

www.ufpa.br/lobio/.../AnimaliaIII/ComportamentoAnimal.doc
Acesso em 29/05/2012.

Comportamento Animal

1. O que é comportamento?

Chamamos de comportamento aquilo que percebemos das reações de um animal ao ambiente que o cerca. Essas reações requerem órgãos dos sentidos que coletam informações do meio externo, um sistema nervoso que processa essas informações, e sistemas efetores, tais como glândulas, músculos, entre outros que traduzem a saída (*output*) do sistema nervoso.

Devemos lembrar que os animais podem exibir comportamentos nos quais deixam de realizar atividades que envolvem movimentações ou deslocamentos. Ao nosso olhar, parece que não estão fazendo nada. Por exemplo, dormir, hibernar, congelar-se, fingir-se de morto (tanatose). Mesmo quando um animal aparentemente não está fazendo nada, esse "não fazer nada", também representa um tipo de comportamento e tem sua função.

2. Fatores sensoriais no comportamento

2.1. Filtragem sensorial

Os animais freqüentemente respondem a apenas uma parte reduzida da informação disponível através de seus órgãos sensoriais, de tal modo que a informação irrelevante para a resposta do animal seja filtrada. Quando os órgãos sensoriais são responsáveis por uma grande parte da filtragem sensorial, o SNC ou o cérebro podem ser relativamente não especializados, como em muitos, mas não todos os invertebrados. Por outro lado, os órgãos sensoriais dos mamíferos filtram relativamente pouco, embora o façam, deixando a maior parte da avaliação para o cérebro. No cérebro dos vertebrados foi possível mapear as áreas do córtex cerebral de acordo com suas funções. Em animais como cães, coelhos e aves, virtualmente toda a córtex está empenhada na análise da entrada sensorial.

2.2. Responsividade

A motivação de um animal, isto é, a prontidão com que responde ou a tendência a se comportar de determinados modos, não permanecem

constantes, mas podem ser alteradas conforme o estado hormonal do animal, seu grau de fome, o período do dia, o comportamento precedente e muitos outros fatores ambientais. Em alguns poucos casos demonstrou-se que a redução na responsividade dependia de estímulos sensoriais

Numerosos especialistas sugerem que o comportamento dos animais é organizado para garantir um estado fisiológico estável ou ótimo. Sabe-se que o hipotálamo dos cérebros de vertebrados regula a responsividade desse tipo: apresenta centros que controlam os níveis das substâncias que circulam no sangue. Assim, uma região controla a alimentação e é sensível a níveis de glucose. Quando tal região é destruída, em ratos, eles comem demais e se tornam obesos.

3. Conceitos comportamentais

3.1. Reflexo

Os reflexos são comumente considerados respostas automáticas simples que envolvem apenas parte do sistema nervoso e não o cérebro (inclui apenas um nervo sensorial, um neurônio internuncial e um neurônio motor). O estímulo chega ao órgão receptor, é enviado à medula através de neurônios sensitivos ou aferentes (chegam pela raiz dorsal). Na medula, neurônios associativos recebem a informação e emitem uma ordem de ação através dos neurônios motores (saem da medula através da raiz ventral). Os neurônios motores ou eferentes chegam ao órgão efetor que realizará uma resposta ao estímulo inicial.

Os reflexos diferem de outras formas de comportamento, provavelmente, apenas por não sofrerem a atividade moduladora do cérebro. Visa uma proteção ou adaptação do organismo.

3.2. Instinto

Lorenz diferenciou reflexo e instinto argumentando que este tem uma origem central inflexível (o padrão fixo de ação) que gera um tipo de energia nervosa que influencia o limiar para o comportamento. Instintos são inatos e não dependem da experiência.

Ex.: Rituais de acasalamento, migrações para desova, cuidado com a cria, sucção de leite por filhotes, as mães de muitos animais placentários cortam o cordão umbilical dos recém-nascidos, removem o saco embrionário e estimulam os filhotes, lambendo-os.

3.3. Aprendizagem

Comportamento totalmente adquirido como resultado da experiência do indivíduo.

3.3.1 A natureza da aprendizagem

Geralmente, defini-se a aprendizagem como sendo uma mudança adaptativa no comportamento de um indivíduo como resultado da experiência. Envolve o SNC e é mais ou menos permanente. Essa especificação permite que algumas pessoas considerem o comportamento como dividido em partes que têm seus mecanismos constituídos pelo ambiente e partes que não os têm (instintos).

3.3.2. Habituação

De modo geral, os animais jovens reagem à estimulação forte afastando-se dela. A um ruído intenso ou um lampejo de luz, um filhote de pássaro se encolhe ou um gatinho foge. Mas se tal estimulação for repetida, a resposta do animal se enfraquece gradualmente. O animal aprende a não reagir, desde que o estímulo não seja acompanhado de conseqüências desagradáveis. Torna-se habituado. Isso é claramente vantajoso, já que se as atividades de vida do animal seriam continuamente interrompidas se reagisse sempre a tais estímulos. O animal aprende que esses estímulos não lhe são nocivos e continua suas outras atividades.

A habituação é algo que acontece essencialmente no Sistema Nervoso: não é adaptação sensorial, pois variando-se o estímulo a resposta inicial reaparece, o que não ocorreria se fosse adaptação sensorial (o órgão sensorial continua capaz de captar os estímulos).

Ex. Tentilhões cativos expostos a corujas empalhadas. A resposta é avançar sobre o predador na tentativa de expulsá-lo. Esse avanço é acompanhado de chamados característicos que atraem outros tentilhões ao local. Se a coruja era apresentada outra vez no dia seguinte no mesmo horário, a frequência de chamados diminuía, mostrando a ocorrência de habituação.

3.3.3. Condicionamento

A designação condicionamento abrange todos os tipos de aprendizagem que envolve nitidamente a associação entre algum tipo de recompensa ou punição e a resposta que o animal executa.

Ex.: Um estímulo sonoro, como uma campainha, exerce um efeito pouco discernível sobre o cão. Se o cão receber alimento imediatamente após o estímulo sonoro toda vez que este ocorre durante certo período, finalmente salivará diretamente à audição do som, mesmo que não lhe seja dada comida alguma. Subseqüentemente, se o estímulo sonoro for apresentado repetidas vezes sem o alimento, a resposta desaparece gradualmente: um fenômeno conhecido como extinção.

O condicionamento operante ou instrumental é muito semelhante ao condicionamento clássico. Difere principalmente pelo fato de ser uma resposta voluntária do animal, que produz o reforço. Inicialmente, o animal não tem expectativa de recompensa quando executa a ação. Esse tipo de aprendizado foi estudado amplamente por Skinner, que desenvolveu um equipamento chamado de caixa de Skinner. Os ratos tendem a apertar as alavancas, ativando o sistema que libera água ou comida. O rato logo descobre o truque e continua a apertar as alavancas.

3.3.4. Aprendizagem latente

O comportamento no qual parece está faltando um reforço óbvio e imediato foi denominado aprendizagem latente. O fato do reforço não ser óbvio não significa que ele não exista ou que a aprendizagem latente seja, de algum modo, diferente do condicionamento: é um termo de conveniência e não descreve um mecanismo comportamental diferente. Via regra, os animais aprendem muito rapidamente a reconhecer características de seu ambiente, quando estabelecem territórios. Posteriormente essa informação é de grande valia para animais como camundongos e pássaros, para evitar predadores, obter alimento e localizar seus parceiros sexuais; entretanto, parece ser obtida pela primeira vez como “mera experiência”.

3.3.5. Aprendizagem por insight

Há alguns processos de aprendizagem nos quais o animal produz um novo tipo de respostas por meio de insight, um fenômeno que depende muito das capacidades perceptivas. Quando se mostram a chimpanzés, bananas que estejam fora de seu alcance, eles freqüentemente se mostram capazes de empilhar caixas ou emendar varas para poder alcançar o alimento. Tal resolução de problemas parece requerer que o animal perceba de alguma forma o que deve ser feito. No campo, observou-se que os chimpanzés são capazes de usar varetas para retirar cupins dos ninhos. Também se observou

que são capazes de usar varas como projéteis para afugentar um leopardo empalhado. Respostas desse tipo podem ser difundidas por imitação.

3.3.6. *Imprinting*

É freqüente ocorrerem na vida de um indivíduo, períodos sensíveis durante os quais certas coisas podem ser aprendidas e tornarem-se depois relativamente fixas e resistentes a alterações. Há um período sensível bem delimitado entre os pintinhos, logo após saírem do ovo; tal como ocorre com filhotes de ganso e de pato, aprendem a aparência visual e os chamados típicos dos pais, e que passam a seguir, a partir de então. Esse processo foi chamado de *imprinting* por Lorenz. Quando não se permite que filhotes de ganso vejam os pais, mas, ao invés, deixa-se que vejam um ser humano ou uma caixa que se move, passam, a partir de então a segui-los.

No ambiente natural, o *imprinting* comportamental atua como um instinto para a sobrevivência em recém nascidos. O filhote deve imediatamente reconhecer seus pais, por causa da probabilidade de ocorrerem eventos ameaçadores pouco depois do nascimento, tais como o ataque por um predador ou por outros adultos que poderiam ocorrer. Dessa forma, o *imprinting* é muito confiável para induzir a formação de uma forte ligação social entre o filhote e a mãe, mesmo que seja a mãe errada.

Imprinting em mamíferos é um processo mais raro. Primatas são animais altriciais, ou seja, eles nascem em um estado "incompleto", com o cérebro ainda imaturo, e que levará muitos meses para se tornar completamente operacional, alerta e ativo com todos seus sentidos e ações. Assim, a mãe é a suprema protetora. A ligação mãe-filho acontece por outros processos que não o *imprinting*. Não existe pressa, por assim dizer.

4. Comportamento social

Há poucas espécies de animais que vivem em solidão, pois elas precisam no mínimo encontrar um parceiro de sua espécie. Muitos animais vivem em grupos que podem ser temporários ou permanentes.

Uma sociedade pode surgir como um grupo familiar ou como um grupo de indivíduos adultos que se juntam e cooperam. Em uma sociedade, os indivíduos tendem a se especializar em seus afazeres, o que resulta numa divisão de trabalho. Existe um complexo sistema de membros da sociedade e de fortalecimento das relações entre os membros, o que possibilita discriminar os estranhos.

4.1. Comportamento social de vertebrados

A experiência apresenta função fundamental nas sociedades dos vertebrados, pois intervém nas relações entre parceiros, como na formação do casal, e nas relações entre a mãe e o filho ou entre adultos. A relação entre adultos se expressa na forma de hierarquia de dominância, típica da sociedade dos vertebrados. O indivíduo dominante tem certos direitos por causa de sua posição, o que freqüentemente significa poder escolher o melhor lugar e a comida mais atraente. Freqüentemente cabe aos machos dominantes a primeira escolha entre as fêmeas disponíveis. Um animal doente pode perder a vitalidade, expondo-se a perder sua posição para um rival. Injeções de hormônio masculino podem fazer um indivíduo subir de posto na hierarquia, aumentando sua agressividade.

De modo geral, um sistema hierárquico diminui a agressão entre os indivíduos de um grupo, já que os animais subordinados respondem a sinais dos dominantes e cedem sem disputas. Tal fato é vantajoso porque as disputas não apenas causam ferimentos, mas também desperdiçam tempo. Em algumas sociedades, entretanto, a agressão aberta ocorre quando machos jovens são forçados a abandonar o grupo, quando já estão quase adultos. Os jovens então têm que procurar parceiros em outro lugar ou enfrentar o pai. Nessas ocasiões as lutas podem ser muito sangrentas; as dos leões marinhos são um bom exemplo.

4.2. Sociedades de primatas

A divisão de trabalho nas sociedades de primatas, nas quais os indivíduos tendem a engajar-se e especializar-se em diferentes papéis – defesa, cata de alimento, reprodução, etc – é geralmente mais acentuada nas espécies terrícolas, como os babuínos, que se movimentam na savana aberta e precisam se defender contra os predadores.

Os sinais de dominância e submissão são muito variados entre os primatas e incluem vocalizações, posturas especiais e expressões faciais. Nem sempre são fáceis de interpretar; por exemplo, o aparente sorriso de alegria de um chimpanzé pode significar submissão ou apaziguamento. Um olhar fixo, que significa ameaça em muitos primatas pode ser respondido pelos indivíduos subordinados com a ação de virar a cabeça para outra direção. Muitos macacos arborícolas expressam ameaça sacudindo galhos e gorilas ameaçam batendo no próprio peito. Alguns lêmures apresentam lutas de mau cheiro, usando o odor como ameaça.

O processo de aprendizagem de socialização nos primatas inicia-se com a ligação mãe-filhote. Um experimento em que filhotes de macacos *Rhesus*

foram separados de suas mães e criados em isolamento mostrou que estes preferem ficar com mães substitutas de pelúcia que não fornecem alimento do que com mães de arame que fornecem alimento. Na falta de substitutos da mãe, os filhotes apresentam medo incomum dos objetos novos com que se defrontam. Macacas criadas por mães de arame e pelúcia tornam-se mães muito desajeitadas, freqüentemente rejeitando os próprios filhotes ou tornando-se agressivas em relação a eles. Exibem também um comportamento sexual bastante anormal.

Na medida em que os filhotes criados por mães de verdade ficam mais velhos, passam menos tempo com a mãe, a qual, na verdade, começa a rejeitá-lo cada vez mais, conforme o tempo passa. A partir de então, passam a interagir cada vez mais com outros indivíduos, principalmente com outros macacos jovens. No decorrer de brincadeiras com outros, os filhotes parecem não só desenvolver suas habilidades motoras, como também se familiarizar com outros, através de contato e disputas que persistirão pela vida adulta.

Desse modo, é na infância e adolescência que são lançadas as bases do comportamento adulto envolvido, na formação do casal e na cooperação entre adultos.

5. Comportamento e sobrevivência

5.1. Propriedades crípticas

Quando os animais exibem uma semelhança visual com alguma parte de seu ambiente, diz-se que apresentam propriedades crípticas. Essas propriedades geralmente estão associadas a posturas e posições de repouso que fazem o animal confundir-se ainda mais com seu ambiente.

5.2. Coloração de advertência

Muitos animais têm coloração viva e esta coloração é associada com a impalatabilidade ou ao fato do animal ser nocivo. Então, a coloração seria um sinal para informar ou que predadores terão uma decepção ou que certo animal é venenoso.

Uma hipótese formulada foi que animais aprendem a associar mais facilmente as cores vistosas a presas desagradáveis ou nocivas. Tal coloração de advertência é chamada aposematismo.

Muitas espécies apresentam o mesmo padrão colorido, mas não são impalatáveis ou são inofensivas – essas espécies apresentam mimetismo.

5.3. Defesas químicas

Alguns vertebrados como apresentam glândulas exócrinas que segregam ou esguicham as substâncias químicas usadas para a defesa.

5.4. Detecção de predadores

Os animais respondem evasivamente a alterações no estado estável dos estímulos de seu ambiente normal: aumento na estimulação visual ou a sons desagradáveis irregulares. Isso o alertará contra predadores. Geralmente as presas possuem boa visão panorâmica e os predadores uma boa visão estereoscópica.

5.5. Táticas de predadores

Alguns animais desenvolveram mecanismos sensoriais não visuais especializados na detecção de presas crípticas ou ocultas no escuro. Ex.: Ecolocação de morcegos e golfinhos.

Arraias e tubarões são capazes de detectar peixes através de eletrorreceptores da pele, que captam os potenciais musculares que controlam os movimentos respiratórios do peixe.

Algumas serpentes apresentam órgãos em forma de caroço abaixo dos olhos, que são sensíveis ao calor radiante detectando diferenças de temperatura tão pequenas quanto $0,002^{\circ}\text{C}$. A cobra cega é capaz de seguir trilhas de formigas nômades captando o feromônio da trilha.

Alguns predadores se valem do mimetismo. Um exemplo é o falso peixe-limpador dos recifes de coral, que mimetiza os peixes que limpam a superfície corporal do peixe-papagaio. O comportamento críptico, em que os predadores permanecem mais ou menos escondidos até que possam saltar sobre seus alvos é bastante difundido, e ocorre em animais como camaleões, gatos e leões.

Os comportamentos do predador e da presa devem estar sujeitos a pressões co-evolutivas contínuas, mas sobre isso se sabe muito pouco.

6. Como estudar o comportamento animal

O estudo do comportamento começa com observações dos movimentos, postura e outros aspectos de um animal. Frequentemente parece que o animal não está fazendo nada, portanto apenas através da observação atenta e repetida de um animal em situações naturais é que se torna possível

reconhecer comportamentos e começar a ver como se relacionam com estímulos ambientais.

Há quatro maneiras diferentes na Biologia para responder por que os animais se comportam de determinada maneira. Estas passaram a ser reconhecidas como as quatro perguntas de Tinbergen (Tinbergen, 1963).

1. Porque funcional: função do comportamento;
2. Porque causal: fatores externos e internos.
3. Porque ontogenético: desenvolvimento do animal.
4. Porque evolutivo: fatores evolutivos.

6.1. O registro do comportamento

O primeiro objetivo no estudo do comportamento é registrar minuciosamente o comportamento de certo animal, correlacionando-o com estímulos que evocam seus diferentes componentes. Um catálogo completo do comportamento é denominado etograma. O observador não deve ser influenciado pela própria avaliação do que está ocorrendo, deve-se evitar o antropomorfismo (atribuição de motivos humanos aos animais). O relato deve ser um registro simples, a partir do qual possam ser formuladas hipóteses simples que não considerem o animal como um ser pensante complexo, e possam ser submetidas à comprovação experimental.

Raramente é possível descrever um padrão de comportamento após uma única observação. É necessário conhecer a gama de circunstâncias em que o comportamento ocorre e também a gama de variações desse comportamento que podem ser executadas pelo animal. A experiência aumenta a facilidade para reconhecer mudanças sutis no comportamento.

Há muitas técnicas para melhorar a mera observação visual. Esboços de comportamento permitem um começo de categorização do comportamento. Geralmente, é muito útil reconhecer um determinado animal de outros. Pequenas variações de tamanho e coloração podem ser utilizadas, mas pode ser necessário marcar o animal (anilhas coloridas, tintas à base de celulose, remoção de certas escamas ou ferrados a frio com uma barra de metal muito frio no caso de peixes, cortando-se pedaços do pêlo ou das unhas).

A fotografia constitui um importante recurso para a análise do comportamento porque a câmera fornece um registro imparcial. Quando se trata de contar as ocorrências de um padrão de comportamento, pode-se elaborar um formulário simples, no qual o observador faz marcas na coluna apropriada cada vez que o comportamento ocorre. O tempo é uma dimensão importante no comportamento. Registros filmados ou gravados podem ser

passados várias vezes, o que facilita a seleção de detalhes. Além disso, uma câmara de televisão pode ser colocada em uma jaula sem causar perturbações, pois não há necessidade que o operador se aproxime do local.

Gravadores digitais têm utilidade para o registro de muitos sons de animais com microfones direcionais. As boas gravações podem ser analisadas em um sonograma (gráfico das frequências do som ao longo de tempo). As gravações podem ser tocadas para os animais, para ver quais são as suas respostas e, assim, determinar a significação dos sons para eles.

6.2. O estudo experimental do comportamento

É importante conhecer o comportamento natural do animal no seu ambiente normal antes de analisar partes específicas do mesmo em laboratório, senão pode-se facilmente chegar a conclusões erradas. Condições de laboratório cuidadosamente controladas podem ser tão diferentes do ambiente normal do animal, que este pode se impedir de exibir muitos tipos de comportamento ou não fazer absolutamente nada. Animais de sangue frio dependem da temperatura e exibem certos tipos de comportamento, como corte e alimentação, apenas quando sua temperatura corporal está dentro de certa faixa. Na maioria dos animais, esses comportamentos estão ligados à hora do dia.

É importante dar tempo para que um animal se familiarize com seu ambiente, a menos que se esteja pesquisando especificamente sua resposta a mudanças de condições.

Nos experimentos sobre comportamento devem-se empregar controles ou examinar as situações de controle, como ocorre também no caso de outras abordagens experimentais. Nem sempre é fácil descobrir o que se deve medir. Se um animal repete uma atividade certo número de vezes e em seguida passa a fazer outra coisa por certo tempo, as atividades podem ser agrupadas em turnos medindo-se sua duração e os intervalos entre eles. Se o comportamento ocorre freqüentemente não precisa ser registrado continuamente, mas apenas durante períodos de 5 min em cada hora. Outro método é registrar o que o animal está fazendo a intervalos regulares (por exemplo, a cada dez min.). Geralmente os dados comportamentais exibem muita variabilidade e a amplitude dessa variabilidade deve ser indicada nos gráficos e histogramas dos resultados.

A mera observação do comportamento não possibilita decidir quais foram os estímulos que o evocam. Primeiro porque não é possível ver todos os estímulos responsáveis por isso; segundo, porque as capacidades sensoriais dos animais podem ser muito diferentes das nossas próprias.

Referências

Del-Claro, K. 2004. Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí, Livraria Conceito.

Krebs, J. R. & Davies, N. B. 1996. Introdução à ecologia comportamental. SP, Atheneu.

Lorenz, K. 1995. Os fundamentos da etologia. SP, Editora da Unesp.

Messenger, J. B. 1980. Nervos, cérebro e comportamento. SP, EPU & Edusp.

Pough, F. H. et al. 2003. A vida dos vertebrados, 3a edição. SP, Atheneu.