



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA  
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA  
INSTITUTO DE PESCA

ISSN 0103-1767

*Boletim Técnico nº 01*

# O CONDICIONAMENTO EM PEIXES

ALCIDES RIBEIRO TEIXEIRA FILHO

1988

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA  
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA  
**INSTITUTO DE PESCA**

## O CONDICIONAMENTO EM PEIXES

**ALCIDES RIBEIRO TEIXEIRA FILHO**

ISSN 0103-1767

B.Téc. Inst. Pesca

São Paulo

nº 01

jan. 1988

Teixeira Filho, Alcides Ribeiro

O condicionamento em peixes, por Alcides Ribeiro Teixeira Filho. São Paulo, Instituto de Pesca, Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária, 1988.

22p. (Boletim Técnico, 1)

CDU 639.3:612.83

## SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 O REFLEXO CONDICIONADO .....	2
3 O MÉTODO PAVLOV .....	5
4 FATOR TEMPO NO REFLEXO CONDICIONADO .....	5
5 DISCRIMINAÇÃO SENSORIAL .....	7
6 INIBIÇÃO E EXTINÇÃO .....	8
7 NEUROSE EXPERIMENTAL .....	9
8 CONDICIONAMENTO INSTRUMENTAL .....	10
9 TIPOS DE CONDICIONAMENTO EM PEIXES .....	10
10 OUTROS CONDICIONAMENTOS .....	19
11 CONCLUSÃO .....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22

## O CONDICIONAMENTO EM PEIXES

Alcides Ribeiro Teixeira Filho<sup>1</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

A carência proteica que assola o mundo nos dias atuais é um fato de todo lamentável; para combatê-la, o Homem tem lançado mão de vários recursos tecnológicos e uma atividade, em franca evolução e que poderá suprir, em parte, aquela deficiência, é a piscicultura.

A piscicultura representa, em países do hemisfério norte, uma atividade cada vez mais explorada, pois a ocorrência de peixes em águas livres está cada dia mais escassa. Assim é que nos Estados Unidos, França, Canadá, Alemanha Ocidental, Tchecoslováquia, Dinamarca, Japão e em diversos outros países, as pisciculturas proliferaram, tornando-se atividades rendosas, surgindo como opção àqueles que possuam coleções líquidas em suas propriedades.

As criações intensivas de peixes vêm sendo tentadas, em nosso país, nas últimas décadas onde as espécies apropriadas para a piscicultura ainda são em número insuficiente para suprir todas as tendências e preferências.

---

(1) Pesquisador Científico - Seção de Aquicultura - Instituto de Pesca.

Na busca de uma tecnologia aplicável às nossas espécies, tem sido negligenciada uma importante etapa da piscicultura propriamente dita.

Tendo-se em mente que a criação de peixes, como de resto qualquer atividade zootécnica, só se fixará como opção entre as atividades agro-pecuárias a partir do momento em que o custo de produção seja inferior ao valor de mercado do produto, é fundamental intensificar todos os fatores que interagem no processo como um todo.

A conversão alimentar emerge, sobremaneira, como um dos itens primordiais para o sucesso ou não das criações piscícolas. Uma vez que, agir diretamente sobre esse índice, demanda tão complexa atuação, dependente que é dos fatores bióticos inerentes a cada espécie, a saída viável é incrementar, por todos os meios, o máximo aproveitamento dos alimentos fornecidos aos animais. E, dentre as diversas formas de buscar essa meta, está o condicionamento dos peixes ao fornecimento das refeições.

## 2 O REFLEXO CONDICIONADO

Os trabalhos do cientista russo, Ivan Pavlov, sobre o reflexo condicionado, datam do início do século e foram publicados, inicialmente, em sua língua pátria; pouco conhecidos pelos cientistas de outros países, tornaram-se populares após as traduções que chegaram aos psicólogos que não se achavam satisfeitos com a psicologia introspectiva, predominante até então.

Foi assim que os métodos de Pavlov (detalhados no capítulo seguinte) tornaram-se a base fundamental do "behaviorismo", oposta aos clássicos conceitos da psicologia introspectiva.

Esses trabalhos de Pavlov apontam caminhos significativos em várias facetas da psicologia, esclarecendo a mecânica da aprendizagem e da formação dos hábitos. Pavlov e seus colaboradores conseguiram provocar em ani-

mais estados psíquicos mórbidos, algo semelhante aos distúrbios que denominamos neuroses.

As pesquisas de Pavlov iniciaram-se com um fato bastante conhecido e observado com freqüência: a saliva escorrendo da boca de um cão que espera ansiosamente pelo alimento. É de se notar que, originalmente, nos animais jovens, a secreção salivar não ocorre antes que o alimento seja realmente ingerido, demonstrando que a reação glandular reflexa se dá somente com o alimento na boca. Entretanto, com o passar do tempo, a visão ou o odor do alimento é capaz de, por si só, provocar a salivação.

Com essa constatação, produzida por qualquer coisa diferente do seu estímulo original e biologicamente adequado, chegou-se à teoria do reflexo condicionado.

O estímulo associado, no presente estudo, ao alimento, chama-se estímulo condicionado e a resposta a esse estímulo é o reflexo condicionado. Através da Figura 1, pode-se ilustrar graficamente o mecanismo do reflexo condicionado.

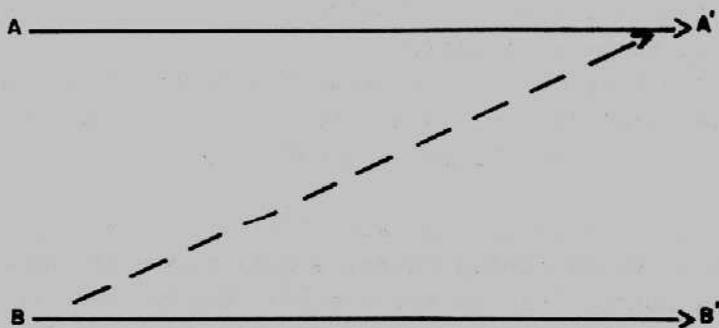


FIGURA 1 - Esquema simples do mecanismo de reflexo condicionado.

Sendo A o estímulo não condicionado, biologicamente adequado, para a resposta A'; B o estímulo biologicamente adequado para provocar a resposta B'. Ora, se B se transformar em estímulo eficiente para a resposta reflexa A', pode-se dizer que B é o estímulo substituto e B-----A' será um reflexo condicionado.

Exemplificando, suponhamos que A seja o ruído de um trovão, que provoca A', ou seja, um sobressalto; por outro lado, B é um relâmpago que provoca apenas a resposta B', ou seja, um piscar. Pois bem, se B acompanhar A freqüentemente, B poderá induzir a A', de maneira que o sobressalto passará a acompanhar B.

Todos os atos reflexos podem ser condicionados em peixes por essa forma. As respostas provocadas por estímulos outros que não o original podem ser observados, com precisão, e torna-se possível determinar-lhes a magnitude, por meio da medida dessa reação.

O reflexo condicionado tem sido largamente usado para explicar a maneira pela qual adquire-se respostas novas, mas seria um erro concluir que o termo reflexo condicionado com resposta condicionada represente um princípio explicativo inteiramente dissociado das consagradas leis da associação por semelhança, contraste e contigüidade no tempo e no espaço.

O que as leis da associação procuram fazer é, em essência, explicar como o ato reflexo tanto pode originar-se de outro, como ligar-se a outro ou, mesmo, substituí-lo.

Ainda no século passado, formulou-se da seguinte maneira a lei da contigüidade, à qual podem-se reduzir todas as outras leis da associação: "Quando dois processos cerebrais elementares entram em atividade simultaneamente ou sem sucessão imediata, qualquer deles, ao repetir-se, tende a propagar ao outro a excitação". Essa lei oferece uma explicação da associação substancialmente semelhante à oferecida por Pavlov para o condicionamento.

### 3 O MÉTODO DE PAVLOV

Na sua pesquisa sobre o reflexo condicionado, Ivan Pavlov trabalhou com cães. A rapidez com que um cão aprende e desaprende foi estudada através da mensuração em condições estritamente controladas do fluxo de saliva segregada. Aquele cientista preferiu trabalhar com o reflexo salivar porque a magnitude da resposta, ou seja, seu grau, e não simplesmente a ocorrência ou não, pode ser determinada com base na quantidade de secreção salivar; outrossim, as glândulas salivares formam um órgão simples, não sendo um conjunto complexo, constituído por vários músculos, não havendo tensões musculares que possam complicar a verificação experimental. Dessa forma, a saliva secretada pode ser medida com grande precisão, em unidades tão reduzidas como décimos de gota.

A técnica mais simples para experimentos relativos ao reflexo condicionado consiste em aplicar repetidamente o estímulo condicionado juntamente com o estímulo natural, como veremos mais tarde ao se descrever a técnica de condicionamento das larvas e alevinos.

Nas pesquisas do cientista russo foram utilizados estímulos olfativos, auditivos, visuais e tácteis, como substitutivos, enquanto que o estímulo adequado, ou não condicionado, foi sempre representado pelo alimento.

### 4 FATOR TEMPO NO REFLEXO CONDICIONADO

É sempre possível obter-se o estabelecimento de reflexo condicionado quando o estímulo natural é apresentado concomitantemente com o estímulo condicionado.

O tempo, no entanto, é um dos fatores mais importantes nas pesquisas sobre reflexo condicionado.

Pode-se conseguir reflexo condicionado também quando o estímulo condicionado é apresentado antes do estímulo natural.

O fator tempo, nos experimentos levados a efeito com peixes, variam de intervalos que vão de um segundo a cinco minutos.

É importante notar-se, porém, que se o estímulo condicionado vier depois do estímulo natural, mesmo que demore poucos segundos, freqüentemente não provoca o reflexo condicionado.

Por outro lado, quando um estímulo condicionado continua a exercer-se até o momento em que é fornecido o estímulo não condicionado, o peixe pode atingir um momento em que o tempo de latência de reação vai-se aproximando progressivamente do tempo que medeia entre a aplicação do estímulo condicionado com a apresentação do estímulo natural.

Dessa forma, se se estimular sonoramente os peixes de um tanque durante cinco minutos e depois se der um intervalo de três minutos para fornecer o alimento, uma vez estabelecido o reflexo condicionado, o cardume só estará denso depois de decorridos oito minutos do início da operação. A esse processo denomina-se reflexo diferido. O estímulo sonoro é o sinal que dispara o processo de reunião do cardume e o tempo decorrido entre a apresentação do estímulo adequado e a do estímulo substituto determina por quanto tempo funcionará esse mecanismo. Portanto, quanto mais longo o intervalo entre o estímulo condicionado e o natural, mais numerosas se farão as repetições necessárias para estabelecer um reflexo condicionado.

Se o estímulo condicionado é aplicado antes do estímulo natural, que no caso seria o alimento, não é necessário que sua apresentação perdure até o fornecimento do mesmo; entre a estimulação e o fornecimento pode haver uma pausa, desde que não seja demasiadamente prolongada. Quando a resposta passa a obedecer também ao intervalo entre o estímulo substituto e o estímulo natural, dá-se a esta resposta o nome de reflexo de traço.

Estreitamente relacionado com o reflexo de traço es

tá o chamado reflexo de tempo; quando um cardume é alimentado em intervalos determinados, de hora em hora por exemplo, dentro de pouco tempo torna-se condicionado a esse intervalo, reunindo-se a cada hora como que a espera do alimento.

## 5 DISCRIMINAÇÃO SENSORIAL

Intimamente ligado à questão das relações temporais entre o estímulo substituto e o natural, encontra-se o problema do grau de diferenciação que é possível estabelecer entre vários estímulos concorrentes. Trata-se, aqui, evidentemente, de problema importante, pois podem ocorrer tanto discriminação quanto escolha entre os diversos estímulos. Portanto, a seqüência típica que se observa nos experimentos de condicionamento é a generalização seguida pela diferenciação. Como se alcança essa diferenciação e qual o grau máximo que ela pode atingir ainda é objeto de estudo por parte dos pesquisadores, mas é inegável que esse fenômeno se produz regularmente.

Os peixes têm sido treinados com sucesso em uma variedade de discriminações, envolvendo escolha simultânea entre dois objetivos diferentes. Eles têm aprendido problemas de labirinto e de contorno, dois clássicos processos de treinamento, muito mais rapidamente que os invertebrados, com a possível exceção das formigas.

A técnica do reflexo condicionado tem-se mostrado útil no estudo da discriminação sensorial; na Inglaterra, uma cuidadosamente planejada série de experiências sobre a formação dos reflexos condicionados em peixes, utilizando-se o alimento como estímulo natural, obtiveram pleno êxito. Os peixes foram condicionados a um certo número de estímulos substitutos, tais como a elevação de 4°C na temperatura da água, alterações no teor de salinidade da água, estímulos auditivos (sonoros), estímulos vibratórios e, até mesmo visuais. No Japão, existem diversos

aquários públicos, onde são apresentados inúmeros espetáculos de peixes amestrados (condicionados), onde os mais diversos meios de estimulação positiva e negativa são utilizados.

## 6 INIBIÇÃO E EXTINÇÃO

A capacidade demonstrada pelo sistema nervoso, via cérebro, dos peixes em estabelecer distinção entre diversos estímulos, aos quais estão constantemente expostos, é atribuída a um mecanismo nervoso ativamente refrador, que se denomina inibição. Isso pode ser explicado da seguinte maneira: usa-se três tipos de som como estímulo substituto até os peixes estarem bem condicionados e introduz-se um quarto tipo, sem que esta última estimulação seja seguida pela apresentação do alimento. Inicialmente, o quarto tipo provoca uma excitação, causada pela generalização do estímulo. Como, porém, os peixes jamais recebem o estímulo natural, ou alimento, juntamente com a excitação, o reflexo condicionado desaparece e o quarto tipo se torna negativo. A partir daí, então, o terceiro tipo de som, mais parecido com o quarto tipo, passa a não provocar nenhuma resposta; os tipos dois e um, gradativamente mais diferenciados, já provocam relativa e total resposta, respectivamente. Este resultado é atribuído à propagação da ação inibitória ou refradora desencadeada no sistema nervoso do animal. Torna-se, evidente, também, que a inibição está diretamente relacionada com a semelhança entre os diversos tipos de sons positivos e o som negativo.

Se um reflexo condicionado não for periodicamente reforçado pelo estímulo natural, ele acabará se extinguindo. Esse fenômeno de extinção experimental tem sido freqüentemente demonstrado, mas é bom que se lembre que as respostas ditas extintas são temporariamente suprimidas ou mantidas em estado de latência, não estando, por

consequente, completamente perdidas ou esquecidas.

Em condições experimentais já se conseguiu restabelecer a resposta ao estímulo condicionado. Pavlov, em seu clássico trabalho, atribuiu esse fato "a uma perda da inibição durante o intervalo que medeia entre as provas". Esse restabelecimento, no entanto, vai-se enfraquecendo se forem realizadas contínuas repetições sem reforço, até não se observar mais resposta ao estímulo condicionado. Isso acontecendo, é necessário repetir todo o processo de condicionamento a fim de restabelecer o reflexo.

Traçando-se um paralelo entre a extinção e o esquecimento, pode-se argumentar que ambos representam uma incapacidade total ou parcial das respostas. Note-se, porém, que a diferença é mais profunda que a semelhança. Quando a capacidade de retenção de uma reação é medida após determinado tempo, verifica-se que certa intensidade da resposta diminui. Há provas cabais de que essa perda resulta, fundamentalmente, da interferência e confusão com outros elementos excitadores e, secundariamente, do enfraquecimento das associações, devido à falta continuada de excitação apropriada. No entanto, para revigorar o processo esquecido torna-se necessário repetilo algumas vezes. Já a extinção, porém, não é semelhante ao esquecimento: o reflexo condicionado não morre com a falta de exercício, apenas se enfraquece com a passagem do tempo. Embora possa haver alguma perda devida à interferência, de modo geral o reflexo condicionado realmente desaparece, ficando extinto, quando exercitado sem reforço (reflexo natural). Pode, naturalmente, ser reinstalado quando reforçado pelo estímulo natural, por exemplo o alimento, e algumas vezes reaparecer espontaneamente.

## 7 NEUROSE EXPERIMENTAL

Uma conclusão interessante do trabalho experimental

sobre a diferenciação é a importância da inibição na vida dos peixes, pois se privado da capacidade refradora, os peixes seriam incapazes de selecionar, respondendo ao acaso a quaisquer estimulações, importantes ou não, tornando sua vida uma verdadeira confusão. Parece que o elemento essencial desse comportamento, quando produzido pelo método do reflexo condicionado, é o choque entre respostas mutuamente incompatíveis. Diante desse dilema, os peixes passam a reagir desordenadamente ou não apresentam nenhuma reação.

## 8. CONDICIONAMENTO INSTRUMENTAL

Alguns autores citam outros tipos de aprendizado, certamente mais complexos que o visto no condicionamento clássico, quando os animais apresentam determinado controle sobre os estímulos que recebem e, conseqüentemente, sobre as respostas que usam. Em outras palavras, isto significa que seu comportamento exerce algum efeito sobre a sua situação.

É o que se verá quando for explicada a administração de ração peletizada para os peixes criados em tanques com mais de meio hectare, os quais aprendem a deslocar a barra metálica que comanda a abertura do recipiente onde se encontram armazenados os "pellets". A este aprendizado chama-se condicionamento instrumental.

## 9. TIPOS DE CONDICIONAMENTO EM PEIXES

Partindo-se da premissa de que o peixe é um animal domesticável, cujo condicionamento pode ser realizado com relativa facilidade e, principalmente, reconhecendo-se a importância do condicionamento na busca de uma melhor racionalização de sua criação, deve-se conhecer as formas pela qual aqueles animais recebem um aprendizado

útil, facilitando a vida do criador.

a. condicionamento por luminosidade:

Com o intuito de obter respostas comportamentais, ou mesmo fisiológicas, de peixes criados em confinamento restrito, pode-se perfeitamente alterar o período de luminosidade e obscuridade a que esses peixes estão sujeitos na natureza.

O processo utilizado baseia-se em criar, artificialmente, períodos de claridade e períodos de obscuridade, alternadamente, em intervalos regulares, usualmente de 6 em 6 horas, aplicando-se o seguinte procedimento: constrói-se um tanque com um processo de cobertura total, vedando completamente a entrada da luz; (Figura 2) a cobertura pode ser removida quando necessário. Ao amanhecer, a cobertura é removida, deixando-se penetrar a luz solar no tanque; após 6 horas, coloca-se a cobertura vedando totalmente o ambiente, tornando-o escuro. Após 6 horas,



FIGURA 2 - Tanques cobertos, apropriados para o condicionamento por luminosidade.

novamente remove-se a cobertura e acendem-se lâmpadas postadas próximas à superfície da água, suficientes para clarear o ambiente. Finalmente, decorridas outras 6 horas, torna-se a vedar o tanque (apagando-se as luzes, obviamente). Em noites sem luar, bastante escuras, dispensa-se a colocação da cobertura, bastando apagar as luzes.

Esse procedimento condiciona os peixes a "programarem" sua vida, adaptando-se a "dias" e "noites" mais curtos, exatamente a metade do ciclo normal.

Apesar dessa técnica já estar em uso há alguns anos, os pesquisadores não puderam evidenciar a utilidade da mesma para acelerar o crescimento dos peixes, porém uma outra função orgânica, de real interesse, tem sido a causa do uso desse procedimento entre os piscicultores, principalmente os criadores de salmonídeos, que é o aceleração do processo reprodutivo, conseguindo-se duas desovas anuais quando, de forma natural, os peixes só se preparam para desovar uma vez por ano. Seria bom frisar que, para obter-se sucesso na utilização dessa técnica, a manutenção da temperatura quase constante (com variações menos de 6°C) da água é fator de real importância. Evidentemente, a vida útil daqueles reprodutores submetidos ao condicionamento de fotoperíodo é consideravelmente reduzida, atendendo aos apelos comerciais em detrimento da sanidade dos peixes.

#### b. condicionamento por som:

Essa forma de condicionamento é largamente utilizada por piscicultores, em diversos países, com a finalidade principal de arregimentar os peixes, basicamente para fornecer-lhes alimentos. Com o chamamento, provocado pelo período de aprendizagem a que são submetidos os peixes, seu tratador minimiza as perdas de ração, conseguindo um aproveitamento sempre superior a 90% do material fornecido, enquanto que sem esse aprendizado as perdas

podem superar 50%.

O processo de aprendizagem passa por várias etapas, cuja seqüência deve ser mantida ordenadamente, a fim de evitar a generalização, anteriormente comentada, cuja conseqüência negativa seria um período maior de treinamento até alcançar-se a diferenciação.

Portanto, quanto mais cedo se inicia o trabalho de condicionamento, mais rápida é a resposta esperada.

No caso de peixes nascidos nas dependências de uma piscicultura, deve-se iniciar o processo tão logo comecem a receber ração complementar.

A técnica requer, de princípio, um apurado grau de confiança e paciência por parte do tratador: confiança na efetividade do processo, visto que as primeiras tentativas não são reveladoras, e paciência na execução metódica do trabalho, do qual dependerá um maior ou menor grau de sucesso, ou ao menos, apressará ou não o resultado positivo final.

O uso de campainhas, sinos ou outros instrumentos de sonorização aérea, embora de efetividade comprovada, dificultam a propagação do som no meio líquido e vêm sendo, gradativamente, substituídos por métodos, aparentemente mais rudimentares, porém com resultados superiores: é o caso da barra metálica ou bastão de madeira, percutida diretamente na borda da parede do tanque. (Figura 3)

Ao principiar-se o fornecimento do alimento farelado aos alevinos com poucos dias de vida, o tratador deve bater ritmadamente na borda do tanque por um período aproximadamente de 20 a 30 minutos.

Depois de percutir o objeto algum tempo, metade do tempo total, deve começar a fornecer o alimento, sempre no mesmo local, previamente eleito. Cessado o ato sonoro, o fornecimento deve continuar por alguns minutos, verificando-se a densidade do cardume formado e o seu desempenho.

Esse procedimento, metodicamente repetido, a cada

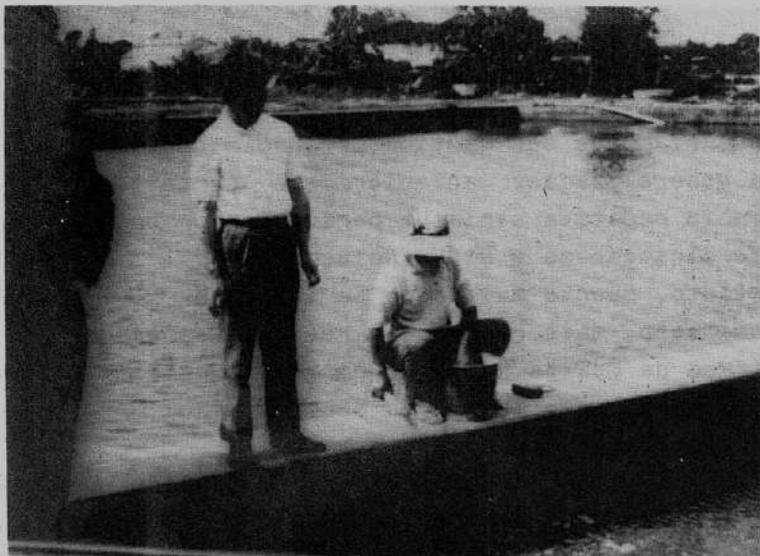


FIGURA 3 - Processo de condicionamento por som, utilizado no Japão.

refeição, mostrará seus primeiros frutos ainda na primeira semana, considerando-se condições normais e pouca ou nenhuma influência de outros estímulos.

O condicionamento, portanto, começa a sua segunda etapa a partir do décimo dia, aproximadamente, quando já se torna possível reduzir sensivelmente o tempo das batidas; nessa ocasião, bastam 10 minutos e o fornecimento em seguida do alimento.

Os piscicultores que se dedicam com correção na execução do trabalho, atingem a terceira etapa antes do fim da terceira semana: ela consiste em chamar os peixes com poucas batidas ritmadas, sem praticamente a preocupação com o tempo.

O prazo de um mês, em condições normais, é suficiente para o início da quarta e última etapa: a aproximação do tratador (ou de qualquer pessoa) já provoca a reunião do cardume. Embora seja a etapa mais interessante, é também a mais delicada. Basta recordar o que foi dito no capítulo da inibição e extinção, onde viu-se que a

resposta a um condicionamento, se não for periódica e sistematicamente reforçada pelo estímulo natural (no caso, o alimento), esse condicionamento acabará se extinguindo. Por essa razão, principalmente, é que os piscicultores não apreciam muito as constantes visitas ou a aproximações aleatórias aos tanques de criação, visto que esse procedimento costuma inibir as respostas tão cuidadosamente preparadas (vide o capítulo sobre inibição e extinção).

Como foi dito, os instrumentos de sonorização aérea, cujo som é produzido fora do meio líquido, funcionam efetivamente, como o alimentador automático mostrado nas Figuras 4 e 5. O princípio consiste em um recipiente metálico, o qual armazena alguns quilogramas de ração peletizada, provido de um cano longo fixado na base da caixa, tendo na ponta uma placa metálica formada por pequenas barras vibrantes, as quais emitem um som peculiar toda vez que recebe um jato de "pellets" vindo do interior da caixa, acionados por um mecanismo elétrico. Es-

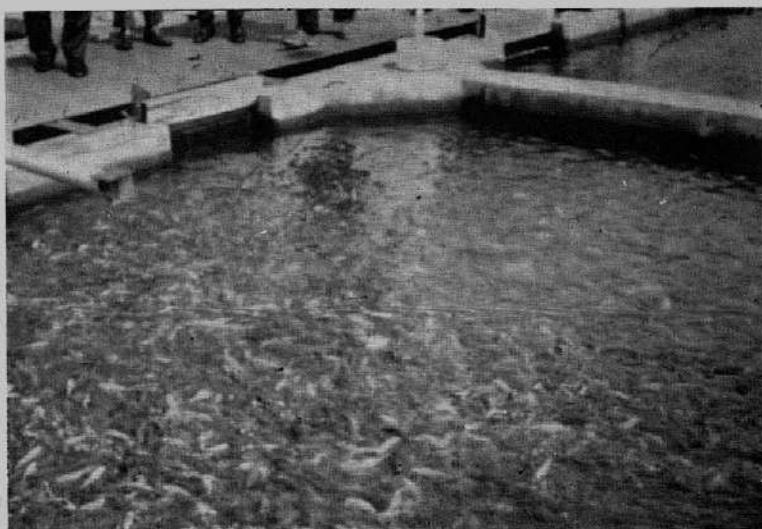


FIGURA 4 - Aparelho automático alimentador de peixes em pleno funcionamento.

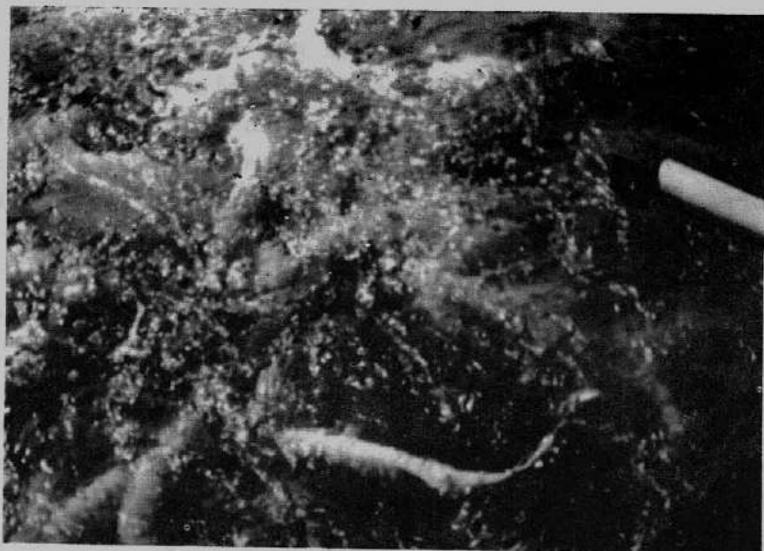


FIGURA 5 - Detalhe da parte distal do tubo do a parêlho automático alimentador de peixes.

se alimentador automático pode ser programado para funcionar periodicamente, em intervalos uniformes, adaptando os peixes ao chamado reflexo de tempo (vide o capítulo sobre o fator tempo no reflexo condicionado).

No caso de tanques naturais, com áreas de mais de meio hectare, observa-se que o simples fato da aproximação de uma pessoa em direção ao "ponto de alimentação", é estímulo suficiente para atrair o cardume, cuja estimulação pode ter-se dado pelo som dos passos do indivíduo ou, mesmo, pela propagação da voz deste indivíduo enquanto se dirigia à borda do tanque. (Figura 6)

#### c. condicionamento instrumental

Mais recentemente aplicado aos peixes, já que conhecido é há bastante tempo, esse tipo de condicionamento resolve um dos problemas cruciais de qualquer atividade econômica, que é a mão-de-obra.

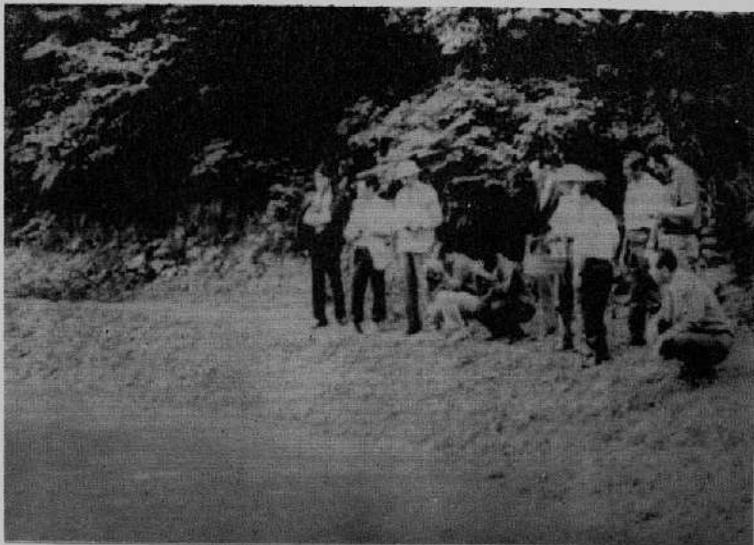


FIGURA 6 - Demonstração prática de peixes condi  
cionados.

O processo consiste em grandes recipientes armazenadores de ração peletizada (Alguns com capacidade superior a 10 toneladas) (Figura 7), providos de um a três tubos de saída fixados na base e contendo um recipiente afunilado na sua extremidade distal. Esse funil, acoplado ao tubo pelo seu lado mais largo, mantém uma quantidade determinada de ração em seu interior. No lado estreito, voltado para baixo, encontra-se um bastão metálico, preso a um eixo fixado no terminal do funil, com uma esfera metálica (ou de madeira) ajustada externamente à boca do funil por intermédio de uma porca, regulada para permitir o deslocamento da esfera toda vez que o bastão se mover. (Figura 8) Como consequência desse deslocamento, os "pellets" contidos no funil encontram espaço para escaparem e cair na água. Pois bem, após o condicionamento instrumental dos peixes, processo um pouco mais demorado e que se fundamenta, preliminarmente, no condicionamento acústico, os peixes passam a buscar sua alimentação por vontade própria, independente da presença huma-

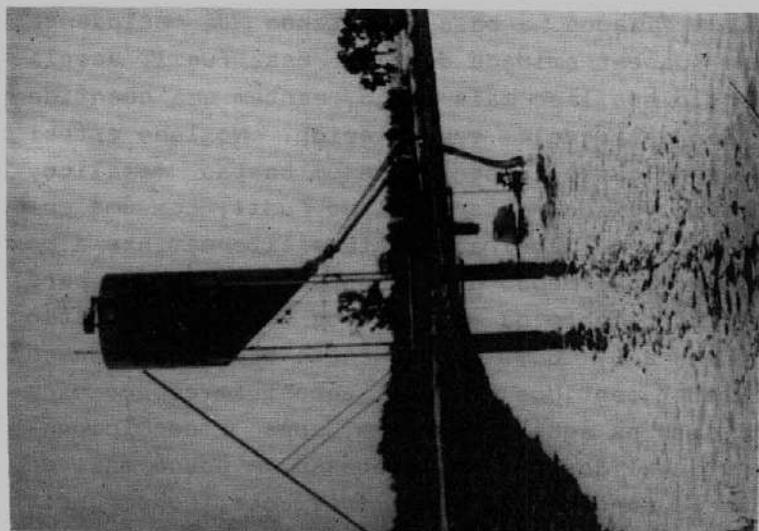


FIGURA 7 - Alimentador para peixes utilizado no condicionamento instrumental.

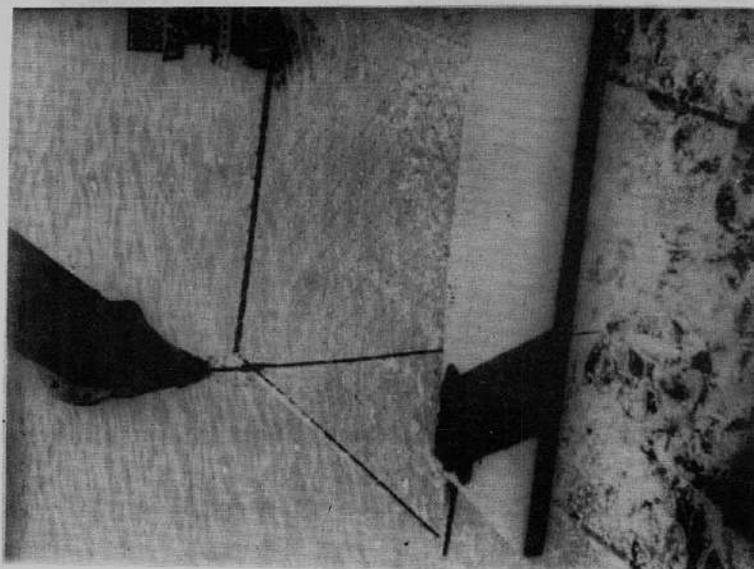


FIGURA 8 - Detalhe da parte distal do alimentador para peixes com condicionamento instrumental.

na, bastando para isso tocarem levemente no bastão que a tinge até 0,10 metros abaixo da superfície da água. (Figura 9)



FIGURA 9 - Aspecto do momento em que os peixes se alimentavam.

A diferença básica entre essa técnica e a do alimentador automático é que, além da dispensa de qualquer energia, seja elétrica ou de outra ordem, o peixe determina a sua demanda alimentar, não ficando preso à obediência de horários programados.

## 10 OUTROS CONDICIONAMENTOS

Procurando produzir mercadorias mais atraente para atender às exigências do mercado, competindo na preferência do consumidor, os piscicultores têm desenvolvido a arte do condicionamento em diversas direções. Entre os criadores de trutas, por exemplo, no intuito de produzir exemplares com uma coloração azulada mais acentuada, ca-

racterística apreciada em diversas praças consumidoras, os criadores mantêm os peixes durante os 15 dias que precedem à comercialização, em tanques plásticos, de grande capacidade útil, de cor azul intenso. Esse procedimento provoca uma alteração nos pigmentos presentes no peixe, acentuando fortemente a coloração azul que permanece nos peixes por um bom período, suficiente para que a comercialização se processe normalmente.

Esse fenômeno, semelhante ao mimetismo de outros animais, tem sido explorado cada vez mais pelos piscicultores que, mesmo variando as cores do recipiente, ora vermelhos, ora inteiramente brancos, atendem à variedade de gostos dos consumidores.

Em outras ocasiões, porém, o processo de condicionamento pode ser facilmente identificável, mesmo que o criador não provocasse aquele aprendizado, que surgiu por condições puramente ambientais. Peixes criados por longos períodos em tanques circulares, adquirem o hábito, ou tornam-se condicionados, a nadarem de forma peculiar, acompanhando a forma geométrica do tanque (Figura 10), mesmo depois de retirados daquele ambiente. A extinção do condicionamento requer um período de aprendizagem no novo tanque, extinguindo-se o condicionamento até então existente.

## 11 CONCLUSÃO

Pela simples análise dos diversos capítulos que compõem este trabalho, pode-se concluir a importância do condicionamento no manejo dos peixes.

O aspecto do máximo aproveitamento do alimento fornecido aos peixes parece ser a razão principal do aprendizado conferido aos animais, mas o desdobramento dessa ação corrobora os múltiplos aspectos vantajosos na prática do condicionamento.

O fato dos peixes se condicionarem a receber o ali-

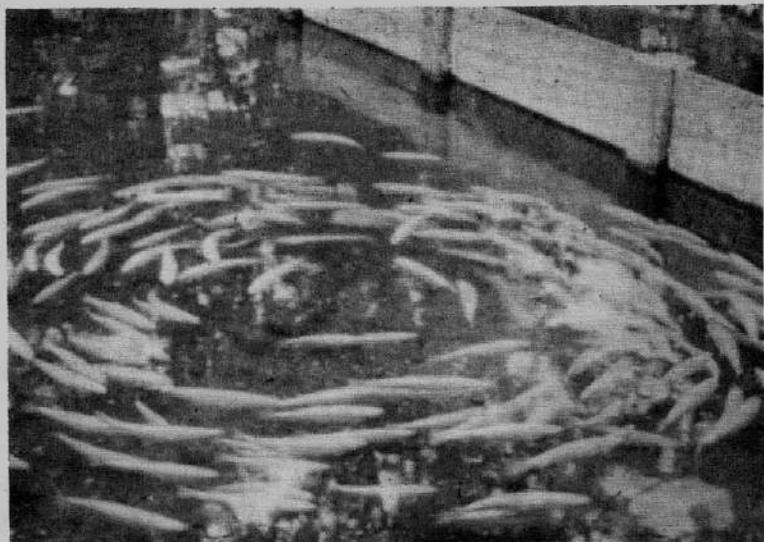


FIGURA 10 - Trutas albinas, nascidas e criadas durante 12 meses em tanque circular.

mento em lugar e horário pré-fixados já apresenta a grande vantagem de permitir, ao piscicultor, manter um controle visual constante dos seus cardumes, podendo detectar, precocemente, comportamentos anormais, o que o levará a influir mais cedo em qualquer processo patológico que venha a se instalar.

Do ponto de vista estritamente comercial, então, outra grande vantagem do condicionamento é a simplificação do processo de captura, já que a reunião do cardume para se alimentar, concentrando-se em uma área restrita, possibilita a captura de exemplares com maior facilidade, causando menor "stress" pela maneira menos traumática com que pode ser capturado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BEST, C.H. & TAYLOR, N.B. 1958 *The living body*, Henry Holt and Company, New York, 4ª ed. 756pg.
- DETHIER, V.G. & STELLAR, E. 1973 *Comportamento animal*, EUSP, 1ª ed. 192pg.
- DOR AQUACULTURE STATION 1980 Notas do Curso de desenvolvimento da aquicultura, Shefayim (Israel).
- FRESHWATER FISHERIES RESEARCH LABORATORY 1972 Notas do Curso de Piscicultura e Pesca Interior, Hino, Tóquio (Japão).
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1975 *Fish communities in tropical freshwaters*, Longman Inc., New York, 1ª ed. 337 pg.
- SCHNEIDER, E. 1978 *A criação de peixes tropicais*, Editorial Presença Ltda., Lisboa, 1ª ed. 192pg.

## EXPEDIENTE

Revisão: PqC. Márcia Navarro Cipólli e  
PqC. Luiz Arnaud Britto de Castro

Diagramação e revisão bibliográfica: Bibl.  
Marly Borini

Acompanhamento e revisão de datilografia:  
Bibl. Marly Borini e Argentino Simas

Datilografia: Elza Ayako Koyama de Araújo

Desenho: Regina Célia Barbosa da Silva

Fotografias: PqC. Alcides Ribeiro Teixeira  
Filho

Artes Fotográficas: Nelvir de Oliveira  
Lemos

Serviços Gráficos: João Gomes de Moraes e  
José Maria Cintra da Silva

Distribuição: Seção de Biblioteca

**GOVERNO QUÉRCIA**



Editado e impresso pelo Instituto de Pesca  
Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05001 - SP