

Vocalizações antecipatórias da cobaia *Cavia porcellus* em situação de alimentação

Cesar Ades,
Rosana Suemi Tokumaru
Beatriz de Mello Beisiegel

Departamento de Psicologia Experimental,
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.
Av. Prof. Mello Moraes 1721, 05508-900 São Paulo, SP.

Resumo

Registrou-se dois tipos de vocalizações (o assobio ao tratador e a vocalização difusa) de uma cobaia *Cavia porcellus* diante dos estímulos sequenciais que precediam o oferecimento de alimento, em condições de cuidado doméstico. Verificou-se, numa primeira observação, que a taxa de assobio aumentava significativamente à medida que surgiam estímulos mais próximos, temporalmente, da liberação do alimento, diminuindo contudo, drasticamente, quando os estímulos sinalizavam a iminência do alimento. A vocalização difusa mostrou o mesmo aumento que o assobio, porém não diminuía até que o alimento estivesse presente. Verificou-se, numa segunda observação, que as vocalizações eram emitidas numa taxa significativamente maior diante de um tratador que sempre fornecia alimento ao animal (CS+), que diante de outro que nunca o fazia (CS-). Os resultados sugerem que o assobio ao tratador e a vocalização difusa são respostas passíveis de condicionamento que variam de modo complexo em função da distância temporal do reforço e que podem ser submetidas a controle discriminativo usando-se pessoas como estímulos.

Unitermos: vocalização, cobaia, discriminação, condicionamento vocal.

Summary

The frequency of whistles and of diffuse vocalizations (chuts and chutters) of a single guinea-pig were recorded, in a domestic context, in the presence of food signaling stimuli. Whistles were elicited at a significantly higher rate by stimuli nearer the temporal occurrence of food but were almost absent when stimuli signaled the imminence of food. Diffuse vocalization increased, as whistles, with the occurrence of relevant stimuli, but only decreased when the animal was in contact with food. A further observation showed that vocalizations were emitted at a significantly higher rate in the presence of CS+ (a human caretaker who provided reinforcement) than in the presence of CS- (a human caretaker who did not). Results suggest that whistling and diffuse vocalizations are conditionable responses which varies in a non-monotonic way as a function of probability and temporal distance of reinforcement and which can be put under discrimination control using persons as stimuli.

Key words: vocalization, guinea-pig, discrimination, vocal conditioning.

Introdução

De todas as vocalizações que compõem o rico repertório da cobaia doméstica *Cavia porcellus* uma das mais notáveis é o assobio (Eisenberg, 1974; Arvola, 1974; Berryman, 1976; Coulon, 1982). Trata-se de um chamado composto de uma série repetitiva e regular de sons agudos, que o animal emite, basicamente, em duas situações: (1) quando filhote, se separado da mãe e de outros indivíduos do grupo (Pettijohn, 1979; Tokumaru e Ades, 1992); (2) principalmente quando adulto, em presença de estímulos associados ao contexto da alimentação, como a chegada do tratador e os ruídos decorrentes da preparação e oferecimento de alimento e água (Berryman, 1976; Coulon, 1982). Segundo Berryman (1976), o assobio é um chamado típico da cobaia, não sendo encontrado em mais nenhuma espécie de mamífero.

A categoria de assobio, tal como a usamos aqui, engloba duas variantes, o assobio baixo e o assobio propriamente dito. O assobio baixo ("low

whistle”, Berryman, 1976; “cri de quète”, Coulon 1982), dura de 0,05 a 0,150 segundos, contém até 7 harmônicos, e ocupa uma faixa de 500 a 4.000 Hz. O assobio propriamente dito (“whistle”, Berryman, 1976; “sifflement d’appel”, Coulon, 1982) origina-se muitas vezes do assobio baixo, crescendo em altura gradativamente. Dura de 0.150 a 0.550 segundos, podendo conter de 3 a 14 harmônicos, com máxima em 30.000 Hz. Assobio e assobio baixo ocorrem frequentemente em conjunção durante surtos de intervalo intersilábico muito variado (Berryman, 1976).

O assobio de separação é uma reação que surge, pronta, desde o nascimento, diante de uma situação de isolamento. Tem provavelmente como função favorecer o reestabelecimento do contato com a mãe ou com outro adulto do grupo (Hennessy, 1988; Hennessy e Sharp, 1990; Pettijohn, 1979; Tokumaru e Ades, 1992). Não se sabe se esta vocalização sofre alguma transformação com a experiência, seja em sua estrutura ou nas circunstâncias de emissão (Pettijohn, 1979, relata contudo mudanças de taxa do assobio com o crescimento).

O assobio ao tratador é uma resposta aprendida, uma vez que sob o controle de estímulos arbitrários: a abertura de uma porta, os passos de uma pessoa, o farfalhar da grama ou o barulho de água escorrendo para dentro de recipientes, ou outros estímulos quaisquer. Pode ser adquirida cedo na vida da cobaia. Berryman (1976) escreve que “as cobaias aprendem muito rapidamente os sons associados às atividades de cuidado por parte de seres humanos. Um filhote isolado ao nascer respondeu (com assobio), desde o quinto dia, a sons ligados às atividades de cuidado” (p. 97). Segundo Coulon (1982), a emissão do assobio “requer, no filhote isolado desde o nascimento, uma aprendizagem condicionada de 48 horas” (p. 65). O assobio ao tratador é conhecido de todos os que lidam com cobaias, em situação de biotério ou em condições caseiras; há relatos informais sobre a aquisição da resposta diante de estímulos muito específicos e até sobre a capacidade de as cobaias discriminarem entre as diversas pessoas com as quais têm contato.

O assobio ao tratador tem uma natureza *antecipatória*, ocorre antes de um evento biologicamente relevante (o alimento). Sua aquisição se dá de forma análoga à formação de um condicionamento pavloviano ou respondente: os sinais do alimento atuam como estímulos condicionados (CSs), o assobio como resposta condicionada (CR). O processo é, contudo, espontâneo, não envolve treinamento deliberado, depende apenas da

existência de uma certa regularidade nos eventos ambientais. A cobaia parece muito atenta a todos os estímulos presentes no contexto da alimentação e logo associa os sinais recorrentes ao aparecimento do alimento.

Esta vocalização constitui um modelo interessante, tanto para a análise da comunicação vocal em animais como para a compreensão de aspectos da aprendizagem de respostas antecipatórias. A ontogênese da vocalização foi durante muito tempo o tema quase que exclusivo da pesquisa com pássaros canoros, havendo pouquíssima informação a respeito da aquisição e desenvolvimento do uso de chamados vocais em mamíferos (Snowdon et al., 1993, nota "quão poucas e inconsistentes são as provas de uma aprendizagem vocal em primatas não-humanos, especialmente quando comparadas com as provas de desenvolvimento vocal em espécies de aves", p. 102). A aprendizagem do assobio ao tratador, em *C. porcellus*, talvez não envolva uma mudança de estrutura sonora, mas se dá sem dúvida através de uma associação *nova* entre o chamado e uma circunstância externa, na maioria das vezes social. Ela traduz o estabelecimento de um relacionamento do animal com quem dele cuida, da mesma forma como o assobio de separação pressupõe a existência de uma relação de proteção entre o filhote e indivíduos adultos de seu grupo. Em ambos os casos, o chamado parece ter por função apressar o contato entre o vocalizador e um indivíduo relevante.

A taxa e a intensidade do assobio (como sabem os que ouviram esta vocalização da cobaia) não são constantes, parecem variar de acordo com o valor preditivo da estimulação ambiental: quanto maior a semelhança entre um estímulo apresentado e os que, no passado, precederam a chegada do alimento, mais forte a vocalização. Mais ainda: a observação qualitativa indica que a cobaia não vocaliza de forma homogênea durante um episódio de alimentação, ela modula seu chamado de acordo com a proximidade temporal do estímulo em relação ao momento "consumatório" do contato direto com o alimento. A modulação do chamado em função da "expectativa" permite a avaliação objetiva - momento a momento - dos processos associativos e temporais que compõem a "espera do alimento".

O assobio ao tratador é acompanhado de outra vocalização, de menor altura, que chamamos *vocalização difusa*. Ela inclui os chamados que Berryman (1976) designa como "chut" e "chutter". "Chuts" são surtos de pulsos unitários ou duplos, geralmente atonais, que duram entre 0.025 e 0.050 segundos e ocupam uma faixa entre 250 e 3000 Hz. "Chutters" são surtos de geralmente 2 ou 3 pulsos tonais com intervalos intersilábicos infe-

riores a 0.1 segundo. Os pulsos contêm vários harmônicos que ocupam a faixa entre 250 e 6500 Hz. Ao ouvido humano "chuts" e "chutters" soam como cacarejos contínuos, com duração de alguns segundos, de baixa amplitude e frequência (Berryman, 1976).

Berryman (1976) observou a emissão destas vocalizações em várias situações, em particular durante a separação entre mãe e filhote, quando também surgiam assobios. Coulon (1982) se refere a vocalizações semelhantes ("cri de cohésion" e "cri de contact social") que surgem em associação com a locomoção não dirigida e têm a ver com a regulação da distância inter-individual e a ocorrência de contatos sociais.

Apesar de seu caráter conspícuo e de sua associação (aparentemente aprendida) com situações ambientais específicas, aspectos que o tornam um objeto de estudo relevante para o campo da comunicação vocal, não existem estudos sistemáticos do assobio ao tratador na cobaia doméstica, nem das vocalizações que o acompanham. No presente trabalho, como primeira exploração do assunto, oferecemos uma descrição do comportamento vocal de uma cobaia mantida dentro de uma habitação humana, em condições propícias para o estabelecimento espontâneo de condicionamento a sinais de alimento. A análise foi feita respeitando-se o contexto diário de cuidado ao animal. Os estímulos sinalizadores de alimento foram os provenientes da atividade de seres humanos (ruídos, movimentos, etc.) e o sistema foi tomado em estado de equilíbrio, isto é, quando o animal já estava há algum tempo submetido às influências moduladoras do ambiente.

Interessava saber : (1) como era a distribuição do assobio ao tratador e da vocalização difusa durante um episódio de alimentação (haveria discriminação dos diversos momentos deste episódio ?); (2) se a cobaia era capaz de discriminar entre duas pessoas da casa, uma das quais a alimentava com frequência, a outra esporadicamente. A distinção entre pessoas, se comprovada, indicaria a participação de um processo de aprendizagem social no condicionamento do assobio ao tratador.

Material e Métodos

A cobaia macho adulta que observamos era mantida em uma gaiola de madeira de 80 x 50 x 30 cm sem tampa, na cozinha de uma residência.

Na gaiola estavam sempre disponíveis água e ração para cobaia Purina. Nos episódios de alimentação, tal como ocorriam rotineiramente, já antes do registro experimental, oferecia-se folhas de couve e pedaços de cenoura. Compunham-se estes episódios de uma série de eventos visuais e auditivos, ordenados seqüencialmente: entrada de uma pessoa no local, abertura da geladeira, movimentos de retirada de um saco plástico, fechamento da geladeira, aproximação em relação à gaiola e oferecimento do alimento. A partir do início do período de registro, foi instalada uma câmera de vídeo perto da gaiola, sendo ela acionada a cada episódio de alimentação pelas pessoas que normalmente cuidavam do animal.

Discriminação de estímulos seqüenciais

Em uma primeira etapa (40 episódios), foi observada a reação vocal do animal aos estímulos seqüenciais do oferecimento de alimento pelo tratador 1. As sessões gravadas foram divididas em 4 intervalos: 1 - do início da gravação até a abertura da geladeira (duração média $16,28s \pm 9,56$). 2 - da abertura da geladeira até seu fechamento (duração média $21,46s \pm 7,63$). 3 - do fechamento da geladeira até o oferecimento do alimento (duração média $11,89s \pm 4,05$); 4 - do oferecimento do alimento até o término da gravação (duração média $19,14s \pm 9,97$). A partir das gravações em vídeo teipe, calculava-se a *taxa de assobios* (número de assobios dividido pela duração do intervalo) e a *duração da vocalização difusa* (duração da vocalização difusa dividida pela duração do intervalo) para os quatro intervalos de cada episódio. Durante os dez últimos episódios foram analisadas, além disso, as categorias comportamentais apresentadas pela cobaia. Registramos as seguintes categorias: *Atenção* (cobaia parada, corpo erguido ou com as quatro patas no soalho da caixa, cabeça erguida, postura aparentemente ligada a uma recepção dos estímulos externos à caixa); *Locomoção* (cobaia em deslocamento pela caixa); *Sem locomoção* (cobaia parada com pequenos movimentos, cabeça mantida ao nível do corpo ou para baixo); e *Ingestão* (ingestão de alimento ou água).

Discriminação entre tratadores

Em uma segunda etapa (82 episódios), foi registrada a vocalização do animal diante de dois tratadores, o tratador 1, do sexo feminino, que sempre o alimentava e tinha participado da primeira etapa e o tratador 2, do

sexo masculino, que cuidara esporadicamente dele antes da fase de registro. Os estímulos seqüenciais produzidos por ambos os tratadores eram idênticos aos da etapa anterior, diferindo apenas, de acordo com a condição, a atribuição do alimento. Alternaram-se, aleatoriamente, durante vinte dias, episódios reforçados (um total de 36 episódios com o tratador 1, terminados cada um com a alimentação da cobaia) e episódios não-reforçados (um total de 46 episódios com o tratador 2 que executava os eventos programados - abertura da geladeira, etc. - sem nunca alimentar a cobaia). Calculou-se a média diária da taxa de assobios e a média diária da duração de vocalização difusa, para cada uma das condições (reforço e não-reforço), durante os vinte dias da observação.

Resultados e discussão

Discriminação de estímulos seqüenciais

A taxa média de assobios *por episódio* não variou ao longo do período de observação. Nos blocos sucessivos de 10 episódios foi de 0,64, 0,52, 0,61 e 0,64, valores muito próximos. Este resultado indica que o desempenho da cobaia em relação aos estímulos ambientais prenunciadores de alimento encontrava-se estável, provavelmente em função da prolongada exposição prévia.

Houve, contudo, variação significativa da taxa de assobios *entre intervalos do mesmo episódio* (Friedman $Xr^2 = 41,6$, $df = 2$, $p < 0,01$, Figura 1A). O valor máximo ocorreu no intervalo 2, enquanto que, no intervalo 4, não houve assobio algum. No intervalo 2, a porta da geladeira acabava de ser aberta, o observador encontrava-se atrás dela, ouviam-se os ruídos característicos de abertura do saco plástico de alimento. Houve um aumento significativo na taxa de assobios do intervalo 1 para o intervalo 2 (Teste dos sinais, $z = -5,7$, $p < 0,001$), e um decréscimo significativo do intervalo 2 para o intervalo 3 (Teste dos sinais, $z = -5,26$, $p < 0,001$) e do intervalo 2 para o intervalo 4 (Teste dos sinais, $z = -6,08$, $p < 0,001$).

C. Ades et al.

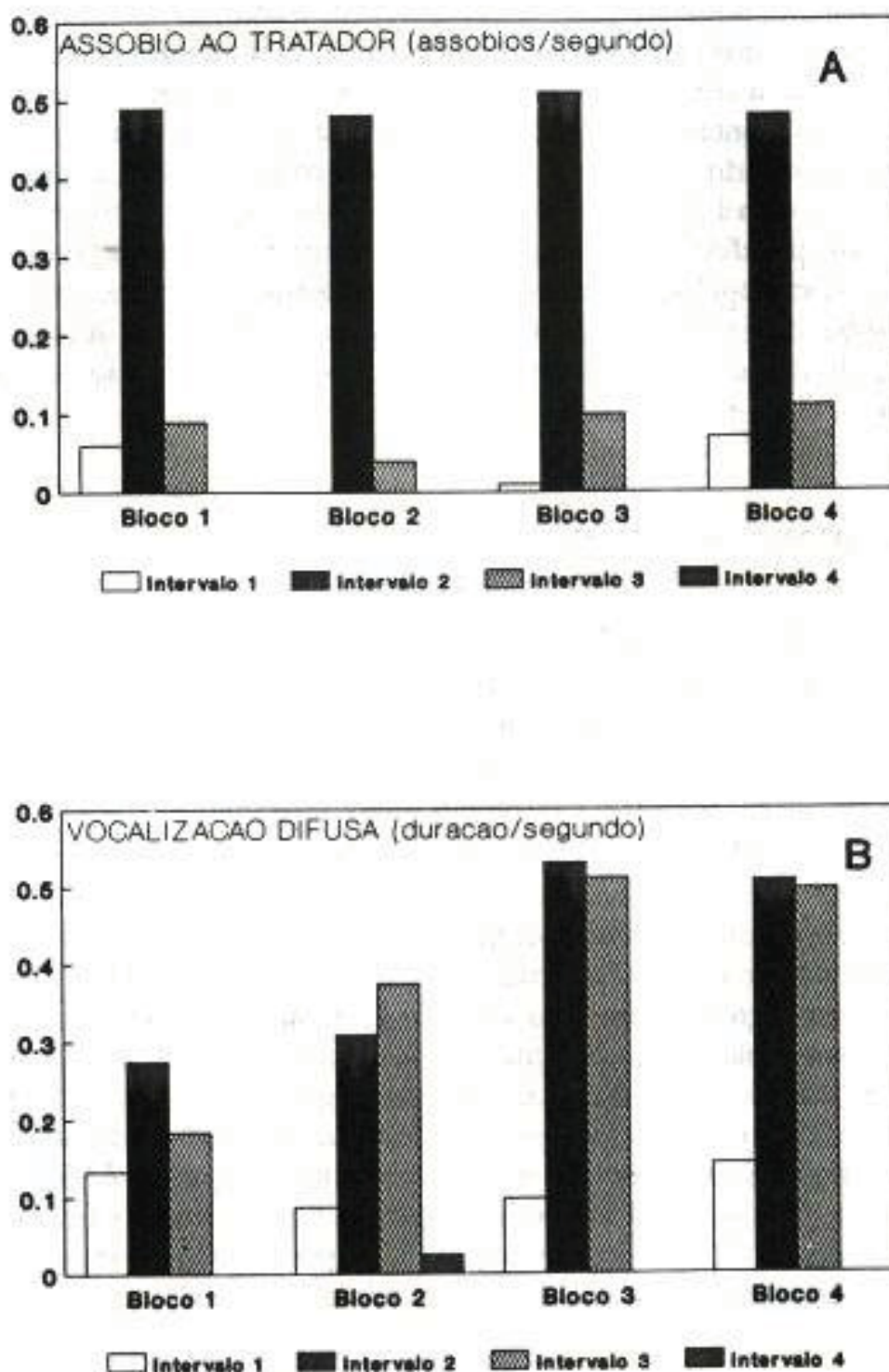


Figura 1 - (A) Taxa média de assobio, nos intervalos 1-4, em blocos de 10 episódios. (B) Duração média da vocalização difusa, nos intervalos 1-4, em blocos de 10 episódios. (Definição dos intervalos 1-4 no texto).

Estas mudanças de taxa decorreram de aumento ou diminuição do número de surtos de assobio dentro dos períodos, não de uma mudança na frequência de assobios dentro de cada surto, frequência esta que não varia significativamente de intervalo para intervalo (Kruskal-Wallis $h = 0,563$, d.f. = 2, $p > 0,05$)

Os resultados podem ser explicados supondo-se que a cobaia associa cada conjunto de estímulos (entrada do tratador, abertura da geladeira, ruídos do saco plástico, etc.) à consequência consumatória (obtenção de alimento). Cada um destes conjuntos adquire, assim, um valor de probabilidade, um valor preditivo em relação ao evento consumatório além de ficar dotado de uma marcação temporal em termos do lapso que o separa do momento da recepção do alimento. É plausível supor que, quanto maior o valor preditivo, maior também será a resposta antecipatória de assobiar. O assobio expressa, assim, a força de uma "expectativa", no sentido tolmaniano. Esta inferência, que não precisa necessariamente apoiar-se em idéias cognitivistas e que decorre também de princípios do condicionamento pavloviano ou respondente, é apoiada pelos resultados relativos à primeira parte dos episódios, quando se verifica um aumento da taxa de assobios (além de um aumento na intensidade ou amplitude dos assobios, não registrado quantitativamente no presente trabalho, mas evidente do ponto de vista da percepção auditiva dos pesquisadores) do intervalo 1 para o intervalo 2. O ruído do saco de plástico, um indicador muito confiável, adquire poder eliciador maior.

O decréscimo de taxa do assobiar, do período 2 para o período 3 mostra que a relação entre preditividade (do alimento) e vocalização é mais complexa do que se imaginaria, partindo do modelo da simples proporcionalidade. A resposta vocal é inibida ou perde em força quando a probabilidade de reforço beira o valor máximo.

A análise da distribuição do assobio *dentro* do intervalo 3 mostra de maneira mais precisa a queda da vocalização com a proximidade do evento consumatório. Em 14 dos 40 episódios analisados houve assobios neste intervalo, sendo que em 10 daqueles, toda a vocalização ocorreu *no primeiro quarto do intervalo*, ou seja, quando ainda havia uma distância espacial e temporal a ser transposta para a consumação. Nunca ocorreu assobio no último quarto do intervalo, quando o tratador já se encontrava em frente a caixa do animal, prestes a colocar o alimento junto a ele. A cobaia parece portanto desistir de vocalizar quando está praticamente certa e imediata a

chegada das folhas de couve. Poderia alguém arguir que a supressão provinha de estar muito próximo um ser humano representando um estímulo ameaçador. Não parece plausível esta suposição: a cobaia estava extensamente habituada à presença humana, e nem sequer esperava o afastamento do tratador ou a retirada de sua mão para iniciar a ingestão do alimento.

O modelo descritivo melhor seria portanto o que postulasse uma relação em U invertido entre a preditividade do estímulo e a taxa do assobio ao tratador. Do ponto de vista do observador, a cobaia age como se sua vocalização tivesse a ver com a chegada pronta do alimento. Diante de poucos sinais, a vocalização seria um desperdício de energia; diante de uma sinalização perfeita, ela seria inútil. A zona de incerteza relativa, situada entre estes dois extremos enseja o maior investimento vocal.

A duração da vocalização difusa também apresentou diferença significativa entre intervalos ($Xr^2 = 20,74$, d.f. = 2, $p < 0,05$, Figura 1B). Esta vocalização que se iniciava com a entrada do tratador no recinto aumentava significativamente, do período 1 para o período 2, quando se abria a geladeira (Teste dos sinais, $z = 4,5$, $p < 0,001$). Porém, ao contrário do que acontecia com o assobio ao tratador, não houve decréscimo significativo da vocalização difusa do intervalo 2 para o 3 (Teste dos sinais, $z = 0$, $p > 0,5$). Ela foi ainda observada, num único episódio, no intervalo 4. Vocalização difusa e assobio ao tratador parecem portanto sofrer modulação diferente por parte dos estímulos ambientais.

A observação qualitativa mostra quão sensível se encontra a cobaia em relação aos sinais ambientais (Tabela 1). A entrada do tratador no recinto teve impacto parcial sobre o animal, que se manteve, aproximadamente, 42% do tempo em atenção e 45% do tempo sem locomoção. Embora os escores globais para locomoção não tenham apresentado acréscimo na passagem do intervalo 1 para o intervalo 2, notou-se que a abertura da geladeira suscitava uma resposta locomotora imediata e intensa, seguida por vocalizações e pela adoção de posturas atentas, não necessariamente dirigidas à posição do tratador. As posturas de atenção predominavam no segundo e no terceiro intervalo e respostas ingestivas (previsivelmente), no quarto, quando era liberada a parcela de couve ou cenoura. Entende-se que tenha sido tão marcada a reação da cobaia à abertura da geladeira e aos ruídos provenientes da retirada do alimento, por serem estes sinais mais consistentemente associados à consequência reforçadora.

Vocalizações antecipatórias na cobaia

Tabela 1 - Porcentagem média de tempo de cada intervalo gasto nas diversas categorias. (Últimos 10 episódios da Fase de Discriminação de Estímulos Sequenciais)

| | INTERVALO1 | INTERVALO2 | INTERVALO3 | INTERVALO4 |
|-----------|------------|------------|------------|------------|
| SEM | | | | |
| LOCOMOÇÃO | 45,42 | 0,89 | 7,40 | 2,66 |
| ATENTO | 38,07 | 79,27 | 80,64 | 18,94 |
| LOCOMOÇÃO | 10,10 | 11,15 | 12,70 | 13,82 |
| INGESTÃO | 0,66 | 0,80 | 0,00 | 64,59 |

Discriminação entre tratadores

Durante os primeiros episódios da segunda etapa da pesquisa, foi igual a taxa de assobio ao tratador diante do tratador 1 e do tratador 2 (Figura 2A). Mais adiante, contudo, o desempenho se diferenciou, caindo sistematicamente no caso do tratador 2 (CS- ou condição de extinção) e crescendo no caso do tratador 1 (CS+ ou condição de reforço). A vocalização difusa (Figura 2B) mostrou-se diferenciada entre tratador 1 e tratador 2, desde o começo da observação. A cobaia vocalizou sempre menos diante do tratador 2 do que diante do tratador 1.

Os resultados confirmam a observação casual de muitos amadores e criadores de cobaias, mostrando que elas são capazes de distinguir entre pessoas, pelo menos, como no caso do presente estudo, entre um tratador mulher e um tratador homem. Que aspectos, precisamente, são discriminados (aspectos geral do corpo, roupa, etc.) é uma pergunta que exige um delineamento especial para ser respondida.

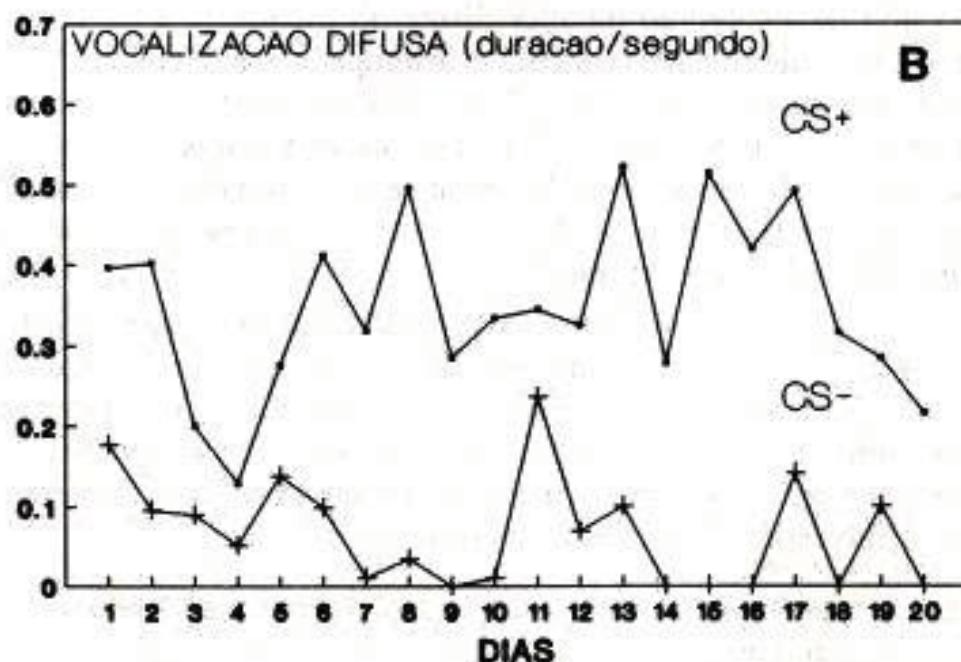
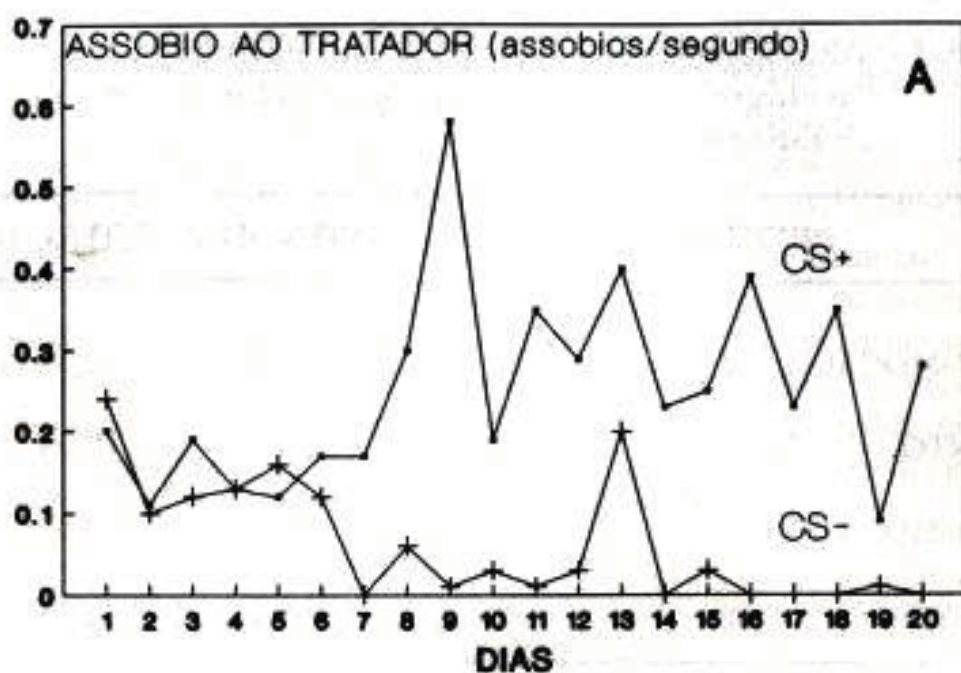


Figura 2-(A) Taxa média de assobio em episódios de reforço (CS+) e de extinção (CS-). (B) Duração média diária da vocalização difusa em episódios de reforço (CS+) e de extinção (CS-).

Discussão

A presente observação revela ser o assobio ao tratador uma vocalização bastante sensível às contingências ambientais, capaz de variar em taxa, intensidade e, provavelmente, frequência (passagem do "low whistle" para o "whistle") de acordo com a estrutura sequencial dos estímulos que sinalizam eventos consumatórios e capaz de associar-se, através do treino, a estímulos ambientais complexos (tratadores de diversas aparências).

Os poucos trabalhos que trazem menção de aprendizagem vocal em cobaias supõem tratar-se de um condicionamento operante, isto é, de uma aquisição de comportamento baseada essencialmente na correlação entre a resposta (o assobio, no caso) e uma consequência positiva (alimento ou água ou presença de um congênere). Burnstein e Wolff (1967) relatam terem condicionado, de modo operante, as vocalizações de dois animais machos. Seu estudo carece, contudo, de controles e um aspecto do delineamento que usaram (o emprego de um animal como eliciador de assobios em outro) implica na existência de aspectos não-operantes no treinamento. Coulon (1982) afirma que tanto o assobio de separação como o assobio ao tratador dependem de reforçamento positivo: o grito seria reforçado inicialmente pelas vocalizações de coesão da mãe e pela sua aproximação; esta relação resposta-estímulo se generalizaria para o tratador, que também se aproxima e é fonte de recompensa.

A interpretação operante não suplanta, necessariamente, uma explicação baseada em princípios pavlovianos. O assobio de separação é eliciado, de forma incondicional, sem reforço prévio, pela condição de solidão em ambiente não familiar. Assemelha-se, portanto, pela automaticidade, às respostas que provaram ser passíveis de condicionamento respondente. O assobio ao tratador parece, além disso, ser adquirido por pareamento de estímulos, como no paradigma respondente: CS (ruídos do saco onde é conservada a couve, barulho da água na pia, etc.) - US (a apresentação do alimento). O alimento é liberado, independentemente das respostas - vocais ou não - que o animal emita, isto é, sem estabelecimento de uma contingência operante. Pode-se ainda, é claro, falar, neste caso, em superstição experimental, mas esta hipótese não dá conta de por que são exibidos, *em primeiro lugar*, assobios e não outras respostas quaisquer.

Seria interessante um estudo que pusesse o assobio ao tratador a prova, usando os critérios clássicos do condicionamento pavloviano (como

o aumento maior da força da resposta na situação de emparelhamento CS-US do que no caso de apresentações aleatórias destes estímulos; condicionamento "proativo" (CS-US) mais eficiente do que o "retroativo" (US-CS), etc., Turkkán, 1989). A discriminação entre tratador 1 e tratador 2, a modulação do assobio por sinais diversos, na presente pesquisa, sugerem fortemente estarmos diante de um fenômeno associativo genuíno, e não de um artefato de sensibilização.

Como o assobio ao tratador, a vocalização difusa parece sujeita a controle associativo por parte de estímulos ambientais. O resultado curioso, no entanto, é ela permanecer em níveis equivalentes nos intervalos 2 e 3 de cada episódio, em contraste com o decréscimo da taxa de assobio, do intervalo 2 para o 3 (Figura 1B). De acordo com uma primeira interpretação da discrepância, os dois tipos de vocalização associar-se-iam de maneira diferente aos estímulos, o assobio de forma mais específica, com função comunicativa, a vocalização difusa de forma mais generalizada, expressando um estado de ativação do organismo. De acordo com uma segunda interpretação, assobio e vocalização difusa constituiriam faixas diferentes de um contínuo expressivo, sendo os dois ativados simultaneamente em momentos de alta ativação e apenas a vocalização difusa quando estivesse mais baixa a ativação. Os dados colhidos não permitem optar por uma das interpretações ou por outras possíveis.

O presente estudo aponta para um assunto promissor no campo da ontogênese da comunicação vocal em mamíferos: a existência de processos associativos, talvez regidos por princípios pavlovianos. Outras pesquisas experimentais deverão explorar os fenômenos apontados com maior controle e maior precisão.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado durante a vigência das bolsas CNPq para C.A., R.S.T. e B.M.B. Agradecemos a Francisco Dyonísio Cardoso Mendes (Dida) pelas informações técnicas.

Referências Bibliográficas

- Arvola, A. (1974). Vocalizations in the guinea-pig *Cavia porcellus*. *Annales Zoologici Fennici*, 11:1-96.
- Berryman, J. (1976). Guinea-pig vocalizations: their structure, causation and function. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 41:80-106.
- Burnstein, D.D. & Wolff, P.C. (1967). Vocal conditioning in the guinea pig. *Psychonomic Science*, 8:39-40.
- Coulon, J. (1982). La communication acoustique du cobaye domestique: comparaison avec quelques rongeurs. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1:55-78.
- Eisenberg, J.C. (1974). The function and motivational basis of *Histricomorphs* vocalizations. *Symposia of the Zoological Society London*, 34:211-247.
- Hennessy, M.B. (1988). Both prevention of physical contact and removal of distal cues mediate cortisol and vocalization responses of guinea pig pups to maternal separation in a novel environment. *Physiology and Behavior*, 43:729-733.
- Hennessy, M.B. & Sharp, K. (1990). Voluntary and involuntary maternal separation in guinea pig pups with mothers required to forage. *Developmental Psychobiology*, 23:783-796.
- Pettijohn, T.F. (1979). Attachment and separation distress in the infant guinea-pig. *Developmental Psychobiology*, 12:73-81.
- Snowdon, C. T., Elowson, A.M., & Roush, E.S. (1993). Social influences on primate social vocal development. Paper presented at the XXIII International Ethological Conference, Torremolinos, Spain. *Abstracts*, p. 102.
- Tokumaru, R.S. e Ades, C. (1992). Tranquilização comportamental: Efeitos da presença do pai e de outros indivíduos sobre o comportamento do filhote de cobaia (*Cavia porcellus*). *Anais do II Congresso do Núcleo de Pesquisa em Neurociências e Comportamento*, Ribeirão Preto.
- Turkkan, J.S. (1989). Classical conditioning: the new hegemony. *Behavioral and Brain Sciences*, 12:121-175.