Anamélia Araújo de Carvalho

Esquiva discriminada no peixe dourado (*Carassius auratus*):
efeitos da intensidade do choque.

Celso
lele
Hedson

Monografia de Mestrado apresentada ao Departamento de Psicologia Experimental, do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

São Paulo - 1972

RESUMO

Na página 8, parágrafo terceiro, na terceira linha, deve-se ler: " ... para decantação do cloro, ...", leia-se: " ... para vaporização do cloro, ...".

Na página 13, parágrafo primeiro, na partir da sétima linha, onde se lê: " ... ($F=1,37$, $gl=7/24$, $p>0,05$, para os grupos 1,4 ma e 1,6 ma; $F=3,52$, $gl=15/48$, $p<0,01$, para os grupos 1,4 ma, 1,6 ma e 2,0 ma; $F=0,16$, $gl=11/36$, $p>0,05$, para os grupos 2,2 ma, 2,4 ma e 2,7 ma) ... ($F=12,0$, $gl=11/36$, $p<0,01$, para os grupos 2,7 ma, 3,1 ma e 3,7 ma). " , leia-se: " ... ($F=2,08$, $gl=1/24$, $p>0,01$, para os grupos 1,4 ma e 1,6 ma; $F=5,30$, $gl=3/48$, $p<0,01$, para os grupos 1,6 ma, 1,8 ma, 2,0 ma e 2,2 ma; $F=4,10$, $gl=2/36$, $p>0,01$, para os grupos 2,2 ma, 2,4 ma e 2,7 ma) ... ($F=13,48$, $gl=2/36$, $p<0,01$, para os grupos 2,7 ma, 3,1 ma e 3,7 ma)".

Na página 17, parágrafo primeiro, na 11ª linha, onde se lê: " ... ($t=2,45$, $gl=6$, $p>0,05$). " , leia-se: " ... ($t=1,12$, $gl=6$, $p>0,01$). " .

Modificações propostas pela Banca Examinadora

Página 4

- Quinto parágrafo, quarta linha. Onde se ler: "... última tentativa punida ...", leia-se: "... última tentativa onde o choque foi apresentado ...".

Página 14

- Primeiro parágrafo, quinta linha. Onde se ler: "... equação linear do tipo $y = a - bX$, onde $a = 22,6$ e $b = 23,3$ ", leia-se: "... equação linear do tipo $y = a - bX$, onde $a = -23,3$ e $b = 22,6$ ".
- Na legenda da Figura 5 (pag. 38), onde se ler: "... $a = 22,6$ ", leia-se: "... $a = -23,3$ ".
- Na Figura 5, onde se ler: "... $b = 23,3$ ", Leia-se: "... $b = 22,6$ ".

Página 17

- Primeiro parágrafo
nona linha - onde se ler: "... intensidade 2,7 ma ...", leia-se: "... intensidade 2,4 ma ...".
- 11a. linha - onde se ler: "... intensidade 2,4 ma ...", leia-se: "... intensidade 2,2 ma ...".

Página 18

- Primeiro parágrafo, a partir da quinta linha - Excluir as palavras: "... possivelmente, indicando que não se está diante de dois sistemas de respostas, mas sim, apenas, um."

Página 24

- Retirar: "Bitterman, M.E., Toward a comparative psychology of learning. American Psychologist, 1960, 15, 704-712." e "Bitterman, M.E., Phyletic differences in learning. American Psychologist, 1965, 20, 396-410.", porque, embora consultados, não foram especificamente citados no texto.
- Incluir: "Cicala, G.A., Ulm, R.R. e Drews, D.R., The effects of shock intensity and intertrial interval duration on the operant level of a shuttle-avoidance response. Psychonomic Science, 1971, 22, 7-8." (citado na pag. 3) .

Página 25

- Incluir: "Winograd, E., Escape behavior under different fixed ratios and shock intensities. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1965, 8, 117-124." (Citado na pag. 20).

Respostas de fuga por oportunidade de emissão (n=176)

Intensi- dade (ma)	Frequência de esquiva	Frequência de fuga	% de fuga
1,4	0	0	0
1,6	1	0	0
1,8	25	14	9,3
2,0	33	14	9,8
2,2	66	50	45,4
2,4	63	35	30,9
2,7	65	67	60,4
3,1	99	44	57,1
3,7	106	60	85,7

Meus agradecimentos,

à Dra. Carolina Martuscelli Bori,
pela orientação recebida durante
a realização do programa de Mes -
trado,

a Dra. Maria Amélia Matos, pela o
rientação recebida durante o curso
e a realização dessa monografia,
à Universidade Federal da Paraíba
por permitir meu afastamento das
atividades docentes, a fim de reg
lizar o Programa de Mestrado.

Sumário

O presente experimento teve como objetivo retomar o problema do efeito de diferentes intensidades de choque na aquisição de uma resposta de esquiva no peixe dourado (*Carassius auratus*). Usando 36 sujeitos divididos em nove grupos, foram estudadas as seguintes intensidades: - 1,4 ma., 1,6 ma., 1,8 ma., 2,0 ma., 2,2 ma., 2,4 ma., 2,7 ma., 3,1 ma., e 3,7 ma. Os sujeitos foram treinados numa situação de esquiva sinalizada, em esquema de atraso, onde um estímulo luminoso (CS) de 20 segundos de duração sinalizava o choque. Este podia ser evitado por uma resposta de esquiva, ou terminado por uma resposta de fuga; se nenhuma destas respostas ocorresse o choque teria uma duração máxima de 10 segundos, sendo então desligado.

Os resultados mostraram uma maior aquisição da resposta de esquiva à medida que aumentava a intensidade do choque. Estes resultados foram medidos através da frequência bem como da latência da resposta de esquiva. Nas intensidades intermediárias a função descrita apresentou alguma variabilidade. Esta pareceu ser resultado de diferenças na rapidez de aquisição de animal para animal. As respostas de fuga, sua frequência e latência, apresentaram resultados condizentes com os acima descritos.

Summary

The present study was aimed at the functional analysis of the relationships between shock intensities and acquisition of discriminated avoidance responses in the goldenfish (*Carassius auratus*). Using 36 subjects nine shock intensities were studied, that is, intensities of 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.7, 3.1, and 3.7 ma. The discriminated contingency involved a delayed procedure with a 20 sec. CS (light). Shock could be avoided or escaped; if no responses were emitted, shock lasted up to 10 sec.

Results showed a positive function relating acquisition and shock intensity. Measures were taken of per cent of avoidance response, as well as its latency. At the intermediate intensity values the function exhibited some oscillations; further analysis showed that they could be accounted for by differences in rate of acquisition among subjects. Escape responses trends were the same as those above.

Esquiva discriminada em peixe dourado (*Carassius auratus*):
efeitos da intensidade do choque.

Anamélia Araújo de Carvalho

3 --

Em estudos de fuga ou esquiva não sinalizada é, frequentemente, encontrada uma relação positiva entre aquisição e intensidade de choque (Dinsmoor e Winograd, 1958; Boren, Sidman e Herrnstein, 1959; Winograd, 1965; Riess, 1970). Essa relação também existe em esquiva discriminada, embora confundida por vários fatores.

Estudando a resposta de correr numa roda de atividade, Kimble (1955) observou que ratos submetidos a intensidades de choque de 0,2 ma até 2,0 ma aumentavam a frequência de respostas de fuga e esquiva à medida em que a intensidade de choque crescia. Esta função, contudo, não era linear e atingia seu máximo com 1,0 ma, aí permanecendo para a intensidade seguinte.

Brush (1957) estudou, em cachorros, o efeito de várias intensidades de choque (0,70 ma, 2,06 ma, 3,10 ma, 4,82 ma e 5,59 ma) na aquisição de uma resposta de esquiva, em uma situação de caixa de corrida (shuttle box), usando um procedimento de atraso. Ele verificou que a porcentagem de animais que aprendiam aumentava como uma função direta da intensidade de choque, apresentando um decréscimo na última intensidade usada. Também, maior número de animais apresentou a latência da primeira resposta de fuga como uma função decrescente, em relação à intensidade de choque. A latência da última tentativa punida mostrou uma função em U. Me-

didas da resistência à extinção não mostraram qualquer efeito diferencial posterior da intensidade do choque, embora a velocidade de correr, durante a extinção, apresentasse uma função em U invertido. Contudo, não foram observadas diferenças em outros índices de aquisição examinados (como por exemplo: número de tentativas antes da última resposta de fuga, número de choques recebidos, etc.).

Moyer e Korn (1964), em experimento realizado com ratos, estudaram esquiva sinalizada, em esquema de atraso, numa caixa de corrida (shuttle box), usando as intensidades de 0,5 ma, 1,0 ma, 1,5 ma, 2,5 ma, 3,0 ma, 3,5 ma e 4,5 ma. Embora não obtendo diferentes efeitos entre 0,5 ma e 1,0 ma, os resultados, desse estudo, mostraram, para o restante dos valores utilizados, uma função inversa, isto é, o número de respostas de esquiva diminuía à medida em que a intensidade de choque aumentava. Essa função, porém, não era monotônica, variando, especialmente, nas intensidades mais altas. A partir de 3,0 ma, inclusive, as diferenças no índice de aquisição não eram mais significativas. As latências dessas respostas, também, mostraram o mesmo fenômeno, isto é, aumentavam à medida em que a intensidade aumentava. Quando os autores analisaram o número de sujeitos que atingiram um critério de aquisição, observaram, também, uma relação inversa entre esse índice e a intensidade do choque, isto é, uma porcentagem menor de animais atingiu o critério à medida em que a intensidade foi aumentada.

É preciso notar que as intensidades mais altas usadas por esses autores em muito excediam os valores, normalmente, empregados em estudos de esquiva, com ratos. Desse modo, é possível que os níveis de choque, na verdade, estivessem interferindo na aquisição da resposta. Essa interpretação seria coerente com o fato de que no estudo de Moyer e Korn, não se obteve diferença entre os grupos experimentais durante a extinção. A respeito das inten-

sidades usadas, os próprios autores notaram que em todos os valores os animais pareceram afetados e nas intensidades mais altas exibiram um comportamento consideravelmente desorganizado de pular, agachar-se, etc.

A forma da função, que relaciona a aquisição da esquiva com a intensidade de choque, obtida por Moyer e Korn é inversa àquela obtida por Brush, e, embora, ambos os estudos, obtivessem uma interrupção de comportamento para as intensidades de choque mais elevadas. Considerando que nesse primeiro estudo foram utilizados ratos e no segundo cães, é possível que a diferença nos resultados seja atribuível à diferença na proporção entre as intensidades de choque utilizadas, em cada caso, e a resistência dos animais ao choque.

Para verificar a possibilidade de que os valores mais baixos, utilizados por Moyer e Korn, estivessem abaixo do limiar dos animais, Levine (1966) realizou um experimento para investigar aquela faixa de intensidades. O procedimento do seu experimento é bastante semelhante ao de Moyer e Korn, tendo, esse autor, também, usado rato e caixa de corrida (shuttle box). Levine trabalhou com 0,20 ma, 0,35 ma, 0,50 ma, 0,65 ma e 0,80 ma, num esquema de atraso, submetendo os animais a uma única sessão experimental de 90 tentativas. Ele encontrou que até 0,5 ma as diferenças produzidas não eram estatisticamente significativas, para os níveis mais elevados de intensidade. Levine observou um decréscimo gradativo na eficiência com que a resposta de esquiva era adquirida, ou seja, o mesmo tipo de função obtido por Moyer e Korn, sendo, porém, para valores até 1,0 ma.

Essa divergência pode ser explicada, talvez, pelo fator intervalo entre tentativas, que no primeiro trabalho era variável ao redor de 20 seg. e no segundo, variável ao redor de 60 seg. Os estudos de intervalo entre tentativa (Cicala, Ulm e Drews, 1971;

Kurtz e Shafer, 1967) têm mostrado que intervalos maiores favorecem a aquisição da resposta de esquiva, o que explicaria, então, os melhores resultados obtidos pelos sujeitos de Levine.

Um outro fator que deve ser levado em consideração nos estudos que procuram correlacionar aquisição de esquiva e intensidade do choque, parece ser a forma de apresentação do choque.

D'Amato e Fazzaro (1966) trabalharam usando choque contínuo e descontínuo, em três faixas de intensidades, para treinar uma resposta de pressão à barra, em ratos. Para as duas formas de choque, os autores encontraram que a aquisição da resposta de esquiva era uma função inversa da variável intensidade do choque. No caso do choque contínuo, essa função atingiu a assíntota no valor 0,55 ma, enquanto que, para o choque descontínuo, a função decresce gradativamente até a última intensidade usada.

O conjunto desses resultados leva a supor que utilizando-se uma faixa de intensidades, suficientemente ampla, a começar de intensidades extremamente baixas, obter-se-ia uma função, relacionando aquisição da resposta de esquiva e intensidade de choque, com a forma de um U invertido.

A êsse respeito, medidas menos usuais, como os índices de aquisição registrados por Brush (1957), mostram êssa função em U invertido, embora os resultados não atinjam a significância. Êssas medidas são o número de alternações entre respostas de esquiva e fuga, o número de respostas de esquiva antes da última tentativa punida, e o número de tentativas entre a primeira resposta de esquiva e a última resposta de fuga.

Em outros estudos, essa função foi obtida mais fácil e consistentemente.

Bolles e Warren (1965), utilizando resposta de pressão à barra, obtiveram, para as intensidades de 0,10 ma até 2,2 ma, uma função em U invertido.

Mais recentemente, Bintz (1971,a) treinando ratos em uma situação de caixa de corrida (shuttle box), usando intensidades de 0,4 ma, 0,8 ma e 1,6 ma, também, obteve uma relação do tipo U invertido.

Usando um planejamento experimental diferente do visto até agora, ou seja, controle pelo próprio sujeito, D'Amato, Fazzaro e Etkin (1967) trabalharam com três grupos de ratos. Cada grupo foi submetido a duas fases de treino, respectivamente, com 0,2-0,2 ma, 0,2-1,0 ma e 0,2-5,0 ma. O efeito desse procedimento foi aumentar, sensivelmente, a porcentagem das respostas de esquiva, aumento esse, proporcional ao aumento de intensidade. Num teste, subsequente, de extinção foi observada uma relação direta entre a resistência à extinção e a intensidade do choque, ou seja, a extinção foi mais rápida para os grupos de intensidades mais baixas.

Parece interessante, contudo, verificar essa relação - aquisição de esquiva x intensidade de choque -, com espécies não mamíferas, especialmente, no caso do peixe, desde que já existem dados, a respeito de esquemas com reforço positivo, mostrando que os resultados obtidos com ratos e peixes podem apresentar funções diferentes, com variações qualitativas. Nesse sentido, podem ser citados trabalhos sobre reversão de discriminação (Bitterman, Wodinsky e Candland, 1958), aprendizagem de probabilidade (Bitterman, Wodinsky e Candland, 1958; Behrend e Bitterman, 1961) e reforçamento parcial (Gonzalez, Behrend e Bitterman, 1965; Gonzalez, Holmes e Bitterman, 1967, a e b; Gonzalez e Bitterman, 1967).

A literatura sobre controle aversivo, em peixes tropicais, não é extensa, provavelmente, porque o uso desse animal, em laboratórios de condicionamento operante, é recente. A maior parte dos trabalhos vem do laboratório de Bitterman e investigam os parâmetros temporais do intervalo CS-US; mostram a aquisição da esquiva como uma função direta do intervalo CS-US, até a duração de 20 seg.

a partir da qual a função se aproxima, assintoticamente, do limite. (Behrend e Bitterman, 1962). Foram investigadas, também, as variáveis intervalo entre tentativas e número de tentativas (Behrend e Bitterman, 1962; Behrend e Bitterman, 1964).

Em 1971, Bintz estudou o efeito da intensidade de choque, numa situação de esquiva sinalizada, trabalhando com a espécie Carassius auratus, mais conhecida como peixe dourado, Como CS, usou choque pulsante, de 20 seg. de duração, nas seguintes intensidades: 6v, 9v, 12v, 15v e 18v. Para cada valor, foram realizadas duas sessões experimentais, de 50 tentativas cada uma, com intervalo entre sessões de 24 horas, e intervalo CS-US de 10 seg. Ele encontrou que a aquisição da resposta de esquiva, numa situação de caixa de corrida (shuttle box), parece ser uma função em forma de U invertido da intensidade de choque (Bintz, 1971, b).

Como essas variáveis têm se manifestado relevantes, no caso dos mamíferos, torna-se interessante verificar a forma dessa função com aqueles valores apontados por Behrend e Bitterman (1962), mesmo que não possa reproduzir a faixa de intensidades usada por Bintz.

Na impossibilidade de saber a faixa de intensidade usada por Bintz, realizou-se um experimento piloto, com a finalidade de determinar a faixa de intensidade de choque a ser usada no presente experimento. Sua amplitude deveria ir de um valor, acima daquele que produzisse uma resposta de estremeção, até um valor abaixo daquele que produzisse danos fisiológicos no animal. Os valores encontrados se situam na faixa de 1,4 ma a 3,7 ma. A duração do choque foi a mesma utilizada por Bintz (1971, b). Durante esse experimento, notou-se que, quando os animais falhavam em responder e o choque permanecia além de 10 seg., observava-se um comportamento letárgico nesses animais. Bintz, também, observou tal comportamento em seu experimento, o que era, frequentemente, seguido

de morte do animal. Embora o autor não esclareça se êsses animais ficaram expostos a longas durações de choque, êle os relata como parte do grupo submetido á maior intensidade, por êle usada, ou se ja, 18 volts. Como êsse comportamento observado parecia incorrer em prejuízo físico para os animais, decidiu-se mudar, também, a duração do choque.

O presente experimento se propõe retomar o problema do efeito da intensidade de choque na aquisição da resposta de esquiva, em peixes, adotando como valores dos parâmetros intervalo CS-US, intervalo entre sessões, etc., aqueles considerados, pela literatura, como mais eficientes; e usando uma duração de choque, em caso de não resposta, não superior a 10 segundos.

Método

Sujeito

Os sujeitos foram 36 peixes dourados (Carassius auratus), adultos, obtidos do Netuno Aquarium (Av. Washington Luiz, 6995 - São Paulo - SP). Os animais tinham, aproximadamente, 7,0 cm de comprimento, da extremidade da cabeça à da cauda e eram experimentalmente ingênuos.

Os sujeitos foram divididos em grupos e assim mantidos separadamente. Cada grupo foi colocado em um aquário de plástico contendo vegetação aquática (Cabomba carolineana). Os aquários eram aerados artificialmente através de bombas, modelo "Tropical".

Toda a água utilizada, quer nos aquários de manutenção quer no aquário de experimentação, era recolhida 48 horas antes da sua utilização para decantação do eloro, por se tratar de água submetida a tratamento químico para torná-la potável.

Os animais eram alimentados, diariamente, nos aquários de manutenção, com ração especial (Vit Bom).

Os aquários encontravam-se em uma saleta fechada, iluminada com luz fluorescente. As luzes eram apagadas e acendidas de acordo com o ciclo normal dia e noite.

Foram feitos registros diários da temperatura nos aquários, observando-se que, no decorrer de todo o experimento, esta variou entre 22° e 26° C.

Equipamento

O equipamento usado, na realização do experimento, consistiu de um aquário retangular, de acrílico, com 80,0 cm de comprimento, 5,0 cm de largura e 20,0 cm de altura, que pode ser visto na Figura 1. À distância de 20,0 cm de cada extremidade do aquário

Inserir Figura 1 mais ou menos aqui

rio foram colocados dois anteparos de acrílico, com 27,0 cm de altura e 5,0 cm de largura, de modo a reduzir a extensão do comprimento útil, no aquário, para 40,0 cm.

Na parte superior de cada anteparo estava presa uma lâmpada de filamento incandescente, de 110v CA, de 5 watts. A extremidade da lâmpada ficava a uma distância de 10,5 cm da superfície da água. O acender dessa lâmpada fornecia o estímulo condicionado utilizado no presente experimento.

Na parte inferior e em justaposição a cada anteparo, estava uma placa de alumínio, de 5,0 cm de largura por 11,0 cm de comprimento. Tais placas foram utilizadas como eletrôdos para a entrega do estímulo incondicionado utilizado no experimento.

Na parte central do aquário foi colocado um obstáculo de acrílico opaco (indicado na Figura 1 pela letra B) e de forma trapezoidal, com 20,0 cm de base, 13,0 cm de lado e 9,0 cm de altura, sendo o tópo desse obstáculo, um retângulo de 6,5 cm de comprimento por 5,0 cm de largura.

O nível da água do aquário atingia a altura de 10,5 cm, de tal maneira que, entre o tópo do trapezoide e a superfície da água, houvesse uma distância de 1,5 cm. Essa quantidade de água era apenas o suficiente para permitir os sujeitos atravessarem de um lado para outro do aquário, com o corpo inclinado.

A temperatura da água, no aquário experimental, foi registrada de três a quatro vezes, diariamente, durante o experimento, observando-se uma variação entre 24 e 28° C. A água do aquário era trocada duas vezes ao dia, diariamente.

A resistência residual do aquário, medida entre os eletrôdos e com o nível de água especificada, foi obtida, diariamente (Multetester "SANWA", modelo 360-YTR) observando-se, no decorrer do experimento, uma variação de 18 a 28 K Ohms (Para maiores detalhes sobre resistência, vê Tabela A do apêndice).

O estímulo incondicionado utilizado foi um choque elétrico produzido pela passagem de uma corrente de 110v CA, pelos eletrodos do aquário. A corrente, fornecida pela rede comercial da cidade, passava por um estabilizador (marca Televolt, modelo RVG - 500) antes de alcançar os eletrodos. Ligado, em série, com esse circuito, estava um conjunto de reostatos, cujo ajuste, além

Inserir Figura 2 mais ou menos aqui

de permitir compensação para as variações na resistência residual do aquário, também possibilitava o controle da passagem de corrente. (Vê Figura 2 para detalhes do circuito). Isso permitia a obtenção das diferentes intensidades de choque elétrico utilizadas no experimento: 1,4 ma, 1,6 ma, 1,8 ma, 2,0 ma, 2,2 ma, 2,4 ma, 2,7 ma, 3,1 ma e 3,7 ma.

A apresentação da luz e do choque era controlada, manualmente, pelo experimentador, através do uso de interruptores.

Para registro de tempo foram utilizados dois cronômetros, marca Hanhart.

O experimento foi realizado em uma saleta, parcialmente, revestida de eucatex e mantida em penumbra.

Procedimento

No presente experimento foi utilizado o procedimento de esquiva sinalizada, em esquema de atraso. Como estímulo sinal (CS) foi usada uma luz; como estímulo aversivo (US) foi utilizado cho-

Inserir Figura 3 mais ou menos aqui

que elétrico de diferentes intensidades.

O sujeito era colocado em um dos lados do aquário e a luz do lado em que ele estivesse era então acesa. A luz permanecia ligada por 20 segundos, findos os quais era apresentado o cho-

Esquiva discriminada

que, enquanto a luz permanecia acesa. Ambos, luz e choque, eram mantidos ligados por um período de 10 segundos, sendo, então, desligados simultaneamente, conforme mostra o diagrama do procedimento, na Figura 3. Luz e choque permaneciam desligados até a próxima tentativa quando, então, o procedimento descrito se repetia, sendo a luz sempre acesa naquele lado do aquário, no qual o animal se encontrasse no início da tentativa.

Se o sujeito emitisse a resposta de atravessar o aquário, passando para o outro compartimento, transpondo o obstáculo, durante o período de 20 seg. em que apenas a luz estivesse presente, considerava-se este comportamento como uma resposta de esquiva. Nesse caso, o CS era, imediatamente, desligado após o término da resposta e o choque programado, a seguir, não era apresentado. Se o sujeito emitisse o mesmo comportamento durante os 10 seg. em que tanto a luz como choque estivessem presentes, considerava-se este comportamento como resposta de fuga. Ambos os estímulos eram desligados após o término da resposta.

O intervalo entre o desligar do CS e sua apresentação subsequente (intervalo entre tentativas) era de duração variável, ao redor de uma média de 120 seg., e dentro de uma amplitude de 60 a 180 seg. Respostas de transpor o obstáculo, que o sujeito emitisse durante o intervalo entre tentativa (respostas extras), não teriam qualquer efeito programado.

Antes do experimento começar, os animais foram divididos, ao acaso, em nove grupos, com quatro sujeitos cada grupo. A cada grupo atribuiu-se uma intensidade diferente de choque elétrico (1,4 ma, 1,6 ma, 1,8 ma, 2,0 ma, 2,2 ma, 2,4 ma, 2,7 ma, 3,1 ma e 3,7 ma).

Cada sujeito foi submetido a quatro sessões experimentais do procedimento descrito; cada sessão ocorrendo a intervalos de 48 horas. Dêsse modo, era possível trabalhar com pelo menos

dois sujeitos de cada grupo, em um mesmo dia, ficando os dois animais restantes para o dia subsequente. Cada sessão consistia na apresentação do procedimento descrito, por 10 tentativas, nas três primeiras sessões, e por 15 tentativas, na quarta sessão.

O transporte dos animais, da sala de manutenção para a sala experimental, era feito em uma caixa de acrílico, contendo água, e o animal era retirado do aquário com um puçá.

Registro e tratamento de dados

Para cada sujeito foram registradas as frequências das respostas de esquiva e de fuga, bem como suas respectivas latências. A frequência das respostas extras foi também registrada.

No cálculo das latências médias, dada as possibilidades de terem ocorrido respostas de fuga ou esquiva, bem como de não resposta, para algumas tentativas, adotou-se os seguintes critérios:

a) Numa tentativa em que não fôsse registrada uma resposta de esquiva, atribuía-se, para cômputo das latências das respostas de esquiva, uma latência igual à duração do CS, ou seja, de 20 seg. Isso foi feito mesmo quando o sujeito apresentou uma resposta de fuga subsequentemente.

b) Em qualquer tentativa em que se registrasse uma resposta de esquiva, atribuía-se, para fins de cômputo das latências das respostas de fuga, uma latência zero. Quando não fôssem registradas quer respostas de esquiva quer respostas de fuga, atribuía-se, para os cálculos já mencionados, um valor 10 (duração máxima do US).

Resultados

No painel A, da Figura 4, vê-se representada, gráficamente, a percentagem de respostas de esquiva emitidas por cada grupo, durante as sessões de condicionamento, em função da intensidade de choque. A curva resultante mostra uma aceleração positiva até o

Inserir Figura 4 mais ou menos aqui

valor de 2,2 ma, seguida de uma parada nos valores intermediários de 2,2 ma a 2,7 ma ($F=1,37$, $gl=7/24$, $p>0,05$, para os grupos 1,4 ma e 1,6 ma; $F=3,52$, $gl=15/48$, $p<0,01$, para os grupos 1,6 ma, 1,8 ma, 2,0 ma e 2,2 ma; $F=0,18$, $gl=11/36$, $p>0,05$, para os grupos 2,2 ma, 2,4 ma e 2,7 ma) e uma aceleração negativa em sua parte final. Embora a aceleração seja negativa nas intensidades mais altas, ainda assim, os efeitos produzidos são significativamente diferentes entre si ($F=12,0$, $gl=11/36$, $p<0,01$, para os grupos 2,7 ma, 3,1 ma e 3,7 ma).

O mesmo tipo de função é obtido, quando se analisa os resultados, apenas, da última sessão experimental (painel B da Figura 4). Em relação à anterior, deve ser dito que, essa curva tem uma inclinação muito mais aguda, indicando uma maior diferenciação entre os efeitos produzidos pelas intensidades de choque utilizadas.

Pode-se notar, também, que, uma vez que a intensidade do choque seja capaz de produzir uma resposta de esquiva (1,6 ma) aumentos de intensidade, a intervalos de 0,2 ma, parecem ser suficientes para manter uma diferença aparente de comportamento nos valores mais baixos de intensidade. Para valores maiores que 2,2ma, o ritmo de mudança da intensidade do choque deveria ser maior para, provavelmente, se obter o mesmo efeito.

Uma correlação logarítmica, para os diferentes intervalos

Esquiva discriminada

los usados entre intensidades de choque, produz uma função de aceleração constante, o que, também, pode ser visto na reta de regressão, calculada sobre os dados do painel A, da Figura 4. Esta reta, obtida pelo método dos mínimos quadrados, tem uma equação linear do tipo $y = a - bX$, onde $a = 22,6$ e $b = 23,3$. Na Figura 5, essa re

Inserir Figura 5 mais ou menos aqui

ta foi traçada, ajustando-se aos dados, com uma dispersão média , entre valores observados e valores estimados, da ordem de 7,4.

Assim, no presente trabalho, a aquisição da resposta de esquiva parece ser uma função direta da intensidade do choque empregado, e, um cálculo do coeficiente de correlação, entre essas variáveis, produziu uma forte correlação positiva ($r = +0,85$).

Na Figura 6, pode-se ver a evolução da aquisição da resposta de esquiva para cada grupo, dia a dia, durante o experimen-

Inserir Figura 6 mais ou menos aqui

to. Observa-se, nessa figura, que para o aparecimento das primeiras respostas de esquiva, nas intensidades mais baixas, foi necessário um maior número de sessões do que nas intensidades mais altas. Na intensidade 1,4 ma não se observou quaisquer respostas de esquiva, no decorrer de todo o experimento.

Analisando a família de curvas, da Figura 6, verifica-se que, também, a variabilidade desses resultados parece depender da intensidade do choque. Assim, tem-se, nas intensidades extremas, curvas de aceleração positiva, enquanto que, nas intensidades intermediárias (2,4ma e 2,7 ma) os efeitos parecem ser menos estáveis, produzindo, inclusive, desacelerações na função obtida. É de interesse notar, ainda, que, nas intensidades mais altas, o ní -

vel de aceleração apresenta-se mais elevado do que nas intensidades mais baixas.

Dêsse modo, pode-se dizer que o efeito total da variável intensidade de choque pode não só produzir maior número de respostas de esquiva, como, também, produzi-las mais rapidamente. Tal fenômeno pode ser melhor observado no painel B, da Figura 6, onde tem-se uma curva acumulada da porcentagem de respostas de esquiva, por sessão, em função da intensidade do choque.

A variabilidade e as inversões notadas, com relação às intensidades intermediárias, poderiam ter produzido os efeitos não diferenciados observados na Figura 4 (intensidades 2,2 ma, 2,4 ma e 2,7 ma). Para se verificar até que ponto a relação observada, entre a intensidade do choque e a frequência da resposta de esquiva, se quebra, na Figura 4, por um efeito direto da variável intensidade do choque ou por um efeito sobre a variabilidade dos dados, seria necessário analisar dados individuais.

A esse respeito, a Figura 7 fornece informações relevantes, apresentando os dados individuais, por sessão. Analisando es

Inserir Figura 7 mais ou menos aqui

sa figura, verifica-se que para a intensidade de 1,4 ma nenhum sujeito emitiu a resposta exigida. Apenas, a partir da intensidade de 1,6 ma começaram a surgir respostas de esquiva e, mesmo assim, somente, na quarta sessão e, apenas, para um sujeito. À medida em que a intensidade continuou a aumentar, um número maior de sujeitos passou a apresentar mais cedo um maior número de respostas de esquiva. No grupo de intensidade 1,8 ma, um dos sujeitos atingiu níveis de desempenho mais elevados do que qualquer sujeito do grupo de intensidade 2,0 ma. Do mesmo modo, dois sujeitos do grupo de 2,2 ma apresentaram níveis de desempenho bastante próximos do

melhor nível apresentado pelo grupo de intensidade 2,4 ma; um deles chegou a apresentar um desempenho superior ao dos sujeitos do grupo de 2,4 ma. Todos os sujeitos de um mesmo grupo, nas intensidades mais elevadas, atingiram, aproximadamente, os mesmos níveis de desempenho.

Assim como, as paradas observadas na função da Figura 4 poderiam estar refletindo inversões, ou seja, redução no número de respostas de esquiva, a análise dos dados individuais sugere que a inversão observada na Figura 6 é tanto resultante do número relativo de sujeitos respondendo, ativamente, numa dada intensidade e sessão quanto do nível de respostas durante as sessões. Esse fato, em geral, costuma ser tomado como evidência de que outros fatores agem na situação. No presente caso, portanto, embora a intensidades do choque pudesse ser um dos fatores importantes, devem existir outros fatores, não identificados e não controlados, que expliquem os diferentes níveis de respostas de indivíduo para indivíduo. Deve-se salientar, contudo, que a variável intensidade de choque, a partir do valor 2,7 ma é suficientemente forte para anular essa fonte de variabilidade.

Resta, ainda, apontar que um dos sujeitos, do grupo de 3,7 ma, apresentou uma diminuição no número de respostas emitidas na terceira sessão. Essa queda na frequência de respostas coincidiu com uma diminuição no ritmo de atividade geral desse sujeito (ficou parado no fundo do aquário). Além disso, esse sujeito foi o único animal que morreu pouco tempo (três dias) após o término do experimento. Essa diminuição de atividade, também, foi observada em relação ao sujeito do grupo de intensidade 3,1 ma, que apresentou menor frequência, na terceira sessão. Entretanto, esse animal, logo após apresentar esse comportamento moroso, voltou à sua atividade geral costumeira, após algumas tentativas.

As medidas das latências das respostas de esquiva, em

função da intensidade de choque, por sessão, estão representadas na Tabela 1. Para aquelas tentativas onde nenhuma resposta de es-

Inserir Tabela 1 mais ou menos aqui

quiva foi emitida, atribuiu-se à latência, nessas tentativas, um valor correspondente à duração do CS, ou seja, 20 seg. Vê-se, nessa tabela, que, de modo geral, à medida em que a intensidade de choque aumenta há uma diminuição na latência e esse efeito é maior à medida em que o número de sessões aumenta. Nas duas intensidades mais baixas, o efeito do choque, ainda, não se faz notar. O aumento da latência, observado com a intensidade 2,7 ma, não modifica essa análise, uma vez que ele se revelou não diferente dos resultados obtidos com a intensidade 2,4 ma ($t=2,45$, g.l. = 6, $p>0,05$). Verifica-se uma forte correlação negativa ($r= - 0,93$) entre as variáveis latência de esquiva e intensidade de choque.

Embora a inversão observada não seja significativa, ela parece estar ligada ao mesmo fator de variabilidade, anteriormente descrito e que afetam os grupos de 2,4 ma e 2,7 ma. No que diz respeito à latência das respostas de esquiva, esse fator, também, reduziu a eficiência da resposta de esquiva para esses grupos. Foi feita uma tentativa de análise da latência, em que ao invés de se atribuir, a uma não resposta, um valor de latência igual a 20, se eliminou, do cálculo de médias, as tentativas onde isso ocorria. Esses dados (Vê apêndice, Tabela B), ainda, mostram essa mesma tendência, porém, a variabilidade, agora, é bem maior.

Na Figura 8, está representada a porcentagem das respostas de fuga, para cada grupo, em função da intensidade de choque,

Inserir Figura 8 mais ou menos aqui

para as quatro sessões. Como já foi dito, para traçar essa curva, considerou-se como tendo havido uma resposta de fuga naquelas tentativas onde houve resposta de esquiva. Essa curva tem características bastante semelhantes às aquelas descritas para a resposta de esquiva, possivelmente, indicando que não se está diante de dois sistemas de respostas, mas sim, apenas, um. A curva apresenta uma aceleração positiva até a intensidade de 2,2 ma, com uma reversão da tendência entre 2,4 ma e 2,7 ma, tendo a frequência de respostas de fuga diminuído, apenas, para a intensidade de 2,4 ma. A aceleração da parte final da curva é maior do que a da parte inicial.

A Tabela 2, mostra a média das latências de fuga, por sessão, para cada grupo experimental. Nas tentativas onde nenhu

Inserir Tabela 2 mais ou menos aqui

ma resposta de fuga foi emitida, atribuiu-se à latência, nessas tentativas, um valor correspondente à duração do US, ou seja, 10 seg. Observa-se que à medida em que a intensidade aumenta a latência média diminui. No valor de choque 2,4 ma, observa-se, igualmente, um aumento da latência média, de tal forma que, entre essas variáveis, a correlação obtida, também, é inversa ($r = -0,84$). Quando essa análise foi feita para aqueles sujeitos naquelas tentativas onde uma resposta de fuga foi observada (Tabela C, do apêndice) essa tendência permaneceu, embora os dados apresentassem considerável irregularidade. Uma análise, dia a dia, da média de latência de fuga, indica um decréscimo da latência à medida em que aumenta o número de sessões.

Foram observados, também, comportamentos de transpôr o obstáculo durante o intervalo entre tentativas, ou seja, respostas extras. A frequência das respostas extras parece crescer de sessão para sessão, dependendo, também, da intensidade do choque, em

bora essa tendência não seja muito clara, conforme pode-se observar na Tabela 3. Nessa tabela está representada a frequência re-

Inserir Tabela 3 mais ou menos aqui

lativa de respostas extras, por sessão.

Discussão

No presente experimento, observou-se que a aquisição de uma resposta de esquiva parece ser uma função direta da intensidade do choque.

Êsses resultados concordam com aqueles obtidos por Dinsmoor e Winograd (1958), Boren, Sidman e Herrnstein (1959), Kimble (1959), Winograd (1965), D'Amato, Fazzaro e Etkin (1968) e Riess (1970), apesar de diferirem quanto à espécie de sujeitos utilizada, êles trabalharam com mamíferos, e, em alguns, quanto ao procedimento adotado.

Também, não são incompatíveis com os estudos, cujos resultados mostraram uma função em U invertido. Para tal assertiva, tome-se em consideração os estudos de Brush (1957), Bolles e Warren (1965) e Bintz (1971,a), os quais encontraram uma função em U invertido, trabalhando com mamíferos. Bintz (1971,b), em estudos com peixes, igualmente, encontrou que a aquisição da esquiva se mostrava como uma função em U invertido da intensidade do choque. Nesse sentido, os resultados do presente trabalho poderiam ser considerados como correspondendo à primeira parte da curva do Bintz.

Por outro lado, êste trabalho diverge dos estudos de Moyer e Korn (1964), Levine (1966) e D'Amato e Fazzaro (1966), que encontraram ser a aquisição de uma resposta de esquiva uma função inversa da intensidade de choque.

Talvez essas funções não sejam incompatíveis, mas, apenas, faixas diferentes de funções não monotônicas.

A diminuição na frequência de esquiva, à medida em que a intensidade aumenta, é explicada, por aqueles pesquisadores que observaram êsse fenômeno, em termos do aparecimento de comportamentos incompatíveis com a resposta de esquiva. O animal apresentaria uma diminuição da atividade geral, à medida em que aumentasse

a intensidade de choque, Esse comportamento, comumente denominado congelamento ("freezing"), seria incompatível com a resposta operante exigida. Tal "congelamento" tem sido, frequentemente, constatado em ratos quando colocados em uma situação experimental, onde usa-se choque elétrico como US (Schoenfeld, 1950; Moyer e Korn, 1964; Bolles e Warren, 1965).

Em peixes, tem sido constatado, entretanto, um aumento de atividade, em situação aversiva dessa natureza (Bitterman, 1964 ; Bitterman, 1965).

Apesar de observado, neste experimento, de modo geral, um aumento de atividade, é possível que nas intensidades mais altas, se estivesse aproximando de valores de intensidade, onde de comportamento letárgico, observado por Bintz (1971,b), estivesse sendo eliciado. Em dois animais, nas duas mais altas intensidades (3,1 ma e 3,7 ma), apresentaram diminuição da atividade geral. Dêsees animais, um morreu três dias após o término do experimento.

Tomando em consideração o fato de que Bintz (1971,b) estava produzindo morosidade e perdeu vários animais, provavelmente, ele estaria trabalhando com uma faixa de intensidade muito elevada, não atingida no presente experimento. Essa morosidade poderia ser responsável pelo aumento de latência e perda de eficiência na frequência de esquiva, produzindo a inversão da função obtida por Bintz.

Conforme foi mencionado na sessão de resultados, animais dos grupos de 3,1 ma e 3,7 ma, do presente estudo, apresentaram comportamento semelhante ao descrito acima. Seria, então, possível acreditar que a faixa de intensidade usada, neste experimento, correspondesse à primeira metade da curva obtida por Bintz (1971,b).

Rabedeau e Webster (1970) estudando, em cobaias, o efeito da intensidade de choque, constatou que tais comportamentos incompatíveis podem se dissipar no intervalo entre sessões, permitindo

do um melhor desempenho, em sessões subsequentes, para níveis de intensidade baixo e médio. No presente experimento foi utilizado intervalo igual ao dobro daquele usado por Bintz (1971,b), o que, provavelmente, explicaria a dissipação desse efeito subsequente.

Um outro ponto que, provavelmente, poderá ser considerado como influenciando nos resultados do presente experimento, é o intervalo CS-US. Bintz (1971,b) usou um intervalo CS-US de 10 seg., enquanto que no presente estudo foi de 20 seg. Investigando o problema do intervalo CS-US, Behrend e Bitterman (1962), em experimento realizado com o Carassius auratus, constataram que a aquisição da esquiva era mais rápida quanto maior o intervalo CS-US. Isso, até a duração de 20 seg., a partir da qual o desempenho dos sujeitos tendeu a uma assíntota.

Os níveis de desempenho mais elevados, atingidos no presente trabalho, foram da ordem de 85 e 95 % de respostas de esquiva, obtidos na quarta sessão. Enquanto isso, os níveis mais elevados obtidos por Bintz, para um mesmo número de tentativas, foram entre 60 e 65 % de respostas de esquiva. Até mesmo no último bloco de tentativas, ou seja, entre 90 e 100 tentativas, Bintz não obteve um desempenho que ultrapassasse o obtido neste experimento. Daí, se supor que, talvez, usando um intervalo CS-US mais longo tivesse obtido um melhor desempenho.

Vale a pena lembrar, também, o efeito da duração máxima do US, quando nenhuma resposta, seja de fuga ou esquiva, é emitida. Em experimento piloto, no qual o US tinha duração de 20 seg., verificou-se que, a partir do 10º segundo, os animais, submetidos a níveis de intensidades mais altas, apresentavam uma diminuição da atividade geral, chegando, alguns, a ficar paralizados, não emitindo a resposta exigida. Daí, diminuiu-se a duração do US e, com isso, aumentou-se a probabilidade do não aparecimento desse compor

tamento. A êsse respeito, no experimento de Bintz a duração do US era de 20 seg., aumentando, portanto, a probabilidade dêsses efeitos.

Mowrer e Kee ¹ (1958) observaram, em ratos, que as respostas entre tentativas, que ocorrem em uma situação de condicionamento aversivo, decrescem, progressivamente, se o intervalo entre treino é fixo. Essas respostas foram interpretadas por Schoenfeld (1950) como resultantes de um condicionamento generalizado de índicios da situação. No presente experimento, foram observadas respostas extras que pareciam aumentar de sessão para sessão.

Bibliografia

- Behrend, E.R. e Bitterman, M.E., Probability-matching in the fish. The American Journal of Psychology, 1961, 74, 4, 542-551.
- Behrend, E.R. e Bitterman, M.E., Avoidance-conditioning in the goldfish: exploratory studies of the CS-US interval. The American Journal of Psychology, 1962, 75, 1, 18-34.
- Behrend, E.R. e Bitterman, M.E., Avoidance-conditioning in the fish: further studies of the CS-US interval. The American Journal of Psychology, 1964, 77, 1, 15-28.
- Bintz, J., Effect of shock intensity on the retention of an avoidance response. Psychonomic Science, 1971, 22, 1, 17-18.(a)
- Bintz, J., Between- and within - subject effect of shock intensity on avoidance in goldfish (*Carassius auratus*), Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1971, 75, 1, 92-97 (b)
- Bitterman, M.E., Toward a comparative psychology of learning. American Psychologist, 1960, 15, 704-712.
- Bitterman, M.E., Classical conditioning in the goldfish as a function of the CS-US interval. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 1964, 58, 3, 359-366.
- Bitterman, M.E., in Classical Conditioning, Prokasy, W.F.(ed.), Appleton-Dontury-Crofts, New York, 1965.
- Bitterman, M.E., Phyletic differences in learning. American Psychologist, 1965, 20, 396-410.
- Bitterman, M.E., Wodinsky, J. e Candland, D.K., Some comparative Psychology. American Journal of Psychology, 1958, 71, 1, 94-110.
- Bolles, R.C. e Warren, J.A., The acquisition of bar press avoidance as a function of shock intensity. Psychonomic Science, 1965, 3, 297-298.
- Boren, J.J., Sidman, M. e Herrnstein, R.J., Avoidance, escape and extinction as function of shock intensity. Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1959, 52, 420-425.
- Brush, F.R., The effects of shock intensity on the acquisition and extinction of an avoidance response in dogs. Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1957, 50, 547-552.
- D'Amato, M.R. e Fazzaro, J., Discriminated lever-press avoidance learning as a function of type and intensity of shock. Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1966, 61, 2, 313-315.

- D'Amato, M.R., Fazzaro, J. e Etkin, M., Discriminated bar-press avoidance maintenance and extinction in rats as a function of shock intensity, Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1967, 63, 2, 351-354.
- Dinsmoor, J.A. e Winograd, E., Shock intensity in variable-interval escape schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1958, 1, 145-148.
- Gonzalez, R.C. e Bitterman, M.E., Partial reinforcement effect in the goldfish as a function of amount of reward. Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1967, 64, 1, 163-167.
- Gonzalez, R.C., Holmes, N.K. e Bitterman, M.E., Asymptotic resistance to extinction in fish and rat as a function of interpolated retraining. Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1967, 63, 2, 342-344.
- Gonzalez, R.C., Holmes, N.K. e Bitterman, M.E., Resistance to extinction in the goldfish as a function of frequency and amount of reward. American Journal of Psychology, 1967, 80, 269-275.
- Kimble, G.A., Shock intensity and avoidance learning. Journal of Comparative and Physiology Psychology, 1955, 48, 281-284.
- Kurtz, P.S. e Shafer, J.N., The interaction of UCS intensity and inter-trial interval in avoidance learning. Psychonomic Science, 1967, 8, 11, 465-466.
- Levine, S., UCS intensity and avoidance learning. Journal of Experimental Psychology, 1966, 71, 1, 163-164.
- Mowrer, O.H. e Keehn, J.D. How are inter-trial "avoidance" responses reinforced? Psychological Review, 1958, 65, 4, 209-221.
- Moyer, K.E. e Korn, J.H., Effect of UCS intensity on the acquisition and extinction of an avoidance response. Journal of Experimental Psychology, 1964, 67, 4, 352-359.
- Rabedeau, R.G. e Webster, C.D., Shock intensity effects in shuttle box conditioning of guinea pigs. Psychonomic Science, 1970, 19, 3, 185-186.
- Riess, D., Sidman avoidance in rats as a function of shock intensity and duration. Journal of Comparative Physiology Psychology, 1970, 73, 3, 481-485.
- Schoenfeld, W.N., An experimental approach to anxiety, escape and avoidance behavior. Em P.H. Hoch and J. Zubin (Ed.) Anxiety, New York: Grune & Stratton, 1950,

TABELA 1

Média das latências de esquia para cada grupo experimental, durante cada sessão de condicionamento. (*)

INTEN- SIDADE (ma)	L A T Ê N C I A				
	1ª ses.	2ª ses.	3ª ses.	4ª ses.	Total
1,4	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
1,6	20,0	20,0	20,0	19,9	20,0
1,8	20,0	19,3	19,4	17,9	19,2
2,0	20,0	20,0	19,1	16,0	18,8
2,2	19,6	17,9	14,4	14,7	16,6
2,4	19,9	16,0	16,8	15,8	17,1
2,7	18,7	19,4	15,9	16,8	17,7
3,1	20,0	16,2	14,3	11,5	15,5
3,7	19,4	15,1	15,8	11,1	15,4

(*) Nas tentativas onde não houve resposta foi atribuído, à latência, um valor correspondente à duração do CS, ou seja, 20 seg.

TABELA 2

Média das latências de fuga para cada grupo experimental, durante cada sessão de condicionamento. (*)

INTENSIDADE (ma)	LATÊNCIA				
	1ª ses.	2ª ses.	3ª ses.	4ª ses.	Total
1,4	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
1,6	10,0	10,0	10,0	9,8	10,0
1,8	10,0	8,9	7,7	7,0	8,4
2,0	10,0	9,5	7,3	5,1	8,0
2,2	8,8	4,1	3,2	3,1	4,8
2,4	9,4	7,5	4,5	3,4	6,2
2,7	6,4	7,3	1,7	1,5	4,2
3,1	9,0	2,3	1,6	0,4	3,3
3,7	4,2	1,6	0,7	0,0	1,6

(*) Nas tentativas onde não houve resposta foi atribuído, à latência, um valor correspondente à duração do US, ou seja, 10 seg.

TABELA 3

Frequência de respostas emitidas no intervalo entre tentativas (extras), durante cada sessão, para os grupos experimentais. (*)

INTEN- SIDADE (ma)	R E S P O S T A			
	1ª ses.	2ª ses.	3ª ses.	4ª ses.
1,4	-	-	0,2	-
1,6	-	1,1	1,4	2,3
1,8	-	0,6	0,1	-
2,0	-	0,1	-	2,3
2,2	0,2	0,5	2,2	1,5
2,4	0,1	1,7	0,8	1,3
2,7	0,3	-	2,0	0,2
3,1	-	0,8	2,9	1,8
3,7	-	0,3	1,7	3,7

(*) A frequência foi considerada em termos do número de tentativas de cada sessão.

Figura 1 - Diagrama do aquário, visto de frente, com e sem perspectiva, onde A - indica o aquário; B - obstáculo; C - anteparos; D - lâmpadas; E - eletrôdos; e F - nível da água.

Figura 2 - Diagrama do circuito utilizado para controlar a passagem de corrente elétrica, pelo aquário experimental, onde A - indica a fonte (110v CA) ; B - estabilizador; C - reostatos (55 K Ohms); D - interruptor; e E - aquário.

Figura 3 - Diagrama do procedimento de esquiva
discriminada.

Figura 4 - Porcentagem das respostas de esquiva, emitidas, em cada grupo, durante as sessões de condicionamento, em função da intensidade de choque. No painel A, os dados se referem ao total das respostas emitidas, nas quatro sessões experimentais ($n = 4$ suj. x 45 tent.), no painel B, êsses se referem, apenas, à última sessão ($n = 4$ suj. x 15 tent.).

Figura 5 - Reta de regressão para a função fre
quência de respostas de esquiwa x in
tensidade de choque ($y = a + bX$) on
de $a = 22,6$.

Figura 6 - Porcentagem das respostas de esquiva emitidas, por cada grupo experimental, em cada uma das quatro sessões, como função da intensidade de choque. No painel B, êsses dados foram acumulados.

Figura 7 - Porcentagem das respostas de esquiva emitidas, por cada sujeito, em cada sessão. Na parte superior dos painéis está indicada a intensidade usada.

PORCENTAGEN DE RESPOSTAS DE ESQUIVA

1,6 ms

1,8 ms

2,7 ms

3,1 ms

3,7 ms

Figura 8 - Porcentagem das respostas de fuga emitidas, por cada grupo, durante as sessões de condicionamento, em função da intensidade de choque.

A P Ê N D I C E

TABELA A

Intensidades com respectivas resistências, de modo que $RT = R_1 + R_2$, onde R_1 é a resistência do aquário (amplitude de 25 a 29 K Omhs) e R_2 , a resistência dos reostatos (55 K Omhs).

INTENSIDADE (ma)	RT (K Omhs)
1,4	80
1,6	70
1,8	60
2,0	55
2,2	50
2,4	45
2,7	40
3,1	35
3,7	30

TABELA B

Média das latências de esquiva para cada grupo experimental, durante cada sessão de condicionamento. (*)

INTEN- SIDADE (ma)	LATÊNCIA				
	1ª ses.	2ª ses.	3ª ses.	4ª ses.	Total
1,4	-	-	-	-	-
1,6	-	-	-	15,0	15,0
1,8	-	10,7	16,6	14,7	14,0
2,0	-	-	15,0	11,6	13,3
2,2	4,0	12,2	9,5	11,1	9,2
2,4	15,0	11,8	12,5	13,6	13,2
2,7	7,1	9,2	13,0	14,6	11,0
3,1	-	13,7	11,5	10,0	11,7
3,7	9,0	10,6	14,2	10,6	11,1

(*) Foram excluídos os sujeitos que não responderam e as tentativas de não respostas.

TABELA C

Média das latências de fuga para cada grupo experimental, durante cada sessão de condicionamento. (*)

INTENSIDADE (ma)	LATÊNCIA				
	1ª ses.	2ª ses.	3ª ses.	4ª ses.	Total
1,4	-	-	-	-	-
1,6	-	-	-	-	-
1,8	9,0	3,5	3,9	8,0	6,1
2,0	-	3,0	3,5	4,9	3,8
2,2	7,0	3,5	4,4	3,0	4,5
2,4	3,8	4,2	3,3	4,8	4,0
2,7	4,6	4,6	3,0	1,7	3,5
3,1	5,6	3,7	4,4	3,0	4,2
3,7	2,8	2,2	1,7	0,4	1,8

(*) Foram excluídos os sujeitos que não responderam e as tentativas de não resposta.