atenção aos estímulos é importante para o aprendizado. Após o aprendizado, a atenção aos estímulos especificados tenderá ao valor mínimo exigido para contato e emissão da resposta. Segundo Pearce e Hall, quanto mais acurado for o aprendizado do animal em relação ao valor preditivo dos estímulos menor será a atenção a estes estímulos. Isto teria um valor óbvio para a sobrevivência dos animais. Quanto menos os animais estiverem ocupados em atentar para relações previsíveis e acuradamente aprendidas, mais estarão aptos a lidar com as incertezas de um ambiente cada vez menos estável. Nesse sentido, incerteza (Hendry, 1969; Pearce & Hall, 1980) não é sinônimo de estímulos S3 e/ou irrelevância. Uma vez que os participantes identificaram ou aprenderam a irrelevância dos estímulos, eles passaram a ignorá-los. Nesse sentido, a incerteza também não é sinônimo do período pressolução, pois como visto, o período pressolução não se define pela ausência de aprendizado. A incerteza, como “a condição motivadora [para a resposta de observação]” (Hendry, 1969, p. 302) pode ser observada no aumento da Sequência 1 e na duração da observação total para os participantes P5 e P6 do Grupo Intra e P2, P6, P7 e P8 do Grupo Comb (Figura 6 e Conjunto 8), após a não apresentação do estímulo reforçador.

Em conclusão, variações na Sequência 1 e na distribuição da duração das respostas, que favorecem ou prejudicam o aprendizado da resposta de observação apropriada, não podem ser analisadas por meio apenas das consequências diferenciais dispostas às respostas efetivas na presença dos estímulos especificados e responsáveis por este aprendizado e, identicamente pelo estabelecimento da discriminação, mas também por meio dos diferentes tipos de arranjos e os modos pelos quais estes arranjos podem vir a requerer ou não o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos.

Arranjos que podem não requerer necessariamente o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos foram aplicados para os Grupos Const e Inter. O arranjo de estímulos aplicado a estes grupos favoreceu uma diminuição na Sequência 1 e na distribuição da duração das respostas independentemente da emissão da resposta efetiva e das consequências por ela produzidas, favorecendo assim o contato com os estímulos especificados (Figura 4) e o aprendizado da resposta de observação apropriada. Como discutido, isto ocorreu pela constância dos estímulos S3 e pela diferença na variação dos estímulos S3 (inter-tentativas) em relação aos estímulos especificados.

Arranjos que podem requerer o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos, a depender da probabilidade de emissão de respostas que colocam o organismo em contato com estímulos que variam de forma similar à variação dos estímulos especificados podem dificultar o aprendizado da

resposta de observação apropriada. Estes arranjos foram aplicados para os participantes dos Grupos Intra e Comb e os resultados indicaram dificuldades no aprendizado. Nessas condições, o papel da apresentação ao acaso do estímulos reforçador e da Ro_u foram analisados. Os resultados sobre a Sequência 1 e a duração proporcional das respostas foram comparados. A inserção da incerteza nesta discussão foi interessante, não por um valor explicativo visto que situações de incerteza foram geradas pelas mesmas variáveis que dificultaram o aprendizado da resposta de observação apropriada, mas por um valor descritivo para uma compreensão mais precisa do período pressolução.

Observação total e o comportamento de observação

A inversão nas durações proporcional e absoluta de Ro_4 (Figura 5), ao longo da sequência de respostas corretas, indicou ainda que todo o tempo gasto pelo participante em observar o ambiente experimental foi alocado na diminuição da duração absoluta de Ro_4 . Em comparação, este tempo também foi alocado na duração de Ro_2 , ainda no período pressolução (Conjunto 8). Esta identidade nos resultados confere um sentido à observação total diferente de uma simples soma das respostas, aqui definidas. A análise da observação total tanto no período pressolução (Tabela 4) como ao longo da sequência de respostas corretas poderia ser compreendida a partir do engajamento do participante em produzir (com sucesso ou não) as condições nas quais seu comportamento (respostas efetivas) produzirão o estímulo reforçador.

Assim, a observação total poderia ser tratada como um comportamento cuja aquisição pode estar atrelada ao mesmos fatores apresentados sobre a evolução e adaptação dos movimentos oculares (Anderson, 2013; Della Libera & Chelazzi, 2009; Desimone & Duncan, 1995; Gottlieb, 2012; Krauzlis, 2008; Madelain, Paeye & Darcheville, 2011; Posner, 2004; Madelain, Paeye e Wallman, 2008; Madelain, Harwood, Herman e Wallman, 2010; Nilsson, 2009; Serences & Yantis, 2006; Wehner, 1987) e ao controle operante apresentados na introdução (movimento, fixação e frequência) e cujo sucesso em produzir de forma intermitente suas consequências definidoras (as condições apropriadas, S1 e S2) requer especificidades em sua modelagem, sobretudo, em ambientes cada vez menos estáveis. Estas especificidades podem ser examinadas a partir de um conjunto amplo de fatores. Nesta pesquisa, tentou-se analisar apenas o papel da estabilidade do arranjo (por meio de diferentes variações de pares de estímulos S3) e do requerimento da comparação/identificação e aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos apresentados.

A partir desse ponto de vista, a definição *a priori* da Ro_4 como a resposta de observação apropriada foi arbitrária, mas a definição das Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 , e Ro_4 como respostas de observação, não. Estas respostas, apesar de não produzirem efetivamente as condições apropriadas, foram emitidas em função de produzi-las. Estas respostas foram emitidas neste engajamento e com esta

função específica. Como visto, a emissão de Ro_4 dentro de cadeias de observação que compunham a relação 1 e o acúmulo de contato com os estímulos especificados não conferiram a esta resposta a definição que lhe foi dada *a priori*. Tomar a definição de resposta de observação (Wyckoff, 1952, 1969) e utilizá-la apenas na identificação e análise de Ro_4 poderia não ter permitido a identificação e análise das variáveis aqui discutidas. Identificar apenas a Ro_4 como resposta de observação, em detrimento das demais respostas e da observação total, estaria atrelado a uma definição descritiva do comportamento operante de observação (cf. Catania, 1973), pautada na definição *a priori* da resposta, como no caso da Ro_4 e em seu sucesso na produção dos estímulos especificados. Inserir as demais respostas, por meio da observação total, na análise compromete esta análise a uma definição funcional da resposta de observação (cf. Catania, 1973) e pode esclarecer aspectos importantes sobre a modelagem deste comportamento (Pessoa & Serio, 2006), de seu estabelecimento em uma contingência de observação e, por fim, de seu entrelaçamento com a contingência da resposta efetiva (Tomanari, 2009), responsável pelo estabelecimento da discriminação.

Considerações Finais

Algumas questões foram fundamentais para esta discussão. A variação nos estímulos S3 produziu diferenças na extensão do período pressolução para os diferentes grupos. Isto ocorreu pelo fato de o arranjo no qual foram inseridas as variações alterou a probabilidade de emissão das Ro_1 , Ro_2 , Ro_3 e Ro_4 . Em um determinado arranjo (constante e inter-tentativas), o contato com os estímulos especificados foi favorecido e em outro, prejudicado (intra-tentativas e combinado). A apresentação ou não do estímulos reforçador atuou sobre a distribuição das respostas diferentemente nestes arranjos. Esta atuação não se deu apenas sobre a probabilidade das respostas, ou sobre o contato, mas na ampliação ou redução de cadeias de respostas de observação, tratadas por meio da Sequência 1 e sobre a modelagem da relação entre a resposta de observação e resposta efetiva, tratada por meio da Sequência 2. Estas Sequências se mostraram ferramentas úteis para análise da distribuição das resposta e efeito das consequências. A análise destas Sequências contou com uma unidade de análise particular [$Ro_u - Re$], que por sua vez permitiu mensurar molecularmente o efeito das consequências programadas e produzidas pelas respostas efetivas sobre o aprendizado da resposta de observação apropriada.

Em função da instabilidade dos arranjos e probabilidade das respostas, a Ro_u assume um papel fundamental para o aprendizado da resposta de observação apropriada. Este argumento desloca o papel antes atribuído apenas à quantidade de contato (Dinsmoor, 1985, 1995) à Ro_u . Talvez em arranjos mais estáveis, o papel da Ro_u seja atenuado, o que acentua o papel do contato. Todavia, em arranjos menos estáveis e com a ampliação de cadeias de observação, o papel da quantidade de

contato não se mostrou eficaz para o aprendizado da resposta de observação apropriada e estabelecimento da discriminação.

O papel da **Ro_u** foi identificado pela variação e inversão na duração proporcional e absoluta da **Ro_u** entre as tentativas pareadas do Conjunto 8 no período pressolução. Como visto, este papel foi acentuado em situações onde o aprendizado sobre a (ir)relevância foi requerido, uma vez que estas situações requereram a exposição das respostas às consequências responsáveis pelo aprendizado.

A tentativa inicial de explicação dos dados privilegiou os termos condicionamento da Ro₄ por meio das consequências diferenciais e extinção das demais respostas por meio dos efeitos indiretos das operações (Skinner, 1938), pois de fato, isto pode ser observado. Entretanto, o uso destes termos causaram dificuldades na explicação de porque a Ro₄ deixa de ser emitida logo após seu aprendizado. Não seria possível afirmar que a Ro₄ foi extinta ao longo da sequência de respostas corretas, logo após seu condicionamento. Estudos explicam a queda de Ro₄ pelo efeito da prática (Pessoa *et al.*, 2009; Schroeder, 1970), porém, as análises moleculares e comparações entre a Ro₄, ao longo da sequência de respostas corretas e a Ro₂, ainda no período pressolução demonstram que não se trata de prática, mas de efeitos locais do estímulos reforçador sobre determinado tipo de arranjo e sobre a distribuição das respostas que ocuparam a **Ro_u**.

Uma vez que o aprendizado da resposta de observação apropriada é sinônimo de aprendizado sobre a relevância dos estímulos, este último foi utilizado, sobretudo em situações nas quais o aprendizado sobre a irrelevância dos estímulos foi requerido. De uma modo geral, pôde-se observar um padrão no que se refere, então, ao aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos. Após este aprendizado, a observação absoluta das respostas que colocaram os participantes em contato com estes estímulo cai. Os primeiros indícios desse padrão apareceram na queda consistente na duração absoluta de **Ro_u**, na diminuição da Sequência 1 e na queda da duração da observação total após tentativas que foram encerradas com a apresentação do estímulo reforçador. As diferenças encontradas nos resultados quando as tentativas não eram encerradas pela apresentação do reforçador impuseram dificuldades na explicação apenas pelas consequências. Estas dificuldades exigiram análises mais refinadas do efeito das consequências sobre a distribuição das respostas em cada arranjo específico.

O requerimento do aprendizado sobre a irrelevância em cada arranjo foi discutido. O requerimento do aprendizado sobre a irrelevância foi atribuído à probabilidade das respostas a variação de estímulos S3 que coincidam com a variação dos estímulos especificado. Isto ocorreu para os Grupos Intra e Comb. após este aprendizado, os participantes passaram a ignorar os estímulos. A discussão do aprendizado sobre a (ir)relevância dos estímulos exige análises mais refinada sobre a distribuição das respostas do que aquelas que privilegiam apenas a relevância (eg. Endemann, 2008). Analisar a variação na distribuição das respostas apenas em função do

aprendizado sobre a relevância, além de conferir ao período pressolução um tratamento indiferenciado, não permite análises sobre a modelagem das Sequências 1 e 2. Por fim, a modelagem foi atribuída não apenas às respostas mas também à observação total, ao comportamento de observação.

Do ponto de vista epistemológico, a discussão sobre o comportamento de observação cumpre um papel fundamental para o aprendizado da resposta de observação apropriada. A depender de como se define a resposta de observação ou se identifica esta resposta em situações diversas afeta não apenas seu tratamento, mas o modo como as contingências serão planejadas afim de favorecer o aprendizado.

REFERÊNCIAS

- Anderson, B.A., Laurent, P.A., & Yantis, S. (2013). Reward predictions bias attentional selection. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7:262.
- Anderson, B.A. & Yantis, S. (2013). Persistence of value-driven attentional capture. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 39, 6-9.
- Anderson, B.A., Laurent, P.A., & Yantis, S. (2013). Reward predictions bias attentional selection. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7:262.
- Anderson, B.A. & Yantis, S. (2013). Persistence of value-driven attentional capture. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 39, 6-9.
- Baron, M. R. (1965). The stimulus, stimulus control, and stimulus generalization. In D. I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus generalization* (pp 30-37). Standford: Standford Univ.
- Becker, W. (1991). Saccades. In R. H. S. Carpenter (Ed.), *Eye Movements* (pp. 95-137). Londres: The Macmillan Press LTD.
- Benedict, J. O., & Ayres, J. J. B. (1972). Factors affecting conditioning of the truly random control procedure in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 78, 323-330.
- Berlyne, D. E. (1957). Uncertainty and conflict: A point of contact between information theory and behavior concepts. *Psychological Review*, 64, 329-333.
- Bitterman, M. E., & Coate, W. B. (1950). Some new experiments on the nature of discrimination learning in animals. *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, 43, 198-210
- Carlin, M. T., Soraci, S. A., & Strawbridge, C. (2003). Enhancing performances of individuals with mental retardation: Manipulations of stimulus structure. In S. A. Soraci (Ed.), *Perspectives on fundamental processes in intellectual functioning: Visual information processing*. Greenwich, CT: Able.
- Case, D. A., Fantino, E., & Wixted, J. (1985). Human observing: maintained by negative informative stimuli only if correlated with improvement in response efficiency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 289-300.
- Case, D. A., Ploog, B. O., & Fantino, E. (1990). Observing behavior in a computer game. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 185-199.
- Connor, C. E., Egeth, H. E., & Yantis, S. (2004). Visual attention: Bottom-up vs. top-down. *Current Biology*, 14, 850-852.
- Darcheville, J.-C., Madelain, L., Buquet, C., Charlier, J., Miossec, Y. (1999). Operant conditioning of the visual smooth pursuit in young infants. *Behav. Process.* 46, 131-139.

- Deubel, H., & Schneider, W. X. (1996). Saccade target selection and object recognition: Evidence for a common attentional mechanism. *Visual Research*, 36, 1827-1837.
- Della Libera C, & Chelazzi L. (2009) Learning to attend and to ignore is a matter of gains and losses. *Psychological Sciences*, 20,778-784.
- Dinsmoor, J. A., Browne, M. P., Lawrence, C. E., and Wasserman, E. A. (1971). A new analysis of Wyckoff's observing response. *Proceedings, 79th Annual Convention, American Psychological Association*, 679-680 (Summary).
- Dinsmoor, J. A. (1983). Observing and conditioned reinforcement. *The Behavioral and Brain Sciences*, 6, 693-728.
- Dinsmoor, J.A., Mueller, K.L., Martin, L.T. & Bowe, C.A. (1982). The acquisition of observing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 249-263.
- Dinsmoor, J. A. (1985). The role of observing and attention in establishing stimulus control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 365-381.
- Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus control. *The Behavior Analyst*, (18), 51-68; 253-169
- Dopson, J. C., Esber, G. R., & Pearce, J. M. (2010). Differences in the Associability of Relevant and Irrelevant Stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 36, 258–267.
- Dube, W. V., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Dickson, C. A., Lombard, K. M., & Tomanari, G. Y. (2006). Observing behavior topography in delayed matching to multiple samples. *The Psychological Record*, 56, 233-244.
- Dube, W. V., Lombard, K. M., Farren, K. M., Flusser, D. S., Balsamo, L. M., & Fowler, T. R. (1999). Eye tracking assessment of stimulus overselectivity in individuals with mental retardation. *Experimental Analysis of Human Behavior bulletin*, 17, 8-14.
- Dube, W. V.; Lombard, K. M.; Farren, K. M.; Flusser, D. S.; Balsamo, L. M., Fowler, T. R., & Tomanari, G. Y. (2003). Stimulus overselectivity and observing behavior in individuals with mental retardation. Em: Soraci & Soraci (Eds.), *Visual information processing* (pp 109-123). London: Proeger.
- Durlach, P. J., & Mackintosh, N. J. (1986). Transfer of serial reversal learning in the pigeon. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38B, 81–95.
- Edelman, J.A., & Keller, E. L. (1998). Dependence on target configuration of express saccade-related activity in the primate superior colliculus. *J Neurophysiol* 80:1407–1426.
- Egger, M. D., & Micler, N. E. (1962). Secondary reinforcement in rats as a function of information value and reliability of the stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, 64,97-104
- Elam, C. B., & Bitterman, M. E. (1953). The effect of an irrelevant relation on discriminative learning. *American Journal of Psychology*, 65, 242-250.

- Ehrenfreund, D. (1948). An experimental test of the continuity theory of discrimination with pattern vision. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 41, 408-422.
- Endemann, P. (2008). Resposta de observação e movimento dos olhos em uma situação de discriminação simples simultânea. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. (disponível em www.teses.usp.br).
- Endemann, P., Pessoa, C. V. B. B., Perez, W. F., & Tomanari, G. Y. (2010). Identificação de operantes verbais constituintes da leitura por meio da análise dos movimentos dos olhos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27, 139-148.
- Fantino E. (1977). Conditioned reinforcement: Choice and information. In: Honig W.K, Staddon J.E.R, editors. *Handbook of operant behavior* (pp. 313–339). Prentice-Hall.
- Fantino, E., & Logan, C. A. (1979). Conditioned reinforcement. In *The experimental analysis of behavior: A biological perspective*. New York: W. H. Freeman.
- Fantino, E., & Case, D. A. (1983). Human observing: Maintained by stimuli correlated with reinforcement but not extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 40, 193-210.
- Fantino, E., Case, D. A., & Altus, D. (1983). Observing reward-informative and–uninformative stimuli by normal children of different ages. *Journal of Experimental Child Psychology*, 36, 437-452.
- George, D. N., & Pearce, J. M. (1999). Acquired distinctiveness is controlled by stimulus relevance not correlation with reward. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 363–373.
- Glimcher, P.W., & Sparks, D. L. (1993). The effects of low-frequency stimulation of the superior colliculus on spontaneous and visually guided saccades. *J Neurophysiol* 69 :953 964
- Goldberg, M. E, Wurtz RH. (1972). Activity of superior colliculus in behaving monkeys. II. Effect of attention on neuronal responses. *J Neurophysiol* 35: 560–574.
- Guttman, N., & Kalish, H. I. (1956). Discriminability and stimulus generalization. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 79-88.
- Hammer, M (1955). The role of irrelevant stimuli in human discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, 50, 47-50.
- Harsh, J & Badia, P. (1974). A concurrent assessment of the positive and negative properties of a signaled shock schedule. *Animal Learning and Behavior*, (2), 169-172.
- Hendry, D. P. (1969). Introduction. In D. P. Hendry (Org.), *Conditioned reinforcement*. Homewood, IL: Dorsey.
- Hirota, T. T. (1972). The Wyckoff observing response - a reappraisal. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 18, 263-276.

- Hirota, T. T. (1974). The relationship between observing behavior and food-key response rates under mixed and multiple schedules of reinforcement. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 21, 259-266.
- Honig, W. K., Boneau, C. A., Burstein, K. R., & Pennypacker, H. S. (1963). Positive and negative generalization gradients obtained after equivalent training conditions. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 111-116.
- Hull, C. L. Principles of behavior. (1943). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Isaacs, I. D., & Duncan, C. P. (1962). Reversal and nonreversal shifts within and between dimensions in concept formation. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 580-585.
- Jenkins, H., & Harrison, R. (1962). Generalization gradients of inhibition following auditory discrimination learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 435-441.
- Kamin, L.J. (1969b). Selective association and conditioning. In N.J. Mackintosh and W.K. Honig (Eds.) *Fundamental issues in associative learning* (pp. 42-64). Halifax, Dalhousie University Press.
- Kaplan, I., & Schoenfeld, W. N. (1966). Oculomotor patterns during the solution of visually displayed anagrams. *Journal of Experimental Psychology*, 72, 3, 447-351.
- Keller, F.S. & Schoenfeld, W.N. (1950). Principles of psychology. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kowler, E., Anderson, E., Doshier, B., & Blaser, E. (1995). The role of attention in the programming of saccades. *Vision Research*, 35, 1897-1916.
- Krechevsky, I. (1932). Hypotheses in rats. *Psychological Review*, 39, 516-532.
- Krechevsky, I. (1937). A note concerning "the nature of discrimination learning in animals." *Psychological Review*, 44, 97-104.
- Krechevsky, I. (1938). A study of the continuity of the problem-solving process. *Psychological Review*, 45, 107-133.
- Lashley, K. S. (1929). *Brain mechanisms and intelligence*. Chicago: University of Chicago Press, 1929.
- Lashley, K. S. (1938). The mechanism of vision. XV. Preliminary studies of the rat's capacity for detail vision. *Journal of General Psychology*, 18, 123-193.
- Lashley, K. S. (1942). An examination of the continuity theory as applied to discrimination learning. *Journal of Genetic Psychology*, 26, 241-265.
- Lashley, K. S. & Wade, M. (1946). The Pavlovian theory of generalization. *Psychological Review*, 53, 72-87.
- Lawrence, D. H. (1949). Acquired distinctiveness of cues: I. Transfer between discriminations on the basis of familiarity with the stimulus. *Journal of Experimental Psychology*, 39, 770-784.

- Lawrence, D. H. (1950). Acquired distinctiveness of cues: II. Selective association in a constant stimulus situation. *Journal of Experimental Psychology*, 40, 175-188.
- Levis, D. J., & Perkins, C. C. J. (1965). Acquisition of observing responses (Ro) with water reward. *Psychological Reports*, 16, 114.
- Li, X., & Basso M.A. (2008). Preparing to move increases the sensitivity of superior colliculus neurons. *J Neurosci* 28:4561–4577.
- Lieberman, D. A (1972). Secondary reinforcement and information as determinants of observing behavior in monkeys (*Macaca mulatta*). *Learning and Motivation*, (3), 341-358.
- Loess, H. B., & Duncan, C. P. (1952). Human discrimination learning with simultaneous and successive presentation of stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, 44, 215-221.
- Lovaas, O. I., & Schreibman, L. (1971). Stimulus overselectivity of autistic children in a two stimulus situation. *Behaviour Research and Therapy*, 9, 305-310.
- Lubow, R. E. & Moore, A. U. (1959). Latent inhibition: The effect of nonreinforced preexposure to the conditional stimulus. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 62: 415-419.
- Lubow, R.E. (1973). Latent inhibition. *Psychological Bulletin*, 79, 398-407.
- Lutz, R. E., & Perkins, C. C. J. (1960). A time variable in the acquisition of observing response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 53, 180-182.
- Mackintosh, N. J. (1965). Selective attention in animal discrimination learning. *Psychological Bulletin*, 64, 124-50.
- Mackintosh, N. J., & Turner, C. (1971). Blocking as a function of novelty of CS and predictability of UCS. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 23, 359-366.
- Mackintosh, N. J. (1973). Stimulus selection: Learning to ignore stimuli that predict no change in reinforcement. In R. A. Hinde & J. Stevenson-Hinde (Eds.), *Constraints on learning* (pp. 75-100). New York: Academic Press.
- Mackintosh, N.J. (1974). *The psychology of animal learning*. London: Academic Press.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276–298.
- Mackintosh, N. J., & Little, L. (1969). Intradimensional and extradimensional shift learning by pigeons. *Psychonomic Science*, 14, 5–6.
- Mackworth, N., & Thomas, E (1962). Head-mounted eye-marker camera. *Journal of Optical Society of America*, 52, 713-716.
- Madelain, L., Krauzlis, R.J. (2003a). Pursuit of the ineffable: perceptual and motor reversals during the tracking of apparent motion. *Journal of Vision*, 3, 642–653.
- Madelain, L., Krauzlis, R.J. (2003b). Effects of learning on smooth pursuit during transient

- disappearance of a visual target. *J. Neurophysiol.* 90, 972–982.
- Madelain, L., Champrenaut, L., Chauvin, A. (2007). Control of sensorimotor variability by consequences. *J. Neurophysiol.* 98, 2255–2265.
- Madelain, L., Paeye, C., Wallman, J. (2008). Saccadic adaptation: reinforcement can drive motor adaptation. *J. Vis.* 8, 919.
- Madelain, L., Harwood, M. R., Herman, J. P., Wallman, J. (2010). Saccade adaptation is unhampered by distractors. *Journal of Vision*, 10(12):29, 1–14.
- Madelain L., Paeye C., & Darcheville, J.C. (2011). Operant control of human eye movements. *Behav Processes* 87: 142–148.
- Magnusson, A. (2002). *Topography of eye movements under select and reject control*. Dissertação de mestrado não publicada. Boston: Northeastern University.
- McCulloch, T. L., & Pratt, J. G. (1934). A study of the pre-solution period in weight discrimination by white rats. *Journal of Comparative Psychology*, 18, 271-290.
- Mitchell, C. & Le Pelley, M. (2010). *Attention and Associative Learning: From Brain to Behaviour*. Oxford: Oxford University Press.
- Mitchell, K. M., Perkins, N. P., & Perkins, C. C. J. (1965). Conditions affecting acquisition of observing responses in the absence of differential reward. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 60, 435-437.
- Miyashita, T. (1985). Visual discrimination learning with variable irrelevant cues in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 15, 399-408.
- 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. *Journal of Experimental Psychology*, 32, 389-400.
- Nevin, J. A., Davison, M., & Shahan, T. A. (2005). A theory of attending and reinforcement in conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 281-303.
- Nilsson, D.E., (2009). The evolution of eyes and visually guided behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. 364, 2833–2847.
- Nevin J.A. (1973). Conditioned reinforcement. In: Nevin J.A, editor. *The study of behavior: Learning, motivation, emotion, and instinct* (pp. 154–198). Scott, Foresman and Company.
- Newman, K. L., & Baron, M. R. (1965). Stimulus generalization along the dimension of angularity. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 60, 59-63.
- Paeye, C., Darcheville, J.-C., Madelain, L., 2007. Shaping induces long-term enhancements in pursuit-like-smooth movements under image-stabilization condition. *Perception* 36, ECVF Abstract Supplement.

- Paeye, C., & Madelain, L. (2011). Reinforcing saccadic amplitude variability. *Journal of the Experimental Analysis and Behavior*, 95, 149-162.
- Pavlov, I. P. (1927). Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex. Translated and Edited by G. V. Anrep. London: Oxford University Press.
- Pearce J. M., & Hall G (1980). A model for Pavlovian learning: variations in the effectiveness of conditioned stimuli but not of unconditioned stimuli. *Psychological Review*, 87, 532-552.
- Pearce, J. M., Esber, G. R., George, D. N., & Haselgrove, M. (2008). The nature of discrimination learning in pigeons. *Learning and Behavior*, 36, 188-199.
- Pearce, J. M. & Mackintosh, N. J. (2010). Two theories of attention: a review and a possible integration. In: Mitchell, C. and Le Pelley, M. eds. *Attention and Associative Learning: From Brain to Behaviour*. Oxford: Oxford University Press, pp. 11-39.
- Perez, W. F. (2008). *Movimentos dos olhos e topografias de controle de estímulo em treinos de discriminação condicional e testes de equivalência*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. (disponível em www.teses.usp.br)
- Pergher, N. K. (2007). *Resposta de Observação em Reversões de Contingências*. Tese de doutorado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. (disponível em www.teses.usp.br)
- Perone, M. & Baron, A. (1980). Reinforcement of human observing behavior by stimulus correlated with extinction or increased effort. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, (34), 239-261.
- Pessôa, C. V. B. B., & Sérgio, T. M. A. P. (2006). Análise do comportamento de observação. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2(2), 143-153.
- Pessôa, C. V. B. B., Huziwara, E. M., Perez, W. F., Endemann, P., & Tomanari, G. Y. (2009). Eye fixations to figures in a four-choice situation with luminance balanced area: Evaluating practice effects. *Journal of Eye Movement Research*, 2(5), 1-6.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. The VIIth Sir Frederic Bartlett Lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Pullen, M. R., & Turney, T. H. (1977). Response modes in simultaneous and successive visual discriminations. *Animal Learning & Behavior*, 5, 73-77.
- Prokasy, W. F. (1956). The acquisition of observing responses in the absence of differential external reinforcement. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 49, 131-134.
- Quinsey, V. L. (1972). A note on recording psychiatric patients' progress. Unpublished manuscript.
- Ray, B. A. (1969). Selective attention: The effects of combining stimuli which control incompatible behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 539-550.

- Rescorla, R. A. (1966). Predictability and number of pairings in Pavlovian fear conditioning. *Psychonomic Science*, 4, 383-384.
- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80.
- Reynolds, G. S. (1961). Attention in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 203-208.
- Saldanha, E. L., & Bitterman, M. E. (1951). Relational learning in the rat. *American Journal of Psychology*, 64, 37-53.
- Salthouse, T. A., & Ellis, C. L. (1980). Determinants of eye-fixation duration. *American Journal of Psychology*, 93, 207-234.
- Schroeder, S. R. (1969a). Effects of cue factors on selective eye movements and choices during successive discriminations. *Perceptual and Motor Skills*, 29, 991-998.
- Schroeder, S. R. (1969b). Fixation and choice selectivity during discrimination transfer. *Psychonomic Science*, 17(6), 324-325.
- Schroeder, S. R. (1970). Selective eye movements to simultaneously presented stimuli during discrimination. *Perception & Psychophysics*, 7(2), 121-124.
- Schroeder, S. R. (1997). Selective eye fixations during transfer of discriminative stimulus control. Em D. M. Baer e E. M. Pinkston (Eds.), *Environment and Behavior* (pp 97-110). Boulder, CO: Westview.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968a). Operant control of eye movements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 161-166.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1968b). Operant control of eye movements during human vigilance. *Science*, 161, 292-293.
- Schroeder, S. R., & Holland, J. G. (1969). Reinforcement of eye movements with concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 897-903.
- Serna, R. W., & Carlin, M. T. (2001). Guiding visual attention in individuals with mental retardation. Em L. M. Glidden (Org.), *International review of research in mental retardation*, 24 (pp. 321-357). San Diego, CA: Academic Press.
- Shepp, B. E., & Eimas, P. D. (1964). Intradimensional and extradimensional shifts in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57, 351-361.
- Siegel, S. (1967). Overtraining and transfer processes. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 64, 471-477.
- Siegel, P. B. and H. S. Siegel. (1969). Endocrine response of six stocks of chickens reared at different population densities. *Poul. Sci.* 48:1425.

- Silva, M. J. M. (2008). *Rastreamento do olhar ao longo de discriminações visuais simples sucessivas e simultâneas*. Dissertação de Mestrado não publicada, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Singh, N. N., & Beale, I. L. (1978). Attentional changes during discrimination learning by retarded children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 527-533.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: an experimental analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary? *Psychological Review*, 57, 193-216.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. NY: The Free Press.
- Serences, J.T. & Yantis, S. (2006). Selective visual attention and perceptual coherence. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 38-45.
- Sokolov, E. N. 1963 Perception and the conditioned reflex. Oxford: Pergamon Press.
- Spence, K. W. (1936). The nature of discrimination learning in animals. *Psychological Review*, 43, 437-449.
- Spence, K. W. (1937). The differential response in animals to stimuli varying within a single dimension. *Psychology Review*, 44, 430-444.
- Spence, K. W. (1940). Continuous versus non-continuous interpretations of discrimination learning. *Psychological Review*, 47, 271-288.
- Spence, K. W. (1942). The basis of solution by chimpanzees of the intermediate size problem. *Journal of Experimental Psychology*, 31, 257-271.
- Spence, K. W. (1945). An experimental test of the continuity and noncontinuity theories of discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, 35, 253-266.
- Spence, K. W. (1952). The nature of the response in discrimination learning. *Psychological Review*, 59, 89-93.
- Steiner, J. (1967). Observing responses and uncertainty reduction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19(1), 18-29. doi: 10.1080/14640746708400063
- Stollnitz, F. (1965). Spatial variables, observing responses, and discriminations learning sets. *Psychol Rev* 72: 247-261.
- Teas, D. C., & Bitterman, M. E. (1952). Perceptual organization in the rat. *Psychological Review*, 59, 130-140.
- Tomanari, G. Y. (2009). Resposta de observação uma reavaliação. *Acta Comportamentalia*, 17, 259-277.
- Tomanari, G. Y. (2011). Estímulo discriminativo de extinção produzido por respostas de observação em pombos. *Psicologia, Reflexão e Crítica*, 24, 577-587

- Tomanari, G. Y., Machado, L. M. C. M., & Dube, W. V. (1998). Pigeons' observing behavior and response-independent food presentations. *Learning and Motivation*, 29, 249-260.
- Tomanari, G. Y., & Pergher, N. K. (2003). Observing behavior and eye movements in a Wyckoff observing response procedure. *Annual Meeting of the Association for Behavior Analysis*. São Francisco.
- Tomanari, G. Y., Balsamo, L. M., Fowler, T. R., Farren, K. M., & Dube, W. V. (2007). Manual and ocular observing behavior in human subjects. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 29-40.
- Trabasso, T., Deutsh, J. A., & Gelman R. (1966). Attention in discrimination learning of young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 4, 9-19.
- Trobalon, J.B., Miguelez, D., McLaren, I. P .L., & Mackintosh, N. J. (2003). Intradimensional and extradimensional shifts in spatial learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 29, 143-152.
- Wagner, A. R., & Rescorla, R. A. (1972). Inhibition in Pavlovian conditioning: Application of a theory. In R. A. Boakes & M.s. Hallidar (Eds.), *Inhibition and learning* (pp. 301-336). New York: Academic Press.
- Wagner, A. R., Logan, F. A., Haberlandt, K., & Price, T. (1968). Stimulus selection in animal discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 171-180.
- Wehling, H. E., & Prokasy, W. F. (1962). Role of food deprivation in the acquisition of the observing response. *Psychological Reports*, 10, 399-407.
- Wehner, R. (1987). Matched-Filter. Neural Models of the External World. *Journal of Comparative Physiology*, 161, 511-531.
- Wyckoff, L. B. (1952). The role of observing responses in discrimination learning: Part I. *Psychological Review*, 59, 431-442.
- Wyckoff, L. B. (1969). The role of observing responses in discrimination learning: Part II. Em: D. P. Hendry (Org.) *Conditioned Reinforcement* (pp 237-259). Homewood, Illinois: The Dorsey Press.
- Wortz, E. C., & Bittermann, M. E. (1954). On the effect of an irrelevant relation. *American Journal os Psychology*, 65, 491-493.
- Yantis, S. (Ed.). (2000). *Visual Perception: Essential Readings*. Philadelphia: Psychology Press.
- Yantis, S. (2000). Goal-directed and stimulus-driven determinants of attentional control. In S. Monsell & J. Driver (Eds.), *Attention and Performance* (pp. 73-103). Cambridge, MA: MIT Press.
- Zeaman, D. & Denegre, J. (1967). Variability of irrelevant discriminative stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, 73, 574-580.

Zeaman, D., & House, B. J. (1963). The role of attention in retardate discrimination learning. In N. R. Ellis (Ed.), *Handbook of mental deficiency* (pp. 159–223). New York: McGrawHill.