A RESPOSTA DE ESCOLHA DE ACORDO COM O MODELO EM ABELHAS: UM PROCEDIMENTO

Dissertação apresentada ao Departamento de Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora:

CAROLINA M. BORI

Carolina M. Bori
Marilena Ristum Carli
Carli

MARILENA RISTUM CARLI
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

1977

Agradeço à Carolina M. Bori pela orientação e apoio dados durante todo o trabalho.

Muitas pessoas contribuíram, de várias maneiras e em diferentes graus, para a realização deste estudo. A elas, o meu sincero muito obrigada!

Este trabalho foi subvencionado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processo nº 72/1004).

Indice

Resumo	iv
Abstract	v
Introdução	1
Método	18
Sujeitos	18
Equipamento	18
Procedimento	21
Resultados	28
Discussão	47
Referências	52

Resumo

O presente trabalho teve, como objetivos, a) desenvolver um procedimento para estabelecer, em abelhas *Melipona quadrifasciata anthidia*, a resposta de escolha de acordo com o modelo, com base em dados da literatura; b) testar o procedimento elaborado; c) aperfeiçoar ou modificar esse procedimento, com base nos dados obtidos. Como o procedimento, inicialmente proposto para ser testado, tivesse se mostrado ineficaz para instalar a resposta desejada, várias modificações foram efetuadas com base nos dados que estavam sendo produzidos, até chegar à elaboração de um procedimento eficaz para instalar, nos sujeitos, a resposta de escolha de acordo com o modelo, utilizando estímulos de duas cores diferentes. Esse procedimento iniciava-se com a apresentação de apenas dois cartões de tamanhos diferentes, sendo que o maior (S^D) englobava os estímulos modelo e de comparação de mesma cor. Através de *fading* da dimensão tamanho, o modelo era gradualmente separado do estímulo de comparação de mesma cor, até que os três estímulos ficassem igualmente espaçados e distribuídos em três cartões de igual tamanho. Os resultados obtidos com esse procedimento mostraram um aumento gradativo na porcentagem de R^D , até estabilizar na porcentagem máxima; cada aumento na distância entre os estímulos era seguido de uma diminuição, pequena e de curta duração, na porcentagem de R^D . Esses resultados, e os obtidos com outros procedimentos utilizados, foram discutidos em termos dos efeitos das modificações efetuadas na situação experimental sobre o desempenho dos sujeitos.

Abstract

The present work has, as main goal, the development of a procedure to establish matching-to-sample response in bees (*Melipona quadrifasciata anthidioides*). Based on an analysis of the literature, a procedure was chosen. The data of the testing of such a procedure, showed the need to introduce several modifications, until gradual improvement of the final procedure was achieved.

The dimension along which the work was developed was wavelength. On the final procedure, two post cards of different sizes were used, the larger one contained both the standard and one of the comparison stimuli, the smaller card contained the remaining comparison stimulus, and initially this was always the one not-to-be-chosen. Gradually, standard and comparison stimuli present in the same card were separated, by fading the size dimension, until all three stimuli were evenly spaced and distributed on three equal size cards. Under this procedure, correct responses showed a gradual increase reaching the maximum percentage of correct responses. Each increase in the space between the standard and the to-be-chosen comparison stimulus was followed by an small and short living decrease in the percentage of correct responses.

Different features of this, and other discarded procedures were analysed in connection to the subjects performance.

O paradigma de escolha de acordo com o modelo é considerado representativo de um tipo de discriminação condicional (Cumming e Berryman, 1965; Catania, 1968). Nesse paradigma, o reforçamento é programado para a resposta de escolha do estímulo de comparação que, dentre dois ou mais apresentados, é o único a possuir dimensões comuns com o estímulo modelo; dessa forma, o reforçamento de uma resposta, na presença de um estímulo, torna-se condicional à presença de outro estímulo, isto é, a resposta deve ser controlada por uma relação entre estímulos. Então, na tarefa de escolha de acordo com o modelo, um mesmo estímulo de comparação tem a função, ora de S^D , ora de S , de acordo com o contexto de estímulo no qual ele aparece; e o estímulo modelo atua como seletor de discriminações.

Os estudos que utilizam o procedimento de escolha de acordo com o modelo são encontrados, na literatura, desde 1928 (Berryman, Cumming e Nevin, 1963); os sujeitos experimentais são de espécies variadas (macacos, pombos, golfinhos, humanos etc), mas o pombo é o animal mais frequentemente usado como sujeito desses estudos. Os procedimentos e equipamentos empregados, nesses estudos, apresentam diferenças muitas vezes determinadas pelas diferenças entre as espécies. Um exemplo disso é o procedimento utilizado por Herman e Gordon (1974) para treinar um golfinho em uma tarefa de escolha de acordo com o modelo com atraso. O treino realizava-se em um tanque de água circular, onde o golfinho vivia. No interior do tanque, foi instalado um equipamento que delimitava áreas e apresentava estímulos auditivos; foram escolhidos estímulos auditivos porque o sistema auditivo do golfinho é altamente desenvolvido e porque já existiam dados que mostravam que o golfinho é capaz de discriminar entre estímulos auditivos. Uma tentativa iniciava-se com um som do alto-falante controle. Iniciado esse som, o golfinho deveria entrar em um canal, passar para a área de escuta (localizada entre a saída do canal e a barra inicial) e pressionar a barra inicial, desligando o som. Após 1,5 s, apresentava-se o som-modelo, através de dois alto-falantes laterais, equidistantes do alto-falante modelo, a 45°, um à direita e outro à esquerda, da barra inicial e a 2 m de distância radial desta barra. Em seguida ao intervalo de atraso, os dois sons de comparação eram apresentados, sequencialmente, pelos alto-falantes laterais. Ao final desses dois sons, um outro som era apresentado no alto-falante controle; o animal, então, deixava a área de escuta e pressionava uma das duas barras de resposta, que se encontravam uma em frente a cada alto-falante lateral. Essa resposta finalizava o som do alto-falante controle e ini

ciava uma repetição do som de comparação selecionado. Em seguida, apresentava-se um outro som, através do alto-falante controle, após o que, no caso de uma resposta correta, esta era reforçada com alimento (peixe) e se iniciava a contagem do intervalo entre tentativas; no caso de uma resposta incorreta, essa contagem era imediatamente iniciada.

A diferença entre este estudo e os existentes na literatura, sobre a mesma tarefa, não se refere ao paradigma, mas sim, à situação experimental e ao procedimento. Assim, o sujeito do estudo de uma tarefa de escolha de acordo com o modelo, determinou o delineamento de novas técnicas de controle de comportamento¹.

De acordo com Sidman (1960), o planejamento e o desenvolvimento de técnicas de controle comportamental são de grande importância para a psicologia experimental. Elas devem ser caracterizadas, não em termos do equipamento empregado, mas em termos das variáveis manipuladas e das consequências comportamentais que seguem tal manipulação. Uma nova técnica pode envolver instrumentação nova ou aperfeiçoada, ou pode, simplesmente, ser o resultado de novos usos ou combinações de métodos antigos. Um dos critérios para caracterizar uma técnica como nova é o seu sucesso em produzir dados nunca antes observados. A avaliação da importância de uma nova técnica sempre tem, como critério principal, os dados resultantes.

Não se encontrou, na literatura, qualquer referência à utilização de abelhas como sujeitos de estudos de tarefas de escolha de acordo com o modelo. Dessa forma, um trabalho com essa espécie de sujeitos envolveria o delineamento de uma nova técnica de controle de comportamento.

O presente estudo teve, como objetivos: a) desenvolver um procedimento para estabelecer, em abelhas, a resposta de escolha de acordo com o modelo, com base em dados da literatura; b) testar o procedimento elaborado; c) aperfeiçoar (ou modificar) esse procedimento, com base nos dados obtidos.

No delineamento do procedimento, foram considerados dois conjuntos de estudos:

1) os estudos sobre discriminação simples e, principalmente, so

1. Sidman (1960) refere-se a novas técnicas de controle comportamental (*behavioral control techniques*) como situações e procedimentos capazes de colocar novos comportamentos sob controle experimental, ou de refinar o controle sobre comportamentos já estudados. É com esse significado que a expressão é utilizada no presente trabalho.

bre discriminação condicional, em abelhas.

- 2) os estudos sobre escolha de acordo com o modelo, realizados com pombos.

No primeiro conjunto, foram considerados aspectos de procedimento que levaram em conta as características do sujeito experimental utilizado (abelha). No segundo, foram analisados os dados relativos a variáveis envolvidas nos procedimentos (intervalo entre tentativas, esquemas de refor^oamento, consequências para a resposta em S^{Δ} e resposta de observação) frequentemente empregados para instalar a resposta de escolha de acordo com o modelo, em pombos.

Holt e Shafer (1973) consideram o intervalo entre tentativas (IET) uma variável temporal que pode influenciar o número de tentativas necessárias para atingir o critério de aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo, o desempenho final e a estabilidade desse desempenho final e que, embora pouco se conheça a respeito dos seus efeitos, IETs de diferentes durações têm sido usados em grande parte dos estudos sobre escolha de acordo com o modelo. Holt e Shafer (1973), em um trabalho realizado com pombos, variaram a duração do IET (de zero a 60 s), mantendo constantes as outras condições. Os resultados obtidos mostraram que, com intervalos de maiores durações (25 e 60 s), a aquisição foi mais rápida que com intervalos de durações mais curtas (5 e 15 s); mostraram ainda, que um IET acima de zero segundos parece ser necessário à aquisição da resposta e manutenção da porcentagem de acertos acima do nível casual. Apenas os IET de maior duração resultaram em rápida aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo e alto nível de desempenho (85 por cento); entretanto, uma vez estável o desempenho, um IET de 1 s foi suficiente para manter essa estabilidade.

Os estudos feitos com abelhas campeiras (Carli, 1970; Carli Gomes, 1974; Pessotti, 1961/3; 1962; 1964; 1967 a e b; 1969; Ristum, 1971; Sénéchal, 1972) mostraram que, na situação experimental, após ter ingerido alimento (água e açúcar) em quantidade suficiente para encher o papo, a abelha dirige-se à colmeia, onde deposita o alimento, para, em seguida, retornar à situação experimental, e assim por diante. Dessa forma, nesses estudos, as respostas não são registradas por unidade de tempo, mas por visitas (período em que a abelha está presente na situação experimental e em que há, pelo menos, uma resposta). O intervalo de tempo em que a abelha permanece na colmeia, para depositar o alimento, é de, aproximadamente, 30 segundos, estando, portanto, entre os dois intervalos (25 e 60 s) de maior

duração, utilizados por Holt e Shafer (1973), e com os quais foram obtidos os melhores resultados, em termos de aquisição e desempenho.

Assim decidiu-se que, no procedimento a ser utilizado no presente estudo, a duração do IET seria determinada pelas características do sujeito, isto é, seria uma duração variável, em torno de 30 s, correspondente ao intervalo de tempo em que a abelha permanece na colmeia, entre uma visita e outra.

Uma outra variável analisada foi o esquema de reforçamento utilizado nos procedimentos para estabelecer a resposta de escolha de acordo com o modelo, em pombos.

No estudo realizado por Ferster (1960), dois pombos foram, primeiramente, submetidos a um esquema de reforçamento contínuo (CRF); em seguida, o tamanho da razão-fixa (FR) foi gradualmente aumentado, até FR 17 e, após breve exposição a um esquema múltiplo de reforçamento FI 10 FR 17 e a FI 10, o tamanho da FR foi, sistematicamente, variado de FR 4 a FR 47, para um pombo, e de FR 15 a FR 95, para o outro. Os resultados mostraram que a precisão do desempenho dependeu do tamanho da FR; em CRF e razões menores, o nível de precisão do desempenho foi baixo, atingindo os valores máximos registrados entre FR 15 e FR 20. Verificou-se, ainda, um maior número de respostas em S^{Δ} nos esquemas de intervalo, em relação aos esquemas de razão. Os desempenhos em FI e FR, no esquema múltiplo, assemelharam-se aos obtidos com cada componente isoladamente.

Esses resultados relatados por Ferster (1960) diferem, contudo, dos obtidos por Nevin, Cumming e Berryman (1963) em um estudo sobre o desempenho de pombos, em situação de escolha de acordo com o modelo, sob reforçamento em razão. Nesse último estudo, o desempenho em CRF serviu como linha de base para os desempenhos em três diferentes valores de FR (FR 3, FR 6 e FR 10) e em um valor de VR (VR 3). Os resultados mostraram que, em relação à linha de base, houve uma diminuição no nível de precisão do desempenho, para os três valores de FR; em VR, a precisão foi semelhante à obtida na linha de base.

Nevin e colaboradores (1963) sugeriram que as diferenças existentes entre os procedimentos empregados nos dois estudos poderiam ser responsáveis pelas diferenças encontradas nos resultados.

Não havia, na literatura, qualquer relato sobre a utilização de esquemas intermitentes em estudos de discriminação realizados com abelhas; em todos os estudos, o esquema de reforçamento utilizado era CRF. Os únicos dados existentes sobre o desempenho de abelhas em esquemas intermiten

tes (Pessotti, 1969; Grossmann, 1973) são apenas descritivos desse desempenho.

Então, considerando que:

- 1 - os dados obtidos com diferentes esquemas de reforçamento são insuficientes para permitir uma comparação entre eles, em termos de efeitos sobre a precisão do desempenho de pombos, na escolha de acordo com o modelo;
- 2 - inexistem dados sobre a utilização de esquemas intermitentes em procedimentos para estabelecer discriminação em abelhas;
- 3 - o uso de um esquema de reforçamento intermitente, em um procedimento para estabelecer, em abelhas, a resposta de escolha de acordo com o modelo, poderia introduzir variáveis cujos efeitos se confundiriam com os do próprio procedimento;

optou-se pela utilização, no delineamento do procedimento para o presente estudo, do esquema de reforçamento contínuo.

Tendo determinados a duração do IET e o esquema de reforçamento, passou-se à análise de uma terceira variável: a consequência para a resposta em S^{Δ} .

Na tarefa de escolha de acordo com o modelo, o *time-out* (TO), contingente à resposta em S^{Δ} , tem sido frequentemente usado como um estímulo aversivo que, presumivelmente, suprime o responder em S^{Δ} , embora não se saiba, exatamente, quais os seus efeitos sobre o desempenho nesta tarefa.

Ferster e Appel (1961) estudaram a efetividade do TO em função de sua duração, utilizando pombos como sujeitos. No Experimento I, as respostas de escolha erradas eram seguidas por um TO, cuja duração variou de 0,5 a 600 s; as respostas de escolha corretas eram reforçadas em CRF. Os resultados obtidos mostraram que as diferentes durações de TO, exceto as de 600 e 1 s, não tiveram efeito sobre a precisão do desempenho. Com os TO 600 e 1 s, a precisão no desempenho foi maior. Entretanto, como as sessões de TO 1 s foram realizadas imediatamente após as de 600 s, supõe-se que os dados obtidos com o TO 1 s foram contaminados pelos efeitos do TO 600 s; se isso realmente ocorreu, apenas o TO de maior duração (600 s) afetou a precisão do desempenho.

No Experimento II, Ferster e Appel (1961) utilizaram, como consequência para as respostas em S^{Δ} , TOs que variavam de 1 a 120 s; as respostas em S^D eram reforçadas em intervalo variável (VI 3 min). Os resultados mostraram que os TO de duração intermediária (de 10 a 60 s) foram efetivos para aumentar a precisão do desempenho, em relação à precisão obtida com o

TO 1 s; com o TO de mais longa duração (120 s), houve um decréscimo na taxa total de respostas e na precisão do desempenho; as respostas em S^{Δ} aumentaram, atingindo valores equivalentes aos obtidos com o TO 1 s.

Comparando os dados dos experimentos I e II, os autores concluíram que os efeitos do TO dependeram do esquema de reforçamento positivo utilizado, e que a efetividade diferencial do TO ocorreu mesmo quando os dois esquemas (CRF e VI 3 min) produziram o mesmo número de respostas em S^{Δ} . Essa comparação sugeriu, ainda, que a frequência total de reforçamentos determina apenas parcialmente a porcentagem de acertos na tarefa de escolha de acordo com o modelo.

Deve-se notar, porém, que se os autores tivessem utilizado o mesmo procedimento, nos dois experimentos, ou controlado os efeitos da sequência de apresentações dos TO de diferentes durações, essa comparação poderia fornecer dados mais conclusivos.

Zimmerman e Ferster (1963) também estudaram os efeitos do TO após a resposta em S^{Δ} , sobre o desempenho de pombos na tarefa de escolha de acordo com o modelo. Nesse estudo, as respostas corretas eram reforçadas em VI 3 min; as respostas erradas eram seguidas por um TO de duração variável (de 1 s a 10 min), em CRF ou FR. O desempenho obtido com a apresentação do TO em CRF serviu como linha de base para o desempenho obtido com a apresentação do TO em diferentes valores de FR (FR 50, 25, 12, 6, 4 e 2). Os resultados mostraram que, com durações intermediárias do TO (10 s e 1 min), a precisão do desempenho decresceu com o aumento no valor da FR; com as durações extremas do TO (1 s e 10 min), a precisão foi baixa em todos os valores de FR. Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Ferster e Appel (1961), no Experimento II, em que as respostas corretas eram reforçadas em VI 3 min.

Uma revisão dos estudos sobre discriminação em abelhas mostrou que, para estabelecer a resposta discriminativa, utilizava-se apenas o reforçamento diferencial das respostas corretas, isto é, nenhum tipo de punição da resposta em S^{Δ} era empregado.

Otero (1972) verificou os efeitos da punição (choque de 3 a 5 volts e 0,5 mA) de uma resposta em extinção, comparando dois grupos de abelhas. O procedimento para estabelecer a resposta (pressão à barra) foi idêntico para os dois grupos; na extinção, apenas um dos grupos recebia punição contingente à resposta de pressão à barra. O grupo submetido à extinção com punição atingiu o critério de extinção em muito menos tempo e após um número

ro muito menor de respostas que o grupo não punido, mostrando que a punição foi eficaz para acelerar a extinção; alguns sujeitos do grupo punido abandonavam a situação experimental após uma ou duas respostas seguidas de choque. Otero (1972) relatou, ainda, que as abelhas apresentavam, logo após o choque, respostas que poderiam ser consideradas emocionais, tais como: morder a barra, tocá-la, por várias vezes seguidas, com as mandíbulas ou com a glossa, contornar seguidamente a barra etc. Essas respostas foram também observadas por Pessotti (1971), quando da aplicação de estimulação elétrica em abelhas, num trabalho sobre esquivas sinalizadas.

Tinha-se, então, por um lado, dados que mostravam a eficácia do uso de TO, de determinadas durações, na obtenção de uma maior precisão do desempenho de pombos, na tarefa de escolha de acordo com o modelo. Por outro lado, nenhum estudo sobre discriminação, em abelhas, utilizava qualquer tipo de punição para a resposta em S^{Δ} , nem mesmo quando se tratava de uma discriminação mais complexa, como a do estudo de Pessotti (1969) sobre discriminação condicional.

Além disso, não se via a possibilidade de utilizar, com abelhas, um aspecto da situação experimental que fosse equivalente ao utilizado como TO, com pombos. Isto porque, como se sabe, o pombo não emite respostas quando as luzes da câmara experimental estão apagadas; já a abelha, que trabalha em uma situação experimental aberta, só não emitiria respostas se o aparelho fosse coberto, o que seria impossível, pois, imediatamente após a emissão de uma resposta em S^{Δ} , a abelha estaria pousada no aparelho.

A idéia de utilizar choques, em lugar do TO, foi logo descartada, desde que os dados obtidos por Otero (1972) sugeriam que, numa situação aberta, os choques aumentam a probabilidade de o sujeito abandonar a situação experimental. Além disso, numa situação de discriminação, poderia haver generalização da aversividade de S^{Δ} para S^D . Um outro fator considerado foi a apresentação de respostas emocionais, pelos sujeitos: não existiam dados que permitissem avaliar seus efeitos sobre a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo.

Feitas essas considerações, a decisão adotada foi a de não incluir, no procedimento do presente trabalho, qualquer tipo de punição para as respostas em S^{Δ} . Essas respostas seriam, apenas, submetidas ao procedimento de extinção.

Alguns aspectos do procedimento a ser utilizado estavam, então, determinados: a duração do intervalo entre tentativas (ou visitas), o esquema de reforçamento e o tipo de consequência para as respostas em S^{Δ} . Pas

sou-se, em seguida, a um estudo da resposta de observação, que tem sido exigida em quase todos os trabalhos experimentais sobre escolha de acordo com o modelo, em pombos.

De acordo com Wyckoff (1952), uma resposta de observação refere-se a "qualquer resposta que resulta na exposição de um par de estímulos discriminativos envolvidos"; essa resposta é, então, reforçada pelas propriedades reforçadoras condicionadas dos estímulos discriminativos (ou de comparação). Dessa forma, na tarefa de escolha de acordo com o modelo, a resposta de observação consiste de bicar o disco central, no qual é apresentado o estímulo modelo; como consequência para essa resposta, são apresentados, nos outros discos, os estímulos de comparação.

Vários autores se referem à resposta de observação como sendo de grande importância para a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo (Cumming e Barryman, 1961, 1965; Holt e Shafer, 1973; Wyckoff, 1952).

Um estudo sistemático, a esse respeito, foi realizado por Eckerman, Lanson e Cumming (1968). Esse estudo constou de dois experimentos. No primeiro, nenhuma resposta no disco central era exigida dos sujeitos (pombos). Assim, o estímulo modelo era apresentado simultaneamente com os estímulos de comparação. Bicar o disco central não tinha qualquer efeito. As respostas emitidas em S^D eram reforçadas em CRF, enquanto as emitidas em S^A eram seguidas por um TO de 3 s. Imediatamente após o reforçamento, ou o TO, iniciava-se o intervalo entre tentativas, de 25 s de duração. Os resultados desse experimento foram comparados com os obtidos no trabalho de Cumming e Berryman (1965), desde que a única diferença entre os dois procedimentos referia-se à resposta de observação. No experimento de Cumming e Berryman (1965), apresentava-se, primeiro, o estímulo modelo no disco central e os estímulos de comparação só eram apresentados se o pombo emitisse uma resposta no disco central. Essa comparação mostrou que, quando o procedimento não requer uma resposta de observação explícita, a aquisição é bem mais lenta do que quando essa resposta é exigida.

No segundo experimento, Eckerman, Lanson e Cumming (1968) trabalharam com pombos já treinados em um procedimento que requeria uma resposta de observação; os resultados desse treino serviam como linha de base para as manipulações efetuadas na seguinte sequência:

- 1 - Não exigência de resposta de observação;
- 2 - introdução de um DRO de 10 s; se o pombo emitisse uma resposta de observação, a apresentação dos estímulos era atrasada por 10 segundos;

- 3 - exigência de resposta de observação;
- 4 - cancelamento da tentativa: qualquer resposta no disco central, durante a tentativa, cancelava essa tentativa e era seguida, imediatamente, pela apresentação do IET.

Os resultados dessas manipulações foram um tanto diferentes para os três sujeitos. Para um dos sujeitos, a eliminação da exigência da resposta de observação produziu um decréscimo na porcentagem de acertos, de 100 para, aproximadamente, 75 por cento e eliminou as respostas no disco central. Assim, a introdução do DRO não alterou a precisão do desempenho. Quando se exigiu a resposta de observação, a porcentagem de acertos voltou a 100 por cento. O procedimento de cancelamento reduziu a porcentagem a 75 por cento, a qual, novamente, retornou a 100 por cento com a exigência da resposta de observação.

Para os outros dois sujeitos, os efeitos das manipulações não foram muito claros. Os autores observaram que não houve eliminação da resposta de bicar o disco central, mesmo com a introdução do DRO; essas respostas foram apenas deslocadas para o IET e para imediatamente após a apresentação dos estímulos. O procedimento de cancelamento reduziu a porcentagem de acertos ao nível casual, para um pombo; para o outro pombo, não houve alteração na porcentagem, mas observou-se que ele emitia respostas de bicar em torno do disco central, durante o IET e logo após a apresentação dos estímulos. Quando se exigia a resposta de observação, a porcentagem de acertos era sempre a máxima.

Os autores concluíram que a exigência de uma resposta de observação explícita facilita a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo, mas que existe aquisição, embora mais lenta, mesmo quando essa resposta não é exigida.

É provável que, quando não se exige uma resposta de observação explícita, o pombo desenvolva uma resposta de observação de topografia diferente da de bicar o disco central. Por outro lado, os dados do Experimento II sugerem que, uma vez estabelecida a resposta de bicar o disco central, como resposta de observação, esta parece tornar-se importante para a manutenção da precisão do desempenho, na tarefa de escolha de acordo com o modelo.

Então, considerando a) os dados obtidos por Eckerman, Lanson e Cumming (1968), acima descritos; b) que a maioria dos dados sobre escolha de acordo com o modelo foram obtidos com procedimentos que requeriam uma

resposta de observação e c) que os dados sobre discriminação em abelhas, embora não fossem específicos dessa resposta, não sugeriam dificuldades para sua utilização, julgou-se conveniente incluir, no procedimento do presente estudo, a exigência de uma resposta de observação explícita.

Até esse ponto, tinha-se, então, estabelecido que:

- 1 - o procedimento incluiria um IET de duração determinada pelo próprio su jeito experimental;
- 2 - as respostas em S^D seriam reforçadas em CRF;
- 3 - as respostas em S^A seriam submetidas ao procedimento de extinção, e
- 4 - haveria a exigência de uma resposta de observação.

Entretanto, havia, ainda, uma série de decisões a serem tomadas, quanto à escolha da topografia da resposta, quanto ao reforço e aos estímulos a serem utilizados, quanto à sequência de apresentação de condições para o estabelecimento da resposta de escolha de acordo com o modelo.

Escolheu-se a resposta de introduzir a glosa no bebedouro, por ser uma resposta semelhante à que a abelha emite para coletar néctar das flores, sendo, conseqüentemente de fácil modelagem. Além disso, essa resposta é facilmente observável e não envolve aparelhagem sofisticada.

O reforço seria igual ao utilizado em todos os experimentos sobre discriminação em abelhas: uma solução açucarada, com uma concentração de 56 a 58 por cento.

Na seleção dos estímulos - quadrado e estrela de oito pontas - foram considerados os dados dos estudos de Hertz (1929) e de Carli Gomes (1974). Hertz (1929), num estudo sobre percepção de formas em abelhas, relatou que abelhas *Apis mellifera* discriminam entre pares de figuras, quando um dos elementos do par é uma figura "aberta" (estrela, cruz) e o outro, uma figura "fechada" (círculo, quadrado, triângulo), mas não discriminam entre duas formas simples fechadas, nem entre duas formas abertas¹. A percepção de formas, nas abelhas, depende, segundo essa pesquisadora, da continuidade relativa ou descontinuidade de contornos dessas formas.

Carli Gomes (1974) comparou os dados sobre aquisição e extinção de uma discriminação entre três tipos de pares de estímulos; um desses pares - quadrado e estrela de oito pontas - foi escolhido com base nos dados apresentados por Hertz (1929). Embora, na época do planejamento do presen

1. Hertz (1929) refere-se a figuras "abertas" como aquelas que possuem riqueza de contraste e alto grau de articulação, e, a figuras "fechadas" como aquelas que apresentam pouco contraste e pequeno grau de articulação.

te estudo, os dados obtidos por Carli Gomes (1974) não estivessem, ainda, analisados, essa autora forneceu a informação pessoal de que as abelhas, submetidas ao seu procedimento, adquiriram a discriminação entre as formas quadrado e estrela.

A escolha da cor dos estímulos - azul - baseou-se nos dados de Kühn (1927, *apud* von Frisch, 1967) que mostraram que as abelhas distinguem quatro grupos de cores, dentro da faixa espectral de 300 a 600 milimicra : amarelo, azul-verde, azul e ultravioleta. Além disso, havia vários estudos sobre discriminação de cores, em que as abelhas discriminavam o azul do amarelo (Pessotti, 1961/3; 1962; 1964; 1967 a; 1967 b; 1969; Sénéchal, 1972).

A escolha da sequência de apresentação de condições, para o estabelecimento da resposta de escolha de acordo com o modelo, foi baseada nos procedimentos empregados nos trabalhos sobre discriminação em abelhas, principalmente o delineado por Pessotti (1969) para estabelecer discriminação condicional, sempre levando em conta as decisões tomadas anteriormente.

E, ao mesmo tempo em que ia sendo elaborado o procedimento, fazia-se o planejamento do equipamento, já que eles são interdependentes. Entretanto, apenas por facilidade de apresentação, o equipamento e o procedimento serão descritos separadamente, a seguir.

Inicialmente, o equipamento constava de:

- dois alimentadores de acrílico, em forma de paralelepípedo, contendo, cada um, em seu interior, um depósito de alimento e uma taça de metal, presa a uma haste também de metal; através de um mecanismo simples, controlado manualmente, a taça podia ser mergulhada no depósito ou elevada até o orifício do bebedouro, localizado na face superior do alimentador. Os alimentadores localizavam-se um em cada base dos dois painéis laterais.
- três painéis: as três faces anteriores de três câmaras iguais constituíam os três painéis (um central e dois laterais). Essas faces eram de vidro esmerilhado, permitindo a passagem da luz de uma lâmpada instalada no interior de cada câmara. Os vidros eram encaixados de modo que pudessem ser retirados e substituídos por outros que apresentavam, em sua parte central, uma das figuras geométricas quadrado ou estrela, pintada com tinta opaca azul. As demais faces de cada câmara eram de madeira.
- uma plataforma: em frente ao painel central, havia um cilindro de metal, em posição vertical. Na parte superior do cilindro, ha

via uma placa circular de acrílico, denominada plataforma.

O procedimento experimental, inicialmente proposto para ser testado, era uma sequência de dez fases. As fases 1, 2 e 3 - identificação do sujeito, modelagem do vôo ao aparelho e modelagem da resposta de introduzir a glossa no bebedouro (R_1) - eram idênticas às utilizadas nos procedimentos para estabelecer discriminação em abelhas e estavam, portanto, suficientemente testadas.

Na Fase 4 - discriminação entre painéis acesos e painéis apagados - a R_1 só era reforçada se emitida em presença das luzes acesas nos três painéis. Os períodos de S^D e S^Δ eram apresentados sucessivamente, seguindo uma sequência casual, até que a frequência de respostas em S^Δ fosse nula, durante seis visitas consecutivas. Dessa forma, a Fase 4 tinha, como critério, a aquisição de uma discriminação sucessiva entre luzes acesas e apagadas, embora não se tivesse encontrado, na literatura, qualquer referência à obtenção de discriminação sucessiva em abelhas. Entretanto, julgou-se necessário incluir essa fase a fim de que, na Fase 5 - modelagem e treino da resposta de pousar na plataforma (resposta de observação) - a apresentação de S^D atuasse como reforçador condicionado para a resposta de observação (R_2). Assim, na Fase 5, R_2 era seguida da apresentação de luzes acesas nos painéis, na presença das quais R_1 era reforçada com solução açucarada na taça do alimentador, até que se completassem dez encadeamentos $R_2 - R_1$ sucessivos.

Na Fase 6 - Discriminação entre quadrado e estrela - os vidros dos painéis laterais eram substituídos por outros que continham as formas quadrado e estrela. Após a emissão de R_2 , acendiam-se as luzes dos três painéis e R_1 era reforçada apenas se emitida no alimentador sob o painel que apresentava S^D (estrela). S^D e S^Δ (quadrado) eram trocados de posição, seguindo uma sequência casual, até a emissão de seis encadeamentos $R_2 - R_1$ corretos consecutivos.

Na Fase 7 - Inversão da discriminação - repetia-se o procedimento da Fase 6, mudando apenas a função dos estímulos: S^D (estrela) passava a ter função de S^Δ , e S^Δ (quadrado), a ter função de S^D .

Na Fase 8 - Treino com o modelo estrela - o vidro do painel central era substituído por outro que continha o modelo estrela, e o procedimento era idêntico ao da Fase 7. Na Fase 9, mantinha-se o procedimento da fase anterior, com uma única diferença: no painel central, apresentava-se o modelo quadrado, em lugar de estrela.

As Fases 6, 7, 8 e 9 foram introduzidas porque, no procedimento utilizado por Pessotti (1969), para estabelecer discriminação condicional em abelhas, mostraram-se adequadas para treinar os sujeitos a responder diferencialmente a duas funções de um mesmo estímulo, sob controle da presença ou ausência de um segundo estímulo. No presente estudo, nas Fases 6 e 7 eram apresentados os estímulos quadrado e estrela com função, ora de S^D , ora de S^Δ ; nas Fases 8 e 9, adicionava-se, em relação às duas fases anteriores, uma "dica" relevante para a identificação da função dos estímulos, já que se apresentava, no painel central, o modelo, igual ao S^D , que deveria controlar a resposta de escolha.

Na Fase 10 - Escolha de acordo com o modelo - as Fases 8 e 9 eram repetidas sucessivamente, até que nenhum erro fosse verificado em uma apresentação da Fase 8 e em uma da Fase 9 consecutivas. Passava-se, em seguida, à apresentação casual dos estímulos modelo e de comparação, até o critério de dez respostas de escolha corretas consecutivas.

Pode-se notar que, em relação aos procedimentos utilizados com pombos, esse procedimento apresentava um aumento muito gradual de dificuldades de fase para fase, envolvendo, em consequência, um grande número de fases. Esse aumento gradual de dificuldades foi planejado com o objetivo de evitar que os sujeitos abandonassem a situação experimental, já que as abelhas seriam treinadas em situação aberta e teriam, portanto, acesso a outros reforçadores que não os fornecidos na situação experimental.

Esse procedimento foi testado, dando início aos estudos cujos dados conduziram ao procedimento final, e que serão apresentados, resumidamente, a seguir.

Alguns sujeitos foram, então, submetidos ao procedimento. Os dados obtidos mostraram que as três primeiras fases haviam sido executadas sem qualquer dificuldade; porém, na Fase 4, não se obteve aquisição de discriminação sucessiva entre painéis acesos e apagados. Na ausência dessa discriminação, não foi possível passar à fase seguinte, em que R_2 seria reforçada com a apresentação do S^D (luzes acesas) da discriminação anterior. Dessa forma, o teste das fases seguintes ficou condicionado à eliminação do problema de procedimento da Fase 4. Uma análise dos dados obtidos nessa fase e de dados anteriores sobre extinção de discriminação (Carli, 1970; Carli Gomes, 1974) levou à suposição de que encontrar um procedimento para estabelecer discriminação sucessiva em abelhas poderia ser o objetivo de um

outro estudo, provavelmente de longa duração, já que não se sabe, ainda, quais são as variáveis relevantes para a aquisição dessa discriminação, por abelhas.

Resolveu-se, então, modificar o procedimento de modo a eliminar a exigência da discriminação sucessiva e, conseqüentemente, da resposta de observação, já que a literatura aponta a resposta de observação explícita como facilitadora, mas não como indispensável à aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo. Assim, as Fases 1, 2 e 3 permaneceram inalteradas, enquanto as demais foram substituídas da seguinte forma:

Fase 4 - Treino com o modelo quadrado - o estímulo quadrado era apresentado no painel central e em um dos painéis laterais, esquerdo ou direito, alternadamente, e depois casualmente, até o critério de seis respostas certas (R^D) consecutivas. No painel lateral que não continha o quadrado, nenhum estímulo era apresentado.

Fase 5 - Treino com o modelo estrela - nesta fase, o procedimento era idêntico ao da fase anterior, substituindo-se o modelo quadrado pelo estrela.

Fase 6 - Escolha de acordo com o modelo - essa fase era subdividida em três etapas:

- a - o modelo quadrado permanecia fixo no painel central, enquanto os estímulos de comparação, quadrado e estrela, eram apresentados alternadamente, e depois casualmente, um no painel direito e outro no esquerdo, até o critério de 6 R^D consecutivas;
- b - repetia-se o procedimento da Etapa a, com o modelo estrela fixo no painel central;
- c - a apresentação dos estímulos de comparação era feita como nas Etapas a e b, enquanto os modelos quadrado e estrela eram apresentados, no painel central, segundo uma ordem casual, até o critério de 80 por cento de R^D .

As luzes dos painéis permaneciam sempre acesas durante as apresentações dos estímulos.

Os resultados obtidos (acertos no nível casual) com a introdução dessa modificação no procedimento, mostraram que os estímulos, da forma como eram apresentados, não estavam exercendo um controle adequado sobre as respostas dos sujeitos. Como, em estudos anteriores, realizados com abelhas (Pessotti, 1969; Carli, 1970; Carli Gomes, 1974; Ristum, 1971), os estímulos eram apresentados sobre ou sob a área de pouso, e em torno do bebedouro, supôs-se que a posição e a localização dos estímulos fossem variáveis críticas para se obter o controle de estímulos desejado no presente ex

perimento.

Para testar tal suposição, foi necessário substituir o equipamento por outro que permitisse a apresentação dos estímulos na mesma posição e localização dos estudos anteriores, acima citados.

O novo conjunto de equipamento constituía-se de três módulos independentes, um central e dois laterais, e de uma caixa-controle. Os módulos eram de acrílico e tinham dimensões iguais (18,0 cm por 9,0 cm por 6,0 cm). Cada módulo lateral tinha três dispositivos principais: 1) uma área de pouso, plana, móvel, localizada na face superior do módulo, de 9,0 cm por 7,5 cm, contendo, no centro, o orifício do bebedouro, de 0,4 cm de diâmetro; 2) um depósito de alimento, localizado sob a área de pouso, de 6,5 cm por 4,5 cm por 2,0 cm; 3) um alimentador, constituído de uma taça metálica de fundo circular, com um diâmetro de 0,4 cm, presa a uma haste também metálica; a haste era fixa a um eixo transversal horizontal, podendo deslocar-se para cima ou para baixo, isto é, elevar-se até o orifício do bebedouro, ou mergulhar no depósito de alimento.

O mecanismo do alimentador era controlado por um circuito elétrico comandado, manualmente, pelo experimentador, através do acionamento de dois interruptores (um para abaixar e outro para elevar a taça), localizados no painel da caixa-controle.

Os três módulos eram dispostos lado a lado, distando, um do outro, 2,0 cm. Os estímulos de comparação eram apresentados sobre a área de pouso dos módulos laterais, e o modelo, sobre a face superior do módulo central.

Pela descrição do equipamento, pode-se notar que, além da modificação relativa à posição e à localização dos estímulos, a situação não exigia mudanças em qualquer outro aspecto do procedimento que vinha sendo testado, permitindo, assim, isolar os efeitos das variáveis que se havia proposto estudar.

Os resultados obtidos com o novo equipamento foram semelhantes aos obtidos com o equipamento anterior, sugerindo que, com o procedimento empregado, a posição e localização dos estímulos não são variáveis relevantes para a aquisição do comportamento desejado. Em vista disso, procurou-se considerar outras variáveis que pudessem estar interferindo no desempenho dos sujeitos, de modo a impedir ou dificultar a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo, antes de efetuar novas modificações no procedimento.

A primeira variável a ser considerada foi a cor dos estímulos

(azul). Procedeu-se, então, ao treino de novos sujeitos, uns com estímulos de cor amarela e outros, com estímulos de cor preta. Os resultados obtidos foram semelhantes aos dos sujeitos treinados com os estímulos na cor original (azul), evidenciando que a cor não era uma variável relevante para a aquisição do comportamento desejado.

Passou-se a considerar, a seguir, a variável forma dos estímulos: se os sujeitos não discriminassem entre as duas formas (quadrado e estrela) utilizado no experimento, o comportamento final não poderia ser adquirido. Alguns sujeitos foram, então, submetidos ao procedimento de discriminação simples, simultânea, entre quadrado e estrela; nenhum desses sujeitos atingiu o critério de aquisição da discriminação. Tais resultados estão em de acordo com os relatados por Carli Gomes (1974), nos quais foi baseada a escolha dos estímulos do presente estudo.

Para verificar se essas dificuldades na discriminação de formas permaneceriam diante de estímulos de características diferentes, um sujeito foi treinado a discriminar entre um estímulo de cor amarela e outro de cor azul, idênticos aos anteriores quanto à forma e brilho. O critério de aquisição foi rapidamente atingido, levando a supor que as dificuldades se relacionavam, realmente, às formas quadrado e estrela.

A fim de detetar possíveis diferenças que estariam interferindo nos dados, procedeu-se a um confronto entre as condições da situação experimental do presente estudo e as do estudo de Carli Gomes (1974). Das diferenças constatadas, apenas foi considerada relevante a que diz respeito à área de pouso, sobre a qual são dispostos os estímulos. No experimento de Carli Gomes (1974), essa área era de acrílico branco leitoso, enquanto a do presente experimento era de acrílico branco transparente. Desde que, de acordo com Hertz (1929), as abelhas discriminam entre figuras de contornos simples e complexo, julgou-se que o fundo deve fornecer condições para um contraste figura-fundo que facilita a discriminação dos contornos das figuras. Assim, supôs-se que o fundo de acrílico branco leitoso possibilitaria melhor contraste que o branco transparente. Para testar tal hipótese foi necessário substituir as áreas de pouso do equipamento. Entretanto, os resultados obtidos, com o equipamento assim modificado, foram semelhantes aos anteriores, que evidenciaram ausência de discriminação das formas, indicando que a modificação não teve efeito sobre o treino discriminativo.

Dessa forma, para dar continuidade ao trabalho, tornou-se necessário resolver o problema referente à discriminação entre as duas formas uti

lizadas. Foram consideradas duas soluções alternativas: 1) proceder ao estudo das variáveis relevantes para a referida discriminação, ou 2) substituir a variável forma pela variável cor, isto é, utilizar as cores amarela e azul em lugar das formas quadrado e estrela, já que são vários os relatos sobre aquisição de discriminação entre essas cores, em abelhas (Pessotti, 1961/3; 1962; 1964; 1967 a; 1967 b; 1969; Sénéchal, 1972).

Considerando-se que o objetivo do trabalho era encontrar um procedimento para estabelecer a resposta de escolha de acordo com o modelo, optou-se pela segunda alternativa, por ela permitir que se passasse, diretamente, ao estudo do procedimento, enquanto a primeira poderia conduzir a um estudo paralelo, provavelmente de longa duração. Decidiu-se, ainda, manter o novo equipamento, desde que ele se mostrou adequado em estudos anteriores, realizados com abelhas (Pessotti, 1969; Carli, 1970; Ristum, 1971; Carli Gomes, 1974), e que, em relação ao equipamento original, apresentava um mecanismo do bebedouro mais aperfeiçoado.

Método

Sujeitos

Foram utilizadas, como sujeitos, 38 abelhas da espécie *Melipona quadrifasciata anthidioides*, adultas, operárias, em fase de coleta de néctar, escolhidas, ao acaso, dentre aquelas que ingeriam a água açucarada colocada à porta da colmeia. Os sujeitos eram todos de uma única colmeia, proveniente do Departamento de Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. A colmeia estava alojada em uma caixa de madeira, de 43 cm de comprimento, por 18 cm de largura e 16 cm de altura, localizada em uma sala do Departamento de Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. A sala experimental tinha 2,0 m de largura por 3,0 m de comprimento e a colmeia ficava junto a uma janela externa, da qual havia sido retirada uma parte do vidro, para que as abelhas tivessem livre acesso à entrada ou à saída da sala.

Equipamento

O equipamento, esquematizado na Figura 1, era composto de três módulos independentes, um central e dois laterais e de uma caixa controle.

Figura 1 - Esquema do equipamento

Como mostra o esquema da Figura 1, os três módulos eram dispostos lado a lado, a uma distância de 1,5 cm um do outro, enquanto sua distância, em relação à porta da colmeia, era de, aproximadamente, 100 cm.

O módulo central tinha 16,0 cm de comprimento por 9,0 cm de largura e 6,0 cm de altura; suas faces laterais e inferior eram de acrílico branco transparente e a face superior, de acrílico branco leitoso.

Os dois módulos laterais eram idênticos; apenas para maior facilidade de descrição, cada módulo lateral foi dividido em duas partes, uma frontal e outra posterior (Figura 2 - Painel B), em relação à posição do experimentador.

Figura 2 - Esquemas do módulo lateral

A parte frontal media 9,0 cm de comprimento por 7,5 cm de largura e 4,5 cm de altura e suas faces laterais e inferior eram de acrílico branco transparente; a face superior, denominada área de pouso, era removível, de material acrílico branco leitoso. Aproximadamente no centro da área de pouso, localizava-se o orifício do bebedouro, de 0,4 cm de diâmetro. No interior do módulo, sob a área de pouso, encontrava-se o depósito de alimento, uma vasilha de 6,5 cm de comprimento por 4,5 cm de largura e 2,0 cm de altura, que era encaixada, através de uma abertura de 4,5 cm por 2,0 cm, em uma das paredes laterais da parte frontal. Também no interior do módulo e

sob a área de pouso, localizava-se o alimentador, constituído de uma taça metálica de fundo circular, de 0,4 cm de diâmetro, presa a uma das extremidades de uma haste metálica. Essa haste era fixada, na outra extremidade, a um eixo transversal horizontal, podendo deslocar-se para cima ou para baixo, isto é, elevar-se até o bebedouro ou mergulhar no depósito de alimento.

A parte posterior era de acrílico branco transparente e media 9,0 cm de comprimento por 8,5 cm de largura e 6,0 cm de altura. No seu interior, havia uma resistência e um motor ligados, através de fios, à caixa controle e ao alimentador.

O mecanismo do alimentador era controlado por um circuito elétrico¹ comandado, manualmente, pelo experimentador, através do acionamento de dois interruptores (um para abaixar e outro para elevar a taça do alimentador), localizados no painel da caixa-controle (indicados, no esquema da Figura 3, pelas letras a e b). Entre os dois interruptores, havia duas lu

Figura 3 - Esquema da Caixa-Controle

zes que serviam para sinalizar, ao experimentador, o funcionamento desses interruptores. Um terceiro interruptor, também localizado no painel da caixa-controle (indicado, no esquema da Figura 3, pela letra c), servia para ligar ou desligar o circuito elétrico.

1. O diagrama do circuito elétrico que controla o mecanismo do alimentador foi descrito por Paulin, Carli e Ristum (1970).

Os estímulos eram de papel-cartão colorido. Nos Procedimentos 1, 1A e 1B, foram utilizados dois pares de estímulos de dimensões idênticas: 9,0 cm por 7,5 cm. Esses pares diferiam apenas quanto à cor: um par era de cor amarela e o outro, de cor azul. Cada par era composto de um estímulo modelo e de um estímulo de comparação; um orifício de 2,5 cm de diâmetro, no estímulo de comparação, era a única diferença entre os dois estímulos de um mesmo par.

Os estímulos modelo eram apresentados sobre a parte frontal do módulo central, e os de comparação, sobre as áreas de pouso dos módulos laterais, de modo a coincidir os orifícios dos estímulos com os orifícios dos bebedouros.

Nos Procedimentos 2 e 2A, além dos dois pares de estímulos descritos para os procedimentos anteriores, foram utilizados mais doze estímulos. Desses doze estímulos, quatro (dois amarelos e dois azuis) mediam 19,5 cm por 7,5 cm; um estímulo amarelo e um azul tinham um orifício de 2,5 cm de diâmetro na extremidade esquerda, e um amarelo e um azul tinham esse orifício na extremidade direita.

Os oito estímulos restantes eram apresentados em quatro comprimentos diferentes: 10,2 cm, 9,9 cm, 9,6 cm e 9,3 cm, sendo que, para cada um desses comprimentos, havia um estímulo amarelo e um azul.

Uma solução de água açucarada, com uma concentração de 56 a 58 por cento de açúcar, foi utilizada como reforço em todas as fases dos procedimentos experimentais.

Procedimentos

Imediatamente antes de iniciar a primeira fase do procedimento, cada sujeito era submetido, individualmente, à identificação e à modelagem do vôo ao aparelho.

A identificação do sujeito era feita da seguinte forma: colocava-se, à porta da colmeia, uma vasilha de plástico branco leitoso, contendo alimento. Dentre as abelhas que ingeriam o alimento, escolhia-se uma, ao acaso, para sujeito do experimento. Essa abelha era, então, marcada com uma mancha de tinta (gouache) colorida no dorso do tórax, feita com um palito comprido, de ponta fina.

Identificado o sujeito, iniciava-se a modelagem do vôo ao aparelho. A vasilha de alimento era, gradativamente, afastada da porta da colmeia; os afastamentos, de aproximadamente 3,0 cm, eram feitos enquanto o sujeito ingeria a água açucarada, até que a vasilha se encontrasse sobre a área de pouso de um dos módulos laterais do equipamento, escolhido por sor

teio. Durante esse treino dos sujeitos, os outros dois módulos permaneciam cobertos por um pano. Após o sujeito ter feito três ou quatro vôos da colmeia ao aparelho, pousando na área de pouso e ingerindo o alimento da vasilha, iniciava-se a Fase 1 do procedimento.

No presente trabalho, foram utilizados vários procedimentos, descritos a seguir. O Procedimento 1 foi um produto dos estudos preliminares. Os Procedimentos 1A e 1B referiam-se a pequenas modificações no Procedimento 1. Os resultados obtidos com os Procedimentos 1, 1A e 1B sugeriram a utilização de um novo procedimento: o Procedimento 2 que, como o Procedimento 1, também sofreu pequenas modificações. É a essas modificações que se referiam os Procedimentos 2A e 2B.

Procedimento 1

O Procedimento 1, a que foram submetidos os sujeitos 26 e 27, constava de quatro fases.

Fase 1 - Modelagem e treino da resposta: a resposta experimental escolhida foi a de introduzir a glossa no orifício do bebedouro. A vasilha de alimento era retirada da área de pouso e eram colocadas, em torno do bebedouro, três ou quatro gotas de alimento; as gotas eram, gradualmente, ingeridas pelo sujeito e, após a última gota ter sido ingerida, o alimento passava a ser encontrado apenas na taça do alimentador. Para alcançá-lo, era necessário que a abelha introduzisse a glossa no orifício do bebedouro. A partir de então, eram reforçadas apenas as respostas de introduzir a glossa no bebedouro, em esquema de reforçamento contínuo.

Após a emissão de seis respostas reforçadas, o mesmo procedimento era repetido utilizando-se o módulo lateral que havia ficado coberto. Nessa condição, os outros dois módulos eram mantidos cobertos.

Fase 2 - Treino com o modelo amarelo: nessa fase, os três módulos ficavam descobertos e introduziam-se, na situação experimental, os estímulos modelo e de comparação de cor amarela.

O estímulo modelo era apresentado sobre a parte frontal da face superior do módulo central, e o de comparação, sobre a área de pouso de um dos módulos laterais, enquanto que no outro módulo lateral, nenhum estímulo era apresentado.

O estímulo modelo permanecia, durante toda essa fase, fixo no módulo central, enquanto o de comparação era apresentado ora no módulo lateral esquerdo, ora no direito, alternando-se a posição a cada visita do sujeito.

Nessa fase, a resposta experimental era reforçada apenas quando emitida no bebedouro do módulo lateral que apresentava o estímulo de comparação (S^D); não havia qualquer contingência programada para as respostas emitidas no bebedouro do módulo que não apresentava qualquer estímulo (S^A). Entretanto, após uma resposta em S^A , o sujeito podia se deslocar para o módulo que continha o S^D e emitir a resposta que era reforçada.

Atingido o critério de seis respostas consecutivas em S^D , a posição do estímulo de comparação, ao invés de ser alternada a cada visita, passava a ser alternada de acordo com uma ordem aleatória, até ser, novamente, atingido o critério de seis respostas consecutivas em S^D .

Fase 3 - Treino com o modelo azul: nessa fase, utilizava-se o mesmo procedimento da Fase 2, substituindo-se os estímulos amarelos por estímulos azuis.

Fase 4 - Escolha de acordo com o modelo: essa fase era subdividida em três etapas.

Etapas a - o modelo amarelo permanecia fixo no módulo central, enquanto os estímulos de comparação, amarelo (S^D) e azul (S^A), eram apresentados, um no módulo lateral esquerdo e outro no módulo lateral direito, invertendo-se as posições a cada visita do sujeito. Atingido o critério de seis respostas consecutivas em S^D , a posição de S^D e S^A era invertida, não mais a cada visita, mas segundo uma ordem aleatória, até que o mesmo critério (seis respostas consecutivas em S^D) fosse atingido.

Etapas b - o mesmo procedimento da Etapas a era repetido, com o estímulo modelo azul fixo no módulo central.

Etapas c - nessa etapa, eram apresentados, sucessivamente, os dois estímulos modelo (amarelo e azul) no módulo central, de acordo com uma ordem aleatória. A posição de apresentação dos estímulos de comparação também seguia, como nas Etapas a e b, uma ordem aleatória.

Os dois sujeitos (sujeitos 26 e 27) eram submetidos às três etapas, sendo que a fase podia começar pela Etapas a ou pela Etapas b.

Procedimento 1A

Como os sujeitos submetidos ao Procedimento 1 não tivessem, na Etapas c, atingido o critério de aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo, julgou-se que um treinamento mais prolongado nas Etapas a e b aumentaria a probabilidade de aquisição dessa resposta. Com esse objetivo, na Fase 4 do Procedimento 1A, ao invés de submeter o sujeito apenas uma vez a cada etapa (a e b), elas eram repetidas, alternadamente, até que ne

Nessa fase, a resposta experimental era reforçada apenas quando emitida no bebedouro domódulo lateral que apresentava o estímulo de comparação (S^D); não havia qualquer contingência programada para as respostas emitidas no bebedouro do módulo que não apresentava qualquer estímulo (S^A). Entretanto, após uma resposta em S^A , o sujeito podia se deslocar para o módulo que continha o S^D e emitir a resposta que era reforçada.

Atingido o critério de seis respostas consecutivas em S^D , a posição do estímulo de comparação, ao invés de ser alternada a cada visita, passava a ser alternada de acordo com uma ordem aleatória, até ser, novamente, atingido o critério de seis respostas consecutivas em S^D .

Fase 3 - Treino com o modelo azul: nessa fase, utilizava-se o mesmo procedimento da Fase 2, substituindo-se os estímulos amarelos por estímulos azuis.

Fase 4 - Escolha de acordo com o modelo: essa fase era subdividida em três etapas.

Etapas a - o modelo amarelo permanecia fixo no módulo central, enquanto os estímulos de comparação, amarelo (S^D) e azul (S^A), eram apresentados, um no módulo lateral esquerdo e outro no módulo lateral direito, invertendo-se as posições a cada visita do sujeito. Atingido o critério de seis respostas consecutivas em S^D , a posição de S^D e S^A era invertida, não mais a cada visita, mas segundo uma ordem aleatória, até que o mesmo critério (seis respostas consecutivas em S^D) fosse atingido.

Etapas b - o mesmo procedimento da Etapas a era repetido, com o estímulo modelo azul fixo no módulo central.

Etapas c - nessa etapa, eram apresentados, sucessivamente, os dois estímulos modelo (amarelo e azul) no módulo central, de acordo com uma ordem aleatória. A posição de apresentação dos estímulos de comparação também seguia, como nas Etapas a e b, uma ordem aleatória.

Os dois sujeitos (sujeitos 26 e 27) eram submetidos às três etapas, sendo que a fase podia começar pela Etapas a ou pela Etapas b.

Procedimento 1A

Como os sujeitos submetidos ao Procedimento 1 não tivessem, na Etapas c, atingido o critério de aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo, julgou-se que um treinamento mais prolongado nas Etapas a e b aumentaria a probabilidade de aquisição dessa resposta. Com esse objetivo, na Fase 4 do Procedimento 1A, ao invés de submeter o sujeito apenas uma vez a cada etapa (a e b), elas eram repetidas, alternadamente, até que ne

nhum erro fosse verificado em uma Etapa a e em uma Etapa b sucessivas. O critério para passar de uma etapa à outra permanecia o mesmo (6 R^D consecutivas) do Procedimento 1.

O aumento do treino nas Etapas a e b era, então, a única diferença entre esse procedimento e o Procedimento 1.

Foi submetido, ao Procedimento 1A, o sujeito 28.

Procedimento 1B

Como o sujeito submetido ao Procedimento 1A não atingiu o critério exigido para passar à Etapa c da Fase 4 (zero erros em uma Etapa a e em uma b sucessivas), introduziu-se, no Procedimento 1B, uma nova modificação na Fase 4. Essa modificação foi planejada com o objetivo de verificar se mudanças mais frequentes no estímulo modelo aumentariam a probabilidade de que, na Etapa c, as respostas do sujeito ficassem sob controle do modelo. Assim, as Etapas a e b eram repetidas, alternadamente, a cada seis visitas, independentemente do número de respostas em S^D. Essa alternância perdurava até ser atingido o critério de zero erros em S^D, em duas etapas sucessivas, ou até um máximo de 25 repetições da Etapa a, alternadas com 25 repetições da Etapa b, o que ocorresse primeiro.

Exceto por essa modificação, o Procedimento 1B era igual ao Procedimento 1.

Foram submetidos, ao Procedimento 1B, os sujeitos 29 a 42.

Procedimento 2

As modificações introduzidas no Procedimento 1 (Procedimentos 1A e 1B) foram insuficientes e/ou inadequadas para tornar o procedimento eficaz para estabelecer a resposta de escolha de acordo com o modelo.

Os dados obtidos mostraram que as respostas dos sujeitos não eram controladas pelo modelo, mas sim, pelos estímulos de comparação. Em vista disso, optou-se por estabelecer um procedimento que permitisse passar, gradativamente, o controle exercido pelos estímulos de comparação para os estímulos modelo. Assim, os sujeitos 43, 44 e 45 foram expostos ao Procedimento 2, que se constituía de duas fases; a primeira (Fase 1) era idêntica à Fase 1 (Modelagem e treino da resposta) do Procedimento 1.

Na Fase 2 - Escolha de acordo com o modelo - os estímulos eram apresentados da seguinte forma: o estímulo maior, que englobava a área ocupada pelos estímulos modelo e de comparação de mesma cor, era colocado sobre dois módulos, cobrindo a área de pouso de um dos módulos laterais, o espaço entre esse módulo (1,5 cm) e o central, e a parte frontal do módulo

central; o orifício do estímulo coincidia com o orifício do bebedouro do módulo lateral.

No outro módulo lateral, era apresentado o estímulo de comparação de cor diferente (Ver Figura 4).

Figura 4 - Esquema das quatro combinações possíveis com os dois estímulos de tamanhos e cores diferentes, apresentados na situação experimental do início da Fase 2 do Procedimento 2.

Assim, apresentavam-se, ao sujeito, apenas dois estímulos simultâneos, sendo que o S^D era sempre o estímulo de maior tamanho, independentemente da cor.

A ordem de apresentação das quatro combinações, esquematizadas na Figura 4, era, desde o início da Fase 2, aleatória.

Atingido o critério de 100 por cento de respostas em S^D (R^D), em dez visitas consecutivas, o estímulo modelo era, gradualmente, separado do estímulo de comparação de mesma cor. Essa separação era feita utilizando-se os estímulos modelo de quatro comprimentos diferentes, por ordem decrescente de tamanho, e, por último, o estímulo modelo de tamanhos idênticos às dos estímulos de comparação. Os dois estímulos de comparação eram mantidos no tamanho original (igual ao dos procedimentos anteriores). Tinha-se, assim, um total de cinco separações entre os estímulos modelo e de comparação. O critério para passar de uma separação à outra era 70 por cento de R^D em 20 visitas consecutivas. Um critério de 80 por cento de R^D , em 30 visitas consecutivas, era exigido para finalizar o procedimento, com o estímulo modelo de tamanhos iguais aos dos estímulos de comparação.

Procedimento 2A

Os sujeitos submetidos ao Procedimento 2 não pousavam, durante a Fase 2, no estímulo de maior tamanho (S^D), mas sempre escolhiam o estímulo menor (S^A), independentemente da cor. Assim, após a emissão de várias respostas não reforçadas, abandonavam a situação experimental.

Com o objetivo de aumentar a probabilidade de que os sujeitos se mantivessem na situação experimental, na Fase 2, o Procedimento 2A foi modificado, em relação ao Procedimento 1, apenas quanto a um aspecto: na Fase 1, a resposta de introduzir a glosa no bebedouro era modelada já na presença dos estímulos que, no procedimento anterior, eram introduzidos no início da Fase 2.

Foram submetidos, ao Procedimento 2A, os sujeitos 46 a 51.

Procedimento 2B

O desempenho dos sujeitos expostos ao Procedimento 2A apresentava, na Fase 2, grande variabilidade, o que impedia uma avaliação dos efeitos das separações entre os estímulos modelo e de comparação de mesma cor. Tendo por objetivo a obtenção de uma linha de base estável, em relação à qual se pudesse avaliar os efeitos dessas separações, estabeleceu-se, no Procedimento 2B, um critério de 30 R^D consecutivas para iniciar a separação entre os estímulos, e para passar de uma separação à seguinte.

A modificação introduzida no Procedimento 2A permanecia em vigor. Foram submetidos, ao Procedimento 2B, os sujeitos 52 a 63.

Em todos os procedimentos, acima descritos, qualquer mudança de posição ou cor dos estímulos era feita após o sujeito ter voado em retor

no à colmeia e enquanto se encontrava dentro dela.

A ordem aleatória utilizada para apresentação dos estímulos era a de Gellermann (1933) e era sempre a mesma em todos os procedimentos.

Resultados

Os resultados obtidos com cada um dos procedimentos serão apresentados a partir da Fase 2, na mesma sequência de utilização dos procedimentos. Entretanto, nos casos em que dois ou mais procedimentos apresentavam fases iguais, os resultados relativos a essas fases serão analisados em conjunto.

Dessa forma, como os Procedimentos 1, 1A e 1B eram idênticos até a Fase 3, os resultados obtidos nas Fases 2 e 3, com todos os sujeitos submetidos a esses procedimentos, serão apresentados conjuntamente. Em seguida, apresentar-se-á, separadamente para cada um dos três procedimentos, os resultados obtidos na Fase 4.

Dos 17 sujeitos submetidos aos Procedimentos 1, 1A e 1B, nove concluíram a Fase 3; portanto, serão apresentados apenas os dados referentes a esses nove sujeitos.

Para verificar se a ordem de treino, nas Fases 2 e 3, teve algum efeito sobre os resultados, foi feita uma comparação entre os resultados dos sujeitos que foram submetidos, primeiramente, ao treino com o modelo azul e, depois, com o modelo amarelo, e os resultados dos sujeitos para os quais essa ordem era invertida.

Como o critério de aquisição, nas duas fases, era idêntico para todos os sujeitos (6 R^D consecutivas), essa comparação foi feita em termos de número de visitas realizadas até atingir o critério de aquisição.

Tabela 1 - Número de visitas efetuadas durante as Fases 2 e 3 dos Procedimentos 1, 1A e 1B, pelos sujeitos submetidos à ordem amarelo-azul e à ordem azul-amarelo.

ORDEM AMARELO-AZUL Nº DE VISITAS			ORDEM AZUL-AMARELO Nº DE VISITAS		
Sujeito	Fase 2	Fase 3	Sujeito	Fase 2	Fase 3
26	31	33	28	77	32
27	31	29	31	55	49
41	9	31	35	98	44
42	25	45	38	34	12
Total	96	138	40	79	30
			Total	343	167

A Tabela 1 mostra o número de visitas efetuadas durante as Fases 2 e 3, pelos sujeitos submetidos à ordem amarelo-azul e à ordem azul-amarelo. Os dados apresentados nessa tabela mostram que, independentemente da ordem de treino com os dois modelos (amarelo e azul), todos os sujeitos, com exceção do sujeito 27, atingiram o critério de treino com o modelo amarelo com um menor número de visitas do que com o modelo azul. Entretanto, deve-se notar que, para a ordem azul-amarelo, a diferença entre os números totais de visitas é bem mais acentuada que para a ordem amarelo-azul.

Procedimento 1

Dos dois sujeitos (sujeitos 26 e 27) submetidos ao Procedimento 1, apenas um deles (sujeito 27) chegou à Etapa c da Fase 4. O sujeito 26 atingiu o critério da Etapa a (6 R^D consecutivas) após 15 visitas (11 R^D e 4 R^A); na Etapa b, após efetuar 40 visitas (21 R^D e 22 R^A), sem que o critério fosse atingido, o sujeito não mais retornou à situação experimental, provavelmente devido às más condições meteorológicas (chuva forte, vento, queda de temperatura).

O sujeito 27 concluiu as Etapas a e b com 22 e 98 visitas, respectivamente. A Figura 5 mostra a porcentagem de R^D , em função do número de

Figura 5 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de 30 visitas, emitidas pelo sujeito 27, durante a Etapa c da Fase 4 do Procedimento 1. A seta indica o início da apresentação dos estímulos em uma ordem casual.

visitas, obtida com o sujeito 27, na Etapa c da Fase 4. Pode-se observar, nessa figura, que, no período em que a troca de posição dos estímulos de

comparação e a alternância dos modelos eram feitas a cada visita (da primeira à 210ª visita), a porcentagem de R^D , inicialmente em torno de 50 por cento, decresceu para 18 por cento para, em seguida, apresentar um aumento abrupto até 90 por cento. Quando foi introduzida a ordem casual de apresentação dos estímulos, essa porcentagem decresceu rapidamente, passando a variar em torno de 50 por cento até a interrupção do experimento (600ª visita), sem apresentar qualquer tendência de aumento.

Esses resultados obtidos na Etapa c, com o sujeito 27, mostraram que o estímulo modelo não exercia controle sobre a resposta de escolha de acordo com o modelo. A modificação efetuada na Fase 4 do Procedimento 1A foi uma tentativa de estabelecer esse controle.

Procedimento 1A

Os resultados, em termos de número de visitas e porcentagem de R^D , obtidos com o sujeito 28, durante as Etapas a e b da Fase 4, são apresentados

Tabela 2 - Número de visitas e porcentagem de R^D , efetuadas pelo sujeito 28, durante as Etapas a e b da Fase 4 do Procedimento 1A. Essas etapas eram apresentadas sucessiva e alternadamente.

Etapas <u>a</u>		Etapas <u>b</u>	
Nº de visitas	Porcentagem de R^D	Nº de visitas	Porcentagem de R^D
56	64,2	64	40,6
29	68,9	65	55,3
50	54,0	72	61,1
35	62,8	51	49,0
43	68,1	92	58,6
57	42,1	78	50,0

dos na Tabela 2. Essas etapas seriam repetidas, sucessiva e alternadamente, até zero erros em uma Etapa a e em uma Etapa b sucessivas, com um critério de 6 R^D consecutivas para passar de uma etapa à outra. Esperava-se que, com o decorrer das apresentações das duas etapas, houvesse uma diminuição sistemática no número de visitas até o critério, acompanhada de um aumento sistemático na porcentagem de R^D . Entretanto, como se pode observar na Tabela 2, isso não ocorreu. Tanto o número de visitas quanto a porcentagem de R^D

variaram com a alternância das etapas, sem que se observasse qualquer tendência de aumento ou diminuição sistemáticos. Esse dado determinou a interrupção do treinamento após seis apresentações da Etapa a, alternadas com seis apresentações da Etapa b, pois supôs-se que esse número de apresentações fosse suficiente para o aparecimento de, pelo menos, alguma tendência, de aumento ou diminuição, no número de visitas e na porcentagem de R^D .

Uma análise dos registro de R^D e R^A , efetuados durante as Etapas a e b, sugeriu que a alternância das etapas, da forma como estava sendo feita (o critério de aquisição de uma etapa deveria ser atingido para passar à outra etapa), estaria funcionando como discriminações e inversões alternadas e sucessivas, e nada garantia que o estímulo modelo estivesse exercendo algum controle sobre a resposta, desde que o procedimento favorecia a ocorrência de extinção discriminada. Assim, julgou-se que a modificação feita deveria ser substituída por outra, numa tentativa de evitar os problemas acima mencionados e, ao mesmo tempo, aumentar a probabilidade de o estímulo modelo adquirir controle sobre a resposta de escolha.

Procedimento 1B

Na Fase 4 do Procedimento 1B, os sujeitos foram, então, também submetidos a repetições sucessivas e alternadas das Etapas a e b, mas o critério para passar de uma etapa à outra era um número fixo de visitas (seis visitas). Assim, as mudanças no estímulo modelo se tornaram mais frequentes, o que, supunha-se, poderia aumentar a probabilidade de que esse estímulo adquirisse controle sobre a resposta de escolha dos sujeitos.

Dos 14 sujeitos submetidos ao Procedimento 1B, apenas quatro chegaram à Fase 4. Os dez sujeitos restantes tiveram seu treino interrompido por um dos seguintes problemas: más condições meteorológicas (chuvas, ventos, temperatura baixa), defeitos no equipamento e excesso de alimento na colmeia.

Os sujeitos 35, 38, 41 e 42 foram submetidos, respectivamente, a 10, 25, 25 e 16 repetições de cada uma das Etapas a e b. Seus resultados, em termos de porcentagem de R^D , são apresentados nas Figuras 6, 7, 8 e 9.

Essas figuras mostram que, diferentemente do que se esperava, não houve um aumento na porcentagem de R^D , com as repetições das etapas; além disso, essa porcentagem apresentou uma grande variabilidade, para todos os quatro sujeitos. Um outro dado interessante, que se observa nas figuras, é a diferença entre as porcentagens de R^D obtidas nas Etapas a e as obtidas nas Etapas b: todos os quatro sujeitos, e notadamente os sujeitos 35 e 42,

apresentaram uma porcentagem de R^D , nas Etapas a (modelo amarelo), superior à apresentada nas Etapas b (modelo azul).

Figura 6 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), emitidas pelo sujeito 35, durante as Etapas a e b da Fase 4 do Procedimento 1B. A cada seis visitas, as Etapas a e b alternavam-se sucessivamente.

Figura 7 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), emitidas pelo sujeito 38, durante as Etapas a e b da Fase 4 do Procedimento 1B. A cada seis visitas, as Etapas a e b alternavam-se sucessivamente.

Figura 8 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), emitidas pelo sujeito 41, durante as Etapas a e b da Fase 4 do Procedimento 1B. A cada se is visitas, as Etapas a e b alternavam-se sucessivamente.

Figura 9 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), emitidas pelo sujeito 42, durante as Etapas a e b da Fase 4 do Procedimento 1B. A cada se is visitas, as Etapas a e b alternavam-se sucessivamente.

Apesar de nenhum dos quatro sujeitos ter atingido o critério estabelecido para a fase de repetições alternadas das Etapas a e b (zero R em uma Etapa a e em uma Etapa b sucessivas), os sujeitos 41 e 42 foram submetidos à Etapa c, numa tentativa de verificar se o treino anterior, nas Etapas a e b, facilitaria a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo.

As figuras 10 e 11 mostram a porcentagem de R^D apresentada pelos

Figura 10 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 41, durante a Etapa c da Fase 4 do Procedimento 1B.

sujeitos 41 e 42, durante a Etapa c. Na Figura 10, observa-se uma grande variabilidade no desempenho do sujeito 41: inicialmente, a porcentagem de R^D apresenta um aumento abrupto, até 100 por cento, seguido de uma diminuição também abrupta, para 60 por cento; a partir daí, a porcentagem continua diminuindo, porém de forma mais gradual, até 20 por cento de R^D . Nas 80 visitas finais, a porcentagem é menos variável (em torno de 50 por cento, sem, entre tanto, apresentar qualquer tendência de aumento).

Observa-se, na Figura 11, que a porcentagem de R^D do sujeito 42 varia em torno de 50 por cento nas primeiras 340 visitas; nas 210 visitas

Figura 11 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 42, durante a Etapa c da Fase 4 do Procedimento 1B.

finais, essa porcentagem se estabiliza em 50 por cento. A variabilidade no desempenho desse sujeito é bem menor, quando comparada à do sujeito 41.

Uma análise dos registros efetuados durante a Etapa c mostrou que não houve diferença entre os desempenhos nas tentativas em que o modelo era azul e naquelas em que o modelo era amarelo, para ambos os sujeitos.

Em resumo, os dados obtidos com os quatro sujeitos (sujeitos 35, 38, 41 e 42) submetidos ao procedimento de alternância das Etapas a e b a cada seis visitas, mostram que:

- 1) Não houve aumento sistemático na porcentagem de R^D , com o decorrer da alternância.
- 2) Na alternância, o total de R^D das Etapas a - apresentações do modelo amarelo - foi superior ao das Etapas b - apresentações do modelo azul - para todos os quatro sujeitos (Figuras 6, 7, 8 e 9).
- 3) A alternância não facilitou a aquisição da resposta de escolha de acordo do com o modelo, como mostram os dados dos sujeitos 41 e 42 (Figuras 10 e 11).

A seguir, serão apresentados, separadamente, os resultados obtidos com os Procedimentos 2, 2A e 2B, nos quais foram introduzidas modificações nas Fases 1 e 2.

Procedimento 2

Esse procedimento apresentou problemas na Fase 2, como mostraram os resultados obtidos com os sujeitos 43, 44 e 45.

Quando eram introduzidos os estímulos, no início da Fase 2, os sujeitos escolhiam sempre o estímulo de menor tamanho, independentemente da cor. Nenhum dos três sujeitos emitiu uma resposta sequer no bebedouro circundado pelo estímulo maior (S^D).

Para os sujeitos 44 e 45, após aproximadamente 10 respostas em S^A (estímulo menor), os estímulos foram retirados, e as contingências do final da Fase 1 foram reintroduzidas. Em seguida, os sujeitos foram submetidos novamente à Fase 2, sendo que, desta vez, o estímulo de tamanho maior era introduzido gradualmente. Essa modificação na apresentação do S^D mostrou-se ineficaz, isto é, os sujeitos continuaram a emitir respostas apenas na presença do S^A . Dessa forma, essas respostas eram, gradualmente, extintas, até que o sujeito abandonava, definitivamente, a situação experimental.

Os dados dos sujeitos 43, 44 e 45 mostraram, então, a necessidade de se modificar ou os estímulos ou a forma de apresentação desses estímulos. Optou-se por uma modificação na apresentação dos estímulos, que foi introduzida no Procedimento 2A.

Procedimento 2A

Nesse procedimento, a modelagem da resposta de introduzir a glosa no bebedouro (Fase 1) era feita com os estímulos de tamanhos diferentes presentes na situação experimental.

Os sujeitos 46, 47, 48, 49 e 50 não concluíram a Fase 2 do procedimento; após, respectivamente, 60, 13, 22, 16 e 20 visitas, nessa fase, esses sujeitos não retornaram à situação experimental, devido ao início de chuvas fortes (sujeitos 46, 47 e 48), falha no equipamento (sujeito 49) e queda brusca de temperatura (sujeito 50).

O sujeito 51 foi submetido a todo o procedimento. A Figura 12 mostra a porcentagem de R^D , por blocos de dez visitas, obtida durante a Fase 2, com esse sujeito. Pode-se observar, nessa figura, que a porcentagem de R^D é bastante variável no decorrer de toda a Fase 2, apresentando um aumen

Figura 12 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 51, durante a Fase 2 do Procedimento 2A. A seta indica uma interrupção de cinco dias no experimento. Os algarismos de 1 a 5 indicam, respectivamente, as cinco separações entre o estímulo modelo e o de comparação de mesma cor.

mento muito gradual, da primeira à 560ª visita; em seguida à interrupção de cinco dias no experimento, verifica-se um decréscimo brusco na porcentagem de R^D . A partir daí, observa-se, novamente, um aumento gradual, até 100 por cento (71º bloco de visitas), após o que foi iniciada a separação entre os estímulos modelo e de comparação de mesma cor. Como se pode notar na curva, a separação gradativa desses estímulos parece ter afetado o desempenho do sujeito: à medida que os estímulos eram distanciados, ocorreu uma diminuição, também gradativa, na porcentagem de R^D , até que, nas últimas 90 visitas, essa porcentagem variou em torno de 50 por cento. Entretanto, considerando-se a grande variabilidade na porcentagem de R^D , durante toda a Fase 2, tornava-se difícil assegurar o efeito da separação dos estímulos sobre tal porcentagem. Dessa forma, parecia necessário estabilizar a porcentagem de R^D antes de iniciar a separação dos estímulos, para poder avaliar, com segurança, seus possíveis efeitos.

Introduziu-se, assim, a exigência de um critério de estabilidade, antes de efetuar qualquer mudança na situação experimental.

Procedimento 2B

Na Fase 2 desse procedimento, para iniciar a separação entre os estímulos modelo e de comparação de mesma cor, exigia-se que o sujeito atingisse o critério de 100 por cento de R^D em 30 visitas consecutivas.

A Figura 13 mostra a porcentagem de R^D , por blocos de dez visitas, obtida com o sujeito 52, na Fase 2 do procedimento. Observa-se, nessa figura, que o desempenho do sujeito apresenta uma grande variabilidade; entretanto, com o decorrer do treino, a variabilidade diminui e a porcentagem de R^D chega a 100 por cento. A primeira separação entre os estímulos modelo e de comparação não produziu efeitos sobre a porcentagem de R^D , que se manteve em 100 por cento. Já a segunda separação foi seguida de um decréscimo nessa porcentagem (de 100 para 90 por cento); esse decréscimo, porém, não se manteve e a porcentagem retornou, rapidamente, a 100 por cento. Por uma falha do experimentador, a terceira separação foi realizada sem que o critério de 100 por cento de R^D em 30 visitas consecutivas tivesse sido atingido. Talvez devido a essa falha, o decréscimo na porcentagem, que se seguiu à terceira separação, foi maior e mais duradouro que o verificado após a segunda separação.

Apesar disso, é possível que a porcentagem de R^D retornasse a 100 por cento se o treino tivesse sido continuado; entretanto, isso não pode ser verificado porque houve uma queda na temperatura que impediu a atividade

Figura 13 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 52, durante a Fase 2 do Procedimento 2B. Os algarismos 1, 2 e 3 indicam, respectivamente, as primeiras, segundas e terceiras separações entre o estímulo modelo e o de comparação de mesma cor.

de das abelhas campeiras, inclusive a do sujeito 52, por oito dias seguidos.

A porcentagem de R^D , por blocos de dez visitas, obtida com o sujeito 53, durante a Fase 2, é mostrada na Figura 14.

A curva dessa figura apresenta uma variabilidade bem menor que as dos sujeitos 51 e 52, mesmo no início da fase. Além disso, a partir do terceiro bloco de visitas, a porcentagem de R^D nunca foi menor que 50 por cento, e o critério para iniciar a separação entre os estímulos foi atingido com um menor número de visitas (200 visitas), em relação ao sujeito 52 (520 visitas).

Observa-se, na Figura 14, que a primeira e a segunda separações foram seguidas de uma diminuição temporária na porcentagem de R^D . Após a segunda separação, quando a porcentagem já havia diminuído (de 100 para 90

Figura 14 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 53, durante a Fase 2 do Procedimento 2B. A seta indica uma interrupção de um dia no experimento. Os algarismos 1, 2 e 3 indicam, respectivamente, as primeiras, se gunda e terceira separações entre o estímulo modelo e o de com paração de mesma cor.

por cento), houve uma interrupção de um dia no procedimento experimental , devido às más condições metereológicas, que foi seguida de um outro decréscimo na porcentagem (de 90 para 80 por cento). Dessa forma, a recuperação (retorno a 100 por cento) da porcentagem de R^D , após a segunda separação, foi mais lenta que após a primeira; provavelmente isto se deveu a uma inte ração entre os efeitos da separação com os da interrupção de um dia, que , no caso, foi impossível isolar.

Quanto ao decréscimo verificado na porcentagem de R^D , após a ter ceira separação, pouco se pode comentar, desde que o treinamento foi inter rompido 20 visitas depois, também devido às más condições metereológicas , que persistiram por vários dias sucessivos. Porém, com base nos dados obti dos com as duas primeiras separações, é bastante provável que a porcenta

gem de R^D também se recuperasse após a terceira separação, se se tivesse dado prosseguimento ao treino.

O sujeito 54 não retornou à situação experimental após a 50ª visita, na Fase 2; as causas dessa interrupção não foram detetadas pelo experimentador. Durante as 50 visitas, a percentagem de R^D se manteve em torno de 50 por cento.

Os sujeitos 55, 56 e 57 não atingiram a parte final do procedimento. Esses sujeitos abandonaram a situação experimental em virtude de modificações nas condições meteorológicas (início de chuvas fortes e declínio brusco de temperatura), após, respectivamente, 190, 150 e 140 visitas na Fase 2. Para todos os três sujeitos, observou-se um aumento bem gradual na percentagem de R^D , do início da Fase 2 até o ponto em que o treinamento foi interrompido.

O sujeito 58 foi o primeiro a atingir o critério de aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo. A Figura 15 mostra a porcen

Figura 15 - Percentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 58, durante a Fase 2 do Procedimento 2B. Os algarismos de 1 a 5 indicam, respectivamente, as cinco separações entre o estímulo modelo e o de comparação de mesma cor.

tagem de R^D , obtida por esse sujeito, desde o início da Fase 2 até a aquisição da resposta final desejada. Pode-se notar, nesta figura, que a porcentagem de R^D é sempre maior que 50 por cento, exceto em um ponto da curva, e que a variabilidade é pequena, se comparada à apresentada pelos sujeitos 52 e 53. A partir do início da separação entre os estímulos modelo e de comparação, observa-se que todas as cinco separações são sistematicamente, seguidas de um pequeno decréscimo na porcentagem de R^D (de 100 para 90 por cento, em todas as cinco separações). Esse decréscimo, entretanto, se mantém por apenas 10 ou 20 visitas, após cada separação; em seguida, a porcentagem de R^D retorna a 100 por cento, recuperando, assim, seu nível de estabilidade.

Os sujeitos 59 e 60 apenas iniciaram a Fase 2 do procedimento; a interrupção no treinamento de ambos os sujeitos deveu-se a defeitos no bebedouro de um dos módulos laterais.

Os resultados obtidos com o sujeito 61, na Fase 2, são apresentados na Figura 16, em termos de porcentagem de R^D por blocos de dez visitas. Pode-se observar, nessa figura, que a porcentagem de R^D apresenta um aumento (de 50 para 100 por cento) bastante gradual, sem muita variabilidade; existem períodos de até 100 visitas em que a porcentagem permanece inalterada. Observa-se, ainda, que cada uma das cinco separações entre os estímulos é seguida por uma diminuição (de 20 por cento) na porcentagem de R^D ; essa diminuição, entretanto, se mantém por, no máximo, 40 visitas, sendo que, em seguida, a porcentagem recupera seu nível de estabilidade (100 por cento).

A comparação entre as curvas das Figuras 15 e 16 mostra que os dados do sujeito 61 replicam os obtidos com o sujeito 58, em suas características principais.

A Figura 17 apresenta a porcentagem de R^D , por blocos de dez visitas, obtida com o sujeito 62, desde o início da Fase 2 até o ponto em que o treinamento foi interrompido (40 visitas após a quarta separação entre os estímulos). Essa interrupção foi, provavelmente, devida a um aumento na quantidade (grande quantidade de flores nas proximidades da sala experimental) e qualidade (néctar com maior concentração de açúcar) dos reforçadores externos à situação experimental, os quais passaram a competir com os fornecidos na situação experimental.

Como se pode observar na Figura 17, os dados do sujeito 62 replicam, até o momento da interrupção do treino, os obtidos com os sujeitos 58

Figura 16 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por bloco de dez visitas, apresentada pelo sujeito 61, durante a Fase 2 do Procedimento 2B. Os algarismos de 1 a 5 indicam, respectivamente, as cinco separações entre o estímulo modelo e o de comparação da mesma cor.

Figura 17 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 62, durante a Fase 2 do Procedimento 2B. Os algarismos 1, 2, 3 e 4 indicam, respectivamente, as primeira, segunda, terceira e quarta separações entre o estímulo modelo e o de comparação de mesma cor.

e 61. Inicialmente, nota-se um aumento gradual, sem muita variabilidade, na porcentagem de R^D , até ser atingido o critério exigido para iniciar a separação entre os estímulos. A partir daí, cada uma das quatro separações é seguida de uma diminuição (de 100 para 90 por cento) na porcentagem de R^D ; essa diminuição se mantém, por apenas, 20 ou 30 visitas, após o que a porcentagem retorna a 100 por cento.

A Figura 18 apresenta a porcentagem de R^D , por blocos de dez visitas, obtida com o sujeito 63, do início da Fase 2 do procedimento experimental, até a interrupção do treino. Antes que esse sujeito tivesse atingido o critério para passar à terceira separação entre os estímulo modelo e de comparação, ele não mais retornou à situação experimental, supostamente pelo mesmo motivo do sujeito 62.

Observa-se, na figura, que o aumento na porcentagem de R^D é um pouco menos gradual que o verificado para os sujeitos 58, 61 e 62; por ou

Figura 18 - Porcentagem de R^D (respostas em S^D), por blocos de dez visitas, apresentada pelo sujeito 63, durante a Fase 2 do Procedimento 2B. Os algarismos 1 e 2 indicam, respectivamente, a primeira e a segunda separações entre o estímulo modelo e o de comparação de mesma cor.

tro lado, a porcentagem de R^D apresenta uma variabilidade maior, em relação àqueles três sujeitos.

Observa-se, ainda, que tanto a primeira quanto a segunda separações são seguidas de um decréscimo na porcentagem de R^D (de 100 para 80 ou 90 por cento), a qual se recupera após 20 ou 30 visitas, voltando ao seu nível de estabilidade (100 por cento). Dessa forma, apesar de o sujeito 63 ter sido submetido apenas às duas primeiras separações, o efeito dessas separações sobre seu desempenho foi semelhante ao verificado para os sujeitos 58, 61 e 62, pelo menos até o ponto em que o treino foi interrompido.

Comparando-se os dados obtidos com os sujeitos 58 (Figura 15), 61 (Figura 16) e 62 (Figura 17)¹, na Fase 2 do procedimento experimental,

1. Não foram incluídos, nessa comparação, os dados dos sujeitos 52, 53 e 63 porque: 1) no treino do sujeito 52, houve falha do experimentador; 2) no do sujeito 53, houve interrupção de um dia entre a segunda e a terceira separações e 3) o sujeito 63 foi submetido a apenas duas separações.

observa-se que:

- 1) A porcentagem de R^D , para os três sujeitos, apresenta um aumento gradual com o decorrer do treino, até atingir o critério exigido para iniciar a separação entre os estímulos.
- 2) O número total de visitas efetuadas, desde o início da Fase 2 até atingir o critério para iniciar a separação entre os estímulos, é semelhante para os sujeitos 58 e 62 (350 e 370 visitas, respectivamente); o sujeito 61, por sua vez, apresenta um número maior de visitas (510 visitas) em relação aos sujeitos 58 e 62.
- 3) Em termos de variabilidade na porcentagem de R^D , os três sujeitos apresentam, durante toda a Fase 2, desempenhos bastante semelhantes.
- 4) Após o início da separação entre os estímulos, observa-se, para os três sujeitos, as mesmas características de desempenho: a cada separação, segue-se uma diminuição na porcentagem de R^D , de 10 por cento para os sujeitos 58 e 62, e de 20 por cento para o sujeito 61. Essa diminuição, entretanto, é mantida por apenas 30 visitas (sujeitos 58 e 62) ou 40 visitas (sujeito 61), sendo que, em seguida, a porcentagem recupera seu nível de estabilidade (100 por cento).

De um modo geral, os dados desses três sujeitos se replicam, observando-se, porém, uma maior semelhança entre os desempenhos dos sujeitos 58 e 62.

Discussão

Nos Procedimentos 1, 1A e 1B, as Fases 2 (treino com o modelo amarelo) e 3 (treino com o modelo azul) foram apresentadas, para cinco dos sujeitos, na ordem amarelo-azul (Fase 2-Fase 3) e, para os outros quatro sujeitos, na ordem azul-amarelo (Fase 3-Fase 2). Nenhum efeito de ordem de treino foi verificado; entretanto, todos os sujeitos, exceto um, apresentaram uma aquisição mais rápida (menor número de visitas) no treino com o modelo amarelo, em comparação com o desempenho apresentado no treino com o modelo azul, tanto para a ordem amarelo-azul, quanto para a ordem azul-amarelo (Tabela 1).

Um dado semelhante a esse foi observado no desempenho dos sujeitos, durante a Fase 4 dos mesmos procedimentos (1, 1A e 1B). Nessa fase, apesar de existirem variações de um procedimento para outro, todos os sujeitos eram submetidos à Etapa a (modelo amarelo fixo no módulo central, enquanto os estímulos de comparação eram trocados de posição - esquerda ou direita - a cada visita) e à Etapa b (igual à Etapa a, exceto que, aqui, o modelo era azul). O desempenho obtido na Etapa a foi superior (em termos de porcentagem de R^D) ao obtido na Etapa b, para todos os sete sujeitos submetidos à Fase 4, em qualquer dos três procedimentos (Figuras 6, 7, 8 e 9).

Com base nesses dados, pode-se concluir que, na situação em que o modelo era amarelo e, conseqüentemente, o S^D era também amarelo, os sujeitos apresentaram um desempenho melhor que o apresentado na situação em que o modelo e o S^D eram azuis.

Como a única diferença entre as duas situações era a cor dos estímulos, pode-se atribuir a ela a diferença entre os desempenhos. Os dados obtidos no presente trabalho são, entretanto, insuficientes para mostrar quais as variáveis que estariam controlando a maior frequência de escolhas da cor amarela. Pode-se supor, apenas, que esse controle estaria sendo exercido por variáveis ambientais; por exemplo, existe, na região em que foi realizado o experimento, uma maior quantidade de flores, com néctar e pólen, de cor amarela, ou próxima, no espectro visual, da cor amarela, que flores de cor azul, ou próxima de azul.

Por outro lado, os três sujeitos submetidos à Etapa c (sujeitos 27, 41 e 42) dos procedimentos 1, 1A e 1B, apresentaram, nesta etapa, desempenhos semelhantes entre as tentativas em que o modelo era amarelo e as em que o modelo era azul. Esse dado foi, também, verificado no desempenho de todos os sujeitos submetidos aos procedimentos 2A e 2B. Em ambas as si

tuações (Etapa c e procedimentos 2A e 2B), os estímulos eram apresentados de acordo com uma ordem aleatória.

Em vista dos dados acima mencionados, é plausível supor que a forma de apresentação dos estímulos, na situação experimental, foi uma variável relevante para o controle da frequência de escolhas dos estímulos, pelo menos no sentido de impedir que aparecesse uma preferência por qualquer dos estímulos utilizados.

A alternância das Etapas a e b, seja da maneira como era feita no Procedimento 1A, seja da maneira como o era no Procedimento 1B, além de permitir o aparecimento de uma preferência pelo estímulo amarelo, em nada contribuiu para a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo, como mostram as Figuras 10 e 11.

Entretanto, essa alternância foi utilizada, com êxito, por Pessotti (1969), como uma das etapas de modelagem da resposta de escolha, numa situação de discriminação condicional. É preciso considerar que, no estudo de Pessotti (1969), tanto os estímulos discriminativos (S^D e S^A), quanto os estímulos de referência (SA e SB) eram apresentados sobre ou sob a área de pouso e em torno do bebedouro, enquanto no presente estudo, apenas os estímulos discriminativos, ou de comparação, eram apresentados dessa forma; o estímulo modelo era apresentado no módulo central e isso possivelmente dificultava, ou mesmo impedia, que o comportamento do sujeito ficasse sob controle desse estímulo. Essa suposição é corroborada tanto pelos dados obtidos com a própria alternância, quanto pelos obtidos com o Procedimento 2B.

Na alternância das Etapas a e b, o comportamento dos sujeitos era controlado apenas pelos estímulos de comparação e as apresentações das duas etapas pareciam funcionar apenas como discriminações e inversões alternadas e sucessivas: o número de erros era maior no início do que no fim de cada etapa.

No Procedimento 2B, o estímulo modelo era, inicialmente, um prolongamento do estímulo de comparação de mesma cor. Desse modo, todos os estímulos eram apresentados sobre a área de pouso e em torno do bebedouro e, apenas depois de um certo treino, o estímulo modelo era, gradativamente, deslocado para o módulo central.

Como mostram os resultados, o Procedimento 2B foi o único eficaz para instalar, nos sujeitos, a resposta de escolha de acordo com o modelo.

Parece, então, que, para que o estímulo modelo adquirisse controle sobre o comportamento dos sujeitos, foi necessário apresentá-lo na região em que se localizava o bebedouro. Entretanto, esse controle foi manti

tido mesmo após o modelo ter sido gradativamente afastado da região do bebedouro.

A suposição acima relatada, relativa à importância da posição dos estímulos, foi bastante útil para o presente trabalho, já que indicou uma variável relevante a ser considerada na reformulação do procedimento. Sem ela, dificilmente se teria chegado à elaboração do procedimento final.

Também contribuíram, para a elaboração do procedimento final, os problemas surgidos na execução dos Procedimentos 2 e 2A.

No Procedimento 2, quando eram introduzidos os estímulos, no início da Fase 2, os sujeitos escolhiam sempre o estímulo de menor tamanho, independentemente da cor. Tentou-se fazer uma introdução gradual do estímulo maior, mas isso não foi suficiente para eliminar o problema. Uma possível explicação para esse dado seria a seguinte: o sujeito era submetido à modelagem e treino da resposta na ausência de qualquer estímulo; quando, na Fase 2, os estímulos eram introduzidos, havia uma mudança brusca na situação experimental, principalmente no módulo em que se apresentava o estímulo maior. Dessa forma, os sujeitos emitiam respostas apenas no módulo em que se apresentava o estímulo menor, já que, em relação ao outro, ele era mais semelhante, pelo menos quanto às dimensões, aos módulos sem os estímlos.

Então, como uma forma de evitar esse problema, é que, no Procedimento 2A, a modelagem da resposta (Fase 1) era feita já na presença dos estímulos. Essa modificação na apresentação dos estímulos se mostrou adequada e permaneceu, portanto, no procedimento final.

No Procedimento 2A, o problema surgiu apenas na fase final do procedimento, a partir do início da separação entre os estímulos modelo e comparação de mesma cor: à medida em que os estímulos eram distanciados, havia um decréscimo gradativo na porcentagem de R^D , de 100 para 50 por cento (Figura 12). Entretanto, como essa porcentagem apresentava-se bastante variável antes do início da separação entre os estímulos, tornava-se difícil avaliar, com precisão, os efeitos da separação sobre a porcentagem. Verificava-se, assim, a necessidade de introduzir um critério de estabilidade antes de efetuar qualquer separação entre os estímulos.

Os resultados obtidos após a introdução do critério de estabilidade (Procedimento 2B), mostraram que a separação ainda afetava o desempeenho dos sujeitos mesmo que ele estivesse estável antes da separação (Figuras 15 a 18). Isto é, cada separação era seguida de um pequeno decréscimo na porcentagem de R^D ; entretanto, como esse decréscimo era pequeno (de 10

ou 20 por cento) e de curta duração (de 10 a 40 visitas), parecia consti tuir-se numa alteração do desempenho cujo maior efeito era, possivelmente, retardar a aquisição da resposta de escolha de acordo com o modelo. Ou se ja, os sujeitos efetuariam um maior número de visitas até atingir o crité rio final de aquisição da resposta.

Uma maneira de eliminar o decréscimo na porcentagem de R^D , após cada separação, seria, talvez, fazer uma separação mais gradual entre os estímulos modelo e de comparação, utilizando, em cada separação, uma dis tância menor que três milímetros.

Os resultados obtidos com o procedimento final utilizado mostram que ele foi eficaz para instalar, em abelhas, a resposta de escolha de acor do com o modelo. Foram citados, acima, alguns dados que mais diretamente contribuíram para a elaboração do procedimento final; entretanto, seria uma tarefa bastante difícil identificar todas as variáveis que, de uma forma ou de outra, interferiram nessa elaboração, apesar de muitas delas terem fica do implícitas no decorrer do relato do trabalho, desde o seu início.

Talvez mais importante, no presente trabalho, que os dados em si, seja o que se apreendeu a partir desses dados. Pode-se notar que havia, ini cialmente, uma preocupação em elaborar um procedimento com as mesmas carac terísticas dos utilizados com sujeitos de outras espécies. Se essa preocu pação se tivesse mantido no decorrer do trabalho, talvez não se chegasse ao procedimento final utilizado. Entretanto, os dados foram, gradativamente, adquirindo papel principal no controle do comportamento do experimentador e, conseqüentemente, indicando o caminho a ser seguido. Dessa forma, ini ciar a modelagem da resposta de escolha de acordo com o modelo, com a exi gência de uma discriminação de tamanho, pareceu uma solução óbvia e simples para se atingir o objetivo pretendido, apesar de não se ter conhecimento de procedimentos semelhantes, e de não existir, na literatura, qualquer re lato de discriminação de tamanho, em abelhas.

Por outro lado, se houvesse uma maior quantidade de dados experi mentais sobre o comportamento de abelhas, talvez se tivesse chegado mais rapidamente ao objetivo proposto. Em vários momentos, no decorrer do traba lho, faltavam dados sobre, por exemplo, os tipos de estímulos discrimin áveis pelas abelhas, a distância ideal entre os estímulos discriminativos, a relação entre essa distância e os tipos de estímulos, a posição dos estí mulos em relação à linha de vôo da abelha, ou em relação ao bebedouro etc.

Apesar de o presente trabalho ter fornecido alguns desses dados, talvez não fosse essa a melhor forma de obtê-los. Nesse sentido, trabalhos que visassem a sistematização de dados experimentais sobre o comportamento de abelhas, seriam, possivelmente, mais úteis, no presente momento, visto que forneceria os subsídios necessários à posterior execução de estudos de respostas mais complexas, como o aqui relatado.

Referências

- Berryman, R.; Cumming, W.W. e Nevin, J.A. Acquisition of delayed matching in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1963, 6, 1, 101-107.
- Carli, M.J. Aprendizagem e extinção de uma discriminação entre estímulos luminosos, com dois "operanda", em diferentes espécies de abelhas. Monografia apresentada ao Departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, para obtenção do grau de Psicólogo, 1970. Não publicada.
- Carli Gomes, M.J. Aquisição e extinção de uma discriminação entre dois tipos de pares de estímulos, em três espécies de abelhas sociais. Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da USP, para obtenção do grau de mestre, 1974. Não publicada.
- Catania, A.C. Contemporary research in operant behavior. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Co., 1968.
- Cumming, W.W. e Berryman, R. Some data on matching behavior in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1961, 4, 281 - 284.
- Cumming, W.W. e Berryman, R. The complex discriminated operant: studies of matching-to-sample and related problems. Em D.I. Mostofsky (Org.) Stimulus generalization, Stanford: Stanford University Press, 1965.
- Eckerman, D.A.; Lanson, R.N. e Cumming, W.W. Acquisition and maintenance of matching without a required observing response. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1968, 11, 435-451.
- Ferster, C.B. Intermittent reinforcement of matching-to-sample in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1960, 3, 259-272.
- Ferster, C.B. e Appel, J.B. Punishment of S^{Δ} responding in matching-to-sample by time-out from positive reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1961, 4, 45-56.
- Gellermann, L.W. Chance orders of alternating stimuli in visual discrimination experiments. Journal of Genetic Psychology, 1933, 42, 206-208.
- Grossmann, K.E. Continuous, fixed-ratio and fixed-interval reinforcement in honey bees. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1973, 20, 105-109.

- Herman, L.M. e Gordon, J.A. Auditory delayed matching in the bottlenose dolphin. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1974, 21, 19-26.
- Hertz, N. Figural perception in bees. Em Ellis, W.D.(Org.) A source book of Gestalt Psychology, London: Kegan Paul, Trench Trusner and Co., Selection 21, 253-263.
- Holt, G.L. e Shafer, J.N. Function of intertrial interval in matching-to-sample. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1973, 19, 181-186.
- Nevin, J.A.; Cumming, W.W. e Berryman, R. Ratio reinforcement of matching behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1963, 6, 149-154.
- Otero, V.R.L. Punição durante a extinção em Melipona quadrifasciata anthidioides. Monografia apresentada ao Departamento de Psicologia e Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, para obtenção do grau de psicólogo, 1972. Não publicada.
- Paulin, J.B.P.; Carli, M.J. e Ristum, M. Considerações sobre a adaptação do aparelho Pessotti para trabalho no campo. Anais do 1º Congresso Brasileiro de Apicultura, Florianópolis, Santa Catarina, 1970, 116-118.
- Pessotti, I. Alcune misuri di relazione temporali in una discriminazione, in Melipona seminigra merrillae. Rassegna Psicologia Generale e Clinica, vol. VI, Ed. Denaro, Palermo, Italia, 1961/3.
- Pessotti, I. Discriminação em Apis mellifera sob CRF e extinção experimental. Comunicação à XIV Reunião Anual da SBPC, Curitiba, Paraná, 1962.
- Pessotti, I. Estudo sobre aprendizagem e extinção de uma discriminação em Apis mellifera. Jornal Brasileiro de Psicologia, 1964, 1, 76-93.
- Pessotti, I. Aprendizagem e extinção de discriminação em Apis mellifera ligustica. Revista de Psicologia Normal e Patológica, 1967, 1, 3-17 (a).
- Pessotti, I. Algumas medidas de aprendizagem e extinção de uma discriminação em duas espécies de abelhas sociais. Revista de Psicologia Normal e Patológica, 1967, 1, 51-59 (b).

- Pessotti, I. Discriminação condicional em *Melipona (M.) rufiventris* Lepeletier. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, 1969. Não publicada.
- Pessotti, I. Esquiva sinalizada em Apidae, 1971. Trabalho não publicado.
- Ristum, M. Efeitos do supertreinamento em uma discriminação sobre a aquisição subsequente dessa discriminação, em *Melipona (M.) rufiventris* Lepeletier. Monografia apresentada ao Departamento de Psicologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, para obtenção do grau de Psicólogo, 1971.
- Sénéchal, A.M.L. Comparação entre seis espécies de abelhas sociais segundo o rendimento na aquisição e extinção de uma discriminação simples entre S^D e S^Δ simultâneos, 1972. Trabalho não publicado.
- Sidman, M. Tactics of scientific research, New York: Basic Books, 1960.
- von Frisch, K. The dance language and orientation of bees, Cambridge: Harvard University Press, 1967.
- Wyckoff, Jr., L.B. The role of observing responses in discrimination learning. Psychological Review, 1952, 59, 431-432.
- Zimmerman, J. e Ferster, C.B. Intermittent punishment of S^Δ responding in matching-to-sample. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1963, 6, 349-356.