

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Victoria Boni Albertazzi

UM PROCEDIMENTO PARA O ESTABELECIMENTO DE DISCRIMINAÇÕES
CONDICIONAIS COM O RESPONDER DO SUJEITO COMO ESTÍMULO
MODELO

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL: ANÁLISE DO
COMPORTAMENTO

São Paulo
2013

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Victoria Boni Albertazzi

UM PROCEDIMENTO PARA O ESTABELECIMENTO DE DISCRIMINAÇÕES
CONDICIONAIS COM O RESPONDER DO SUJEITO COMO ESTÍMULO
MODELO

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL: ANÁLISE DO
COMPORTAMENTO

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob orientação da Profa. Dra. Maria Eliza Mazzilli Pereira

Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

São Paulo
2013

Banca Examinadora:

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processo de fotocópia ou eletrônico.

São Paulo, ____ de Março de 2013.

Assinatura: _____

Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que fizeram parte desse trabalho.

Em especial, agradeço à minha orientadora Maria Eliza, pelas horas de discussão e pela atenção dispensada ao meu trabalho, e, principalmente, pelo cuidado em me ajudar a organizá-lo.

Ao Marcos (vulgo de Medeiros), por me ensinar a programar, me ajudar a pensar em contingências adequadas para minha pesquisa e para o resto da vida também.

Aos mais queridos bioteristas que poderia encontrar pela vida: Conceição, por toda disponibilidade do mundo em todos os sentidos, pelos conselhos e conversas de fim de turno; Maurício, por toda ajuda técnica e disponibilidade para contar piadas quando o dia parecia bem ruim; e Neusinha, por toda paciência, café, e até um tênis emprestado. Agradeço a todos os professores do programa pela ajuda, direta ou indireta, por toda a formação que me deram durante este período e principalmente por estarem disponíveis para todas as dúvidas e discussões dentro e fora da sala de aula.

Também pelas discussões e ajudas, gostaria de agradecer todos meus colegas, que estiveram comigo durante esse período. Em especial, agradeço à Kracker, pela amizade de todas as horas, pelas loooooongas discussões, ajudas, pirações e, principalmente, por me mostrar que ainda dá pra acreditar naquilo que a gente faz (te digo que devia ter aceitado estudar as metacontingências...); às companheiras de laboratório e chroniquettes: Lari, por me mostrar que contingências são contingências, e que variação também é parte do processo; à Najara, por ainda continuar tentando me fazer virar clínica (nem adianta..); à Laurete, pelas fofocas nas horas de coleta. Ao Cho, pelas discussões acaloradas e por comprar todas as brigas absurdas nas quais me enfio. Aos veteranos pelas monitorias e discussões fora de hora. Aos novatos pelas dúvidas e dicas, pelas conversas de banco.

Agradeço, de maneira especial, à minha família, por todo o apoio durante essa trajetória e por entenderem minha ausência nesse período. Espero que agora eu possa compensar de alguma maneira.

Sumário

Introdução.....	1
Discriminação e Controle de Estímulos	1
Discriminação Condicional	2
Discriminações de Contingências.....	4
Método.....	11
Sujeitos	11
Equipamento	11
Procedimento	11
Resultados.....	15
Discussão.....	30
Referências	35

Lista de Figuras

<i>Figura 1:</i> Esquematisação do procedimento utilizado na fase 6 – Treino em DMTS, mostrando as seqüências de eventos dentro de uma tentativa.....	31
<i>Figura 2.</i> Porcentagem de respostas emitidas em períodos de tom pelo sujeito V1 nas sessões de discriminação simples	32
<i>Figura 3.</i> Número total de respostas emitidas por sessão pelo sujeito V1 em condições de Sd (presença do tom) e Sdelta (ausência do tom) nas sessões de discriminação simples	45
<i>Figura 4.</i> Número acumulado de respostas em períodos de apresentação de tom e de ausência de tom emitidas pelo sujeito V1 na terceira sessão de discriminação simples em CRF.....	49
<i>Figura 5.</i> Número acumulado de respostas em períodos de apresentação de tom e de ausência de tom emitidas pelo sujeito V1 na vigésima quinta sessão de discriminação simples em CRF	53
<i>Figura 6.</i> Porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da quinta sessão de discriminação simples em CRF.....	56
<i>Figura 7.</i> Porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da vigésima segunda sessão de discriminação simples em CRF	59
<i>Figura 8.</i> Porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da vigésima oitava sessão de discriminação simples em CRF.....	67
<i>Figura 9.</i> Porcentagem de respostas de pressão à barra emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da décima sessão de discriminação simples com aumento de razão - FR9.....	70
<i>Figura 10.</i> Porcentagem de respostas de pressão à barra emitidas em períodos de tom pelo sujeito V1 nas sessões de treino em esquemas mistos (CRF/FR10)	71
<i>Figura 11.</i> Porcentagem de tentativas nas quais o requerimento de número de respostas foi alcançado, por sessão.....	75
<i>Figura 12.</i> Total acumulado de tentativas corretas (completar o esquema agendado) por sessão do sujeito V1 na primeira sessão de esquemas mistos.....	76
<i>Figura 13.</i> Total acumulado de tentativas corretas (completar o esquema agendado) por sessão do sujeito V1 na sétima sessão de esquemas mistos	67
<i>Figura 14.</i> Total acumulado de tentativas corretas (completar o esquema agendado) por sessão do sujeito V1 na quinta sessão de esquemas mistos	70

<i>Figura 15.</i> Total acumulado de acertos (completar o esquema agendado) do sujeito V1 na primeira sessão de discriminação condicional.....	71
<i>Figura 16.</i> Total acumulado de acertos (completar o esquema agendado) do sujeito V1 na segunda sessão de discriminação condicional	75
<i>Figura 17.</i> Total acumulado de acertos (completar o esquema agendado) do sujeito V1 na terceira sessão de discriminação condicional	76
<i>Figura 18.</i> Tentativas de cada uma das sessões de discriminação condicional	75
<i>Figura 19.</i> Porcentagem de respostas emitidas em períodos de tom pelo sujeito V3 nas sessões de discriminação simples.....	76

Albertazzi, V. B. (2013). *Um procedimento para o estabelecimento de discriminações condicionais com o responder do sujeito como estímulo modelo*. Dissertação de mestrado. Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 36 págs.

Orientadora: Maria Eliza Mazzilli Pereira

Linha de Pesquisa: Processos Básicos na Análise do Comportamento – Estabelecimento e teste de controle de estímulos sobre o responder operante.

O comportamento operante pode ser colocado sob controle de estímulos antecedentes, e a relação entre o responder discriminado e tais estímulos resultante desse processo pode, por sua vez, ser controlada por outros estímulos, gerando o processo comportamental chamado de discriminação condicional. Utilizando-se de um rato como sujeito, a fim de se estudar se o responder do mesmo poderia servir de estímulo condicional, controlando o comportamento de escolha em uma situação de discriminação simultânea, foi elaborado um procedimento com base no proposto por Lionello-DeNolf e Urcuioli (2003). Após passar por fases preliminares de treino ao bebedouro e seleção de pressão à barra central, esse responder foi colocado sob controle de um tom, em um procedimento no qual o responder em períodos de tom acessava o reforçador e terminava a apresentação do tom, com intervalos entre tentativas (ITIs) tendo inicialmente média de 30 segundos (amplitude 15-45s), e passando, após duas sessões, para média de 10 segundos (amplitude 5-15s). A razão de pressões à barra requeridas para acessar gotas de água foi aumentada, e, após chegar em FR10, foi feito um treino em esquemas mistos, no qual se alternavam, de maneira randômica, tentativas nas quais a água era liberada em CRF e tentativas nas quais a água era liberada em FR10. O sujeito foi então colocado em uma situação experimental de *matching-to-sample*, na qual foram apresentadas duas outras barras na caixa, e o comportamento estabelecido na fase anterior acessava estímulos comparação: uma luz constante e uma piscante, que alternavam em posição. Com a introdução do procedimento, o responder do sujeito na barra central se deteriorou; nas tentativas em que conseguiu acessar os estímulos comparação, seu comportamento de escolha pareceu estar sob controle da posição dos estímulos. Discute-se o papel do tamanho dos ITIs no estabelecimento das discriminações simples, bem como diferenças nos resultados do procedimento com pombos e ratos.

Palavras-chave: discriminação condicional, *matching-to-sample*, ratos, esquemas de razão.

Albertazzi, V. B. (2013). *Um procedimento para o estabelecimento de discriminações condicionais com o responder do sujeito como estímulo modelo*. Dissertação de mestrado. Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 36 pages.

Thesis advisor: Maria Eliza Mazzilli Pereira

Research program: Basic Processes in Behavior Analysis – Establishment and test of stimulus control over the operant responding.

Operant behavior can be placed under stimulus control, and the relationship between discriminated responding and such stimuli can also be controlled by other stimuli, generating the behavioral process named conditional discrimination. Utilizing a rat as a subject, in order to study if its own behavior could be used as conditional stimulus, controlling choice behavior in a simultaneous discrimination, a procedure was planned based on the proposal by Lionello-DeNolf and Urcioli (2003). After preliminary training, central lever pressing was placed under the control of a buzzer, in a procedure in which responses emitted in tone cycle accessed a reinforcer (water) and terminated the presentation of the tone, with mean intertrial intervals (ITIs) of initially 30 seconds (range 15-45s), and passing, after two sessions, for 10 seconds mean (range 5-15s). The ratio of lever presses required for water access was gradually increased, and, after reaching FR10, a mixed schedule training was implemented, in which trials with requirements of one or 10 responses were randomly presented. The subject was then placed in a matching-to-sample situation, in which two other levers were presented, and the behavior established in the previous phase accessed comparison stimuli: a blinking and a steady lights, which alternated positions randomly. With the introduction of such condition, central lever press behavior deteriorated; in trials in which comparison stimuli were accessed, choice behavior seemed to be under the control of the position of the stimuli. The role of the ITIs duration in the establishment of simple discriminations was discussed, as well as differences in the results of such procedures with pigeons and rats.

Palavras-chave: conditional discrimination, *matching-to-sample*, rats, ratio schedules.

Discriminação e Controle de Estímulos

Comportamento operante é aquele que, conforme definido por Skinner (1953/2003), produz consequências que podem retroagir sobre o organismo, podendo alterar a probabilidade de o comportamento voltar a ocorrer. Segundo Sidman (1986), com o conceito de comportamento operante, Skinner inverteu a relação estímulo-resposta, típica do comportamento respondente, e propôs uma nova unidade de análise de dois termos, básica para a compreensão do comportamento operante: a unidade resposta-consequência.

Ao considerar as unidades de análise de dois termos em ambientes em mudança, entretanto, emerge uma nova unidade de análise, de três termos, na qual a unidade básica de dois termos passa a estar sob controle discriminativo de um terceiro elemento, que é antecedente à resposta (Sidman, 1986). É possível descrever uma contingência de três termos falando sobre os estímulos que são ocasião para que uma resposta seja reforçada, sendo que qualquer um dos termos só pode ser definido em relação aos outros: chamamos um evento de estímulo quando mudanças nele geram mudanças no responder do organismo; chamamos um evento de resposta somente quando produzir consequências mensuráveis no ambiente e se muda quando algum aspecto do ambiente muda; chamamos um estímulo de reforçador quando sua apresentação produz uma mudança subsequente na classe de respostas que o precede (Sidman, 2008).

Skinner (1953) também aponta que o comportamento operante quase sempre está sob controle de estímulos antecedentes, e que tal fato se deve a uma vantagem biológica dos organismos cujos comportamentos passaram a estar sob controle do ambiente: é evidentemente vantajoso que um organismo responda mais frequentemente de determinada maneira em ambientes nos quais respostas da mesma classe foram mais frequentemente reforçadas. Isso significa dizer que o ambiente no qual o comportamento ocorre pode passar a exercer controle sobre a resposta.

Pode-se dizer, assim, que o reforçamento não só seleciona comportamentos, mas também contribui para colocar esses comportamentos sob controle dos estímulos presentes na ocasião em que ocorreu o reforçamento. Com isso, a apresentação de estímulos em cuja presença uma dada resposta foi reforçada passa a controlar a emissão de respostas da mesma classe, e tais respostas passam a ter maior probabilidade de ocorrência na presença desses estímulos do que em sua ausência (Matos, 1981). O

controle que o ambiente antecedente exerce sobre o comportamento operante é, então, diferente do controle que o ambiente exerce sobre o comportamento respondente: o comportamento operante é emitido na presença de estímulos, e não eliciado por um ou mais estímulos presentes na ocasião da ocorrência da resposta, como é o caso dos respondentes (Skinner, 1953).

A própria unidade de análise de três termos proposta por Skinner traria, então, junto com o princípio de que as consequências reforçadoras controlam respostas, a noção de controle de estímulos; podemos, assim, entender o controle de estímulos como “o desenvolvimento e a manutenção de relações nas quais a conduta e o ambiente são ligados [tied together] em unidades de análise” (Sidman, 2008, p.128), e a contingência de três termos como a unidade de análise básica do controle de estímulos (Sidman, 1986). Aos estímulos que passam a controlar diferencialmente o responder, chamamos estímulos discriminativos. Os estímulos que são ocasião para que a resposta seja reforçada são comumente chamados S^D s, e os estímulos na presença dos quais não ocorreu reforçamento são chamados de S^A s (Matos, 1981).

Em um texto que trata exclusivamente das condições essenciais para que chamemos um estímulo de discriminativo, Michael (1980) aponta que a relação do SD com o comportamento envolve duas características:

(1) a maior força de um tipo particular de resposta na presença do que na ausência do S^D ; além disso, essa força diferencial é (2) devida a uma história envolvendo (a) maior sucesso daquele tipo particular de resposta na presença que na ausência do S^D (b) com respeito a algum tipo particular de reforçamento. (pp. 47-48)

Michael (1980) ressalta que, ao dizer que a resposta tem maior sucesso na presença de dado estímulo, podemos estar falando sobre a disponibilidade diferencial do reforçador não só em termos de frequência, mas também de quantidade, qualidade, atraso ou custo de resposta para produzi-lo.

Discriminação Condicional

Segundo Sidman (1986, 2008), a própria contingência de três termos, entretanto, pode ser colocada sob controle de estímulos, surgindo, assim, a unidade de análise de quatro termos: estímulo condicional, estímulo discriminativo, resposta e consequência. Esse controle, chamado de contextual, condicional ou instrucional, ocorre quando um estímulo antecedente (chamado de estímulo condicional) passa a fazer parte da unidade

de análise, não controlando diretamente a resposta, mas sim controlando a função de outros estímulos antecedentes sobre a resposta (Sidman, 1986). Diferentemente da discriminação simples, na qual os estímulos têm sempre uma mesma função em relação a uma dada resposta, em uma discriminação condicional as funções dos estímulos passam a ser controladas pela presença ou ausência de outros estímulos, e a relação estabelecida, portanto, não é constante, como aquela estabelecida em uma situação de discriminação simples (Debert, Matos & Andery, 2006). Assim, a discriminação condicional é um processo no qual passam a existir relações entre estímulos (Sidman, 2008).

Conforme é exemplificado pelo autor:

Por exemplo, em uma discriminação simples claro-escuro, podemos apresentar alimento se um pombo bica um disco que está iluminado, mas não se ele bica uma chave escura. Suponha que então adicionemos um passo a nosso procedimento e tornemos a discriminação claro-escuro condicional à presença ou ausência de um novo elemento ambiental, um tom. Quando o tom está ligado, nós continuamos apresentando alimento se o pássaro bicar o disco iluminado, mas, quando o tom está desligado, nós reforçamos bicadas a um disco escuro. Essa é uma discriminação condicional clássica; o alimento às vezes vem quando o sujeito bica um disco iluminado, e, outras vezes, quando bica um disco escuro. Qual das duas relações vigora [prevails] depende da presença ou ausência do tom. (Sidman, 2008, p. 128)

Conforme explicitado por Sidman (1986), o controle condicional que emerge da unidade de análise de quatro termos possibilita que o ambiente estabeleça diferentes probabilidades para ocorrência de diferentes contingências de três termos, uma vez que o estímulo condicional passa a exercer um papel de “seletor de discriminações, e não de respostas individuais” (Cumming & Berryman, 1965, como citado em Sidman, 1986, p. 337)¹, e, com isso, as relações do organismo com o ambiente ganham maior complexidade e maleabilidade (Debert *et al.*, 2006).

Tanto o procedimento utilizado para estabelecimento de controle condicional quanto o processo envolvido na discriminação condicional têm sido chamados de *Matching-to-Sample* (MTS) (Sério, Andery & Micheletto, 2004). O procedimento consiste na apresentação de dois conjuntos de estímulos, um conjunto composto pelos

¹ O exercício de diferentes funções pelos estímulos envolvidos na discriminação condicional – estímulos discriminativo e condicional – não é, entretanto, consenso na área. Debert *et al.* (2006) fazem uma revisão histórica do conceito e explicitam que existem discordâncias quanto a essa definição: estudos que utilizaram outros procedimentos demonstraram que o controle exercido pelos estímulos antecedentes em uma discriminação condicional é compartilhado por ambos os estímulos e, portanto, não seria correto apontar diferentes funções exercidas por cada um deles, menos ainda uma hierarquia do controle de um sobre o controle de outro. Essas diferentes funções existiriam somente quando o procedimento empregado é o *Matching-to-Sample*, e, uma vez que esse é o procedimento utilizado na realização deste trabalho, será aqui adotada a concepção de estímulos condicional e discriminativo como proposta por Sidman (1986).

estímulos condicionais, também conhecidos como *estímulos modelo* e outro conjunto composto pelos estímulos discriminativos, também denominados *estímulos comparação*. A tentativa se inicia com a apresentação de um estímulo modelo; a emissão de uma resposta a esse estímulo (frequentemente chamada de resposta de observação) acessa dois ou mais estímulos comparação, e o reforçamento ou não da resposta de escolha de um estímulo comparação dependerá do estímulo modelo apresentado (Debert *et al.*, 2006).

Skinner (1969) coloca o *Matching-to-Sample* como uma contingência de reforçamento e, ainda, afirma que o MTS designa uma contingência na qual o estímulo modelo está presente na ocasião para a emissão da resposta frente a um dos estímulos comparação. Outro procedimento envolve a ausência do estímulo modelo na ocasião da “escolha”, que é chamado de *Delayed Matching-to-Sample* (DMTS).

Discriminações de Contingências

Segundo Souza e Abreu-Rodrigues (2007), os procedimentos de discriminação condicional são os mais utilizados nos experimentos que têm como objetivo estudar a discriminação de contingências. Esses experimentos tipicamente apresentam três características: (1) a relação entre resposta e consequência é utilizada como estímulo modelo; (2) estímulos luminosos são utilizados como estímulos comparação (diferentes cores de luz ou diferentes posições de luz); e (3) a relação entre os estímulos modelo e comparação é construída experimentalmente.

Reynolds (1966) estudou a possibilidade de discriminação de diferentes intervalos entre respostas (IRTs) em pombos, procurando verificar se a dificuldade de ajustamento a esquemas DRL apresentada por esses animais poderia ser devida à dificuldade de discriminação entre IRTs longos e IRTs curtos. Para tal, o autor apresentava aos animais um disco iluminado de vermelho, ao qual eram necessárias duas respostas de bicar para que a iluminação mudasse para azul e permanecesse nessa condição por 30 segundos. Respostas de bicar o disco quando este estava iluminado de azul eram reforçadas em esquema VI 1min somente quando, no período de iluminação vermelha imediatamente anterior, o IRT tivesse sido de mais de 18 segundos. Reynolds concluiu que as respostas ao disco vermelho controlaram o responder ao disco azul, uma vez que a emissão de respostas no período de estímulo azul ocorreu em maior

frequência quando os valores de IRTs das respostas emitidas no período no qual o disco estava iluminado de vermelho foram mais longos.

A fim de melhorar a discriminação (ou aumentar a emissão de respostas no disco iluminado de azul quando o IRT entre as duas respostas no componente vermelho tivesse sido de mais de 18 segundos), foram instaladas sete lâmpadas brancas em um dos lados da caixa (chamadas pelo autor de “lâmpadas piloto”). Assim que o componente era mudado para azul, uma das lâmpadas era acesa, sendo que cada uma delas era correspondente a uma classe de IRTs de três segundos (a primeira lâmpada se acendia quando o IRT entre as duas respostas no componente vermelho tivesse sido entre 0 e 3 segundos, a segunda se o IRT estivesse entre 3 e 6 segundos, e assim por diante), e as respostas de bicar o disco azul eram reforçadas somente quando a última das luzes estava acesa (uma vez que ela correspondia aos IRTs de 18 segundos ou mais). Essa mudança ficou em vigor por 20 sessões. Com as luzes acesas somente no componente azul, a introdução das luzes não mudou a frequência relativa de cada uma das classes de IRTs durante o componente vermelho, mas aumentou a precisão do responder dos animais no componente azul, o que indica que foi um facilitador da discriminação.

Com uma nova mudança de procedimento, que tinha o intuito de aumentar a emissão de respostas com IRTs de mais de 18 segundos no componente vermelho, as luzes brancas passaram a ser apresentadas também nos períodos de luz vermelha, e se acendiam progressivamente a cada 3 segundos após a emissão da primeira resposta de bicar. Tal procedimento ficou em vigor por 12 sessões. Quando as luzes passaram a acender durante o próprio componente vermelho, passaram também a controlar o responder nesse componente, de maneira que a frequência relativa de IRTs mais longos cresceu.

Foi, ainda, implementada uma última condição, que visava esclarecer se o responder do pombo na presença do azul estava sob controle do intervalo de tempo transcorrido entre as duas respostas de bicar durante a apresentação do disco iluminado de vermelho ou se estava sendo controlado pela duração da apresentação do estímulo vermelho. Nessa fase – que durou seis sessões – as luzes brancas não eram mais acesas, e somente uma bicada era necessária para que a iluminação do disco mudasse de vermelho para azul. Reynolds notou que a precisão do responder à chave azul sofreu apenas uma leve disrupção, o que indicaria que a duração do vermelho também estaria exercendo controle sobre o responder durante os períodos de iluminação azul. Segundo

o autor, entretanto, “isso não indica, certamente, que a duração do IRT durante o vermelho não tenha exercido controle” (p.66).

Para estabelecer discriminações condicionais tendo a relação entre o responder dos sujeitos e suas consequências como estímulo comparação, Lattal (1975) utilizou um procedimento de *Matching-To-Sample* modificado com dois pombos White Carneaux. O treino dos animais se iniciava com um primeiro componente, que consistia de um esquema misto DRL10s/DRO10s, no qual a presença de um disco central iluminado de amarelo exigia que em algumas tentativas os animais bicassem o disco com 10 segundos ou mais de intervalo entre duas bicadas (ou seja, em esquema DRL 10s) e em outras tentativas exigia que os animais não bicassem o disco por dez segundos (em esquema DRO 10s), sendo que a exigência de cada tentativa era determinada randomicamente. Assim que o animal cumpria a exigência que vigorava para aquela tentativa era iniciado o segundo componente, quando o disco amarelo se apagava e, simultaneamente, dois discos laterais – um verde e um vermelho – eram acesos. A liberação de alimento dependia de que o animal bicasse a chave correspondente ao esquema que havia vigorado no primeiro componente: no caso do DRL 10s, uma bicada à chave vermelha era seguida de 3 segundos de acesso ao alimento, enquanto no caso do DRO 10s, uma bicada à chave verde era necessária para acessar o alimento. Respostas ao disco incorreto eram seguidas por 15 segundos de blecaute, período no qual todas as luzes da caixa ficavam apagadas, e a tentativa se repetia. Após 34 sessões, a função dos estímulos comparação foi revertida, e, 30 sessões após, foi feita uma nova reversão. O autor também estudou o efeito do atraso entre o momento em que a luz amarela se apagava e os estímulos comparação se acendiam sobre a precisão do responder dos animais. A precisão dos animais frequentemente ultrapassou os 80%, sendo que após as reversões ocorria uma queda acentuada na precisão do responder, que era recuperada após algumas sessões. Com o aumento do intervalo entre o primeiro e o segundo componentes, a precisão do responder dos animais decaiu, e nos atrasos mais longos (de 12, 24 e 36 segundos), o responder ficou próximo ao nível do acaso. Os resultados mostraram que a relação temporal entre o responder e o reforçamento controlou efetivamente o responder, demonstrando, assim, que essa relação pode servir como estímulo.

Lionello-DeNolf e Urcuioli (2003) propuseram um procedimento para gerar responder diferencial a um mesmo estímulo (sem estímulos exteroceptivos diferentes) em pombos, utilizando esse responder diferencial dos sujeitos como estímulo modelo

em uma situação de *matching-to-sample*. Tal procedimento poderia, segundo os autores, ser utilizado para testar a hipótese proposta por Sidman (2000) de as respostas também entrarem nas classes de equivalência. Para o estabelecimento do responder como estímulo modelo, os autores, em uma primeira fase, programaram condições para que dois padrões distintos de resposta fossem emitidos na presença de um mesmo estímulo – um disco iluminado por luz branca, localizado em uma parede da caixa experimental. Para que isto fosse possível, os autores programaram previamente sequências de padrões de resposta que seriam reforçados em cada tentativa, que consistia na apresentação da luz branca no disco, na emissão de uma sequência de respostas pelo sujeito, e em consequências diferentes para cumprimento ou não do esquema agendado. Assim, após o acendimento da luz branca, o pombo emitia respostas que ora eram reforçadas em DRL 3s, esquema no qual uma resposta era reforçada quando ocorresse após decorridos 3 segundos da última resposta da mesma classe emitida, e em outras tentativas o responder era reforçado em FR10, sendo, assim, consequenciada com alimento a emissão de dez respostas de bicar o disco. Para distinção entre os padrões de respostas produzidos pelos dois esquemas, contava-se o tempo transcorrido entre a emissão das duas primeiras respostas: se houvesse espaçamento de 3 segundos ou mais entre elas, o responder era considerado em padrão de esquema DRL e a consequência ocorria logo após a emissão da segunda resposta; se as respostas fossem espaçadas em menos de 3 segundos, o responder era considerado em padrão de esquema FR, e a consequência acontecia após a emissão de dez respostas. Quando as respostas ocorriam no padrão do esquema agendado para aquela tentativa, a luz branca do disco era apagada e ocorria liberação de alimento após o término da sequência; em seguida, havia um intervalo entre tentativas (ITI), e, então, uma nova tentativa; caso o padrão temporal das respostas fosse diferente daquele produzido pelo esquema agendado, a luz branca e a luz da caixa eram apagadas, em um período de *timeout*; após o ITI, a tentativa era repetida até que o padrão típico do esquema agendado fosse emitido. O requerimento do FR foi aumentado para 20 respostas de bicar após 20 sessões para três dos pombos, e após 26 sessões para o outro animal. Com essa primeira fase, foi possível o estabelecimento de um padrão de responder variado, no qual o número de acertos na primeira tentativa esteve sempre próximo ao nível do acaso e, na repetição de uma tentativa, ficou consistentemente acima de 80% para três dos quatro pombos. Assim, os sujeitos aprenderam a emitir um de dois padrões distintos de resposta quando a luz era acesa, e a consistentemente mudar o padrão caso a tentativa terminasse em *timeout*.

Na segunda fase, os pesquisadores tinham como objetivo estabelecer um repertório de *Matching-to-Sample* (MTS), com o responder dos sujeitos como estímulo modelo, utilizando dois estímulos comparação, que apareciam ao lado do disco que era iluminado de branco. O procedimento se iniciava da mesma maneira que o utilizado na primeira fase; entretanto, após o animal completar o requerimento de resposta agendado para a tentativa, o estímulo branco se apagava e os estímulos comparação se acendiam. Uma resposta ao estímulo comparação correto era conseqüenciada com acesso a alimento, enquanto resposta ao estímulo comparação errado era conseqüenciada com *timeout*. Nessa fase, o dado mais relevante era se os pombos emitiriam uma resposta ao estímulo previamente selecionado pelos autores quando no componente branco a emissão de respostas se dava em um esquema e a emitir a resposta de escolha no outro estímulo quando outro esquema vigorava; isto é, se o responder dos animais no primeiro componente poderia controlar o comportamento de escolha no elo seguinte. No primeiro elo, de modo semelhante à fase anterior, os acertos nas primeiras apresentações de cada tentativa continuaram próximos ao nível do acaso, e a taxa de troca quando o padrão emitido era incorreto continuou consistentemente acima de 80%. No desempenho no emparelhamento, os três pombos conseguiram taxas de acerto superiores a 80%, ainda que o desempenho de um deles tenha se deteriorado por algumas sessões, depois voltando a taxas de acerto acima de 90%. Segundo os autores, esses resultados demonstrariam que é possível colocar o comportamento de escolha em um procedimento de MTS sob controle do responder gerado pelo procedimento proposto pelos autores. Na discussão dos resultados, um questionamento foi levantado sobre a possibilidade de o número de apresentações do estímulo branco ser o único estímulo efetivamente controlando o responder dos sujeitos, que poderiam sempre emitir um mesmo padrão de respostas na primeira tentativa, e, caso o responder diante dessa única apresentação do estímulo branco acessasse os estímulos comparação, o comportamento de escolha ocorreria sob controle de o estímulo branco ter sido apresentado somente uma vez depois do último reforçamento, enquanto na repetição da tentativa, ocorreria sob controle das duas apresentações do estímulo.

A fim de resolver essa questão, em um segundo experimento, os autores buscaram verificar se o responder gerado pelo procedimento proposto no Experimento 1 poderia servir como substituto para esquemas treinados independentemente como estímulos modelo. Para isso, seis pombos foram expostos a uma sequência de treinos em sessões que eram conduzidas seis dias por semana. O treino se iniciava com o

ensino de um repertório de emparelhamento: para metade dos animais, na presença de uma luz vermelha, o reforçamento era liberado quando as respostas de bicar ocorriam em padrão típico do esquema FR20; e, na presença de uma luz verde, o padrão reforçado era aquele típico do esquema DRL3s; para a outra metade, essas contingências eram opostas. Após o requerimento de respostas ser atingido, eram apresentados ao animal dois estímulos comparação nas chaves laterais: linhas verticais e linhas horizontais, sendo que para metade dos animais as contingências eram: vermelho (modelo) – 20 respostas – vertical + horizontal – (comparações); e verde – uma resposta – vertical – horizontal +; e para a outra metade dos pombos essas contingências eram opostas. O ITI tinha duração de 10 segundos, sendo que nove eram passados no escuro (situação na qual os pombos em geral não emitem respostas) e um no claro. O critério para mudança de fase era de 90% ou mais de precisão em cinco das seis últimas sessões, sendo também requerido que os sujeitos ficassem nessa fase por ao menos 10 sessões.

Na segunda fase do experimento, os animais foram expostos a um treino de esquemas mistos, com procedimento igual àquele utilizado no primeiro experimento. A última fase era uma fase de teste, na qual o estímulo branco era apresentado, e, após o sujeito completar o esquema agendado para aquela tentativa, eram apresentados os estímulos comparação: linhas horizontais e linhas verticais. Os animais foram divididos em dois grupos: consistente, para os quais a resposta de escolha reforçada era aquela emitida de maneira consistente com o treinado na fase 1; e grupo inconsistente, para os quais a resposta de escolha reforçada era aquela inconsistente com o treino da fase 1. O critério para o fim da fase de teste era de 90% ou mais de acerto em cinco das seis últimas sessões. Os três pombos do grupo consistente atingiram o critério de precisão em até três sessões, enquanto os animais do grupo inconsistente só chegaram ao mesmo nível de precisão na sexta ou sétima sessões. Com esses dados, os pesquisadores complementaram os resultados do primeiro experimento, demonstrando que os esquemas treinados poderiam substituir os estímulos modelo visuais, antes discriminativos para esses esquemas. Também pode-se inferir que o responder dos sujeitos, mesmo servindo na primeira fase do procedimento como resposta de observação diferencial (cada estímulo modelo requeria um responder diferente para acessar os estímulos comparação), exercia, já nessa mesma fase, algum controle sobre o comportamento de escolha, uma vez que os sujeitos do grupo consistente alcançaram o critério com menos sessões.

Com isso, os autores afirmam que “esse procedimento não-sinalizado de responder diferencial é uma promessa para testes como os propostos por Sidman (1994, 2000) para determinar se respostas definidas também são incluídas nas classes de equivalência” (p. 33). O presente experimento teve como objetivo verificar se o delineamento proposto (uma replicação sistemática do procedimento de Lionello-DeNolf e Urcuioli, 2003) produziria discriminações condicionais com ratos utilizando o responder gerado pelos esquemas CRF e FR10 como estímulos modelo.

Método

Algumas das decisões metodológicas tomadas no curso do experimento foram resultado direto dos dados que foram obtidos ao longo do mesmo. Tais dados serão apresentados na seção de resultados.

Sujeitos

Foi utilizado como sujeito um rato albino da raça Wistar, com idade de aproximadamente 90 dias ao início da privação. As sessões ocorreram com o sujeito em privação de água de aproximadamente 23 horas.

Equipamento

Foi utilizada uma caixa da marca MED, à qual estavam acopladas barras e luzes, cuja disposição e número foram diferentes em cada fase do procedimento, um bebedouro (todos do mesmo fabricante da caixa), e um *buzzer* de tom contínuo, da marca Sonalarme, modelo SB-3/30V-1-C. O equipamento era operado por meio de um computador, que também registrava os dados.

Procedimento

As sessões experimentais ocorriam diariamente, com aproximadamente 23 horas de intervalo entre elas, com exceção dos finais de semana e dias nos quais fatores extraordinários inviabilizaram a realização das mesmas.

Fase 1 – Treino ao bebedouro

Essa fase consistiu em sessões nas quais ocorria a liberação de gotas de água (feita, exclusivamente nessa fase, de forma manual) em intervalo variável. Ao início do treino, a água era sempre liberada quando o animal estava muito próximo ao bebedouro, e a distância foi sendo aumentada, até que gotas fossem liberadas com o animal de frente para a parede oposta ao bebedouro. As sessões eram encerradas quando o sujeito não bebia uma gota de água quando a mesma era liberada. A fase foi encerrada quando o sujeito, estando virado para a parede oposta, se voltava rapidamente ao bebedouro quando a gota era liberada.

Fase 2 – Seleção de pressão à barra central

Foram realizadas sessões com uma barra na caixa, posicionada na parede oposta ao bebedouro, na posição central. Uma resposta de pressão à barra acionava o bebedouro, e uma gota de água era liberada. Não foi feita modelagem da resposta. A fase continuou até o momento em que o sujeito consistentemente pressionava a barra e ia ao bebedouro, voltando para a barra.

Fase 3 – Treino discriminativo da resposta de pressão à barra central em CRF

O treino discriminativo foi conduzido com a introdução de períodos de tom, nos quais a resposta de pressão à barra central (na parede oposta ao bebedouro) era conseqüenciada com água, e períodos sem tom, nos quais a resposta não era seguida de água. Garantiu-se que o sujeito ficasse 3 segundos sem responder antes do início do tom, uma vez que respostas nos últimos 3 segundos de ausência de tom adicionavam 3 segundos ao período (DRO 3s). Os períodos de tom eram terminados com a emissão da primeira resposta e tinham duração máxima de 30 segundos caso o sujeito não emitisse respostas. Durante as duas primeiras sessões, os períodos de ausência de tom (ITI) duravam 15, 30 ou 45 segundos (mais os eventuais acréscimos devidos à emissão de respostas no período de ausência de tom) e variavam de maneira aleatória, com o único impedimento de um mesmo intervalo não ser repetido mais de três vezes consecutivas. A partir da terceira sessão, devido ao desempenho dos sujeitos, os períodos sem tom passaram a durar 5, 10 ou 15 segundos, mais os eventuais acréscimos, e variavam da mesma maneira que a anterior. O critério de encerramento da fase era de duas sessões com 90% das respostas emitidas em períodos de tom, critério esse que foi abaixado para estabilidade em torno de 70% a partir da vigésima segunda sessão da fase.

Fase 4 – Treino discriminativo com aumento da razão

Nesta fase, a quantidade de respostas necessárias para acessar água na presença do tom foi gradualmente aumentada. Após uma sessão em FR2, o atraso necessário entre a emissão de uma resposta e a apresentação do tom foi aumentado para 5 segundos, a fim de diminuir a probabilidade de o aparecimento do tom reforçar a

emissão de respostas de pressão à barra na ausência do tom. Para que isso fosse possível, os períodos de ausência de tom tiveram de ser ajustados para 6, 10 e 14 segundos; os períodos de tom, quando o sujeito não emitia o número de respostas necessário para obter a gota de água, tinham ainda a duração máxima de 30 segundos. O sujeito passou por sessões em FRs 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

Fase 5 – Treino em esquemas mistos

Com o objetivo de preparar o sujeito para a próxima fase, na qual o responder sob os esquemas de reforçamento CRF e FR10 serviram como estímulo modelo para a discriminação condicional, o sujeito passou por um treino de esquemas mistos. Nesta fase, o requerimento para a gota de água era variável (uma resposta ou dez respostas). Ao completar o número de respostas requeridas, o tom era encerrado e uma gota de água era liberada. O requerimento era aleatoriamente definido, sendo que um mesmo requerimento nunca era repetido mais de cinco vezes consecutivas. O critério para o término da fase era que o sujeito respondesse a ambos os esquemas em mais de 75% das tentativas por três sessões consecutivas.

Fase 6 – Treino de discriminação condicional

Esta fase tinha como objetivo estabelecer uma discriminação condicional com o responder estabelecido na fase anterior como estímulo modelo. Para tal, além da barra central utilizada em todas as fases anteriores, foram introduzidas duas barras na caixa, uma de cada lado do bebedouro, e duas luzes, cada uma sobre uma das barras. As sessões consistiram em tentativas que se iniciavam com a apresentação do tom, que era terminado por pressões à barra central, com um requerimento variável de uma ou dez respostas, como na fase anterior. Caso o sujeito não emitisse o número necessário de respostas em 30 segundos, o tom se encerrava, ocorria um ITI de média 10 segundos (amplitude 6-14s), período no qual não havia tom ou luzes na caixa, e respostas a qualquer uma das barras não era seguida de consequências planejadas. Após o término do ITI, iniciava-se uma nova tentativa. Quando o requerimento era atingido, o tom se encerrava e acendiam-se luzes sobre as duas barras, sendo uma delas constante e outra piscante. Se o esquema no primeiro componente fosse CRF, a resposta de pressão à barra iluminada pela luz contínua apagava as luzes e era seguida de água; respostas de

pressão à barra iluminada pela luz piscante encerravam as luzes, mas não havia liberação de água; ocorria um ITI, conforme o descrito acima, e começava uma nova tentativa. Quando o esquema no primeiro componente era FR10, a contingência era inversa: uma resposta à barra iluminada pela luz contínua encerrava as luzes, mas não era seguida de água, enquanto respostas à barra iluminada pela luz piscante eram seguidas de água e do término das luzes. A posição das luzes variava de maneira randômica, e as luzes não se encerravam enquanto não ocorresse resposta de escolha. Fora dos momentos de tom, pressões à barra central oposta ao bebedouro não tinham consequência programada, e o mesmo ocorria com as barras laterais nos períodos em que as luzes estavam apagadas. Após o término das luzes iniciava-se o intervalo entre tentativas (ITI), que tinha, como nas fases anteriores, duração média de 10 segundos, com mínimo de 6 e máximo de 14 segundos. Também como nas fases anteriores, garantiu-se que ocorresse um intervalo de 5 segundos entre a emissão de uma resposta durante o ITI e o início do tom (DRO 5s). A Figura 1, a seguir, apresenta um esquema com a síntese do procedimento desta fase.

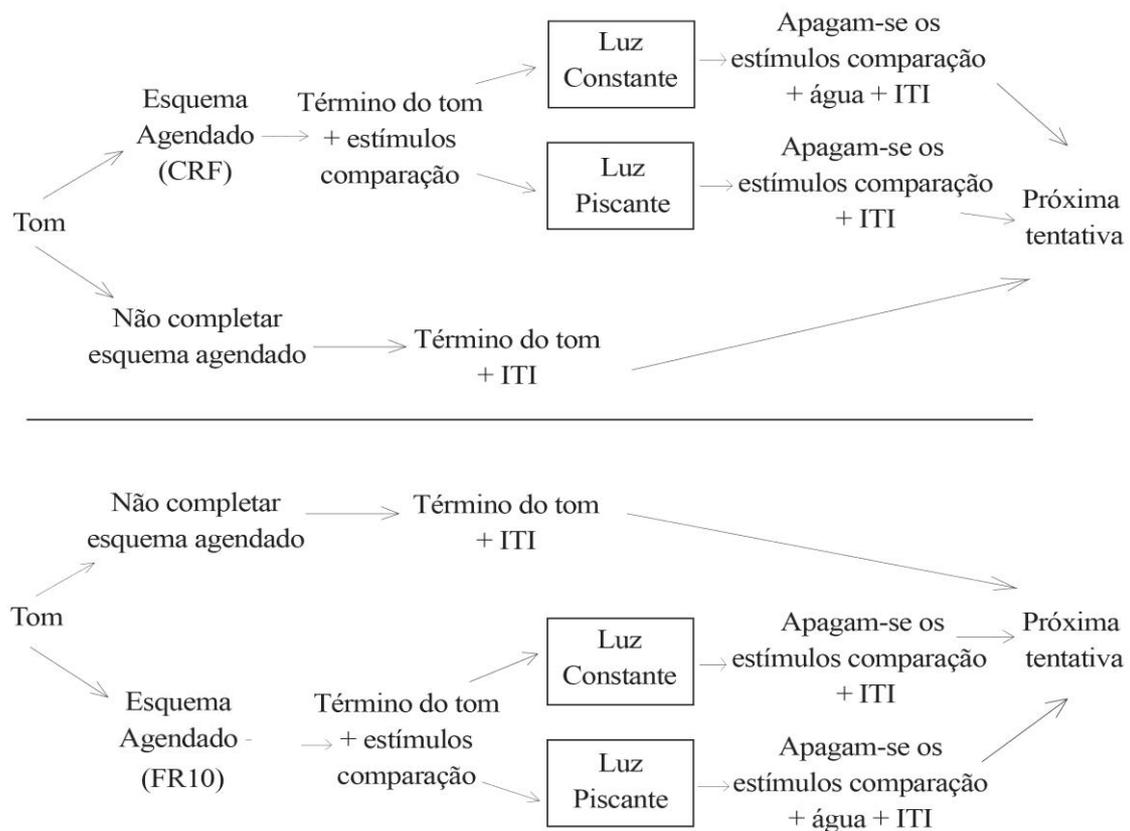


Figura 1. Esquematização do procedimento utilizado na fase 6 – Treino em DMTS, mostrando as sequências de eventos dentro de uma tentativa.

Resultados

O treino ao bebedouro foi feito em duas sessões, com cerca de 60 gotas liberadas por sessão. Após o treino, o animal, mesmo estando próximo à parede oposta ao bebedouro, se virava e se direcionava para o bebedouro quando as gotas de água eram liberadas. Cada uma das sessões durou aproximadamente 20 minutos, que foi o tempo necessário para que a diminuição da privação fizesse com que o animal não se aproximasse mais do bebedouro assim que a gota era liberada.

O repertório de pressão à barra foi selecionado sem a necessidade de modelagem, em duas sessões, de quarenta minutos cada. O animal consistentemente pressionava a barra e se direcionava para o bebedouro, consumindo a água e voltando a pressionar a barra poucos segundos depois.

Durante as duas primeiras sessões do treino discriminativo, nas quais os intervalos entre as apresentações de tom (ITIs) tinham média de 30 segundos, a porcentagem de respostas de pressão à barra emitidas na presença do tom ficou em torno de 20%, como pode ser visto no segmento A da Figura 2, que apresenta a porcentagem de respostas emitidas na presença de tom, sessão a sessão.

Com a mudança de procedimento, que diminuiu os ITIs para média de 10 segundos, o sujeito emitiu, já na primeira sessão após a mudança, 62% das respostas na presença do tom, como se pode observar no primeiro ponto do segmento B, ocorrendo pouca variação ao longo das 28 sessões de treino discriminativo com o ITI de 10 segundos. A média de respostas emitidas na presença do tom durante todas as sessões da fase foi de 68,3%, tendo seu ápice na décima quinta sessão, quando o sujeito emitiu 77,4% de respostas na presença do tom, e tendo seu ponto mais baixo na terceira sessão (primeira sessão do procedimento com ITI menor), sendo que a porcentagem de respostas emitidas na presença do tom voltou várias vezes a níveis próximos desse, como na décima terceira (precisão de 64,1%), vigésima primeira (63,6%) e vigésima quarta (63,8%) sessões.

Na fase de aumento da razão (segmento C), de FR2 para FR10, pode-se ver que só ocorreu melhora expressiva da porcentagem de respostas emitidas na presença do tom nas últimas sessões, cujos esquemas em vigor foram FR6 a FR9, da trigésima nona à quadragésima terceira sessões, quando se manteve estável em torno de 80%. A média das porcentagens de respostas emitidas nos períodos de tom foi de 75%, o que indica

pequena melhora em relação à fase anterior. A sessão com melhor aproveitamento foi a quadragésima terceira sessão, na qual o sujeito emitiu 86,3% das respostas em períodos de tom, sendo seguida pela sessão com pior aproveitamento (64,6%).

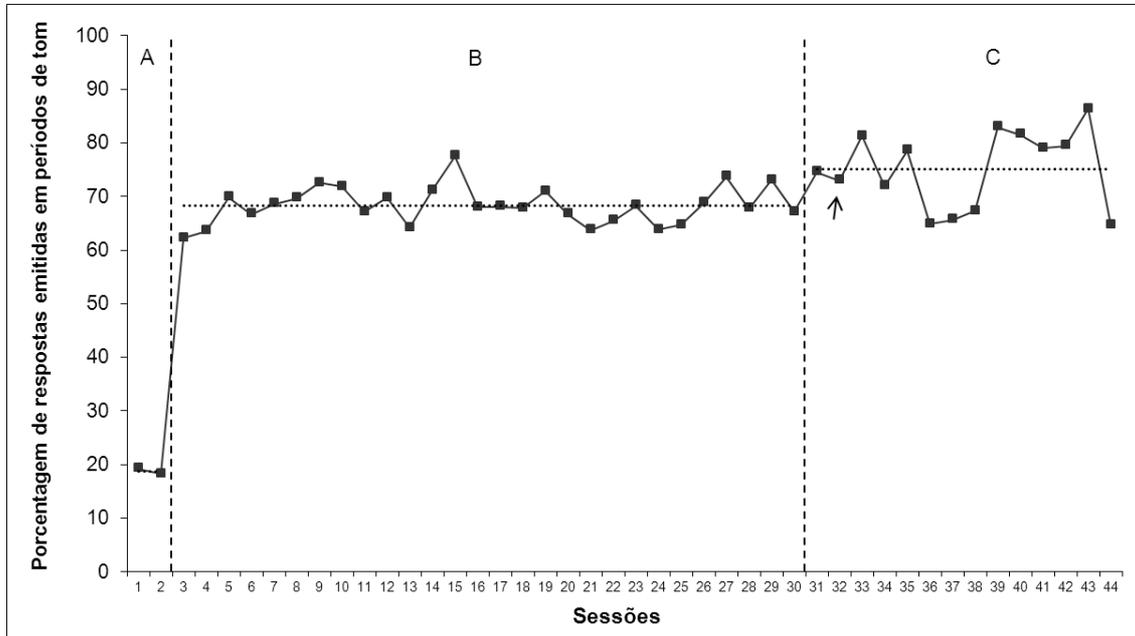


Figura 2. Porcentagem de respostas emitidas em períodos de tom pelo sujeito V1 nas sessões de discriminação simples, com ITI médio de 30 segundos em CRF (A), com ITI médio de 10 segundos em CRF (B), e com ITI médio de 10 segundos e aumento da razão, na qual foram realizadas duas sessões para os FRs 2, 3, 4, 5 e 8, e uma sessão para os FRs 6, 7, 9 e 10 (C). A seta indica a sessão a partir da qual o DRO foi aumentado para 5 segundos. A linha horizontal pontilhada mostra a média de cada uma das fases.

A Figura 3 apresenta os números totais de respostas, sessão a sessão, emitidas em períodos de presença e ausência de tom, nos procedimentos em CRF e com ITIs de 30 segundos em média (segmento A), em CRF após a diminuição do ITI médio para 10 segundos (segmento B), e a fase de aumento da razão, ainda com ITI médio de 10 segundos. A seta indica o momento a partir do qual o DRO foi aumentado para 5 segundos.

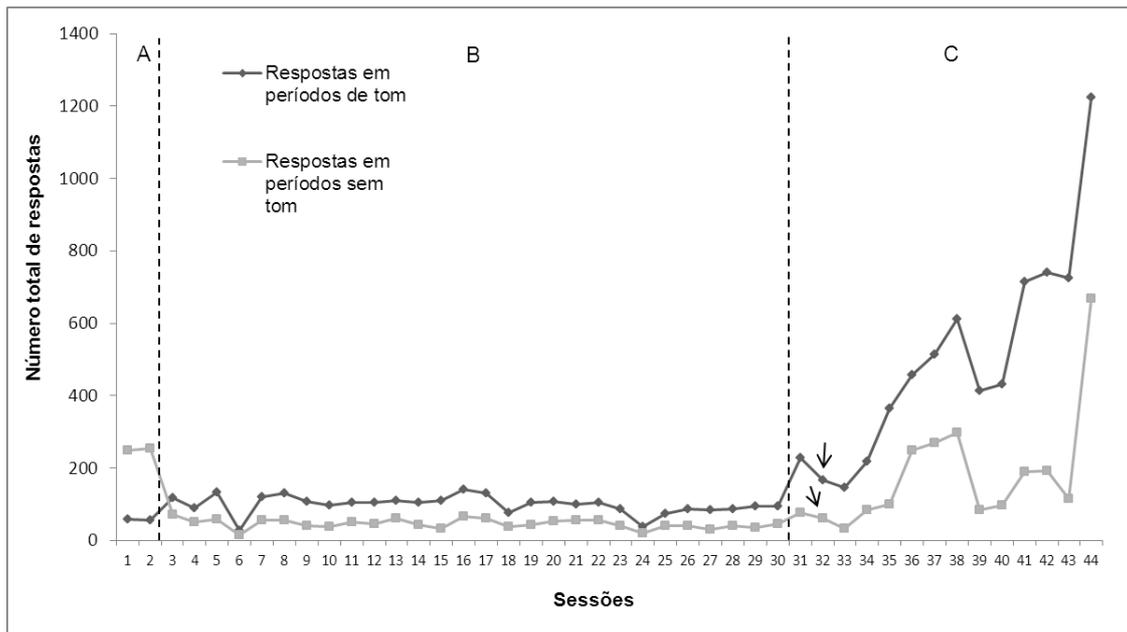


Figura 3. Número total de respostas emitidas por sessão pelo sujeito V1 em condições de Sd (presença do tom) e Sdelta (ausência do tom) nas sessões de discriminação simples, com ITI médio de 30 segundos em CRF (A), com ITI médio de 10 segundos em CRF (B), e com ITI médio de 10 segundos e aumento da razão, na qual foram realizadas duas sessões para os FRs 2, 3, 4, 5 e 8, e uma sessão para os FRs 6, 7, 9 e 10 (C). A seta indica a sessão a partir da qual o DRO foi aumentado para 5 segundos.

Observando-se na Figura 3 o número total de respostas emitidas em períodos de tom e não tom, verifica-se que as duas curvas seguem trajetórias semelhantes, com oscilações frequentemente na mesma direção. Pode-se notar que, com o aumento da razão, o total de respostas cresce de maneira muito similar nos dois períodos, fazendo as curvas em S^d e S^Δ serem bastante parecidas, ainda que em algumas sessões se distanciem mais. Observa-se que, após a terceira sessão da fase de aumento da razão, na seção C, o total de respostas aumenta até a trigésima oitava sessão; em seguida cai para um patamar mais baixo por duas sessões, entre a trigésima nona e quadragésima terceira sessões, e, após pequena queda na quadragésima terceira sessão, apresenta um aumento expressivo do número de respostas tanto durante o período de tom quanto no período de ausência de tom. Assim, embora tenha havido um aumento marcante no número de respostas em períodos de tom ao longo do aumento da razão, houve também aumento acentuado do número de respostas em períodos de ausência de tom, de modo que a porcentagem de respostas durante o tom não apresentou mudança expressiva, conforme evidenciado na Figura 2.

Analisando-se os dados de cada sessão, entretanto, pode-se notar que o padrão do responder do sujeito mudou, ainda que, observando somente a porcentagem de respostas emitidas diante do tom, essa mudança não seja visível. Na terceira sessão do procedimento, por exemplo, verifica-se que o sujeito respondeu continuamente na ausência do tom durante o primeiro terço da sessão, conforme pode ser visto na Figura 4, que apresenta o número acumulado de respostas em períodos de apresentação de tom (S^d) e de ausência de tom (S^A). Nessa sessão, o sujeito emitiu 62,2% das respostas em período de tom. As curvas que mostram o responder em ambas as situações ficam relativamente próximas até cerca de um terço da sessão, quando começam a se distanciar.

A porcentagem de respostas emitidas na presença do tom na terceira sessão é bastante próxima à da vigésima quinta sessão, quando o sujeito emitiu 64,6% das respostas em períodos de tom. Analisando-se a curva que mostra o total acumulado de respostas emitidas na presença e na ausência do tom ao longo da sessão (Figura 5), entretanto, pode-se notar que ocorrem mais pausas, que se iniciam nos primeiros minutos de sessão. Grande parte das respostas em S^A ocorre nos primeiros 900 segundos de sessão (aproximadamente 15 minutos), quando o sujeito para de responder na ausência de tom quase por completo. É possível notar, também, que ainda que não responda de maneira contínua, ocorrem *bursts* (jorros) de respostas mais intensos, com maior número de pausas, e que começam a ocorrer mais próximos ao início da sessão, em comparação àquilo que ocorreu na terceira sessão. Pode-se observar que o responder em S^d também é mais pausado e também cai a níveis mais baixos mais cedo, quando comparado ao da terceira sessão, mas, ao contrário do que é observado no gráfico correspondente à terceira sessão, na Figura 4 pode-se ver que as curvas se separam cedo, antes do ducentésimo segundo, entre o terceiro e quarto minutos da vigésima quinta sessão.

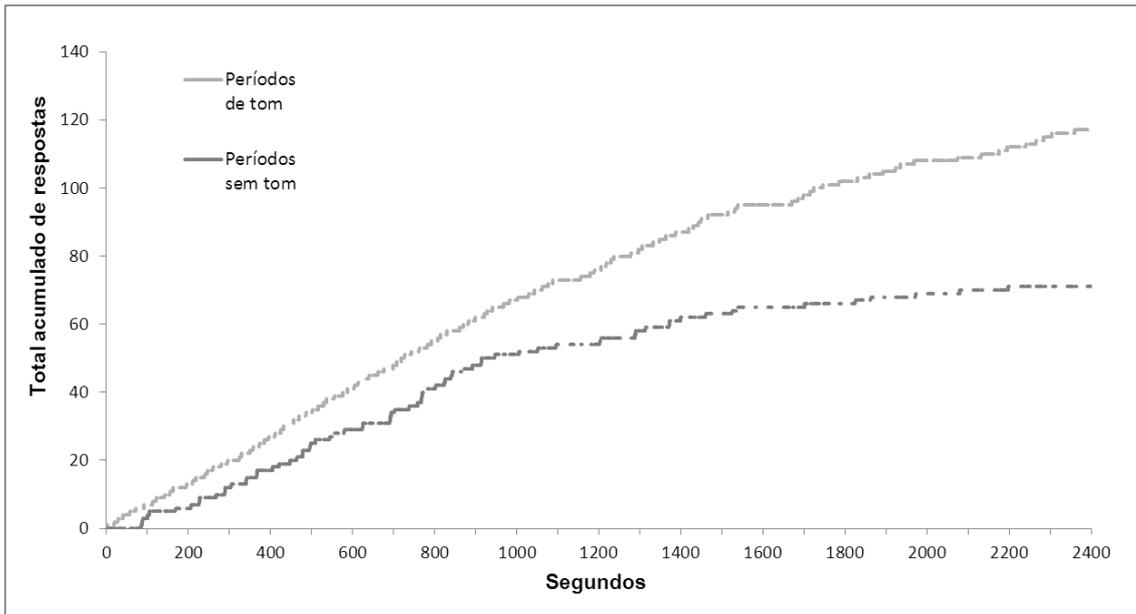


Figura 4. Número acumulado de respostas em períodos de apresentação de tom e de ausência de tom emitidas pelo sujeito V1 na terceira sessão de discriminação simples em CRF.

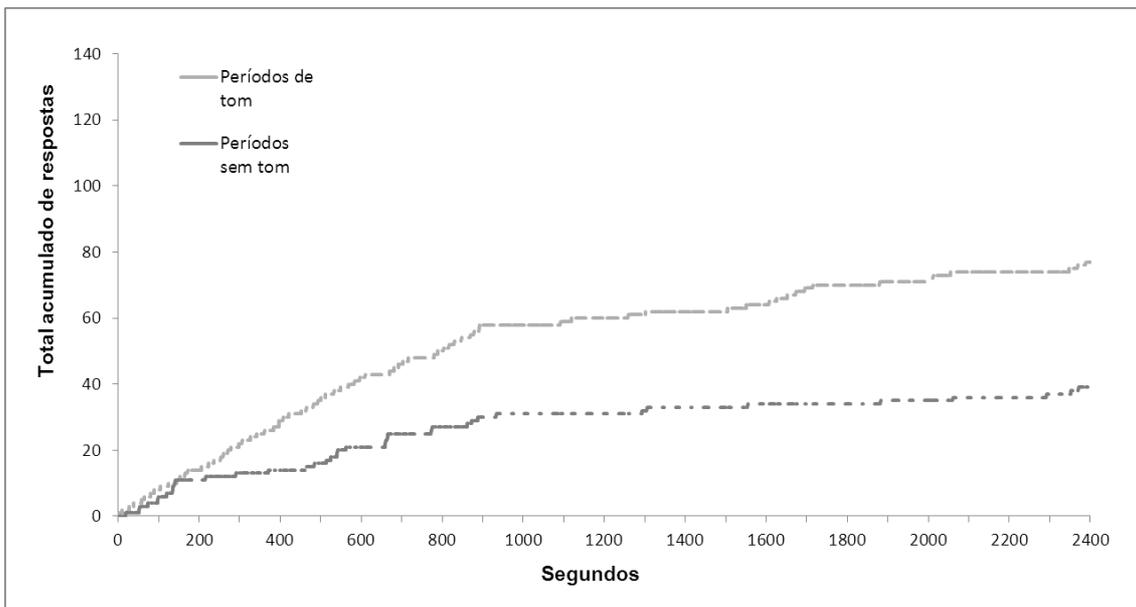


Figura 5. Número acumulado de respostas em períodos de apresentação de tom e de ausência de tom emitidas pelo sujeito V1 na vigésima quinta sessão de discriminação simples em CRF.

Durante as primeiras sessões do treino discriminativo, a porcentagem de respostas emitidas na presença do tom é relativamente constante ao longo da sessão, uma vez que o animal se mantém continuamente respondendo em períodos de ausência

de tom, com poucas pausas e *bursts*. Tal fato pode ser exemplificado com a Figura 6, que mostra a porcentagem de respostas de pressão à barra emitidas pelo sujeito nos períodos de tom ao longo da quinta sessão de treino, onde se vê, passados os primeiros 300 segundos (5 minutos) essa estabilidade do responder ao longo da sessão, com uma leve e constante melhora que se inicia antes da metade da sessão.

Ressalta-se que em geral as curvas se iniciam em 100%, uma vez que as sessões iniciavam-se sempre em período de tom. É possível notar que a curva se inicia mais irregular e se torna mais regular com o passar da sessão, o que ocorre devido ao menor número total de respostas na fase inicial, fazendo com que uma resposta gere mais oscilações na curva do que uma resposta emitida na fase final.

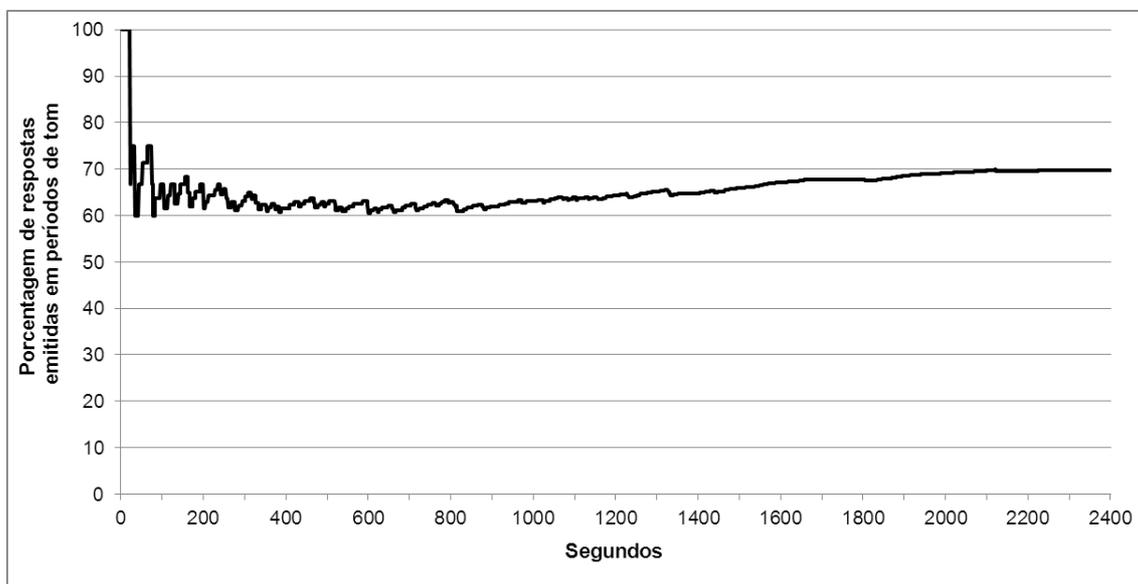


Figura 6. Porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da quinta sessão de discriminação simples em CRF.

Com o passar das sessões, a ocorrência dos *bursts* de respostas e aumento das pausas faz a porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito em períodos de tom oscilar no início da sessão, com a tendência de estabilidade ocorrendo na parte final da sessão. Em algumas sessões, como na vigésima segunda sessão (Figura 7), após os primeiros quinze minutos ocorre uma melhora na relação entre o responder em períodos de tom e o responder em períodos sem tom, uma vez que o sujeito para de emitir respostas nos períodos sem tom e se mantém, ainda que moderadamente, emitindo respostas em períodos de tom. A Figura 7, que mostra a porcentagem de respostas emitidas em

períodos de tom ao longo da vigésima segunda sessão, exemplifica essa melhora na discriminação após os primeiros minutos das sessões.

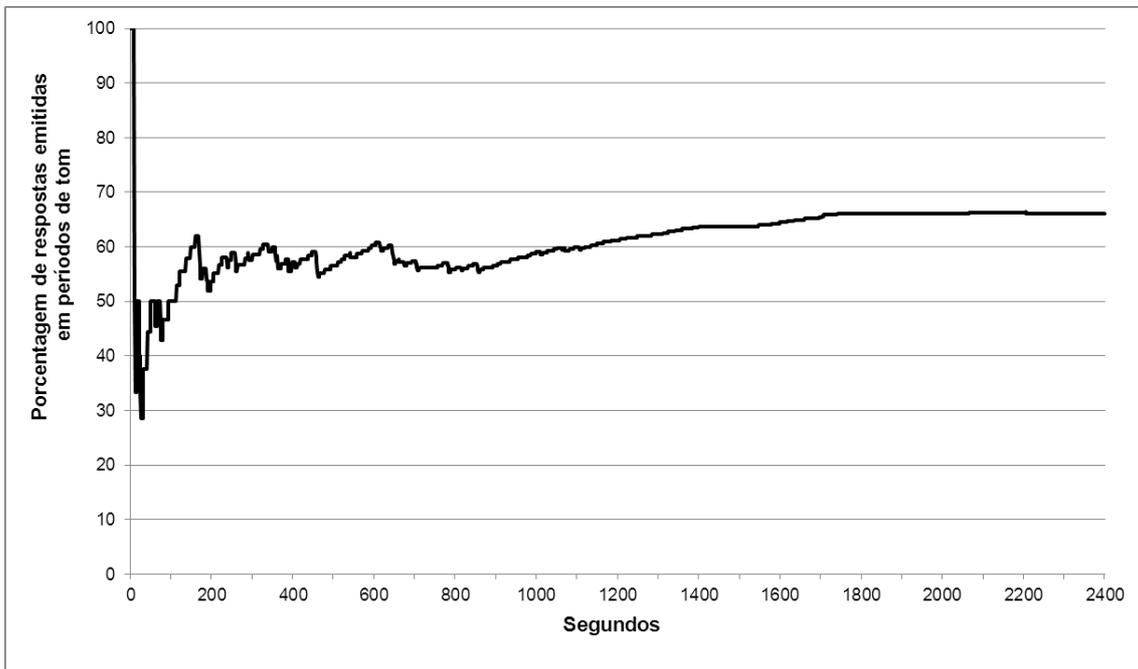


Figura 7. Porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da vigésima segunda sessão de discriminação simples em CRF.

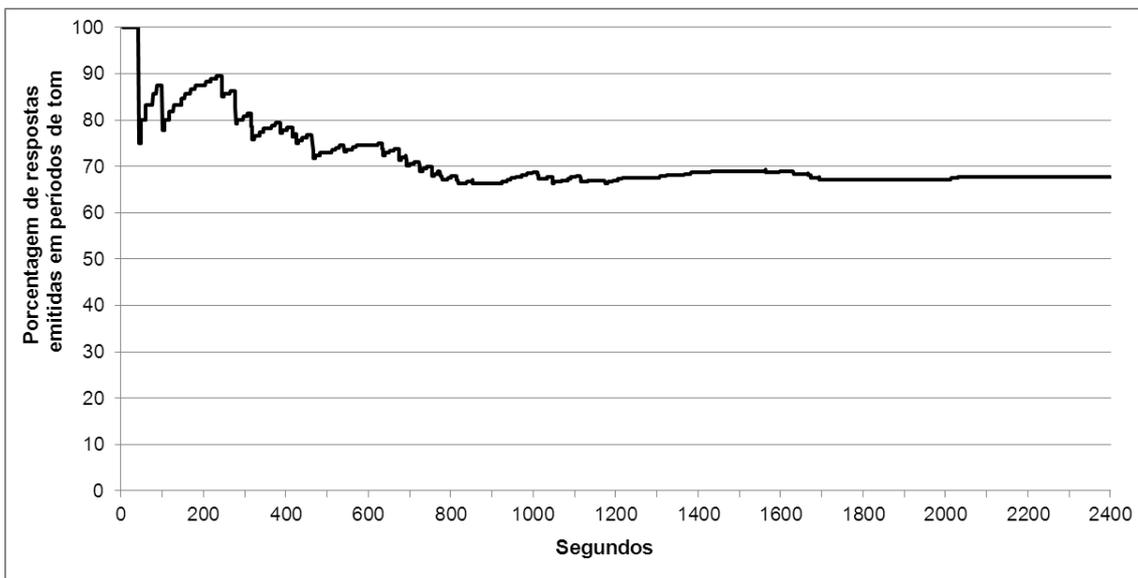


Figura 8. Porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da vigésima oitava sessão de discriminação simples em CRF.

Em outras sessões, ocorre o oposto: a discriminação é mais consistente no início da sessão, e decai, alcançando um patamar de estabilidade, como é possível notar na Figura 8. As quedas acentuadas, em todas as figuras de porcentagem, devem-se à ocorrência de *bursts* de resposta de pressão à barra em períodos de ausência do tom.

O aumento dos FRs fez com que as curvas tivessem maiores oscilações do que aquelas encontradas nas sessões em CRF, uma vez que os *bursts* de resposta se intensificam, juntamente com as pausas no responder em períodos de ausência de tom. Em especial nos FRs mais longos, ocorrem mais oscilações na parte final da curva, quando comparado às sessões em CRF e em FRs mais baixos, como pode ser visto na Figura 9, o que mostra que os *bursts* passam a também ocorrer no período final da sessão e não só no início, como ocorreu no treino discriminativo em CRF.

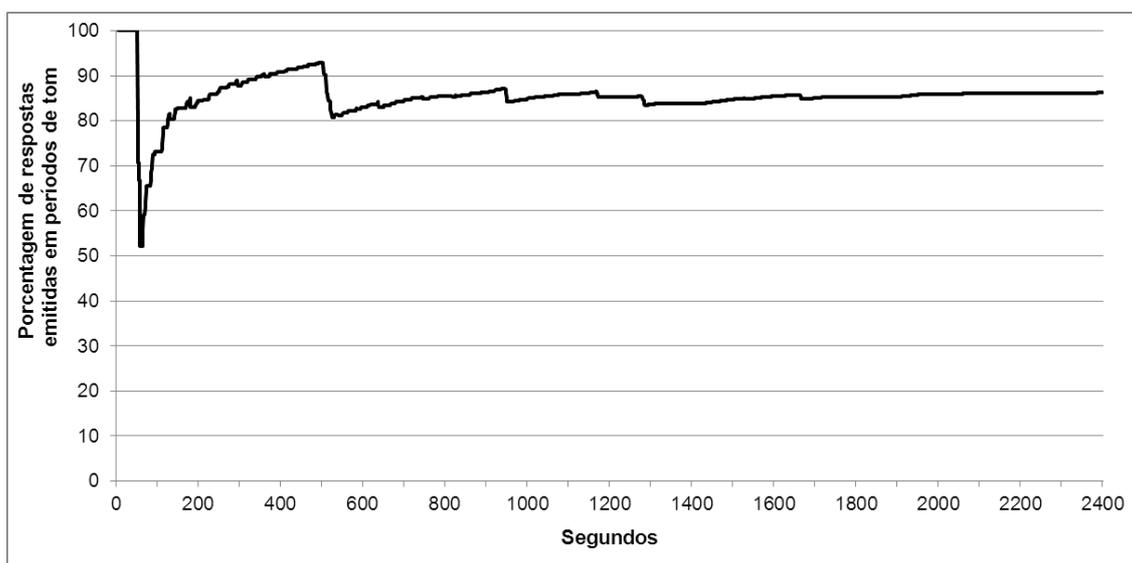


Figura 9. Porcentagem de respostas de pressão à barra emitidas pelo sujeito V1 em períodos de tom por segundo da décima sessão de discriminação simples com aumento de razão - FR9.

Na fase de treino de esquemas mistos, a porcentagem de respostas emitidas pelo sujeito em períodos de tom foi entre 65,5% (segunda sessão) e 77,5% (quinta sessão). A porcentagem não oscilou muito com o passar das sessões, como pode ser visto na Figura 10. A porcentagem média (70,6%) foi superior àquela do treino discriminativo em CRF (68,2%), mas ainda assim inferior à média da fase de aumento da razão (75%).

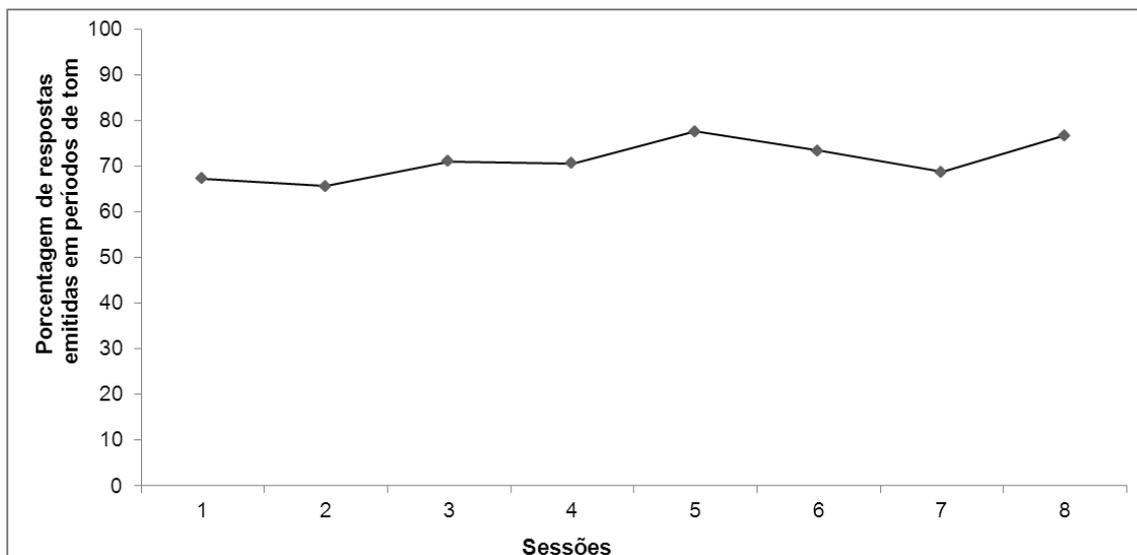


Figura 10. Porcentagem de respostas de pressão à barra emitidas em períodos de tom pelo sujeito V1 nas sessões de treino em esquemas mistos (CRF/FR10).

A Figura 11 mostra a porcentagem de tentativas nas quais o sujeito alcançou o requerimento específico (uma resposta ou dez respostas) ao longo das sessões de treino de esquemas mistos. É possível notar que em todas as sessões a precisão é maior nas tentativas nas quais o requerimento é uma resposta, o que indica que, quando o requerimento é de dez respostas, provavelmente o sujeito, em algumas apresentações de tom, emite uma ou algumas respostas e, quando este responder não é reforçado, deixa de emitir respostas de pressão à barra, uma vez que não existe estimulação específica para tentativas nas quais é necessária uma resposta para a gota de água ou para tentativas nas quais são necessárias dez respostas para a gota de água. Observa-se, também, que a porcentagem de tentativas terminadas em reforço é alta, mantendo-se acima de 80% em CRF, com exceção da quinta sessão, e, em geral acima dos 90% (nas sessões 1, 2, 6, 7 e 8) ou próxima deles (na sessão 3). Em FR10, a porcentagem de tentativas nas quais ocorre reforçamento é próxima dos 80% (nas sessões 3, 6 e 8) ou se mantém acima de 80% (nas sessões 1 e 7); em somente duas das sessões essa porcentagem foi inferior a 70% (nas sessões 2 e 5). A média de tentativas com o requerimento alcançado em CRF foi de 88%; em FR10 essa média foi de 73%.

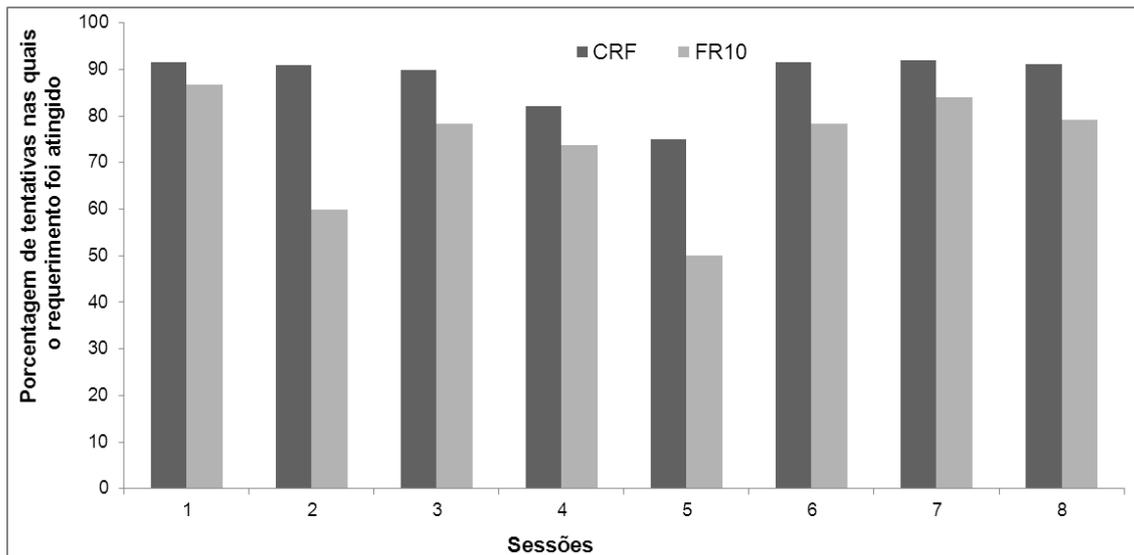


Figura 11. Porcentagem de tentativas nas quais o requerimento de número de respostas foi alcançado, por sessão, quando o requerimento era uma resposta (CRF) e quando era dez respostas (FR10), para o sujeito V1 na fase de treino de esquemas mistos.

Analisando-se as tentativas de cada uma das sessões na fase de esquemas mistos, pode-se notar que grande parte das tentativas nas quais o requerimento não é completado ocorrem no final da sessão, tanto em CRF quanto em FR10. Nas sessões nas quais a porcentagem de tentativas reforçadas é alta, a curva é mais regular e são poucos patamares, como pode ser visto na Figura 12, que mostra o total acumulado de tentativas terminadas em reforço na primeira sessão do treino, nas quais o sujeito completou 91,5% das tentativas nas quais o esquema era CRF e 86,6% das tentativas nas quais o esquema era FR10. Uma vez que os pontos mostram os acertos acumulados até a tentativa representada por qualquer um deles, pontos ascendentes em relação aos anteriores da mesma série mostram tentativas nas quais o requerimento de resposta foi completado. Algumas das irregularidades da curva devem-se ao fato de um mesmo requerimento poder ser repetido até cinco vezes, o que faz com que ocorram alguns patamares.

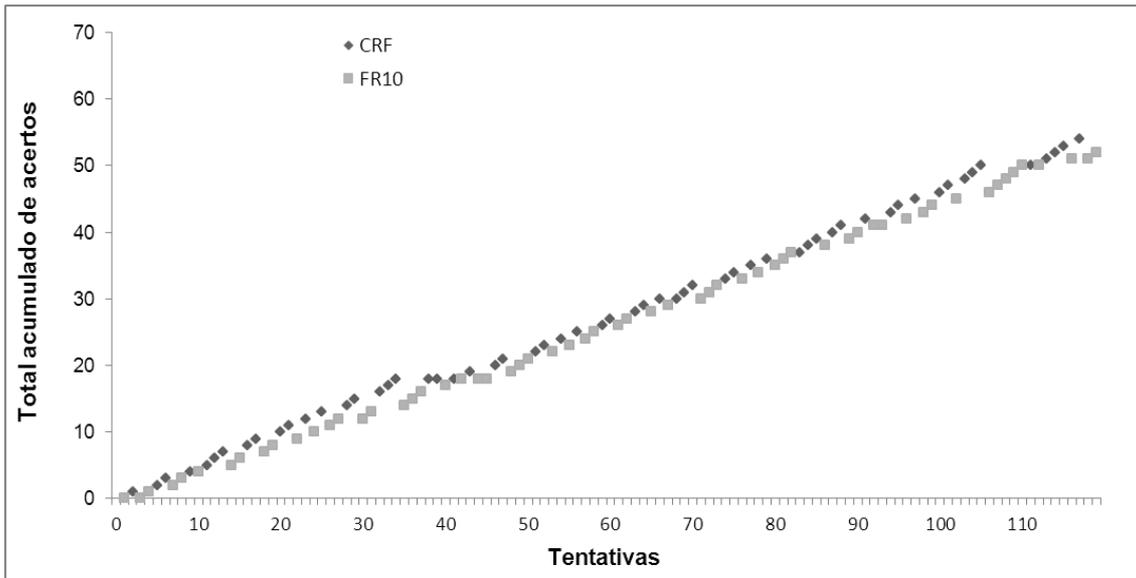
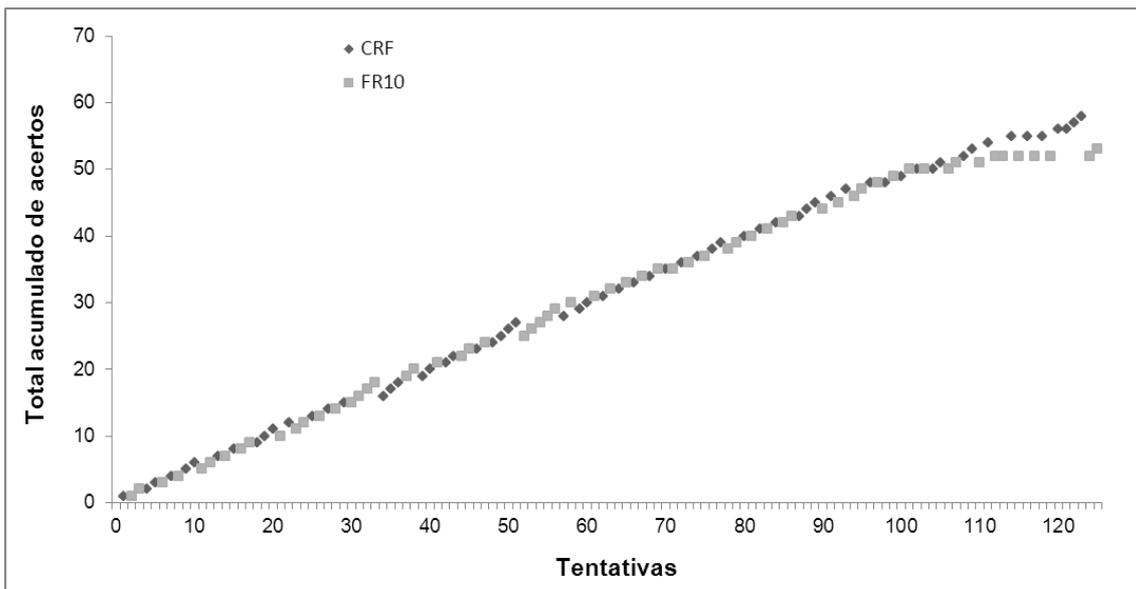


Figura 12. Total acumulado de tentativas corretas (completar o esquema agendado) por sessão do sujeito V1 na primeira sessão de esquemas mistos.

Em algumas sessões ocorreu perda do reforçamento em tentativas no final da sessão, o que gerou desaceleração na parte final da curva. A Figura 13, que mostra os acertos acumulados em CRF e em FR10 por sessão na sétima sessão da fase, é exemplo de uma curva que desacelera no final, tanto em CRF quanto em FR10. A desaceleração da curva pode mostrar que, após algumas gotas de água, a privação do sujeito diminuiu, e ele parou de emitir respostas que acessariam esse reforçador.



Na Figura 14, correspondente à quinta sessão, quando ocorreu a porcentagem mais baixa de tentativas completas em CRF e em FR10, é possível notar que há uma acentuada desaceleração de ambas as curvas após a quinquagésima tentativa, voltando o sujeito a completar os esquemas das tentativas por um curto período (entre a septuagésima e a octogésima tentativas) e, a partir de então, poucas tentativas tiveram os requerimentos completos. Também é possível notar que o total de tentativas é menor que nas outras sessões (96 tentativas); isso se deve aos períodos de apresentação de tom terem durado mais, uma vez que o sujeito completou poucos requerimentos e, quando o sujeito deixava de completar o esquema em vigor, o tom durava 30 segundos.

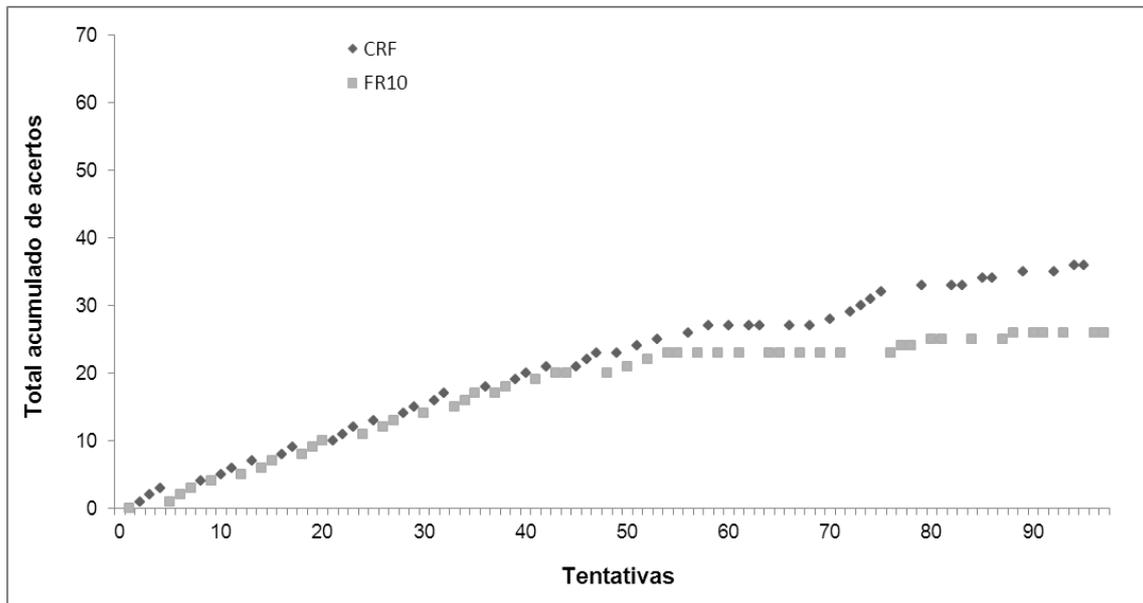


Figura 14. Total acumulado de tentativas corretas (completar o esquema agendado) por sessão do sujeito V1 na quinta sessão de esquemas mistos.

Após a introdução dos estímulos condicionais, ocorreu uma grande mudança no comportamento do sujeito. Pode-se notar na Figura 15, que apresenta o total de acertos acumulados por sessão no elo dos esquemas mistos, que o repertório, que já estava bem estabelecido (como se pode observar nas figuras acima) passou a ocorrer de maneira muito distinta. O sujeito passou a emitir menos respostas em relação à barra central nos períodos de tom, e, com isso, conseguiu completar o esquema agendado poucas vezes em ambos os esquemas (16 vezes em CRF e duas vezes em FR10).

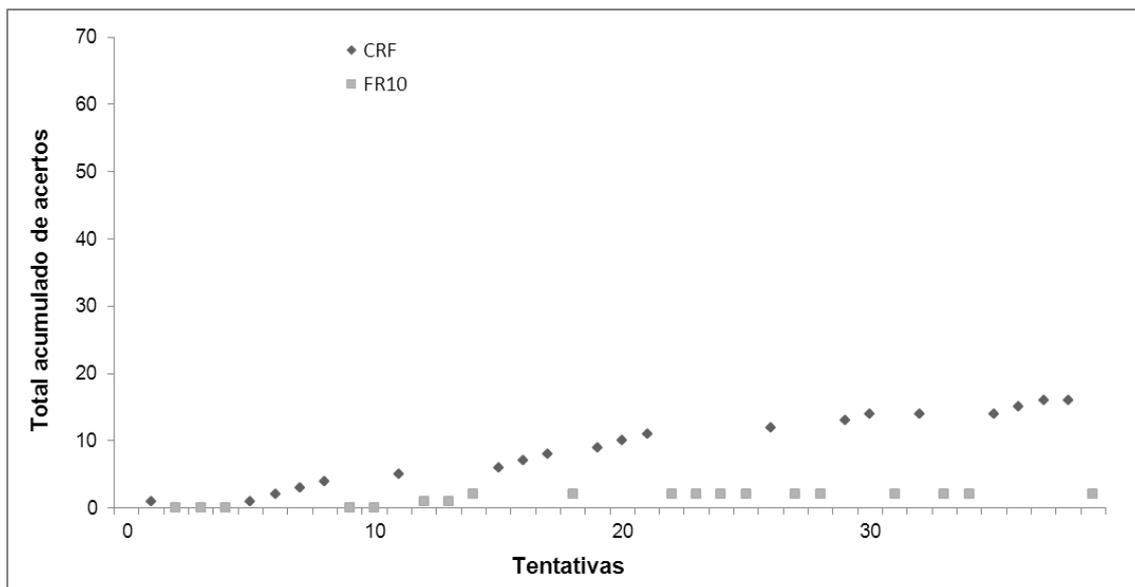


Figura 15. Total acumulado de acertos (completar o esquema agendado) do sujeito VI na primeira sessão de discriminação condicional.

O número de tentativas foi expressivamente menor em relação ao número de tentativas na fase de esquema misto, o que, em parte, já era esperado, uma vez que os sujeitos teriam que emitir uma resposta perante os estímulos comparação que eram acessados quando o responder ocorria dentro do padrão do esquema em vigor. Por outro lado, a quantidade de tentativas em uma sessão não dependia somente da necessidade da emissão de uma resposta a um dos estímulos comparação, mas também da latência desse responder. É possível observar um padrão semelhante nas Figuras 16 e 17, que mostram os acertos acumulados ao longo da segunda e terceira sessões de discriminação condicional.

É importante salientar que, ao longo das sessões, o animal pressionava diversas vezes a barra de estímulo modelo (barra na qual a emissão de um padrão característico de CRF ou FR10 em período de tom produzia a apresentação dos estímulos comparação) durante os períodos de ausência de tom, tanto quando as luzes de escolha estavam apagadas quanto quando estavam acesas. As barras de escolha, localizadas ao lado do bebedouro, também eram pressionadas em momento de ausência de tom e luzes e em períodos de tom.

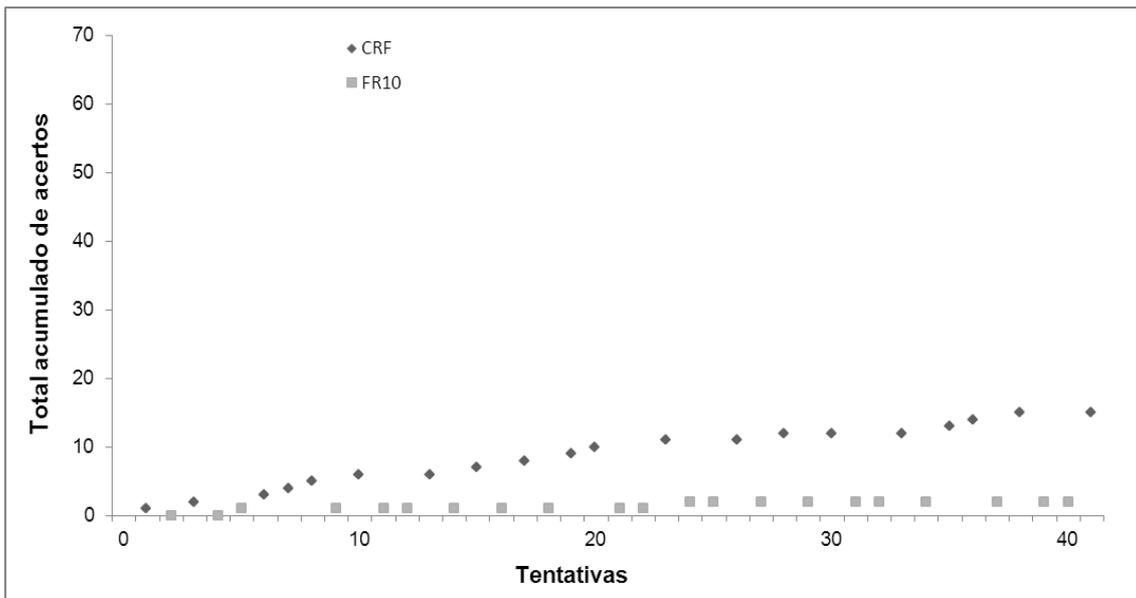


Figura 16. Total acumulado de acertos (completar o esquema agendado) do sujeito V1 na segunda sessão de discriminação condicional.

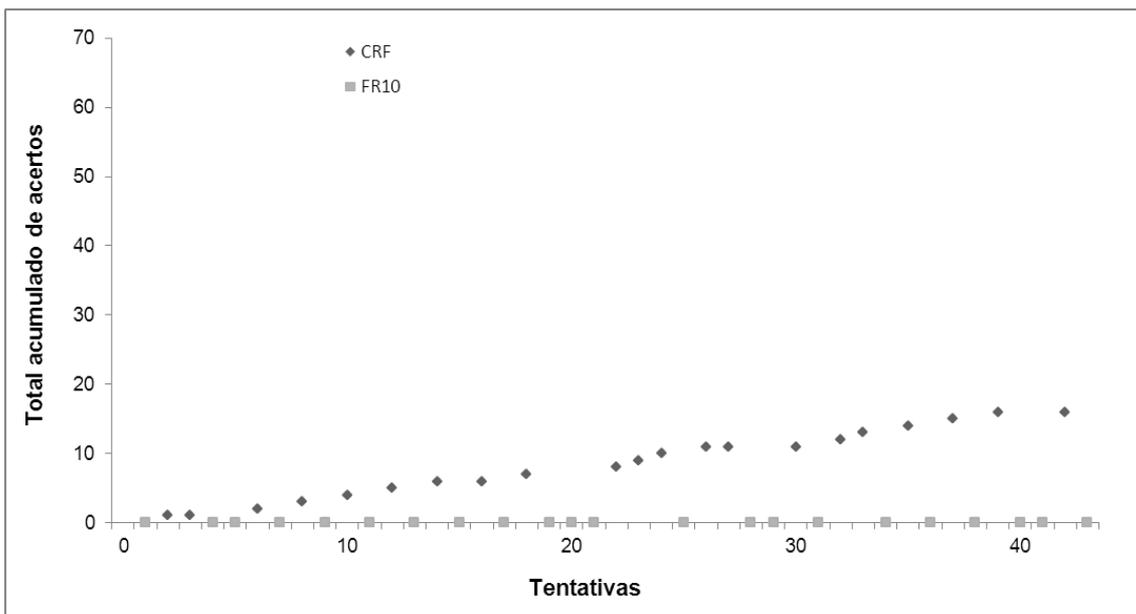


Figura 17. Total acumulado de acertos (completar o esquema agendado) do sujeito V1 na terceira sessão de discriminação condicional.

A Figura 18 apresenta as tentativas, em ordem de ocorrência, dentro de cada uma das três sessões de discriminação condicional, com o estímulo modelo (responder padrão de CRF ou de FR10), a posição de apresentação dos estímulos comparação (luz piscante ou contínua), a resposta de escolha (em cinza), e respostas de escolha reforçadas (em cinza escuro e negrito, com bordas grossas). Observa-se que na primeira

sessão o sujeito emitiu mais respostas de escolha à barra esquerda (77,7%), enquanto na segunda sessão a preferência foi pela barra da direita (76,4%); na terceira sessão, a preferência diminuiu para 64,5% (barra da direita). A porcentagem de respostas ao estímulo comparação correto passou de 38,9% na primeira sessão para 47% na segunda sessão e 50% na terceira sessão. Entretanto, uma vez que o comportamento de pressão à barra central em diferentes padrões se deteriorou, na última sessão o sujeito só acessou estímulos comparação quando era requerida apenas uma resposta de pressão à barra após o início do tom.

Desde a introdução das barras de escolha, foi possível notar que o controle de estímulos do tom sobre as respostas de pressão à barra central se deteriorou, uma vez que muitos requerimentos não foram alcançados. Tendo em vista a deterioração do comportamento em relação à barra central e o tempo necessário para reestabelecer o controle do tom sobre tal responder e para estruturar um novo procedimento, o estudo foi encerrado após as três sessões.

Primeira Sessão			Segunda Sessão			Terceira Sessão		
CRF	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC
CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC
CRF	CONT	PISC	FR10	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT
CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC
CRF	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT
FR10	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT
FR10	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT
CRF	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC
CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT
CRF	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC
CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC
CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT
CRF	PISC	CONT	FR10	PISC	CONT	CRF	PISC	CONT
CRF	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC
CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT
CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC	CRF	PISC	CONT
CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC
CRF	PISC	CONT	CRF	CONT	PISC	CRF	CONT	PISC

Figura 18. Tentativas de cada uma das sessões de discriminação condicional, com o responder que acessou os estímulos comparação à esquerda, a posição de apresentação dos estímulos comparação no centro e à direita, e a resposta de escolha emitida pelo sujeito V1 (em cinza). Tentativas marcadas com bordas grossas e em negrito foram seguidas de água.

Discussão

Os dados obtidos com a fase de discriminação simples trazem questões a respeito da eficácia do procedimento em questão em produzir um conjunto de estímulos que controlasse o responder com grande eficácia. O sujeito V1, conforme descrito na seção de resultados, passou por duas sessões com ITIs (períodos sem tom), que duravam em média 30 segundos (amplitude 15-45s), procedimento com o qual a razão de respostas emitidas na presença do tom em relação ao total de respostas (índice discriminativo) ficou abaixo de 20%. O aumento do tempo relativo de disponibilidade do reforço, com diminuição do ITI para média 10 segundos (amplitude 5-15s), elevou o índice para 62,2% na primeira sessão; a partir desse ponto, esse índice teve seu ápice em 77,4% (na décima terceira sessão com os ITIs menores), mas a média do índice durante a fase foi de 68,9%, bastante próximo àquele obtido logo na primeira sessão da fase. Ainda que o padrão do responder do sujeito tenha se modificado no curso das 28 sessões de treino discriminativo em CRF, não é possível visualizar nos dados uma tendência à melhora no índice discriminativo.

O mesmo pode ser observado com o animal V3, que iniciou a pesquisa, mas não chegou à fase de discriminação condicional, e por isso não foi considerado como sujeito; portanto, seus dados não estão apresentados na seção de Resultados. A Figura 19 mostra a porcentagem de respostas emitidas em períodos de tom pelo sujeito V3 ao longo das 35 sessões de discriminação simples pelas quais passou; no quadrante A, é possível observar que, quando os ITIs eram de média 30 segundos (amplitude 15-45s), as respostas de pressão à barra ocorriam mais vezes na ausência que na presença de tom (a média dos resultados das duas sessões foi de 21,4% das respostas emitidas na presença do tom).

Já na seção B da Figura, que mostra a porcentagem de acertos do sujeito após mudança nos ITIs (média 10 segundos, amplitude 5-15s), é possível notar uma melhora expressiva em relação às sessões com ITIs maiores; pode-se, ainda, observar uma melhora após as primeiras duas sessões, nas quais ele emitiu 56,6% (primeira sessão) e 57,9% (segunda sessão) das respostas em períodos de tom, pontos que ainda estão consideravelmente abaixo da média da fase (70%).

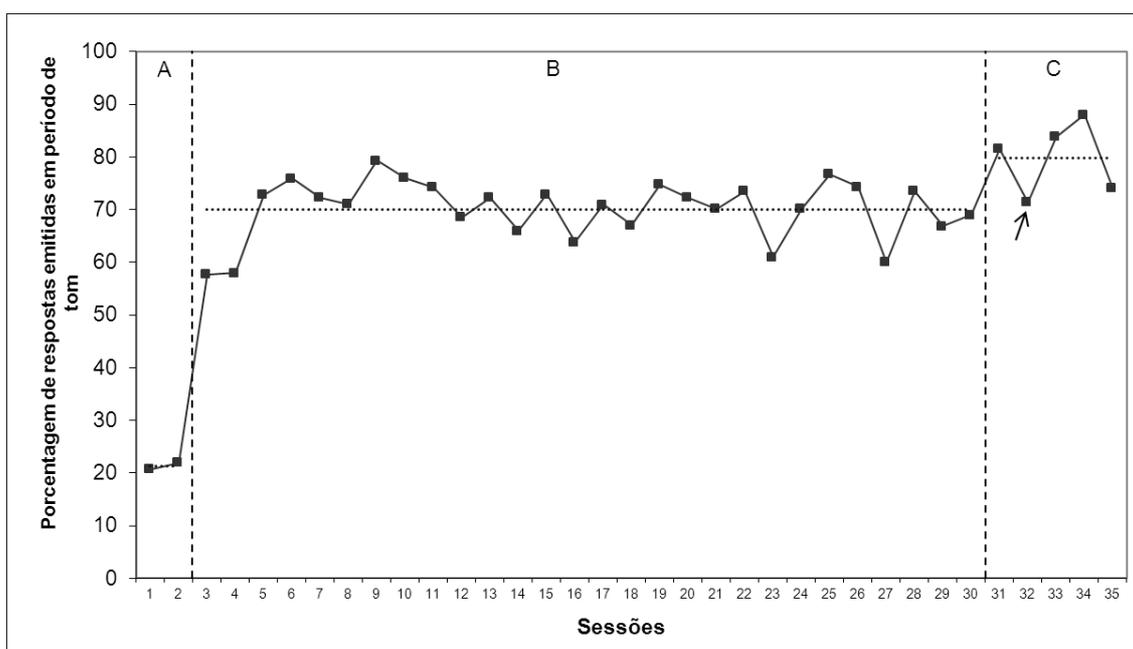


Figura 19. Porcentagem de respostas emitidas em períodos de tom pelo sujeito V3 nas sessões de discriminação simples, com ITI médio de 30 segundos em CRF (A), com ITI médio de 10 segundos em CRF (B), e com ITI médio de 10 segundos e aumento da razão, na qual foram realizadas duas sessões para os FRs2 e3 e uma sessão para o FR 4 (C). A seta indica a sessão a partir da qual o DRO foi aumentado para 5 segundos. A linha horizontal pontilhada mostra a média de cada uma das fases.

Após essas duas primeiras sessões, o sujeito passou a emitir maior porcentagem de respostas na presença de tom, estando acima da média por sete sessões. Em duas sessões o sujeito esteve próximo do índice obtido nas duas primeiras sessões: vigésima terceira desde o início do experimento (61%) e vigésima quinta (60%). Ainda assim, é possível observar que após as duas primeiras sessões ocorre uma melhora, e, após isso,

não há melhora (é possível notar, por exemplo, que a sessão na qual o melhor índice foi obtido foi a nona sessão, sétima com o novo procedimento).

Isso mostra que provavelmente aspectos do procedimento foram ineficazes para produzir índices discriminativos mais altos, uma vez que para ambos os sujeitos não existiu uma tendência clara à melhora ao longo das 28 sessões, ainda que para o sujeito V3 exista uma melhora após a segunda sessão de mudança nos valores dos ITIs, sendo que os índices após essas duas primeiras sessões se mantêm relativamente estáveis.

Os valores de ITI parecem ser variáveis muito importantes na determinação do índice discriminativo, uma vez que para ambos os sujeitos houve uma melhora muito expressiva no índice após a diminuição dos ITIs. Ainda assim, essa melhora ocorreu de maneira imediata, e depois não houve indício de melhora para o sujeito V1; e, para o sujeito V3, essa melhora ocorreu após apenas duas sessões do novo procedimento, sendo que, depois disso, não ocorreu melhora constante.

Entende-se que ITIs menores permitem menos respostas em períodos de ausência de tom, e talvez esse seja um aspecto crítico na análise dessa melhora. Ainda, o procedimento ocorria de maneira que o número de respostas que acessava o reforçador também terminava o estímulo que era condição para que as respostas de pressão à barra fossem reforçadas. Com isso, existia maior possibilidade de emissão de respostas em períodos de ausência de tom que em períodos de apresentação de tom: os sujeitos podiam emitir o número de respostas para completar o esquema apenas uma vez nos períodos de tom, enquanto nos períodos de ausência de tom podiam emitir muitas respostas, com a agravante de que a existência do DRO só fazia com que responder muito em períodos de ausência de tom aumentasse a duração dos ITIs, aumentando também a possibilidade de emissão de respostas em tais períodos.

A partir dessa interpretação, pode-se questionar se a diminuição dos ITIs gerou efetivamente uma melhora na discriminação (e não só no índice discriminativo), uma vez que tal diminuição gera também diminuição da possibilidade de o sujeito emitir respostas em períodos de ausência de tom. Diminuir os ITIs novamente provavelmente geraria um índice discriminativo maior, ainda que isso não significasse necessariamente que o estímulo tom passaria a controlar de maneira mais precisa a emissão de respostas de pressão à barra central. Talvez a função de estímulo do tom sobre tais respostas não tenha sido alterada, ainda que o índice de respostas emitidas na presença do tom tenha sido maior.

Na fase de esquemas mistos, a taxa de acertos esteve sempre muito alta, diferentemente, por exemplo, do estudo de Lionello-DeNolf e Urcuioli (2003), no qual a taxa de acertos era baixa e melhorou ao longo das sessões. Deve-se notar, porém, que tal estudo utilizou dois esquemas de reforçamento incompatíveis: se o sujeito emitisse as duas primeiras respostas com um intervalo de mais de 3 segundos entre elas, considerava-se o responder como DRL3s, e caso o IRT fosse menor que 3 segundos, considerava-se o responder como padrão de FR10. No presente estudo, os esquemas utilizados foram CRF e FR10, o que fazia com que a única possibilidade de “erro” fosse não completar o esquema em vigor. Isso gerou uma taxa de acertos alta desde o início, o que pode ser promissor no sentido de poupar tempo de experimento. Não foi possível, entretanto, concluir se a diferença na quantidade de respostas emitidas pelo sujeito a cada tentativa seria suficiente para controlar diferencialmente uma discriminação simultânea (escolha dos estímulos comparação), uma vez que o comportamento dos sujeitos em relação à barra central se deteriorou quando as barras de escolha estavam disponíveis.

A deterioração ocorrida na Fase 6 (treino de discriminação condicional) provavelmente foi devida à inexistência de um treino específico que gerasse controle das luzes piscante e contínua sobre o responder do sujeito em relação às barras de escolha de comparação. Outros estudos que demonstraram o comportamento de escolha ocorrendo sob controle do comportamento prévio em discriminações condicionais trabalharam com a resposta de bicar de pombos (Lionello-DeNolf e Urcuioli, 2003; Rilling e McDiarmid, 1965; Reynolds, 1966), e em tais estudos os autores não fizeram treinos específicos para que os estímulos comparação controlassem o responder dos sujeitos nos discos de escolha. Nota-se que pombos, por sua vez, não bicam discos escurecidos, e com isso pode-se inferir que utilizar discos escurecidos que se acendem conforme os esquemas são completos é similar a introduzir as barras de escolha somente quando os animais completam o esquema requerido no trabalho com ratos. A alternativa de utilizar barras retráteis pode ser interessante para testar o procedimento em questão com esses sujeitos.

Referências

- Debert, P., Matos, M. A. & Andery, M. A. P. A. (2006) Discriminação condicional: definições, procedimentos e dados recentes. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2(1), pp. 37-52.
- Lattal, K. A. (1975) Reinforcement contingencies as discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23(2), pp. 241-246.
- Lionello-DeNolf, K. M. & Urcuioli, P. J. (2003) A procedure for generating differential “sample” responding without different exteroceptive stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79(1), pp. 21-35.
- Matos, M. A. (1981) O controle de estímulos sobre o comportamento. *Psicologia*, 7(2), pp. 1-15.
- Michael, J. (1980) The discriminative stimulus or S^D. *The Behavior Analyst*, 3, pp. 47-49.
- Rilling, M. & McDiarmid, C. (1965) Signal detection in fixed ratio schedules. *Science*, 23, pp. 526-527.
- Reynolds, G. S. (1966) Discrimination and emission of temporal intervals by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(1), pp. 65-68.
- Sério, T. M. de A. P., Andery, M. A. & Micheletto, N. (2005) Discriminação condicional. In T. M. de A. P. Sério et al. (Ed.) *Controle de estímulos e comportamento operante: uma (nova) introdução* (2ª ed., pp. 81-112). São Paulo: EDUC.
- Sidman, M. (1986) Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. D. Zeiler (Ed.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Sidman, M. (2008) Reflections on stimulus control. *The Behavior Analyst*, 31(2), pp. 127-135.

Skinner, B. F. (2003) *Ciência e comportamento humano* (11^a ed.). São Paulo: Martins Fontes. Publicado originalmente em 1953.

Skinner, B. F. (1969) *Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Souza, A. S. e Abreu-Rodrigues, J. (2007) Autoconhecimento: contribuições da pesquisa básica. *Psicologia em Estudo*, 12(1), pp. 141-150.