



## A EVOLUÇÃO DO COMPORTAMENTO\*

B. F. SKINNER

Os teóricos da evolução não salientam apenas o valor de sobrevivência da estrutura e da função atuais de um organismo; eles tentam reconstruir estágios anteriores, que também devem ter tido valor de sobrevivência. Um exemplo de interesse atual é o vôo de pássaros. As penas podem ter evoluído, inicialmente, como isolante térmico, mas e as asas? Seriam adaptações de patas dianteiras que, no início, ajudaram animais terrestres a correr mais rápido ou animais de árvores a saltar de galho em galho ou do galho para o chão? (Mesmo quando uma característica evoluiu inicialmente devido a conseqüências bem diferentes daquelas que explicam seu valor de sobrevivência atual, uma história inicial plausível ainda é necessária.) Entre as características a serem explicadas desta maneira está o comportamento. O atual valor de sobrevivência de reflexos e os padrões de comportamento-gatilho estudados pelos etólogos pode estar claro, mas seria possível construir seqüências plausíveis através das quais estes padrões de comportamento poderiam ter evoluído, mantendo o valor de sobrevivência em cada estágio?

O primeiro comportamento foi, presumivelmente, movimento simples - como o da ameba, avançando para um novo território e, conseqüentemente, aumentando suas chances de encontrar materiais necessários para sua sobrevivência. Depois, presumivelmente, veio a sensação, que possibilitaria ao organismo se afastar de estímulos nocivos e se aproximar de materiais úteis. A atribuição de diferentes órgãos à sensação e à mobilidade deve ter levado à evolução de estruturas conectivas e, eventualmente, a tropismos e reflexos.

Os padrões de comportamentos-gatilho estudados pelos etólogos provavelmente também evoluíram através de estágios de complexidade crescente. É improvável que muitos exemplos atuais tenham ocorrido, desde o início, em seu estado atual, como variações que foram, então, selecionadas pela sobrevivência. Em meu artigo “A Modelagem do Comportamento Filogenético” (“*The Shaping of Phylogenetic Behavior*”), sugeri que mudanças geológicas bem conhecidas poderiam ter fornecido algumas das seqüências de contingências necessárias<sup>1</sup>. Não seria difícil ensinar um peixe a pular de um nível mais baixo para um nível mais alto. Seria possível reforçar o nadar através de uma barreira submersa, levantar lentamente a barreira até que ela chegasse à superfície e, então, levantá-la até que se tornasse a parede de um segundo tanque. À medida que os níveis de água fossem lentamente separados, o peixe pularia com mais e mais força. Algo semelhante, numa dimensão temporal muito diferente, pode ter acontecido, caso o

---

\* Skinner, B. F. (1987) *Upon Further Reflection*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Cap. 5.

Texto traduzido por Hélio José Guilhardi e Patrícia Piazzon Queiroz, com revisão de Noreen Campbell de Aguirre, para uso exclusivo dos grupos de estudo e supervisão do Instituto de Terapia por Contingências e Reforçamento (Campinas – SP).

fundo raso e pedregoso de um rio de desova de salmões tenha se movido contra a correnteza, à medida que o rio se modificava, e corredeiras e cachoeiras se interpunham entre o fundo pedregoso e o oceano.

Uma mudança geológica diferente tem sido proposta para explicar o comportamento das tartarugas que se alimentam ao longo da costa do Brasil, mas nadam mais de mil milhas, até Ascension Island, onde elas se reproduzem<sup>2</sup>. Aparentemente, elas nadavam até ilhas mais próximas, que desapareceram. Um terceiro exemplo é o comportamento da enguia do Atlântico, que viaja tanto de rios americanos, como europeus, para uma região de procriação perto do Mar de Sargaço. Essas longas viagens são feitas só uma vez, e é bastante improvável que possam ter ocorrido pela primeira vez na forma atual como variações. Quando a América do Norte e a Europa se separaram, entretanto, as distâncias deviam ser curtas. O comportamento atual poderia ter evoluído à medida que cada geração avançava uns poucos centímetros mais longe do que a anterior.

Como a maioria das teorias evolucionistas, estas são especulações, mas elas recorrem a mudanças geológicas conhecidas, que poderiam prover as condições sob as quais comportamento complexo teria sido modelado. Até onde eu sei, os etólogos não têm dado muita atenção a histórias plausíveis deste tipo. Alguns, de fato, têm questionado se a reprodução com variação pode explicar comportamento complexo sem apelar para processos mentais. Existe uma garça, por exemplo, que pesca tocando a superfície da água com uma pena e apanhando o peixe que sobe em direção a esta simulação de um inseto. A garça não está demonstrando alguns dos processos de pensar do pescador humano? Mas a jornada da enguia do rio Nilo para o Mar de Sargaço, um quarto da volta ao redor da terra, é um exemplo muito mais complexo de comportamento inato e é muito mais difícil de ser explicado em termos “cognitivos”. Qualquer um que tenha visto o galinho de uma planta tornar-se uma planta completa com flores e frutos, uma realização também difícil de ser atribuída à vida mental, não terá dificuldade em aceitar o papel da seleção natural na origem do comportamento, não importa quão complexo.

O comportamento social suscita um problema especial, quando dois comportamentos inter-relacionados, mas de diferentes tipos, parecem evoluir juntos. Se as abelhas, ao retornar para a colméia, dançam de maneiras usadas por outras abelhas quando acham fontes de comida, qual poderia ter sido o valor de sobrevivência da dança, antes que outras abelhas respondessem a ela, e como uma resposta poderia ter evoluído, antes que as abelhas que voltam dançassem? Temos que supor que as abelhas que voltam se comportaram de maneiras relacionadas à localização de alimento, por razões não relacionadas ao alimento. Uma abelha que tenha percorrido um longo caminho poderia demonstrar fadiga; uma abelha vindo em determinada direção poderia fazer movimentos fototrópicos circulares; e assim por diante. Uma vez que as respostas de outras abelhas a estes estímulos tivessem evoluído, refinamentos maiores poderiam ocorrer<sup>3</sup>.

### **Processos comportamentais: Imitação e Modelação**

A evolução dos processos através dos quais o comportamento se modifica também precisa ser explicada. Um exemplo inicial deve ter sido a imitação. Uma definição estrutural (comportar-se como outro organismo está se comportando) não será

suficiente: o cachorro que persegue o coelho não está imitando o coelho. A imitação filogenética poderia ser definida como se comportar como outro organismo está se comportando, sem nenhuma razão ambiental alternativa. Mas alguma outra razão pode ter sido inicialmente necessária. Considere um grupo de animais de pastagem, expostos à predação freqüente. Cada animal apresenta uma forte tendência a correr, em resposta não apenas à predação, mas a estímulos relacionados com predadores. Um exemplo de tais estímulos poderia ser a súbita corrida de um ou mais membros do grupo, já respondendo ao predador. Neste estágio, o comportamento não seria de imitação: teria sido desencadeado por um entre dois estímulos: a visão de um predador ou a visão de um outro animal correndo subitamente. Mas uma variação, que resultasse em um organismo imitando outro, teria então valor de sobrevivência como corroboração redundante. Com o desenvolvimento do processo, o modelo imitativo poderia assumir total controle, e o imitador, então, simplesmente faria o que outro animal estivesse fazendo e por nenhuma outra razão.

Uma vez desenvolvida a imitação, existem contingências de seleção em que a modelação poderia evoluir. Um pássaro jovem, eventualmente, irá voar por si próprio; mas, se ele voar mais cedo, quando os pássaros pais voarem, e se voar mais cedo tiver valor de sobrevivência, então a modelação por parte dos pais deveria evoluir, com os pássaros pais voando com freqüência e de maneiras particularmente conspícuas, que são facilmente imitadas.

## Condicionamento Respondente

Como processos evoluídos através dos quais o comportamento se modifica durante a vida do indivíduo, a imitação e a modelação o preparam apenas para comportamento que já tenha sido adquirido pelos organismos que dão o modelo. Há outros processos que evoluíram que colocam o indivíduo sob controle de ambientes aos quais ele é exposto. Um deles é condicionamento respondente (pavloviano ou clássico). Sob que condições ele poderia ter se desenvolvido?

Vamos considerar o exemplo clássico de Pavlov: um som, freqüentemente seguido pela liberação de alimento, começa eventualmente a eliciar salivação. A salivação incondicionada é um reflexo evoluído. Os estímulos mais comuns são substâncias na boca, mas, num ambiente estável, o salivar diante da simples presença de determinado alimento também deve ter evoluído, assim como o apanhar e o comer um alimento evoluíram em resposta aos mesmos estímulos. No entanto, as contingências favoreceriam uma resposta mais forte ao sabor. O condicionamento respondente poderia ter se iniciado como uma variação que tornou as características visíveis do alimento *ligeiramente mais prováveis* de eliciar salivação. A saliva, então, teria sido secretada em resposta à visão do alimento, tanto como um reflexo fraco, resultante da seleção natural, como também como um reflexo condicionado. A versão condicionada poderia surgir em resposta a um estímulo (um som, p. ex.) que não tinha nenhum efeito relacionado à seleção natural.

A salivação não sugere um forte valor de sobrevivência, e o argumento é mais convincente em relação à transpiração e à aceleração da pulsação, associadas com atividade vigorosa. Uma tendência evoluída para lutar ou fugir, à visão de um predador,

poderia ser acompanhada por uma tendência evoluída para suar e aumentar a pulsação, mas existiriam mais transpiração e uma pulsação mais rápida durante uma fuga ou um ataque reais. Se, inicialmente, a transpiração e o aumento da pulsação ajudaram a preparar para uma fuga ou ataque eficazes, variações que conduziram ao processo de condicionamento respondente teriam tido valor de sobrevivência.

Nestes exemplos, o condicionamento respondente é explicado como um aumento adicional na força de reflexos que não evoluíram completamente. A explicação é corroborada por certas características do condicionamento respondente que são, freqüentemente, negligenciadas. O condicionamento reflexo pavloviano não tem valor de sobrevivência, a não ser que seja seguido pelo reflexo incondicionado.

Embora se possa demonstrar que a salivação é, eventualmente, eliciada por um som, não existe vantagem para o organismo, a menos que se siga a apresentação do alimento. Similarmente, uma inclinação para suar ou para aumentar o batimento cardíaco, em resposta ao aparecimento de um predador, também não tem valor, a menos que uma atividade vigorosa se siga.

O alcance do condicionamento respondente é muito mais amplo do que seu papel no reflexo condicionado. Os desencadeadores (“gatilhos”) estudados por etólogos são condicionados mais ou menos da mesma maneira, e o *imprinting* é, no mínimo, similar. Há um óbvio valor de sobrevivência no comportamento de um patinho quando ele segue sua mãe. As características do objeto desencadeador poderiam ter sido precisamente definidas, mas há menor envolvimento genético, se o seguir for desencadeado por qualquer objeto grande que se mova. No mundo do patinho, tal objeto é quase sempre a mãe. A especificação menos rigorosa é suficiente, porque a pata-mãe é uma característica consistente do ambiente natural do patinho. O *imprinting* é um tipo de confirmação estatística de uma instrução genética não muito específica.

## Condicionamento Operante

O condicionamento operante requer uma explicação diferente. Sob que condições a menor variação possível poderia contribuir para a evolução do processo? O comportamento inato tem conseqüências relacionadas, em última instância, à sobrevivência. A mão é retirada de um estímulo doloroso, presumivelmente porque o estímulo é potencialmente prejudicial; a resposta promove a sobrevivência, pela prevenção do dano. Qualquer mudança sutil, que resultasse em um término mais rápido do dano subsequente, deveria ter valor de sobrevivência, e o condicionamento operante, através de reforçamento negativo, seria uma mudança desse tipo. A resposta operante seria uma réplica exata da resposta filogenética, e as conseqüências fortalecedoras seriam as mesmas, contribuindo para a sobrevivência do indivíduo e, conseqüentemente, da espécie, através tanto da seleção natural, como de uma suscetibilidade evoluída a reforçamento por uma redução dos estímulos dolorosos.

Um argumento similar pode ser usado para o reforçamento positivo. Caso comer um determinado tipo de alimento tenha tido valor de sobrevivência (como o que explica o comportamento de comer o alimento), uma maior tendência a comer, porque o sabor da comida se tornou um reforçador, também deve ter tido valor de sobrevivência. Tanto a topografia do comportamento, como a conseqüência imediata (ingestão de um

determinado alimento), seriam a mesma, mas haveria duas conseqüências: uma relacionada à seleção natural e outra relacionada a uma suscetibilidade evoluída ao reforçamento operante através de um sabor específico. Uma vez evoluído o processo de condicionamento operante, topografias de comportamento cada vez menos semelhantes ao comportamento filogenético poderiam ter sido afetadas e, eventualmente, o comportamento poderia ter emergido em novos ambientes, que não eram estáveis o suficiente para mantê-lo através da seleção natural.

Dois outros estágios na evolução do comportamento operante precisam ser considerados. Uma vez existente o processo, uma suscetibilidade ao reforçamento por novas formas de estimulação poderia ter evoluído. Ela seria suplementada por um novo papel do condicionamento respondente: o condicionamento de reforçadores. Estímulos, que freqüentemente precedem reforçadores incondicionados, poderiam começar a ter efeitos reforçadores tanto no condicionamento respondente, como no operante.

Um segundo estágio pode ter sido a evolução de comportamento incondicionado que, em si, não tinha valor de sobrevivência, mas estava disponível para seleção através de reforçamento operante. Tal comportamento possibilitaria ao indivíduo desenvolver um repertório muito mais amplo de comportamento apropriado aos novos ambientes. O bebê humano apresenta um amplo repertório de tais comportamentos.

Muitas contingências de reforçamento atuais assemelham-se a contingências de sobrevivência. Comportamo-nos de determinada maneira, tanto porque somos membros de uma dada espécie, como porque vivemos num mundo em que certas contingências de reforçamento prevalecem. Assim, evitamos cair de um penhasco, nos desviamos de objetos, imitamos outras pessoas, nos debatemos contra uma contenção, nos voltamos em direção a um movimento visto pelo canto dos olhos – e tudo por duas razões: contingências de sobrevivência e contingências de reforçamento. Seria difícil dizer o quanto da força do comportamento se deve a cada um dos dois tipos de contingências. Somente uma primeira ocorrência pode ser considerada necessariamente inata, mas primeiras ocorrências são difíceis de detectar. Um exemplo de interesse atual é a agressão. Podemos ter um repertório inato de comportamento agressivo, mas comportamento similar é gerado por muitas contingências de reforçamento. Não importa se determinada ocorrência é filogenética ou ontogenética, a menos que estejamos preocupados em fazer alguma coisa a seu respeito. Caso haja tal preocupação, devemos identificar as variáveis a serem alteradas.

Na espécie humana, o condicionamento operante substituiu amplamente a seleção natural. Uma infância longa dá maior alcance ao processo ontogênico, e seu papel na adaptação a ambientes muito instáveis é uma grande vantagem. Contudo, o processo não é insensível às mudanças ambientais. Como salientei em outro texto<sup>4</sup>, a suscetibilidade humana a reforçamento por açúcar e sal, contato sexual e sinais de dano agressivo talvez já tenha tido valores de sobrevivência muito maiores do que tem hoje. Os avanços tecnológicos na produção, armazenagem e distribuição de gêneros alimentícios, no controle de pestilências e no aperfeiçoamento de armas podem ter feito com que tais suscetibilidades tivessem maior probabilidade de ser letais.

Da mesma maneira que o comportamento inato muito complexo tem levado a um apelo a processos cognitivos, também se argumenta, freqüentemente, que o condicionamento operante não consegue explicar o comportamento aprendido complexo. Diz-se que os animais, assim como as pessoas, transcendem a modelagem e a manutenção de comportamento pelas contingências de reforçamento e apresentam

*insight*, desenvolvimento de conceitos e outros processos cognitivos. Tais afirmações são vulneráveis às demonstrações de que o condicionamento operante é suficiente. Epstein, Lanza, Starr e eu, por exemplo, simulamos uma variedade de processos cognitivos complexos em pombos<sup>5</sup>. Tal comportamento não apenas pode ser atribuído a contingências de reforçamento fortuitas, como também pode ser produzido através da programação das contingências necessárias.

Também tem sido dito (por Thorndike, por exemplo) que as coisas reforçam devido à sensação que provocam nos órgãos dos sentidos, mas o efeito reforçador certamente deve ter evoluído primeiro. Somente depois que isso aconteceu, as coisas poderiam ser sentidas como agradáveis, ser chamadas de agradáveis e ser capazes de produzir satisfação. Talvez devêssemos falar de sentimentos apenas quando o que é sentido é reforçador. Caso afastamos a mão de uma chapa quente simplesmente como reflexo, a redução na estimulação dolorosa não tem nenhum papel no momento. Talvez seja apenas pelo fato de o comportamento ser reforçado pela mesma redução, que dizemos que a estimulação dói. O mesmo pode ser verdadeiro em relação aos reforçadores positivos. Insetos que estão copulando simplesmente como comportamento filogenético, podem não estar “se curtindo”.

As condições sob as quais o condicionamento operante evoluiu são úteis para compreender a sua natureza. A seleção não precisou respeitar a maneira como uma amostra de comportamento produziu uma conseqüência; qualquer conseqüência imediata teria sido suficiente. A imediatividade foi essencial por outras razões. Os reforços atrasados têm um efeito mais poderoso sobre comportamentos interpostos, e o comportamento tem que estar ocorrendo para poder ser modificado por uma conseqüência. A afirmação, segunda a qual o comportamento é afetado pela melhora, otimização ou maximização gerais de uma condição reforçadora, entra em conflito com estes princípios, e a evidência deveria ser examinada novamente, de forma que pudéssemos estar seguros, por exemplo, de que intervalos entre comportamento e conseqüências atrasadas não são preenchidos por reforços condicionados.

Um conceito de otimização é como o conceito de saúde. A cura de um ferimento restaura uma condição normal do corpo e a condição normal favorece a sobrevivência. Mas a cura não ocorre porque promove a sobrevivência; ela ocorre porque certas estruturas do indivíduo evoluíram porque promoveram a sobrevivência. De maneira similar, num organismo faminto, um operante é reforçado pela ingestão de alimento. O alimento reduz um estado de fome e contribui para a sobrevivência do indivíduo e da espécie. Mas o operante não ocorre porque reduz a fome; ele ocorre porque certos processos comportamentais evoluíram quando uma redução na fome contribuiu para a sobrevivência da espécie. O comportamento não é reforçado pela melhora, otimização ou maximização de coisa alguma. Ele é reforçado através de processos resultantes de evolução, que têm os efeitos finais a que tais termos se referem.

## **A Evolução de Práticas Culturais**

A imitação operante não requer nenhum novo processo resultante de evolução. Quando os organismos estão se comportando por causa das contingências de reforçamento predominantes, comportamento similar em outro organismo tem

probabilidade de ser reforçado pelas mesmas contingências. Uma tendência condicionada geral para se comportar como outros se comportam suplementa a imitação filogenética. Segue-se, então, a modelação operante: quando o comportamento de outra pessoa é importante, dar modelo (*modeling*) é reforçado quando a outra pessoa o imita.

A imitação e a modelação desempenham importantes papéis na transmissão de resultados de contingências de reforçamento excepcionais. Algumas das grandes realizações do homem se devem a acidentes extraordinariamente afortunados. Outras pessoas ficaram sob controle das mesmas contingências fortuitas, através de imitação, e o comportamento foi transmitido, ainda mais rapidamente, por modelação. A espécie humana progrediu ainda mais na transmissão do que já tinha sido aprendido, quando seu aparelho vocal ficou sob controle operante.

Uma cultura pode ser definida como as contingências de reforçamento social mantidas por um grupo. Como tal, ela evolui a sua própria maneira, à medida que novas práticas culturais, independentemente de como surjam, contribuem para a sobrevivência do grupo e, por isso, são perpetuadas. A evolução de culturas não tem aqui maior relevância, porque não estão envolvidos quaisquer processos comportamentais novos.

Notas:

1. B.F. Skinner, "The shaping of phylogenic behavior", *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 35 (1975), 409-15.
2. A. Carr, "Adaptive aspects of the scheduled travel of *Chelonia*", in *Animal orientation and navigation*, ed. R. M. Storm (Corvallis: Oregon State University Press, 1967), pp. 35-55.
3. É necessária uma explicação semelhante para a evolução de feromônios. Por que rastros aromáticos foram liberados, antes que outros membros da espécie respondessem a eles, e como o responder a tais rastros poderia ter evoluído, caso não existissem os rastros? Temos que supor que um rastro foi liberado por outras razões (como o rastro seguido por um cão farejador)e, nesse caso, o responder a ele como um feromônio evoluiu primeiro; ou que algum rastro deixado por um animal foi seguido por outras razões (porque tinha cheiro de comida, por exemplo) e, em tal caso, o deixar um rastro como um feromônio evoluiu primeiro. A característica do feromônio poderia mudar, a partir do momento em que o deixar rastros evoluiu por causa do que aconteceu quando outros membros da espécie responderam a eles, ou uma vez que rastros deixados sem razões particulares foram seguidos devido ao que aconteceu.
4. B. F. Skinner, "Contingencies of reinforcement in the design of a culture", *Behavioral Science*, 11 (1966), 159 - 66.
5. R. Epstein, R. P. Lanza e B. F. Skinner, "Symbolic communications between two pigeons (*Columbia livia domestica*)", *Science*, 207 (1980), 543-45; R. Epstein, R. P. Lanza e B.F. Skinner, "Self-awareness in the pigeon", *Science*, 212 (1981), 695-96; R. Epstein e B. F. Skinner, "The spontaneous use of memoranda by pigeons", *Behavior Analysis Letters*, 1 (1981), 241-46; R. P. Lanza, J. Starr e B. F. Skinner,

“Lying’ in the pigeon”, *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38 (1982), 201-3.