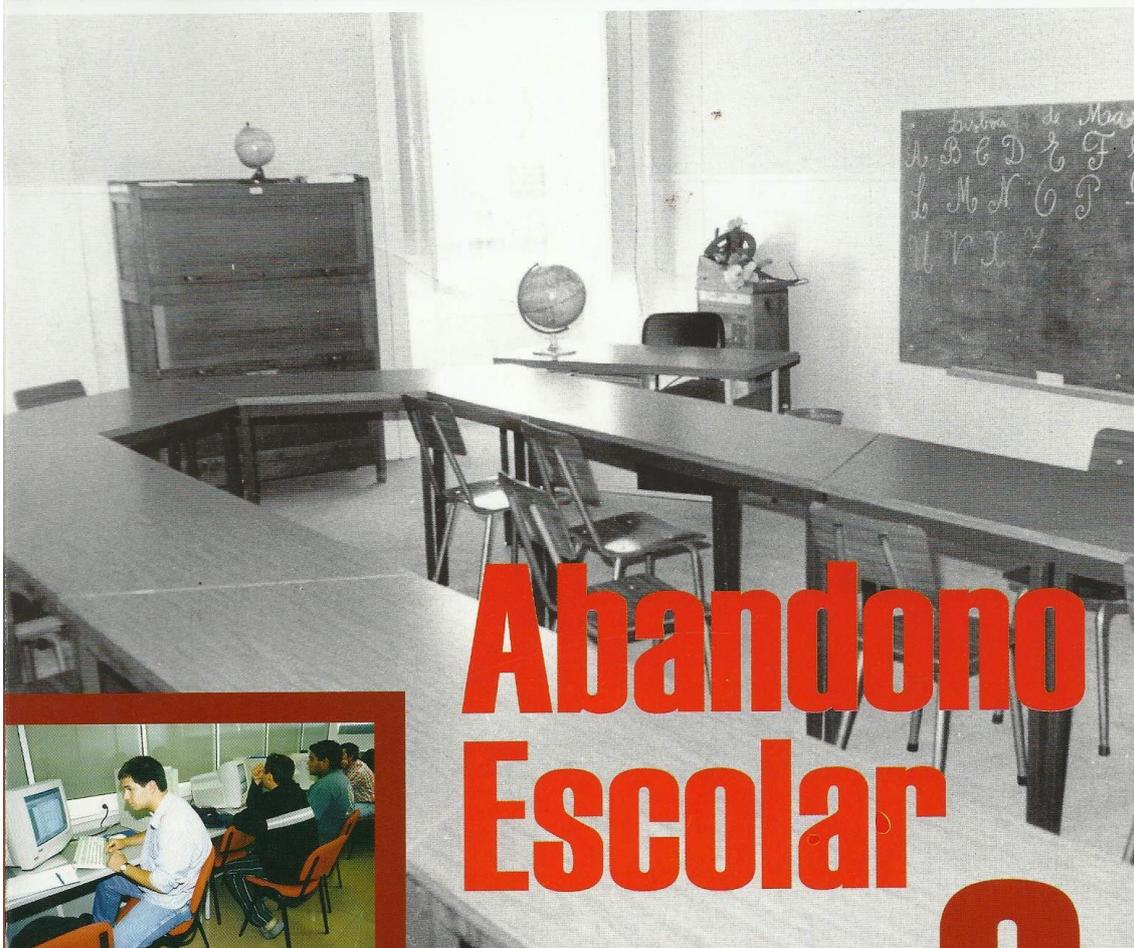


PROFESSOR O PROFESSOR

JULHO / OUTUBRO 2002 - III SÉRIE - REVISTA BIMESTRAL - 4,50 € - Nº 77



Abandono Escolar



**A ESCOLA
FACE AO MULTIMÉDIA
E AO TELE-ENSINO**



Porquê?

Directora: Rita Magrinho
Conselho de Redacção: Ângela Rodrigues, Corália M. Pinto, Florbela Moura, F. Cabral Pinto, Manuel Matos, Maria de Lurdes Silva.
Conselho Consultivo: Aires Dinis, Alice Alves, Ana Carita, Ana Margarida Cruz, Deolinda Araújo, Dulce Rebelo, Eduardo Vasconcelos, Elisabete Oliveira, Eugénia Correia, Fátima Antunes, Hélder Pacheco, Inês Borges Reis, Lurdes Fidalgo, Maria José Vitorino, Paulo Sucena, Rogério Fernandes.

Composição e revisão: Editorial Caminho, SA
Capa: José Monginho
Redacção: Av. Almirante Gago Coutinho, 121 — 1700-029 Lisboa
 Telef. 218 429 830. Fax: 218 429 849
 R. Fernandes Tomás, 55-A — Coimbra — R. Augusto Luso, 68 — Porto
Publicidade: Fátima Alves, Av. Almirante Gago Coutinho, 121 — 1700-029 Lisboa
 Telef. 218 429 830. Fax: 218 429 849

Propriedade: Editorial Caminho, SA
Sede e Administração: Av. Almirante Gago Coutinho, 121 — 1700-029 Lisboa
 Cap. Social: € 600.000 — CRCL matric. 48 942 — IPC n.º 500 439 214
 Depósito legal: 210/88
 ISSN 0870-841X
 Inscrição na Direcção Geral da Comunicação Social n.º 101 045

Impressão: TIPOGRAFIA LOUSANENSE, L.^{da} — Rua Júlio Ribeiro dos Santos — Apartado 6 — 3200 Lousã

Distribuição: VASP — Sociedade de Transportes e Distribuição, Lda.
 Rua da Tascoa, n.º 16 — 4.º piso
 2745-003 Queluz

Tabelas de Assinaturas: (1 Ano — 6 números) IVA e portes incluídos
 Portugal e Regiões Autónomas: € 19,20 — 3840\$00 (assin. individual);
 € 22,80 — 4560\$00 (entidades colectivas)

Europa: € 28,80 — 5760\$00.
 Resto do Mundo: € 36,00 — 7200\$00

Remeta cheque à ordem de **Editorial Caminho, SA.** para:
 Av. Almirante Gago Coutinho, 121 — 1700-029 Lisboa

Os artigos assinados são da responsabilidade dos autores. A reprodução em parte ou no todo de trabalhos publicados em O PROFESSOR só é permitida mediante autorização da direcção da revista.

Site WWW: <http://www.editorial-caminho.pt> (secção revistas)
 Email: oprofessor@editorial-caminho.pt

Aos colaboradores:

1. Os originais destinados a publicação deverão ser dactilografados a 2 espaços, páginas A4, com 25 linhas a 60 batidas; 2. Sempre que possível, agradece-se o envio dos textos em disquete; 3. As eventuais notas serão numeradas progressivamente agrupadas no fim do texto; 4. As citações bibliográficas devem incluir, no mínimo, nome do autor, data de publicação e título da obra; 5. É recomendável que os autores subdividam os textos com subtítulos. Podem também indicar frases (uma por cada sete páginas dactilografadas) a destacar no texto, mas a sua inclusão destacada dependerá da paginação da revista; 6. Sempre que o artigo exceda 30 páginas dactilografadas deve o autor indicar onde é possível partir o texto, para que possa eventualmente ser publicado em dois ou mais números sucessivos da revista; 7. Solicita-se que os gráficos, em formato não menor que A5, venham clara e correctamente desenhados a tinta negra, facilmente legível, um em cada página, numerados consoante a sua inclusão no texto e agrupados no fim do artigo. Os gráficos executados em computador deverão preferencialmente ser incluídos em disquete; 8. Os autores podem enviar ilustrações ou fotos (preferencialmente a preto e branco) para os seus artigos, desde que estas possuam boa qualidade para reprodução, devendo indicar o nome do autor, título, data, obra de que foi retirada, data de publicação, etc., ou referir que é, eventualmente, trabalho do próprio autor do artigo. A Redacção declina a responsabilidade inerente a «direitos de autor» sobre reprodução de ilustrações e/ou fotos nos autores dos artigos de quem recebe, de boa fé, os elementos para publicação; 9. A revista não se responsabiliza pela devolução de originais e/ou fotos, mesmo que solicitados.

s u m á r i o

D o s s i e r

Abandono escolar (nota de apresentação) 3
 Aires Antunes Diniz e José António Afonso

Abandono escolar e a irracionalidade da organização escolar 4
 Aires Antunes Diniz

Abandono escolar: análise temática e temporal da realidade e da produção científica brasileira publicada em periódicos 14
 Flávia Obino Corrêa e Marta Luz Sisson de Castro

A transição da escola para o mundo do trabalho em jovens com abandono escolar 31
 Maria Sidalina Almeida

Procurando erradicar o fenómeno do insucesso e consequente abandono escolar... 38
 Conceição Ferreira

O abandono escolar no 1.º ciclo do ensino básico no concelho de Vila Nova de Famalicão 48
 Maria Fernanda Freitas Cerejo Bárbara

E s t u d o s

A escola face ao multimédia e ao tele-ensino: sugestões de integração 54
 Isabel Calado

Professores de português — Titãs modernos? 60
 Iana Vladimirovna Pliússova

Adolescência e sexualidade 65
 António Maria Romeiro Carvalho

Cognição e aprendizagem nos vertebrados 71
 Luís Cesariny Calafate

COGNIÇÃO E APRENDIZAGEM NOS VERTEBRADOS

IMPLICAÇÕES PARA A COMPREENSÃO DO COMPORTAMENTO HUMANO (*)

Luís Cesariny Calafate
Doutor em Biologia

Introdução

O estudo dos Vertebrados tem fornecido um interessante corpo de dados, não só, para os investigadores da aprendizagem comparada (Psicologia Comparada), que estão principalmente interessados nos mecanismos (causas imediatas) e na ontogénese (desenvolvimento) do comportamento dos seres vivos em ambientes laboratoriais, como também para os etólogos, que estão, sobretudo, interessados na função e na evolução do comportamento em ambientes naturais (CALAFATE, 1991).

Os conhecimentos resultantes de experiências e análises efectuadas pelos vários grupos de investigadores sobre as acções realizadas pelos animais asseguram que estes respondem de formas diversas perante uma nova situação, escolhendo a resposta que melhor se adapta às suas necessidades. Esta capacidade de poderem escolher a resposta adequada, e o facto de construirem estruturas cognitivas implicadas na

manipulação de informação, conduziu os investigadores a testar as diferentes dimensões da inteligência animal (VAUCLAIR, 1992).

A inteligência pode definir-se como a capacidade do indivíduo para se adaptar a novas situações de gerar novos comportamentos recorrendo a mecanismos distintos, facilitando a discriminação na escolha e utilização da informação adequada. Já vimos noutros artigos do autor, publicados nesta revista, que os animais são capazes de memorizar informação podendo utilizá-la mais tarde. Portanto, a capacidade de aprendizagem está relacionada com o desenvolvimento da memória e inteligência.

As relações espaciais são uma componente essencial do comportamento animal, assim como a capacidade de recordar localizações no espaço e no tempo. Por exemplo, os animais na vida selvagem beneficiam da habilidade de recordar a localização dos recursos naturais dentro do seu território. Outros exemplos de comportamento dependentes do conhecimento espacial, são a capacidade de retorno ao domicílio («home base»), a migração, a utilização sistemática do mesmo espaço de terra para a pilhagem e a recuperação do alimento armazenado.

Neste artigo abordaremos alguns casos de cognição e aprendizagem nos Vertebrados com implicações para a compreensão do comportamento dos seres humanos.

1. O caso das aves armazenadoras de alimento: «memória espacial»

No Inverno inglês a presença de um comedouro para pássaros repleto de sementes é o suficiente para provar a existência de memória espacial em muitas aves. Algumas aves aglomeram-se no comedouro e começam a alimentar-se. Pelo contrário, o chapim dos pântanos (*Parus palustris*) chegando em voo rápido apodera-se de sementes e sai disparado arma-

zenando-as nas imediações, até o comedouro ficar vazio. Só mais tarde as começa a recuperar para se alimentar.

São muitas as espécies de aves que armazenam alimento percorrendo, por vezes, muitos quilómetros para o esconderem em locais seguros, onde não chegam os seus competidores e estão a salvo das mais variadas adversidades ambientais. No momento de recuperar o alimento armazenado, estas aves recordam-se da localização dos esconderijos. Logo, é de todo o interesse tentar esclarecer se estas aves têm uma memória espacial mais apurada e persistente do que as restantes aves que não apresentam este comportamento.

A importância da memória para as aves armazenadoras de alimento implica saber se possuem especializações ao nível da memória e, portanto, se a memória espacial pode ser considerada uma especialização adaptativa nestes animais. De facto, para algumas espécies de aves é muito importante armazenar fontes alimentares enquanto este recurso está disponível, prevenindo-se, quer da competição pelo alimento, quer das épocas em que este escasseia.

1.1. Características comportamentais de aves armazenadoras de alimento

A quantidade de alimento armazenado e o tempo durante o qual este permanece oculto varia de espécie para espécie, não se constatando um padrão universal entre as diferentes espécies armazenadoras de alimento. Este pode permanecer armazenado apenas durante algumas horas ou pode ser recuperado só após vários meses.

A distância entre o local de recolha de alimento e o local de armazenamento difere de espécie para espécie. Porém, verifica-se que estas aves caracterizam-se por habitarem zonas particulares do globo, nomeadamente, zonas árticas, sub-árticas e zonas temperadas. Observa-se ainda que, na sua grande maioria, são espécies sedentárias, o que poderá explicar-se devido ao facto de só assim usufruírem do alimento armazenado.

A distribuição espacial do alimento armazenado também é variável entre as espécies. Por exemplo, *Nucifraga columbiana* distribui as sementes de forma organizada numa área relativamente extensa e, preferencialmente, nas encostas da montanha viradas a sul.

Quanto ao modo de recuperação de alimento verificam-se diferentes maneiras de operar. Algumas

espécies regressam ao último lugar onde armazenaram alimento, enquanto outras recuperam o alimento que foi armazenado há mais tempo e outras, ainda, recuperam o alimento de forma aleatória. Algumas aves diferenciam entre locais de armazenagem de alimento com sucesso, isto é, não predados (não violados), e de insucesso, em que o alimento foi consumido por outros animais, e aplicam esta informação no futuro acondicionamento de reservas, escolhendo os locais de sucesso. O grau de especialização de algumas espécies é de tal ordem que, não só memorizam o local onde armazenam alimento, como o tipo de semente armazenada. Experiências de laboratório, demonstraram que a duração da memória, varia entre as diferentes espécies de aves, tal como também varia o número destes locais que a ave pode memorizar.

As especializações morfológicas destas aves para a recolha, transporte e armazenamento de alimentos são variadas e influenciam alguns aspectos do seu ciclo de vida. Por exemplo, a forma e o comprimento do bico determinam o tipo de sementes de que esta se pode alimentar. Outros tipos de adaptações morfológicas são, por exemplo, um esfôgado expandido e uma bolsa sublingual adaptadas ao transporte de um grande número de sementes.

1.2. Armazenamento e recuperação do alimento

Das 170 famílias de aves, 12 espécies normalmente armazenam sementes em esconderijos. Os chapins (família PARIDAE) e os corvídeos (família CORVIDAE) são os casos melhor estudados de aves que armazenam o alimento e que passado horas, dias e, até mesmo, meses são capazes de o recuperar.

O chapim da Lapónia (*Parus cinctus*) pode armazenar cerca de 50 000 unidades por ano, passando a maior parte dos dias de Outono, a armazenar e recuperar sementes. Por seu lado, o chapim palustre (*Parus palustris*) armazena o alimento apenas durante algumas horas do dia. O chapim real (*Parus major*) e o chapim azul (*Parus caeruleus*) armazenam pouco, ou até nada, ainda que as suas distribuições geográficas coincidam com as do chapim do pântano. Entre os chapins as diferenças morfológicas e os hábitos de armazenamento não são tão marcados, nem se sabe a razão porque é que algumas espécies apresentam

este comportamento e outras não. Para beneficiar do armazenamento de alimento, uma ave tem que ficar na mesma área e, entre as espécies do sul da Inglaterra, os chapins armazenadores são mais sedentários do que os que não apresentam essa característica. Outra sugestão é que se trata de uma estratégia de aproveitar ao máximo uma fonte efémera que não pode ser dominada. O aprovisionamento pode também funcionar para neutralizar flutuações sazonais ou diárias na disponibilidade deste recurso. Podemos admitir que, quanto mais a Norte se localizarem as espécies de chapins, mais estas parecem aumentar o comportamento de armazenamento.

No sudoeste americano, o quebra-nozes de Clark (*Nucifraga columbiana*) da família dos corvídeos, pelos finais do Verão, começa a recolher sementes, enchendo a sua bolsa sub-lingual e armazenando-as a vários quilómetros de distância em locais onde a neve não atinge grande altura. Esta ave chega a enterrar 33 000 pinhões por ano em cerca de 6 600 locais separados, cada um com 4 a 5 sementes, e que recupera, na sua maioria, durante o Inverno. Isto é, durante esta estação visita os diferentes locais e escava os seus milhares de esconderijos. Devido à grande capacidade de armazenamento de pinhões pode começar a reproduzir-se em Fevereiro, muito mais cedo que a maioria das aves que habitam a mesma região.

Em contraste com o corvídeo quebra-nozes de Clark, o gaio anão armazena quantidades reduzidas de alimento e quando o faz não se afasta muito dos locais de colheita. Isto é, enterra as sementes numa pequena área circunscrita do seu território. Esta ave não possui bolsa sub-lingual e o seu bico é atarracado.

As aves também aprovisionam sazonalmente. As espécies sujeitas a condições climáticas menos severas armazenam sazonalmente e até exibem um ritmo diário. Algumas aves têm um ciclo diário de armazenamento e recuperação. Por exemplo, armazenam no início do dia, quando o alimento é mais abundante, e só o recuperam no fim do dia, quando precisam de reservas para resistir ao frio do Norte.

1.3. Memorização e comportamento cognitivo

Quando uma ave visita o lugar onde armazena o alimento, é provável que elabore uma imagem mental. Deste modo, estes animais comportam-se como

sujeitos «activos» que recolhem a informação do meio e organizando-a em representações mentais. Estas estruturas traduzem-se, por exemplo, num mapa cognitivo, auxiliando as aves na recuperação do alimento armazenado.

A vantagem adaptativa da memória espacial das aves que apresentam o comportamento de armazenamento traduz-se na capacidade de memorizarem com maior detalhe e rapidez os pontos-chave que permitem a sua orientação na procura dos esconderijos. Para KAMIL & BALDA (1989) e SHETTLEWORTH (1990), a recuperação de alimentos aprovisionados constitui um exemplo em que um processo cognitivo como a memória espacial serve uma função biológica crucial com implicações directas na sobrevivência e no sucesso reprodutivo destas espécies de aves.

Se as especializações quantitativas e qualitativas da memória são um produto da selecção natural, que favoreceu o aparecimento de aves com capacidades cognitivas mais desenvolvidas, então a evolução a que foi submetida uma linhagem de aves poderá ter modelado os tipos de aprendizagem e especializações adaptativas no que respeita à memória espacial.

Todavia, não é possível afirmar com precisão se actualmente determinado comportamento, ou função, são o produto de pressões selectivas. É plausível que estas aves tenham desenvolvido, ao longo da sua história evolutiva, capacidades cognitivas permitindo recolher a informação do meio, estruturando-a em representações mentais de modo a poderem manipulá-la ulteriormente. A selecção de locais de armazenagem com vista a uma utilização futura do alimento, pode recorrer, por exemplo, a um mecanismo de retenção, ou esquecimento, na memorização dos locais de armazenagem de sucesso ou insucesso, respectivamente.

1.4. Aspectos importantes da memória

O quebra-nozes de Clark e o corvo do Noroeste armazenam alimento em áreas específicas longe do local de colheita. Tal facto conduz a admitir a hipótese de que a sua memória deve estar organizada hierarquicamente, porque recordam a área onde a comida foi armazenada e, em seguida, afastam-se. Uma vez nessa área, as aves reconhecem, ou recordam, esconderijos individuais que estão próximos de locais conhecidos. Assim, para os esconderijos

individuais serem lembrados algum sinal deve ser codificado numa breve visita ao local. Os chapins gastam apenas alguns segundos preenchendo com alimento cada um deles. Por exemplo, os chapins da Sibéria dispendem cerca de 12 segundos para encontrar e esconder alimento, enquanto que os chapins de poupa (*P. cristatus*) gastam 30-50 segundos. Como os locais de armazenamento não são novamente usados, cada local tem que ser diferente para ser lembrado.

Ao contrário de lembrar locais individuais, lembrar-se da área geral onde os alimentos estão guardados como uma árvore, ou parte de uma floresta, é um problema múltiplo. Uma ave faz muitas viagens para armazenar o alimento numa área porque, talvez, tenha tido sorte em encontrar pinhas maduras na vizinhança, mas ela só visita um esconderijo individual de cada vez. Deste modo, é mais provável lembrar-se da área geral que dos locais individuais.

Este argumento aplica-se, particularmente, a espécies de chapins do continente Norte Americano que parecem esconder muitos alimentos em locais similares, relativamente próximos uns dos outros e do próprio sítio onde foram encontrados. Por outro lado, os chapins dos pântanos que vivem próximo da cidade de Oxford, depositam os alimentos situados a uma distância média de sete metros e, a qualquer momento, um indivíduo pode usar diferentes tipos de locais. Como estas aves não acumulam os numerosos elementos armazenados estimados para os chapins que vivem mais a Norte, nem os mantêm armazenados por tanto tempo, estão numa melhor posição para lembrar locais individuais.

1.5. Métodos para o estudo da memória espacial nas aves

Diversos estudos de campo, realizados com sementes marcadas radioactivamente, permitiram verificar que algumas espécies de aves do grupo dos corvídeos e da família Paridae, usam a memória para recuperar os alimentos armazenados. Num estudo realizado no campo com o chapim palustre, em que lhe davam sementes cobertas com uma substância radioactiva, KREBS et al. (1978) verificaram que a ave usava a memória quando recuperava o alimento, pois este desaparecia primeiro dos locais onde tinha sido armazenado pelo chapim, do que dos

armazenamentos falsos efectuados pelos investigadores a um metro de distância dos verdadeiros. Ora, isto só pode acontecer se as aves voltarem mais depressa aos seus esconderijos para o alimento. Se estes chapins tivessem procurado ao acaso numa área geral, então era de esperar que os dois tipos de sementes desaparecessem ao mesmo tempo.

Uma prova mais directa, de que as sementes foram armazenadas pela ave que as escondeu, obteve-se colocando pequenos ímans em chapins do pântano e usando um detector magnético ligado a um aparelho junto a cada esconderijo. Nos três dias após o armazenamento, as aves visitaram 32 dos 135 esconderijos e nenhum dos 60 locais controlo. A maioria das visitas decorria dentro das primeiras 12 horas diurnas depois do armazenamento, e o sucesso de recolha das sementes era de 90,9%. Após esse período muitas sementes eram furtadas por roedores e outras aves de tal modo que a percentagem de sucesso descia para 20%. Ao fim de três dias quase todas as provisões tinham desaparecido e a frequência de visita das aves testadas atingiu níveis muito baixos.

Experiências semelhantes foram realizadas em laboratório por SHETTLEWORTH & KREBS (1982), colocando ramos de árvores num compartimento, nos quais existiam 100 possíveis locais de armazenamento. Quando forneceram 12 sementes ao chapim palustre ele escondeu-as em 12 locais diferentes. Em seguida, o pássaro foi retirado da sala, sendo novamente colocado duas horas depois para poder recuperar o alimento. A ave recuperava as sementes cometendo apenas um par de erros por semente. Estes resultados mostraram que o chapim tinha locais favoritos. Posteriormente, foi realizada outra experiência para desfazer as dúvidas. Quando, passado duas horas, se devolvia o pássaro ao aviário para recuperar as sementes, voltavam-se a dar mais sementes para este as esconder. O chapim nunca inspecionava locais que já continham sementes. Tal comportamento prova que a ave ainda se lembrava onde tinha armazenado as sementes pela primeira vez.

Experiências idênticas às descritas para o chapim palustre foram realizadas com corvídeos em condições naturais por JAMES & VERBEEK (1985). Um corvo do Noroeste, *Corvus caurinus*, levou moluscos de um alimentador para um campo próximo, recuperando cerca de 99% do alimento provisionado. Os investigadores também observaram que a ave não visitava o esconderijo que já estava preenchido com provisões.

1.6. Limitações das experiências laboratoriais

As investigações laboratoriais apresentam certas limitações de tipo espacial devido à semelhança entre locais de armazenamento ou devido à ausência de pontos de referência para as aves, podendo provocar resultados discrepantes entre o comportamento obtido nas experiências laboratoriais e o comportamento «espontâneo» no seu habitat natural. Por exemplo, a percentagem de visitas correctas a locais onde está armazenado o alimento pode ser alterada devido à dimensão do espaço no laboratório ser exígua, favorecendo o desempenho da ave ou, devido à semelhança entre locais, prejudicando o desempenho da ave. Isto é, os erros das aves em experiências laboratoriais podem atribuir-se mais a limitações estruturais do espaço físico, do que a limitações na capacidade de construção de representações mentais pela ave (KAMIL & BALDA, 1985).

De facto, os parídeos e corvídeos são testados em aviários de reduzidas dimensões quando comparados com as extensas áreas que eles espontaneamente cobrem na Natureza. Mais importante do que os locais serem semelhantes e estarem relativamente perto uns dos outros, é o facto de as aves serem testadas inúmeras vezes no mesmo aviário, e serem obrigadas a usar mais que uma vez os mesmos locais, o que, muito provavelmente, não acontece no mundo natural. Este contexto experimental pode tornar mais difícil a capacidade de discriminação do animal em laboratório do que na própria Natureza!

A interferência entre diferentes memórias devido a testes repetidos também pode reduzir o desempenho espontâneo numa magnitude que não ocorreria se diferentes espaços existentes estivessem disponíveis em cada prova. Alguns estudos tentaram eliminar este problema rearranjando o aviário para cada prova, não obstante, esta prática também reduz o desempenho do animal ao colocar as pistas locais em conflito com as pistas globais. O laboratório também dificulta que a ave construa um mapa cognitivo coerente do aviário onde possa organizar a informação de que precisa para tomar decisões de procura e aprovisionamento em diferentes momentos e situações.

Relativamente às observações efectuadas no campo, são evidentes as dificuldades que daí advêm, além de serem inúmeros os locais de armazenamento e de poderem ocupar extensas áreas. Por outro lado, o tempo que decorre entre esconder e

recuperar o alimento pode ser demasiado longo. Consequentemente, é necessária uma enorme disponibilidade da parte do investigador para utilizar uma metodologia de observação naturalista. Por seu turno, as experiências efectuadas em laboratório trazem muitas restrições na medida em que diferem dramaticamente da situação real encontrada por uma ave quando armazena alimento no campo. As experiências laboratoriais centram-se exclusivamente na memória para o caso de locais individuais e não referem nada acerca de outros tipos de memória usados na Natureza. As aves não têm oportunidade de mostrar se relembram alguma coisa acerca da área geral onde armazenam ou se são capazes de se recordar disso e voar uma grande distância para esse local.

A quantidade de peças armazenadas também é muito menor e, pelo menos para algumas das espécies testadas, o intervalo de tempo entre o armazenamento e a recolha é mais pequeno do que realmente se passa na Natureza. Por todas estas razões, não é possível observar, descrever e quantificar com precisão o comportamento destas aves sómente a partir de dados laboratoriais. Isto é, de um ponto de vista da metodologia da observação etológica falta a etapa da validação ecológica.

75

1.7. Memória dos locais de armazenamento: uma especialização adaptativa?

A importância da memória nas aves que armazenam o alimento sugere que estas possuem especializações adaptativas de natureza anatómica e comportamental. Segundo ROZIN & KALAT (1971), alguns aspectos da aprendizagem e da memória podem estar especializados para resolver problemas com que estas aves se confrontam em condições naturais relativamente aos recursos naturais e aos potenciais competidores pela mesma fonte de alimento.

Alguns autores, como SHERRY (1985), sugeriram que os sistemas de aprendizagem, ou de memória, que tivessem diferentes modos de acção e funcionamento, evoluíram separadamente, como uma forma de adaptação e resolução de problemas em contexto natural. Como exemplos, podemos referir a capacidade de muitas aves para aprenderem o canto da sua espécie, a aptidão de alguns animais para evitarem alimentos nocivos e a capacidade das abelhas para

se lembrarem do local onde descobriram as flores com valor alimentar.

A capacidade das aves para se recordarem, por longos intervalos de tempo, do local onde armazenam o alimento, também sugere que se trata de uma especialização adaptativa. No quebra-nozes, além da memória, a forma do bico, a presença da bolsa sublingual e de fortes músculos para o voo, também traduzem especializações adaptativas, de natureza morfológica, com a função de armazenamento de alimento.

KAMIL & BALDA (1989) referem que, se uma adaptação envolve processos cognitivos, então é de prever encontrar diferenças comportamentais entre espécies aparentadas, com diferentes histórias evolutivas e ecológicas. No seu entender, as espécies mais dependentes da adaptação a habitats mais rigorosos, devem apresentar comportamentos de aprendizagem ou de memorização mais desenvolvidos e apurados. De facto, estudos efectuados com as espécies *Nucifraga columbiana*, *Gymnorhinus cyanocephalus* e *Aphelocoma coerulescens* revelaram que as aves com maior dependência da capacidade de memorização para a sobrevivência exibem um melhor desempenho na recuperação de sementes armazenadas, além de apresentarem características morfológicas que se podem considerar mais adaptadas à procura, recolha, transporte e armazenamento de sementes.

1.8. Síntese

Apesar de se ter descoberto muito na última década acerca memória espacial de aves armazenadoras de alimento ainda há muito que desvendar! Entretanto, podemos concluir que algumas espécies de parídeos e corvídeos que armazenam comida usam a memória para recolher as provisões que tinham guardado durante dias, semanas ou, até mesmo, meses. Este comportamento é-lhes útil em épocas de escassez de alimento e, simultaneamente, fica protegido de potenciais competidores pelo mesmo recurso necessário à sobrevivência.

Quando transpomos este assunto para a espécie *Homo sapiens* torna-se fácil compreender a utilidade do comportamento de memorização espacial. Basta imaginarmos o que nos aconteceria se depois das férias não nos lembrássemos onde ficava a nossa casa, a nossa escola ou o nosso trabalho! Para CLAYTON &

DICKINSON (1998), o recurso às experiências passadas permite-nos lembrar o que foi um determinado evento e onde e quando ocorreu, o que constitui uma forma de memória que, até há bem pouco tempo, se imaginava uma capacidade exclusiva dos seres humanos.

2. O caso dos roedores

Neste ponto pretendemos descrever algumas formas de aprendizagem individual e social nos mamíferos. Contudo, não podemos esquecer que mais de metade destes vertebrados são roedores! A ordem Rodentia, encontra-se representada em quase toda a parte, excepto na Antártica e na maioria das ilhas. Inclui, entre outras, várias espécies de ratos, esquilos, hamsters, castores e ratazanas.

A maioria dos habitats ocupados pelos ratos estão sujeitos a transformações radicais, com enormes variações na quantidade de alimento e nos locais disponíveis de nidificação. Neste contexto, os ratos adoptam estratégias reprodutivas do tipo r, produzindo ninhadas sucessivas com um elevado número de crias (BOGIN & SMITH, 1996). Consequentemente, uma população pode derivar na sua totalidade de um pequeno número de pioneiros que, por sua vez, possui uma elevada variabilidade genética. Deste modo, a população torna-se geneticamente diferenciada por deriva genética. A contínua reposição da população em habitats que se tornaram desfavoráveis, tornou-se numa condição essencial para os ratos moldarem os seus comportamentos respondendo às novas condições ambientais.

Em suma, os roedores, à semelhança de outros animais, estão preparados para se adaptarem rapidamente a ambientes em mudança, tornando-se vantajosa a existência de indivíduos capazes de responderem com uma razoável flexibilidade a um meio com o qual não estão familiarizados.

Vários investigadores analisaram os diferentes processos de aprendizagem em roedores, nomeadamente, a aprendizagem de lugar, que se traduz na capacidade do animal estabelecer relações espaciais e de construir cartas cognitivas, e o comportamento de transmissão social de informação, que permite a partilha de aprendizagens. Em ambos os casos, os animais adquirem informações sobre novos comportamentos a adoptar, de modo a enfrentarem adequadamente as condições ambientais.

2.1. A aprendizagem individual: «cartas cognitivas»

TOLMAN (1948) foi o primeiro psicólogo a propôr o conceito de «carta cognitiva» para explicar o comportamento do seu modelo experimental (o rato) dando origem ao neobehaviorismo, o qual teve como consequência a aceitação da existência de um factor até então não considerado – o factor cognitivo. Por exemplo, um animal não aprende uma sequência de movimentos, mas sim a localização do alvo, construindo uma carta de relações espaciais.

2.1.1. A aprendizagem de lugar no rato

É possível submeter um animal a condições variáveis, diferentes da situação normal de vida, observando e descrevendo as modificações no seu comportamento. As alterações das condições normais podem ser quantitativas ou qualitativas, pela manipulação de estímulos, tornando-os mais fortes ou mais fracos, ou interrompendo-os periodicamente.

Um dos instrumentos favoritos para investigar o desempenho do rato na aprendizagem é o labirinto. Trata-se de um aparelho para testar o comportamento de um animal que, normalmente, vive em túneis e buracos, podendo ser treinado a percorrer um labirinto quase sem erros. O labirinto mais usado tem a forma em T, sem paredes e com uma pista elevada de corrida, onde o animal pode vê e ouvir sinais exteriores ao labirinto, escolhendo entre virar à esquerda ou virar à direita. Neste tipo de experiência, temos dois tipos de ratos, um designado por «aprendiz de resposta» treinado a virar à direita para receber uma recompensa de comida e, outro, designado por «aprendiz de lugar» treinado a usar várias pistas visuais e auditivas fora do labirinto para encontrar uma recompensa de comida num ponto. Em suma, têm de aprender o lugar onde a comida está colocada usando pistas.

Utilizando um labirinto em Y, TOLMAN (1948) deixou um rato explorar os braços do labirinto em que, numa extremidade um era escuro e preferido do roedor e noutra extremidade era claro porque estava iluminado. Numa segunda fase, o animal recebia um choque no braço com a câmara escura. Numa terceira fase, quando se colocava o animal no labirinto, ele deslocava-se para a câmara clara na procura do alimento.

Numa experiência posterior colocou-se o rato no mesmo tipo de labirinto em que uma extremidade tinha água e a outra tinha alimento, mas o rato não tinha fome nem sede. Nesta primeira fase, o objectivo era o de deixar o roedor explorar o novo ambiente. Numa segunda fase, o rato esfomeado, mas sem sede, rapidamente se deslocava para o braço onde existia alimento. Numa terceira fase, o rato com sede, mas sem fome, rapidamente se deslocava para o braço que continha água. Em conclusão, a maioria dos ratos formou um «mapa cognitivo», ajudando-os a tomar decisões e a economizar energia.

2.1.3. Síntese

Os roedores utilizam cartas mentais para se deslocarem em labirintos e o tratamento da informação consiste em manipular representações mentais que o animal constrói da realidade.

Para formar conceitos espaciais, um rato deve já ter alguma experiência explorando previamente o espaço por meios motores e visuais. Isso significa que um rato não instruído pode resolver o problema por um processo de aprendizagem latente que, como já vimos em artigos anteriores do autor publicados nesta revista, constitui uma modalidade de aquisição de informação sem uma recompensa imediata, como é o caso da aprendizagem por condicionamento operante.

2.2. Aprendizagem social

Muitos vertebrados apresentam a capacidade de se adaptarem aos ambientes em mudança através do processo de transmissão social de comportamentos aprendidos. Tal capacidade é denominada aprendizagem social e requer, pelo menos, dois indivíduos: aquele que possui a informação (o demonstrador), ou o novo padrão de comportamento, e aquele que recebe e partilha a informação (o observador). Deste modo, verifica-se uma rápida dispersão de novos hábitos no seio de populações, bem como a difusão desses novos hábitos de geração em geração. Para BONNER (1980), é assim que se formam autênticas tradições no mundo animal.

Para os animais que vivem em ambientes estáveis, o que é transmitido geneticamente de geração em geração é suficiente para assegurar a sobrevivência. Ao contrário, os animais que habitam ambientes em

permanente mudança necessitam da capacidade de aprendizagem social para sobreviverem. Basta que um indivíduo, face a uma descoberta, aprenda directamente por experiência pessoal, ou através de tentativa-e-erro, ou de prémio e punição, para que através de aprendizagem social passe aos outros a informação descoberta e útil para a adaptação (CALAFATE, 1994).

2.2.1. Dieta dos roedores

Um bom exemplo de aprendizagem social nos roedores é a troca de informações quanto à presença e distribuição de alimento. Esta partilha de informação é benéfica, principalmente em locais onde a distribuição dos recursos alimentares é imprevisível. As informações adquiridas socialmente podem aumentar a eficiência da espécie na procura e obtenção de alimento.

Segundo GALEF (1988), as preferências alimentares de algumas espécies de ratos, nomeadamente, *Rattus norvegicus*, *Mus domesticus* e *Mus musculus* revelaram que a comunicação social sobre os locais preferidos para alimentação pode ser mediada através de pistas olfactivas que circunscrevem determinadas áreas. Geralmente, a função das marcações territoriais serve, sobretudo, para o reconhecimento do sexo, da origem e do estatuto de dominância. Contudo, entre os ratos tais sinais não sintácticos parecem ter uma função adicional como é o caso da comunicação e aprendizagem social das preferências alimentares (CALAFATE, 1993).

As pistas residuais deixadas pelos ratos podem tornar o local de alimentação mais atractivo para os seus congéneres. Assim, o estímulo que torna um local «marcado» preferido inclui, simultaneamente, marcações de urina, locais e periféricas, sobre o alimento e depósitos fecais periféricos, sendo necessária a presença de ambos para que se dê a troca de informações, resultando numa aprendizagem social indirecta das preferências alimentares.

É de referir que, no caso da dieta alimentar, o demonstrador influencia a dieta do observador, tanto a nível de alimentos que o congénere deve comer, como também a nível daqueles que deve evitar.

2.2.2. Maturidade cerebral

Ficou provado em diversas experiências que a maior ou menor capacidade de resposta às novas condições ambientais está intimamente ligada às

diferenças de maturidade cerebral no momento do nascimento. Pensa-se que as espécies com maior maturidade são menos sensíveis às influências e flutuações ambientais.

O comportamento das espécies de mamíferos com desenvolvimento ontogenético mais precoce é mais influenciado pelo controlo genético enquanto que nos primatas a aprendizagem tem geralmente um peso maior.

2.2.3. Síntese

Tanto os estudos em condições naturais, como os estudos laboratoriais, sobre o fenómeno da aprendizagem social sugerem que as tradições animais se baseiam em processos muito diferentes daqueles que fundamentam etologicamente a cultura no Homem.

Os ratos, como outros animais, demonstram ser capazes de trocar informações, ou partilhar novos comportamentos, através de várias pistas territoriais, nomeadamente olfactivas, permitindo-lhes uma rápida adaptação às novas condições do meio ambiente.

3. O caso do gato doméstico (*Felis silvestris catus*)

As evidências de que o gato doméstico (*Felis silvestris catus*) é capaz de aprender por observação reportam-se a 1944, data em que HERBERT & Harsh demonstraram que, quando os gatos observam um demonstrador a puxar para a gaiola o alimento atado a um fio com as patas anteriores, demoram menos tempo a apoderar-se do alimento, do que os gatos que não observaram um demonstrador e o tiveram de fazer autonomamente através de tentativa-e-erro. Em resumo, estes dados demonstram que nos gatos adultos a aprendizagem social é um método mais eficiente de aquisição de informação do que a aprendizagem individual.

Em 1969, CHESLER realizou um estudo com gatos domésticos, com o objectivo de saber se a velocidade e eficiência de aprendizagem por observação aumentava pelo recurso a uma gata mãe no papel de demonstradora. Os indivíduos testados nesta experiência totalizaram 18 jovens gatos distribuídos por três grupos, com 6 elementos em cada um. Os gatos do Grupo I observaram a mãe a resolver o problema.

Os gatos do Grupo II observaram a mesma tarefa a ser realizada por uma fêmea adulta estranha. Finalmente, os gatos do Grupo III foram submetidos a condições de aprendizagem autónoma.

A tarefa a executar pelas fêmeas demonstradoras, consistia em carregar numa alavanca para obterem alimento após o aparecimento de um sinal luminoso. Constatou-se que os gatos adquiriram e discriminaram a resposta de carregar na alavanca mais rapidamente e eficientemente por observação das suas progenitoras do que quando observavam uma gata estranha. Por seu lado, os gatos expostos a condições de tentativa-e-erro nunca adquiriram o comportamento adequado. Concluiu-se, então, que a mãe funcionou como o demonstrador mais eficiente, o que se explica devido à existência de um laço afectivo que estimula a aprendizagem por observação nas suas crias. Isto é, o mecanismo de vinculação à progenitora facilita o processo de atenção social dos jovens o qual, por seu turno, é uma condição necessária ao processo de aprendizagem social (CALAFATE, 1993).

Em suma, aprendizagem por observação consiste no processo primário de aquisição de competências, sendo facilitada quando resulta da observação das mães no papel de demonstradoras. Isto deve-se, em parte, à existência de vínculos afectivos entre as crias e a progenitora, porque geram um ambiente óptimo de exploração e aprendizagem, que dirige a atenção dos descendentes para o comportamento a adquirir estimulando a sua apropriação.

Os dados recolhidos permitem concluir que no caso do gato doméstico a mãe funciona como um importante veículo de transmissão de informação como demonstradora e, conseqüentemente, como um importante recurso de informação para a sobrevivência das suas crias.

A interacção mãe-filho estimula o aparecimento do comportamento de predação reduzindo a idade em que o adquirem. Deste modo, o factor social é uma das dimensões que pode exercer uma acção fundamental na aquisição de novos comportamentos, ou na modificação de padrões comportamentais já existentes, particularmente nos mamíferos (1992, 1994). ▀

* Este estudo foi suportado financeiramente pelo Programa Integrado para as Ciências Sociais e Humanas, do Ministério da Ciência e Tecnologia (PRAXIS/PCSH/C/CED/165/96) atribuído à equipa de que o autor é o investigador responsável.

Bibliografia

- BOGIN, B. & SMITH, B.H. (1996). Evolution of the Human Life Cycle. *American Journal of Human Biology*, 8: 703-716.
- BONNER, J.T. (1980). *The Evolution of Culture in Animals*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- CALAFATE, L.C. (1991). Contribuições do biólogo para a Educação. Para uma Biologia do Ensino. *O Professor*, 13 (3.ª Série): 7-11.
- CALAFATE, L.C. (1992). Etologia e Educação. Contribuição para uma história natural dos padrões elementares do comportamento de ensino. *O Professor*, 30 (3.ª Série): 15-27.
- CALAFATE, L.C. (1993). Biologia e Educação. Uma contribuição para o estudo das causas imediatas do comportamento de ensino. *O Professor*, 33 (3.ª Série): 11-22.
- CALAFATE, L.C. (1994). Etologia e Educação. Contribuição para uma discussão da «função» do comportamento de ensino segundo uma perspectiva biológica. *O Professor*, 41 (3.ª Série): 65-72.
- CHESLER, P. (1969). Maternal influence in Learning by observation in kittens. *Science*, 166: 901-903.
- CLAYTON, N.S. & DICKINSON, A. (1998). Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature*, 395: 272-274.
- GALEF, B.G., Jr. (1988). Communication of information concerning distant diets in a social, central-place foraging species: *Rattus norvegicus*. In: *Social Learning Psychological and Biological Perspectives* (Ed. by T. R. Zentall & B.G. Galef, JR.), pp. 119-139. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- HERBERT, M. J. & HARSH, C.M. (1944). Observational learning by cats. *J. Comp. Psychol.*, 37: 81-95.
- JAMES, P.C. & VERBEEK, N.A.M. (1985). Clam Storage in a Northwestern Crow (*Corvus caurinus*): Dispersion and Sequencing. *Can. J. Zool.*, 63: 857-860.
- KAMIL, A.C. & BALDA, R.C. (1985). Cache recovery and spatial memory in Clark's nutcrackers, *Nucifraga columbiana*. *Animal Behaviour*, 11: 95-111.
- KAMIL, A.C. & BALDA, R.P. (1989). A comparative study of cache recovery by three corvid species. *Animal Behavior*, 38: 486-495.
- KREBS, J.R., KACELNIK, A. & TAYLOR, P. (1978). Test of optimal sampling by foraging great tits. *Nature*, 275: 27-31.
- ROZIN, P. & KALAT, J.W. (1971). Specific Hungers and Poison Avoidance as Adaptive Specializations of Learning. *Psychol. Rev.*, 78: 459-486.

SHERRY, D.F. (1985). Food storage by birds and mammals. *Advances on the study of behaviour*, 78: 153-188.

SHETTLEWORTH, S.J. (1990). Spatial memory in food storing birds. *Phill. Trans. R. Soc. Lon. B.*, 329: 143-151.

SHETTLEWORTH, S.J. & KREBS, J.R. (1982). How

marsh tits find their hoards: the roles of site preference and spatial memory. *J. exp. Psychol.: Anim. Behav. Proc.*, 8: 354-375.

TOLMAN, E.C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55: 189-209.

VAUCLAIR, J. (1992). *L'Intelligence de l'Animal*. Paris: Éditions Du Seuil.

CAMINHO O ENSINO DO BASQUETEBOL

JOÃO CARLOS OLIVEIRA

O Ensino do Basquetebol. Gerir o presente. Ganhar o Futuro é uma obra para profissionais de desporto, estejam eles no Clube ou na Escola.

Tendo em conta as necessidades pedagógicas do treinador/professor – aos níveis estrutural, formal e funcional e relativamente a situações individuais, reduzidas e globais ou de equipa –, este livro é o resultado da mistura ideal entre a teoria e a prática e tem como objectivo responder à seguinte questão:

Como se organiza o processo de ensino do basquetebol?

«Para os que não saibam, o autor fez parte, enquanto jovem atleta, de equipas por cuja preparação fui responsável. Considerado já nessa altura como um dos chamados *atletas difíceis* (entenda-se: *não manipulável pelos treinadores!*), fazia prever o profissional que o futuro ditou. Responsável, participativo, trabalhador incansável, senhor da sua opinião; gostava de saber os porquês das coisas e não hesitava em discordar do treinador se fosse caso disso.»

Jorge Araújo



Editorial Caminho, SA.
Av. Almirante Gago Coutinho, 121.
1700-029 Lisboa.
Telefones 218 429 830. Fax 218 429 849
www.editorial-caminho.pt
caminho@editorial-caminho.pt

P.V.P.: €9,40

