

Etologia

A - ETOLOGIA: A CIÊNCIA DO COMPORTAMENTO

O homem está habituado ao convívio com outros seres vivos, que partilham o seu ambiente físico, e desde os primórdios da humanidade ele vem fazendo observações úteis sobre o comportamento desses organismos e sobre o seu próprio comportamento.

O êxito de uma caçada depende, em grande parte, do conhecimento que o caçador tem a respeito da conduta dos animais que busca capturar ou abater. Da mesma forma, é importante ao pescador conhecer os hábitos dos peixes que quer pescar.

Esse tipo de conhecimento também é útil para o homem evitar ou fugir de animais que lhe ameaçam a vida ou põem em risco os animais de sua criação e até lavouras.

Não obstante, este caráter acentuadamente prático, a Ciência do Comportamento ou Etologia vai além de meras descrições ou registros de fatos curiosos ou particularidades úteis dos hábitos de alguns organismos. **A etologia visa, isto sim, esclarecer os efeitos e, sobretudo, as causas e os mecanismos responsáveis por distintas formas de conduta.**

O comportamento é uma expressão especial de um sistema fisiológico.

Condições ambientais adversas exigem mudanças que visam a manutenção do indivíduo e da espécie.

De um modo geral, costuma-se definir comportamento como o conjunto de todas as atividades de um organismo.

O estudo do comportamento apresenta aspectos fascinantes capazes de prender, igualmente, a atenção de leigos e de especialistas mas, por outro lado, oferece também algumas dificuldades.

Os principais problemas, neste campo de estudos, dizem respeito à observação e à interpretação de comportamentos. Uma das principais dificuldades é que, em geral, só se pode observar uma pequena parcela do total de atividade de um ser vivo. Pode-se, por exemplo, observar um animal nadar, fugir ou atacar, mas esses fatos nada indicam sobre as modificações internas do organismo, as suas sensações e as modificações que nele ocorrem.

Na natureza nunca existe apenas um fator variando, mas sim grande número deles. Uma variação determina muitas outras. Por isso a reação de um organismo à variação de um único fator não é uma resposta correta do que acontece na natureza, mas é um dado útil.

Uma outra dificuldade que os cientistas normalmente enfrentam é poder realizar um número suficiente de observações que lhes possa assegurar que os dados obtidos são realmente representativos do comportamento de determinado organismo.

Esses problemas podem, em parte, ser contornados mediante pesquisas realizadas em laboratórios, durante as quais os indivíduos são observados continuamente.

Em investigações de laboratório, os animais são colocados em condições consideradas ideais, mas, freqüentemente, muito diversas daquelas encontradas na natureza. Nestas circunstâncias eles podem ser observados, inclusive, através de

instrumentos que registram variações de fenômenos internos tais como pressão arterial, batimentos cardíacos, atividade nervosa e temperatura, entre outros.

Mas esses recursos, por sua vez, conduzem a outro problema: - serão normais os comportamentos observados ou eles só se manifestam nas condições artificiais do laboratório? Esta questão não é fácil de resolver.

As maiores dificuldades de interpretação das causas de um comportamento decorrem de uma tendência muito natural de se interpretar as atitudes de outros seres vivos em termos humanos (antropocentrismo). Não se pode afirmar que um animal ataca porque está zangado, ou foge porque está com medo. A rigor, os cientistas não sabem ao certo se os animais experimentam esses sentimentos que são comuns aos homens e, portanto, agindo dentro de critérios rigorosamente científicos, devem se precaver contra essas tendências capazes de retardar e, quem sabe, impedir o avanço das pesquisas.

Afirmar que certos animais guardam alimento para consumi-los posteriormente em período de escassez é outra tendência errônea, pois não se pode atribuir a esses animais a capacidade de estabelecer objetivos remotos.

Atualmente, em todo o mundo, um grande número de pesquisadores, altamente especializados, está se dedicando ao estudo do comportamento dos seres vivos, já não mais valendo-se tão somente daquilo que podem ver ou ouvir diretamente, mas empregando grandes variedade de recursos técnicos, inclusive equipamentos de alta precisão. São muito utilizados os equipamentos fotográficos e de filmagem com velocidades variáveis; os gravadores de som e o espectrógrafo sonoro, que serve para analisar os sons gravados.

Eletrodos, cujo tamanho não ultrapassa a alguns milésimos de milímetro, são utilizados para estudar o sistema nervoso de animais vivos.

Pequeníssimos transmissores de rádio são fixados ao corpo de animais e emitem, por grandes distâncias, sinais que podem ser rastreados permitindo, assim, a obtenção de dados valiosos sobre os seus movimentos diários e periódicos.

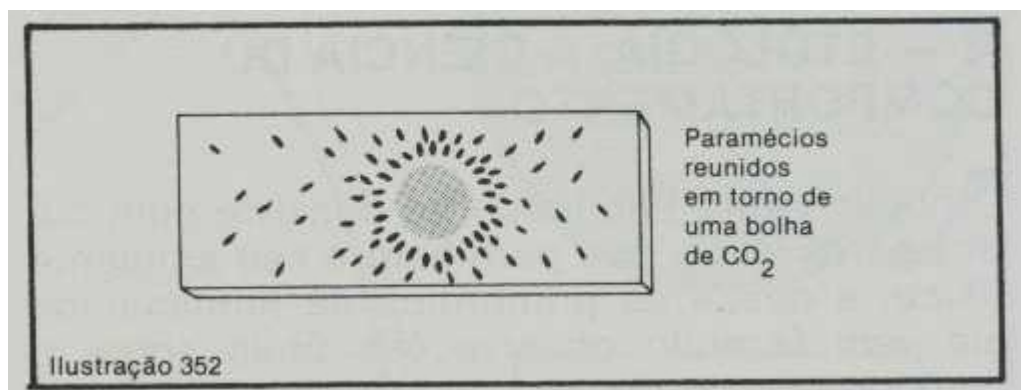
Deve-se ainda destacar que o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia de 1973 foi outorgado aos austríacos Karl Von Frish e Konrad Lorenz e ao holandês Nicolas Tinbergen por suas importantes pesquisas sobre o comportamento animal, consideradas como grande contribuição à Psiquiatria e ao conhecimento das enfermidades psicossomáticas.

B - COMPORTAMENTO DE MICROORGANISMOS

Estudos realizados com amebas e paramécios mostraram que esses microrganismos reagem a variações do ambiente ou a estímulos mecânicos, químicos e térmicos (ver capítulo 7°).

Na água, os paramécios, normalmente, ficam nadando ao acaso e captando partículas de alimento ou bactérias.

Algumas experiências revelam que os paramécios se agrupam junto a zonas ligeiramente ácidas e, também, ao redor de pequenos pedaços de papel, pano, lã e algodão. Reúnem-se também ao redor de uma bolha de bióxido de carbono.



Segundo se sabe, o bióxido de carbono reage com a água produzindo ácido e, como este gás é um produto resultante do metabolismo bacteriano, pode-se admitir a possibilidade de que esse comportamento dos paramécios esteja associado à obtenção de alimento e que, portanto, confira vantagens seletivas para a espécie, isto é, torne-a mais apta a sobreviver.

Este tipo de conduta independente de prática, condicionamento ou imitação e que, portanto, parece depender principalmente de bagagem genética dos indivíduos, é denominado comportamento inato ou hereditário.

Além disso, o comportamento de microrganismos é estereotipado, ou seja, fixo e invariável, praticamente destituído de individualidade.

C - COMPORTAMENTO DE VEGETAIS

Alguns vegetais revelam-se extremamente sensíveis à variação de determinados fatores ambientais e reagem a esses estímulos com distintos comportamentos.

O comportamento dos vegetais é também estereotipado e alguns de seus exemplos mais interessantes são os tropismos e os nastismos.

Em 1920, W. Garner e H. Allard, enquanto tratavam de melhorar a produtividade do tabaco, encontraram um exemplar de certa variedade dessa espécie que produzia folhas grandes, mas que não florescia nos campos de cultivo experimental em época de dias quentes e longos, enquanto que todas as demais variedades se desenvolviam perfeitamente.

A existência de folhas longas é um considerável fator de produtividade, mas o fato dessa variedade não florescer naquelas condições representava uma grande dificuldade para o cultivo.

Essa planta foi mantida em estufa, para ficar protegida contra a chegada de dias frios, e os cientistas verificaram mais tarde que ela só floresceu e produziu sementes na metade do inverno.

Admitiram, então, a hipótese de que havia uma relação entre a duração do período claro do dia e a floração do vegetal. Experimentos posteriores, realizados em câmaras especiais onde o comprimento dos dias podia ser regulado artificialmente, revelaram que estas plantas florescem quando submetidas a dias de 9 horas de luz e 15 de obscuridade, confirmando a hipótese.

Esta reação de vegetais à duração do período claro do dia é denominada fotoperiodismo.

Posteriormente, foram descobertas inúmeras outras espécies de dias curtos como essa variedade de tabaco; mas foram também encontrados vegetais que requerem dias longos e noites curtas para florescer, sendo estas denominadas espécies de dias longos.

O termoperiodismo é outro interessante exemplo de comportamento de vegetais.

D - COMPORTAMENTO ANIMAL

AS CAUSAS BÁSICAS DO COMPORTAMENTO

Todos os animais da escala geológica, desde o unicelular até homem, manifestam algum tipo de comportamento. Embora todos esses organismos convivam compartilhando a mesma Biosfera, é certo que cada um deles percebe apenas uma parcela do ambiente que os rodeia, justamente aquela que é importante para a sua sobrevivência. Assim, pode-se dizer que o comportamento de um animal está intimamente relacionado com os seus recursos sensoriais.

A percepção dos animais varia de uma espécie para outra, uma vez que os órgãos dos sentidos não têm o mesmo alcance em diferentes espécies. Os cães por exemplo podem ouvir sons de uma frequência inaudível para o homem, o olho de uma abelha pode perceber o ultravioleta que para o homem é invisível.

Por outro lado, o comportamento só pode expressar-se através de efetores tais como cílios, pseudópodos, músculos, glândulas e, em alguns casos, por células que produzem luz ou descargas elétricas.

Geneticamente, um animal é dotado de um padrão com o qual ele pode comparar e interpretar informações para manifestar comportamento.

Se a informação foge ao padrão, o animal adota um comportamento para ajustar-se à situação.

Os estímulos do mundo exterior são informações que convergem para o sistema nervoso e este, por sua vez, providencia a resposta, mas isso não significa que o comportamento seja regulado apenas pelos fatores externos. Sabe-se, que um animal saciado não reage a estímulos representados pelo alimento por mais tentador que ele seja. Isto mostra que há também uma condição interna que intervém na manifestação de um comportamento.

O meio ambiente está continuamente repleto dos mais variados tipos de estímulos, térmicos, sonoros, luminosos, elétricos, etc. Os animais não utilizam, necessariamente, todas estas informações sobre o mundo que os cerca e, portanto, para evitar total confusão, eles devem estar aptos a selecionar, entre essa profusão de estímulos, aqueles que lhes são mais úteis em cada circunstância que estiverem vivendo.

O estudo das respostas a estímulos tem fornecido resultados interessantíssimos, alguns dos quais serão resumidamente descritos a seguir.

Em determinada espécie de borboletas, o macho fica pousado no chão ou sobre cascas de árvores à espera de que passe uma fêmea voando.

Quando isso acontece, o macho levanta vôo buscando o acasalamento. Algumas observações realizadas no habitat desses animais revelaram que não só as fêmeas estimulavam os machos a levantar vôo, mas, também, uma grande

variedade de outros insetos de vários tamanhos, pássaros e até mesmo folhas que caíam das árvores.

Todos esses fatos serviam para demonstrar que os estímulos visuais eram importantes e que os estímulos químicos não o eram, uma vez que a direção do vôo independia do vento.

Para verificar se o comportamento dos machos era determinado pela cor; forma, tamanho, ou pela combinação desses fatores, foi desenvolvida uma série de experiências nas quais eram utilizados modelos de borboletas, feitos de papel.

Os resultados dessas experiências revelaram que a forma parecia de pouca importância, mas que o movimento era importante, as cores escuras eram mais atraentes e quanto maior o modelo, melhor a reação dos machos.

As gaivotas prateadas também mostram um comportamento bastante curioso ao preferirem chocar ovos de tamanho muitas vezes maior do que o ovo normal.

Inúmeras experiências foram executadas com o objetivo de descobrir que estímulos determinaram esse estranho comportamento. Os resultados obtidos revelaram que as gaivotas preferem os ovos com pintas aos lisos, os de forma arredondada aos com arestas, e os grandes aos pequenos.

Foram reconhecidos como de maior importância os fatores forma e tamanho dos ovos.

OS TIPOS DE COMPORTAMENTO

Existem fundamentalmente dois tipos de comportamento, o inato ou hereditário e o que é adquirido ou aprendido.

Algumas respostas inatas simples e relativamente fáceis de serem previstas constituem o que se denomina de comportamento reflexo.

Os reflexos são respostas características, quase sem variações, a estímulos específicos percebidos por um pequeno número de neurônios sensoriais.

A aceleração do ritmo respiratório, em consequência do aumento do teor de bióxido de carbono no sangue, e o rápido fechamento das pálpebras quando algo toca ou se aproxima do globo ocular, são exemplos bem conhecidos de comportamento reflexo.

Esse tipo de comportamento, que favorece a adaptação do organismo ao seu ambiente, tem sido amplamente estudado no homem e em muitos outros animais.

Os instintos representam uma outra forma de comportamento inato extremamente interessante. Este comportamento é, em geral, característico para a espécie e, freqüentemente, determinado de maneira muito rígida pelo patrimônio genético dos animais. O impulso dos esquilos, para esconder nozes e avelãs, é um bom exemplo de comportamento instintivo.

Deve-se ressaltar, todavia, que muitos instintos podem ser modificados pelas circunstâncias externas e pelo estado fisiológico dos animais. Os instintos de reprodução, nas formas mais evoluídas de animais, está subordinado a existência de uma certa quantidade de hormônio no sangue.

O instinto de migração de certas espécies, que se manifesta em determinadas épocas, é produto da interação de fatores internos e externos ao organismo.

O comportamento tem uma base instintiva que é depois modificada pela experiência.

Os animais que apresentam um maior desenvolvimento do sistema nervoso são capazes de aprender determinados padrões de comportamento.

Foi em fins do século passado que o célebre fisiologista russo, Ivan Petrovich Pavlov, realizou os primeiros trabalhos sobre o condicionamento de reflexos e demonstrou ao mundo científico a importância que os reflexos condicionados assumem na mudança de comportamento.

Pavlov realizou numerosos experimentos com cães, que, como se sabe, produzem, por resposta reflexa, grande quantidade de saliva diante do alimento.

Em uma de suas experiências, ele fazia soar uma campainha antes de fornecer alimento aos cães. Repetindo este procedimento inúmeras vezes, ele conseguiu fazer com que os cães passassem a salivar antecipadamente logo ao ouvir a campainha e mesmo sem receber o alimento.

Nesta experiência, como se vê, um estímulo (alimento) é substituído por outro (som) que provoca a mesma resposta, isto é, os animais aprenderam a salivar por influência de um novo estímulo.

Essa forma de aprendizagem também pode ser observada na natureza. As aves de rapina, por exemplo, costumam voltar regularmente aos locais em que fizeram boas caçadas.

Atualmente, B.F. Skinner, famoso psicólogo experimental da Universidade de Harvard, realizou intensas pesquisas sobre condicionamento em pombos, ratos e outros animais, valendo-se do princípio do reforço, isto é, fornecendo uma recompensa imediata toda vez que o animal dá uma resposta esperada ou executa uma tarefa programada.

Skinner aplica, aos seres humanos, muitas de suas arrojadas conclusões de laboratório e aperfeiçoou o seu princípio de recompensas imediatas utilizando-o no campo pedagógico com suas máquinas de ensinar ou ensino programado.

Konrad Lorenz, utilizando ninhadas de gansos, incubados em laboratório, foi quem, pela primeira vez, realizou estudos sobre um interessante comportamento freqüentemente observado em filhotes de animais, principalmente de aves.

Por algumas horas; após a eclosão dos ovos, os gansinhos não puderam ver nenhum ganso adulto. Viam, apenas, Lorenz mover-se e emitir sons semelhantes aos de gansos. Os gansinhos passaram a seguir o cientista na terra e na água, reconhecendo-o como "mãe" e chegando mesmo a ignorar sua verdadeira mãe.

Experiências demonstraram que patinhos aprendem a seguir uma caixa colorida contendo em seu interior um relógio que produz ruídos, desde que isto seja a primeira coisa que tenham visto ao nascer.

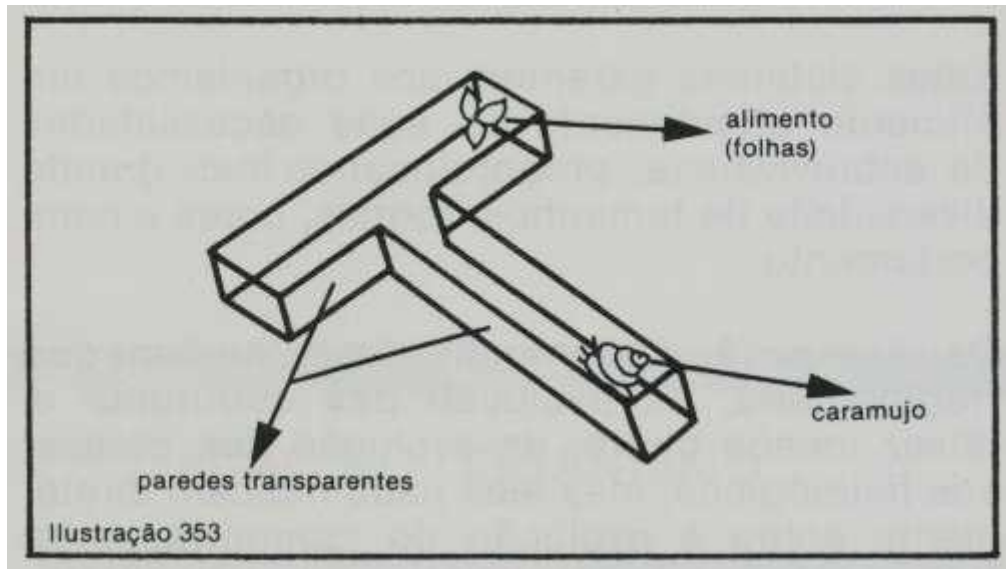
Este tipo de comportamento é pouco comum e é denominado aprendizagem por impressão (imprinting).

Um grande número de experimentos tem posto a descoberto dois importantes aspectos do processo de aprendizagem:

Em primeiro lugar, a necessidade de **motivação**; freqüentemente, a fome, a sede, o impulso sexual, o impulso de cuidar as crias e a tendência de evitar a dor têm sido utilizados para motivar a aprendizagem;

Em segundo, a necessidade de **repetição** de uma mesma experiência.

Esse duplo aspecto da aprendizagem é facilmente observado em experimentos com labirintos em forma de T. O animal é colocado na extremidade do ramo central e o alimento é colocado em um dos ramos laterais.



O animal se desloca ao longo do ramo central e, quando atinge a outra extremidade, tem 50% de probabilidade de fazer a escolha certa, isto é, dobrar dirigindo-se ao encontro do alimento, e 50% de probabilidade de errar (dobrar no sentido oposto).

Um caramujo faminto é capaz de aprender a fazer a escolha certa após umas 60 tentativas, dirigindo-se para o alimento 100% das vezes. Este tipo de aprendizagem é denominado de tentativa e erro.

Experimentos realizados com vários tipos de animais podem revelar diferenças na capacidade de aprendizagem. As formigas, por exemplo, aprendem mais depressa do que as baratas.

A aprendizagem por condicionamento, por impressão e por tentativa e erro exercem um importante papel na mudança do comportamento dos animais com base na experiência adquirida.

Nos mamíferos superiores e sobretudo no homem, são encontradas as formas mais evoluídas de aprendizagem - o raciocínio e a simbolização (incluindo a linguagem).

O raciocínio substituiu com vantagem o processo de tentativa e erro na solução de problemas; mas nem sempre é fácil verificar se o problema foi realmente resolvido pelo uso da razão ou apenas pela aplicação de experiências anteriores.

O homem apresenta o raciocínio no mais alto nível e, desde tenra idade, é capaz de utilizar símbolos, como números e letras, empregando-os na linguagem. Outros primatas, em especial o chimpanzé, têm demonstrado capacidade de resolver problemas relativamente difíceis por meio de raciocínio.

E - A EVOLUÇÃO DO COMPORTAMENTO

Há pouco mais de um século, Charles Darwin divulgou sua teoria da evolução por meio da seleção natural, na qual defendeu a idéia de que a harmoniosa adaptação de todos os seres vivos ao seu meio ambiente resulta de um processo evolutivo extremamente lento e prolongado.

As células, unidades básicas de estrutura dos organismos, que funcionam de maneira similar em todos os vegetais e animais, são integradas em **sistemas complexos**, únicos para cada espécie e que evoluíram diferentemente.

Estes sistemas garantem aos organismos um eficiente atendimento às suas necessidades de sobrevivência, proporcionando-lhes grande diversidade de tamanhos, formas, cores e comportamento.

Os fósseis dão testemunho direto, se bem que fragmentário, da evolução das estruturas e, talvez menos direto, da evolução dos processos fisiológicos; mas eles nada indicam diretamente sobre a evolução do comportamento. Não obstante, alguns estudos sobre a maneira como as mutações e a seleção natural agem sobre o comportamento, têm revelado que a ação combinada desses dois fatores produz ao mesmo tempo maior diversidade e eficiência.

Não se deve admitir, porém, que o comportamento esteja na exclusiva dependência da estrutura e do meio ambiente, isto é, que o comportamento se possa exprimir apenas nas circunstâncias permitidas pela estrutura e pelo meio. Com efeito, são conhecidos inúmeros casos de espécies que são estruturalmente semelhantes e vivem num mesmo meio, mas se comportam diferentemente.

Ao que tudo indica, essa diferença de comportamento tem base genética, ou seja, parece existirem genes que atuam na agressividade, nos hábitos de acasalamento, na capacidade de aprender, em suma, genes de comportamento. Que atualmente, com o avanço das técnicas investigativas estão sendo observados mais de perto.

BIBLIOGRAFIA:

Henning, Georg Joaquim e Ferraz, Gilberto Carvalho - Biologia Geral 2º Grau. 9ª edição, Porto Alegre, Mercado Alegre, 1981

OBS.: Note-se que a fonte de referência aqui utilizada já tem 23 anos, o que sugere haverem consideráveis avanços nas pesquisas etológicas.