

# A SUPOSTA CENTRALIDADE DA EVOLUÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

## THE SUPPOSED CENTRALITY OF EVOLUTION IN BIOLOGY TEXTBOOKS

Filipe Cavalcanti da Silva-Porto<sup>1</sup>,  
Maurício Roberto Motta Pinto da Luz<sup>2</sup>, Ricardo Waizbort<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro/Colégio de Aplicação e Fundação Oswaldo Cruz/Instituto Oswaldo Cruz (Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde) / portofilipe@gmail.com

<sup>2</sup> Fundação Oswaldo Cruz/ Instituto Oswaldo Cruz/ Departamento de Ensino e Universidade Federal do Rio de Janeiro/Colégio de Aplicação; mauluz@ioc.fiocruz.br

<sup>3</sup> Fundação Oswaldo Cruz/Casa de Oswaldo Cruz /ricardowaizbort@yahoo.com.br

### Resumo

No presente trabalho analisamos a centralidade da Evolução na coleção didática de um dos livros didáticos de Biologia mais utilizados do Brasil. Em seguida, comparamos a importância dada ao estudo das bases evolutivas do comportamento entre as obras aprovadas pelo Plano Nacional do Livro do Ensino Médio e o BSCS (*Biological Science Curriculum Studies*). Com base na análise destes resultados aprofundamos o debate a respeito da suposta centralidade da Evolução no ensino de Biologia, que teria sido disseminada pela versão azul do BSCS nos anos 1960. Verificamos que nesses livros a centralidade da Evolução ainda é incipiente e uma abordagem evolutiva do comportamento é praticamente ausente. Sugerimos então, que a construção histórica da disciplina escolar Biologia deve ser também explicada por outros fatores além da influência do BSCS.

**Palavras-chave:** Livros didáticos de Biologia, Evolução, Comportamento, BSCS

### Abstract

In the present paper we analyze Evolution's centrality in the most commonly adopted Biology textbooks in Brazil. Next, we compared the importance given to the study of evolutionary bases of human behavior in Biology textbooks that have been recently indicated by Plano Nacional do Livro do Ensino Médio and the BSCS (*Biological Science Curriculum Studies*). From these analyses we intend to develop the debate about the supposed centrality of Evolution in Biology high school courses, disseminated by BSCS blue version in the 1960s. We observe that, in those textbooks, Evolution's centrality is still very fragile and an evolutionary approach to behavior is nearly absent. Thus, we conclude that the historical construction of Biology high school courses should be also explained by other factors than BSCS influences.

**Keywords:** Biology textbooks, Evolution, Behavior, BSCS

## INTRODUÇÃO

A Evolução adquiriu importância central na Biologia a partir dos anos 1930 a 1950 decorrente de um movimento acadêmico liderado por pesquisadores radicados nos Estados Unidos que posteriormente foi chamado de Síntese Evolutiva (Mayr e Provine, 1998). Este movimento teve importantes conseqüências sobre as reformas curriculares americanas dos anos 1950 e 1960 (Smocovitis, 1992). Essa reforma, no âmbito da disciplina escolar Biologia, se materializou nas coleções didáticas destinadas ao ensino secundário, conhecidas como *Biological Science Curriculum Studies*, os BSCS (Mayer, 1986), difundidas no Brasil em sua versão em português a partir de 1967.

Apesar de passados mais de 50 anos, o ensino de Biologia em bases evolutivas ainda é um tema candente. Uma extensa bibliografia se desenvolveu nos anos 1990 em torno das dificuldades dos alunos em assimilar os pressupostos neodarwinistas (por exemplo, Bishop, 1990 e Bizzo, 1994). Por outro lado, nos Estados Unidos, movimentos religiosos defendem que o ensino de teorias evolucionistas deve ter o mesmo status do ensino do criacionismo. Na busca de valorizar o ensino de Evolução, a comunidade acadêmica tem se preocupado em difundir a ligação entre o tema e as questões práticas próximas à realidade dos alunos (Futuyma, 1992, Meyer e El-Hani, 2005). Apesar disso, algumas iniciativas de valorizar o ensino de Evolução têm sido vistas, no contexto da construção histórica da disciplina escolar Biologia, como um conflito entre a adoção de objetivos puramente acadêmicos (o ensino de Evolução) e objetivos sociais, utilitários e pedagógicos (Selles e Ferreira, 2005).

Por essas razões, acreditamos que a influência da Síntese Evolutiva para o ensino de Biologia no Brasil deve ser investigada e debatida tanto do ponto de vista histórico, quanto do da sua relevância para o ensino de hoje. No presente ensaio faremos dois tipos de análises relacionadas à importância da Evolução nos livros didáticos de Biologia no Brasil.

Na primeira avaliaremos a importância da Evolução Biológica na obra de Amabis e Martho (2004). Escolhemos essa coleção porque, o Plano Nacional do Livro do Ensino Médio (PNL-EM) que a aprovou, afirma explicitamente em sua página 59 que nesta obra “A Biologia é vista pela ótica da evolução, o que permite aos leitores - alunos ou professores - compreenderem organismos, fenômenos e processos sob o ângulo de sua história evolutiva” (Brasil, 2007). Além disso, a obra citada é extensa e detalhada. Seus 3 volumes totalizam 1519 páginas, equivalentes a compêndios de língua inglesa, tais como o *Biology* (Solomon et al, 1999), que buscam cobrir toda a Biologia no mesmo nível de ensino. Em seguida, compararemos especificamente a abordagem da Biologia Evolutiva do comportamento entre as nove coleções didáticas de Biologia aprovadas pelo PNL-EM e a versão azul do BSCS.

Retomaremos com essas análises a discussão de questões propostas em duas contribuições para a compreensão da construção histórica da disciplina escolar Biologia no Brasil (Ferreira e Selles, 2005; Selles e Ferreira, 2005). Nesses trabalhos, as autoras focalizam a incorporação, pela disciplina escolar Biologia, da “retórica da unificação”, ou seja, a idéia de que a Teoria Sintética da Evolução teria sido responsável pela unificação das Ciências Biológicas. Segundo Ferreira e Selles (2005), tal síntese deve ser entendida como ilusória, no sentido de não ter promovido de fato uma síntese, mas sua “retórica” teria contribuído, para o reconhecimento do *status* disciplinar de uma ciência unificada e de sua correspondente disciplina escolar. No Brasil esse período coincide com a substituição de disciplinas escolares como a Zoologia, a Botânica e a História Natural, pela Biologia, o que, segundo Selles e Ferreira (2005), reflete e legitima a incorporação pela escola da “retórica unificadora”.

Se a unificação das Ciências Biológicas não foi produzida consensualmente nos meios acadêmicos, a escola parece ter incorporado em grande parte essa idéia ao constituir uma nova disciplina escolar – a disciplina escolar Biologia – em substituição às disciplinas

escolares presentes pelo menos até a metade do século XX no país. (Selles e Ferreira, 2005, página 55)

Ainda segundo Ferreira e Selles (2005), o BSCS no Brasil tornou-se “(...) uma referência para gerações de professores (...)”, podendo ser considerado um instrumento na construção dessa disciplina escolar, aprofundando sua ligação com a respectiva ciência de referência e, por consequência, valorizando a centralidade da Evolução. As autoras destacam dos volumes da versão azul do BSCS uma série de evidências que demonstraria o papel central da Evolução na exposição dos demais conteúdos biológicos. De fato, a comissão organizadora do BSCS propunha que 10 temas principais deveriam permear todos os textos de sua autoria. Dentre eles estava a “Evolução” (Mayer 1986).

Portanto, para Ferreira e Selles (2005) os BSCS no Brasil teriam colaborado para sustentar a “ilusão” de uma Biologia unificada, ocultando os embates ocorridos entre os diversos campos da Biologia ao longo do processo de unificação. Não obstante, a disciplina escolar Biologia, por se distanciar desses embates, “encontra espaço para abordar outras temáticas e ampliar a adoção de outras finalidades sociais no cotidiano de seu ensino” (página 55). Selles e Ferreira (2005) entendem que a compreensão da construção da disciplina escolar Biologia deve ir além dos entrelaçamentos epistemológicos entre a Biologia e as suas ciências de referência. A estruturação dos livros didáticos e dos cursos secundários de Biologia revela que há outras tensões – sociais e pedagógicas - que se fundem às influências acadêmicas na construção do currículo escolar da Biologia.

Acreditamos que com esse ensaio, estaremos de acordo com a sugestão de Ferreira e Selles (2005) de que são necessários estudos que aprofundem a compreensão sobre como os BSCS foram utilizados no Brasil, “ultrapassando a idéia de que as dificuldades de adoção desses materiais estiveram circunscritas apenas à formação de professores e às condições materiais da escola”. Concluiremos, apontando para a necessidade de se especificar melhor as reais contribuições do BSCS para a construção da disciplina escolar Biologia, visto que nem a centralidade da Evolução, nem uma ênfase sobre as bases evolutivas do comportamento que esta obra defendia, parecem ter influenciado de fato os livros didáticos atuais.

## **A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA OBRA DE AMABIS E MARTHO**

A Biologia não é uma ciência homogênea (Mayr, 1982; David, 2001). Podemos dividi-la em pelo menos duas disciplinas: uma Biologia Funcional (fisiológica) preocupada com as causas próximas ou funcionais e uma Biologia Evolutiva dedicada às causas distantes ou históricas. Na primeira, predominam as perguntas “O quê?” e “Como?”. A Biologia Funcional procura descrever o mundo vivo e entender como ele funciona. Do que é formada uma célula? Quais são seus componentes? Como eles interagem de modo a manter a célula viva? A Biologia Evolutiva, por sua vez, dirige seu olhar para as perguntas “Por que?”. Por que todos os seres vivos são compostos de células? Por que células procariontes apresentam semelhanças e diferenças com as eucariontes? Por que surgiram organismos multicelulares? Antes das teorias evolucionistas, respostas a essas perguntas poderiam ser dadas fazendo referências a desígnios divinos. A Evolução Biológica passou a dar um sentido racional e materialista ao estudo da Biologia (Dobzhansky, 1973). Por essa razão, o referido autor disse que nada faz sentido na Biologia se não for visto à luz da Evolução.

Se a disciplina escolar Biologia no Brasil incorporou a “retórica unificadora” disseminada pelo BSCS, seria razoável identificarmos sua presença dominante nos livros didáticos de Biologia. Será esse o caso?

Um livro didático de Biologia em que a Evolução ocupe posição central deveria predominantemente responder às questões “Por que?”, ou pelo menos formulá-las explicita e

extensamente, e deveria tratar os conteúdos da Biologia Funcional à luz da Evolução. Procedemos, então, à análise da unidade sobre Evolução e de quaisquer outras referências ao tema nos três volumes da obra de Amabis e Martho (2004). Apesar de a Evolução ser apontada pelos autores como “o mais importante conceito da Biologia” e “um tema unificador” (volume 1, página 14), os dois primeiros volumes dessa coleção são dedicados, em sua maior parte, à Biologia Funcional: o primeiro volume aborda biologia celular, histologia, reprodução e embriologia enquanto o segundo focaliza sistemática, diversidade dos seres vivos e anatomia e fisiologia humana. As duas exceções são os capítulos sobre Origem da Vida e Sistemática. Neles alguns vieses evolutivos são utilizados, embora não de forma mais detida. A Evolução aparece no terceiro volume como a segunda de três unidades (as outras duas são Genética e Ecologia). Portanto, em termos de espaço, as causas históricas da Biologia seriam abordadas em pouco mais de um nono da obra.

É importante frisar, porém, que ao longo dos três volumes, diversos aspectos da Biologia Funcional são relacionados à Evolução. Podemos destacar no volume 1 a evolução da célula eucariota por endossimbiose de mitocôndrias e cloroplastos (página 145 e 148) e a evolução da cor da pele humana (página 281). No volume 2, as inserções evolutivas são muito bem exploradas nos capítulos sobre plantas, e naquele que é introdutório aos animais. No terceiro volume, fora a unidade específica, encontramos referência à Evolução nas páginas 126 (o mistério sexual das abelhas), 295 (ecologia e evolução) e na 354 (seleção de parentesco em formigas). Quatro dessas abordagens evolutivas, entretanto são feitas em textos complementares de leitura ao final do respectivo capítulo, o que pode ser interpretado pelo leitor como sendo menos importante do que os conteúdos do texto principal. Além disso, o nível de aprofundamento e de detalhes descritivos a que chegam certos temas da Biologia Funcional<sup>1</sup> é muito maior do que é destinado à Evolução.

É essencial frisar que não se está questionando a qualidade do trabalho de Amabis e Martho, apenas analisando-o por um ponto de vista específico. Parece-nos, no entanto, deste ponto de vista, que o referido texto é um reflexo de seu tempo. Um tempo em que livros didáticos têm uma preocupação clara em se atualizar em diversos assuntos – especialmente aqueles ligados à biologia e genética moleculares - mas, a nosso ver, dedicam pouca atenção a aspectos da Evolução necessários à compreensão da Biologia Funcional.

Vejam alguns exemplos onde a Evolução poderia dar sentido a temas da Biologia Funcional que se relacionam diretamente com o cotidiano dos alunos, exibindo assim uma faceta mais pragmática dos estudos evolutivos, em geral pouco presente nos livros didáticos.

Um deles seria a origem do sexo, presente na reprodução de muitas espécies de seres vivos, incluindo a nossa. A teoria apresentada rapidamente no livro pesquisado é a de que o sexo se difundiu por propiciar um aumento da variabilidade genética das espécies que dele se utilizam na reprodução. Isso, por sua vez, permitiu a sobrevivência dessas espécies em ambientes variáveis na medida em que haveria mais possibilidades de existirem indivíduos resistentes às novas condições. O livro não contrapõe essa visão ecológica do sexo a uma outra, corrente entre biólogos evolucionistas, a hipótese da Rainha Vermelha. Nesta abordagem argumenta-se que o sexo pode ter se originado por facilitar a sobrevivência de hospedeiros ao ataque de organismos patogênicos (Fonseca, 1994 e Ridley, 1994).

Uma outra lacuna a respeito da integração da evolução a demais temas da Biologia pode ser observada no tratamento que Amabis e Martho dão à relação parasita-hospedeiro. Tanto nessa obra (página 328 do volume 2), quanto em alguns livros texto de ensino superior (Odum, 1971), afirma-se que a relação parasita-hospedeiro deve evoluir inexoravelmente para uma relação de mutualismo, menos prejudicial ao hospedeiro. Se levarmos em conta a evolução dos microrganismos, veremos que isso pode não acontecer. Em muitos casos, a debilidade ou a morte do hospedeiro pode ser vantajosa para a dispersão do parasita (Ewald, 1994).

---

<sup>1</sup> Por exemplo, a classificação dos frutos e pseudofrutos; volume 2, páginas 174 a 176

Outro conceito que mereceria ser explorado é a evolução de distintas estratégias de vida em função de diferentes relações de custo-benefício (resumido pela expressão em inglês *trade offs*). Com essa idéia, se compreende melhor, por exemplo, a origem e o sucesso de organismos multicelulares, sem que isso represente uma superação do modo de vida unicelular. Formas unicelulares de certos protozoários podem se reproduzir mais rápido e eliminar seus equivalentes multicelulares. Com a introdução de predadores, os multicelulares passam a predominar porque, por serem grandes, escapam mais facilmente da predação do que organismos unicelulares (David, 2001).

Também, nesse contexto, seria fundamental acessar explicações evolutivas quando se aborda a Teoria Celular. Ao invés da descrição pormenorizada de organelas como os peroxissomos, poderia ser discutido o fato de que não fosse a ancestralidade comum a todos os seres vivos, uma teoria celular talvez não fosse possível.

Esses exemplos foram escolhidos em meio a outros também importantes, visto que seria impossível e maçante uma apresentação completa de itens que não foram explorados evolutivamente.

Considerando o que vimos na obra de Amabis e Martho (2004) e a influência que livros didáticos podem ter sobre a seleção de conteúdos na escola secundária, poderíamos especular que o ensino de Biologia no Brasil ainda é predominantemente baseado na Biologia Funcional. Referências à Evolução que dão sentido às causas próximas ainda se encontram, aparentemente, em construção e podem ser prejudicadas porque a apresentação mais detalhada da Evolução só se encontra no terceiro volume, que é normalmente visto após os dois primeiros. Além disso, como os conteúdos do terceiro volume são normalmente vistos na 3ª série do ensino médio, seu aprofundamento pode ser prejudicado em face das pressões dos vestibulares.

## **O TEMA COMPORTAMENTO NO BSCS E NAS COLEÇÕES DIDÁTICAS DE BIOLOGIA**

Nessa etapa da pesquisa comparamos os conteúdos relativos ao tema Comportamento, em especial o humano entre o BSCS (versão azul, 1967) e os livros aprovados pelo Plano Nacional do Livro - Ensino Médio (PNL-EM; Brasil, 2007). Avaliamos nessas obras os capítulos específicos sobre comportamento e quaisquer outras referências ao tema que pudessem estar inseridas em outros capítulos.

No caso do BSCS, dentre os demais temas integradores citados pela sua Comissão Organizadora destaca-se “As Bases Biológicas do Comportamento” (Mayer 1986). Na versão azul do BSCS no Brasil (edição de 1967, parte II) há um capítulo destinado ao comportamento e um outro sobre sociedades animais.

No primeiro, com 16 páginas, há uma seção (três páginas) sobre o comportamento estereotipado das plantas. O comportamento animal é desenvolvido em oito páginas, onde são discriminados os comportamentos aprendidos e inatos com o uso de vários exemplos. Há a preocupação em mostrar a ligação entre instintos e aprendizagem, como na seguinte afirmação: “Mas os instintos nem sempre são rígidos ou invariáveis, podendo ser modificados pelas circunstâncias, especialmente em animais mais evoluídos”. A espécie humana é citada como exemplo daquela com maior capacidade de raciocínio, o que faz com que seu comportamento seja na maior parte das vezes aprendido e, portanto não instintivo. Referências à Evolução aparecem logo no início:

A maneira pela qual um organismo se comporta determina sua capacidade de sobreviver em determinado ambiente. Se um organismo não se comporta de modo que possa continuar a viver e se reproduzir, morrerá, provavelmente, deixando menos descendentes do que um outro organismo que tenha um comportamento mais eficiente. O número de descendentes produzidos por um indivíduo é importante para a sobrevivência da espécie. É, portanto, o

comportamento de todos os membros de uma espécie que determina que esta tenha uma vantagem seletiva em termos de evolução (página 304).

O capítulo sobre sociedades se concentra na descrição de sociedades animais – insetos sociais, galinhas, pombos – e valoriza a hierarquia social e a liderança como forma de organizar a vida em grupo. O surgimento das sociedades ao longo da Evolução aparece no início (página 340) e ao fim do capítulo é possível observar a preocupação com a integração das bases biológicas e evolutivas com os aspectos adquiridos do comportamento.

Os cientistas, a cada dia, compreendem melhor os comportamentos adquirido e inato. Os biólogos vêem que o comportamento de um organismo resulta de sua hereditariedade (genótipo) e de suas experiências cotidianas e também das experiências armazenadas que se originaram da variação e seleção na evolução. (página 359)

E qual foi o impacto dessa preocupação com o ensino do comportamento sobre os livros didáticos de Biologia no Brasil? A tabela 1 informa quais das obras recomendadas pelo PNL-EM fazem referência ao comportamento e em que contexto isso acontece. Consideramos uma abordagem direta uma referência explícita ao comportamento humano, como, por exemplo, no livro de Laurence (2005), que, mesmo sem um capítulo específico sobre o Comportamento, apresenta um texto intitulado Darwinismo Social. Uma abordagem indireta significa que, em um contexto que não o do comportamento, há uma referência discreta ao tema. Esses critérios ficarão mais claros a partir dos comentários sobre cada obra.

**Tabela 1: Abordagem do comportamento humano nas nove coleções didáticas de Biologia aprovadas pelo PNL-EM (2007).**

Referência Bibliográfica	Abordagem		Estrutura da coleção
	Direta	Indireta	
Amabis e Martho, 2004	Ausente	Evolução humana	Três volumes
Adolfo, Crozeta e Lago, 2005	Ausente	Evolução humana; Sistema Nervoso	Volume único
Favaretto e Mercadante, 2005	Ausente	Ausente	Volume único
Frota-Pessoa, 2001 <sup>2</sup>	Capítulo específico: O comportamento; Epílogo: homem e cultura	Evolução Humana, Sistema Nervoso, Comportamento Sexual	Três volumes
Laurence, 2005	Evolução humana	Ausente	Volume único
Linhares e Gewandsznajder, 2006	Ausente	Ausente	Volume único
Lopes e Rosso, 2005	Ausente	Ausente	Volume único
Paulino, 2002 <sup>3</sup>	Ausente	Ausente	Três volumes
Silva-Junior e Sanson, 2005	Mamíferos	Ausente	Três volumes

<sup>2</sup>O Plano Nacional do Ensino Médio recomenda a edição de 2005, porém essa edição não se encontra disponível nas livrarias nem na Editora Scipione. A edição de 2001 consultada aqui possui o mesmo número de páginas das edição de 2005.

<sup>3</sup>O mesmo ocorre com a obra de Paulino (2002) – veja nota acima. Neste caso a editora é a Ática.

O tema do comportamento está ausente em quatro coleções. Isso ocorre apesar de existir na bibliografia citada em duas delas, referências a compêndios de Biologia em que o comportamento animal, inclusive o humano, é tratado (por exemplo, Solomon et al 1999 é citado por Favaretto e Mercadante, 2005 e Lopes e Rosso, 2005).

Apenas a obra de Frota-Pessoa (2001) apresenta um capítulo específico sobre comportamento, que será comentado ao final dessa seção. Nas outras quatro coleções, a abordagem do comportamento ocorre, geralmente, no contexto da Evolução Humana. De fato, em sete das oito coleções analisadas (excluindo aqui a de Frota-Pessoa), há capítulos, ou seções de capítulos, destinados à Evolução Humana. No entanto, há uma ênfase em relacionar mudanças anatômicas (esqueleto e dentição), ecológicas (alimentação) e ambientais (clima) com o surgimento dos Hominídeos e da espécie humana em detrimento dos aspectos evolutivos do comportamento, pois, como vimos, apenas a metade destas oito coleções faz alguma alusão a esse tema. Nessas obras, os autores relacionam o progressivo aumento do volume craniano com o aparecimento de habilidades mentais (planejamento e memória) para a caça, com a emergência da inteligência, da linguagem simbólica e com a produção de cultura. Não são discutidas, no entanto, as eventuais pressões de seleção que possam ter favorecido comportamentos característicos da espécie humana. A evolução cultural é o principal, se não o único, fator explicativo para o modo de vida humano atual.

Duas coleções, além da de Frota-Pessoa (2001), fazem referência direta ao comportamento humano. Nesses casos, a ênfase se dá sobre as precauções e possíveis usos inadequados que se pode fazer ao relacionar os componentes hereditários e evolutivos, de um lado, com o comportamento social, de outro. Este aspecto fica explícito na obra de J. Laurence (2005). Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” (final do capítulo 31 intitulado “Evolução Humana, Fisiologia Humana I: coordenação nervosa e locomoção”) é apresentado um texto de meia página denominado “Darwinismo Social” que comenta o uso deturpado da evolução para explicar a existência de supostas raças superiores entre seres humanos. No fim do mesmo, o autor afirma que:

Não podemos esquecer, porém, de que as relações sociais não são determinadas geneticamente e não são leis da natureza; o mecanismo da seleção natural foi proposto como explicação para o processo evolutivo dos seres vivos na natureza e não para explicar organizações ou sentimentos criados pelo homem. (página 535)

Destacamos a preocupação do autor em se referir aos aspectos históricos da ciência, enfatizando os usos inadequados da Teoria da Evolução e concordamos com ele que “as relações sociais não são determinadas geneticamente”. Por outro lado, o texto explicita a ligação mais freqüente que se faz da utilização da Evolução para analisar o comportamento humano: o Darwinismo Social. E, como é comum nas ciências humanas e em alguns autores evolucionistas (Gould 1977, Segerstrale, 2000), Laurence nega totalmente o poder explicativo da Sociobiologia, acompanhando talvez o temor de muitos autores dos impactos políticos dessa ciência. Assim, o trecho citado acima reflete de maneira clara uma das principais confusões conceituais – a ligação direta entre a Sociobiologia e o Darwinismo Social. Essa ligação é ainda mais dramática quando se sabe que a eugenia nazista e outros programas eugênicos espalhados pelo mundo, incluindo o Brasil, desenvolvidos na primeira metade do século XX, usaram conceitos explicitamente darwinistas como luta pela sobrevivência e seleção natural (Stepan, 2005).

Já em outro livro didático, o de Silva-Junior e Sanson (2005), os componentes hereditários e sócio-culturais tentam ser articulados, como vemos nas primeiras frases de um texto complementar intitulado “Comportamento Social em Mamíferos” (com pouco menos de uma página de extensão) do capítulo 16 sobre mamíferos do volume dois:

Embora um indivíduo, ou uma espécie possa ter capacidade inata para um tipo particular de interação social, uma grande parte depende da experiência anterior. De fato, alguns aspectos do comportamento social dependem tão claramente da experiência anterior que eles não aparecerão, ou serão severamente distorcidos, se a experiência faltar. (página 187)

Após essa introdução seguem exemplos de casos (filhotes de macacos sem convívio com a mãe, crianças criadas em orfanatos e ratos submissos), onde a falta de determinada experiência, segundo o autor, distorce, ou torna ausente a “capacidade inata” de um comportamento social.

Destacamos o fato de que esse autor expressa corretamente a relação entre os componentes hereditários e adquiridos do comportamento social. Certamente os comportamentos sociais inatos podem ser influenciados pela experiência anterior<sup>4</sup>. No entanto, em nossa opinião, os autores parecem privilegiar os componentes adquiridos do comportamento ao lançar mão do termo “grande parte”. A experiência poderia induzir um tipo de interação social na ausência do seu respectivo componente hereditário? Nos parece que não, visto que tanto os componentes inatos quanto os adquiridos são necessários, porém não suficientes, para explicar a interação social de mamíferos. Logo não haveria sentido em atribuir uma parte maior ou menor à experiência na formação de um comportamento social. Para que ambos os fatores fossem considerados com a mesma relevância, seria necessário explicitar que, do mesmo modo que a experiência anterior pode distorcer severamente alguns aspectos do comportamento social, estes também podem se apresentar de outra forma na ausência de determinados genes, mesmo que as experiências necessárias à sua expressão ocorram. Nesse caso, a síndrome de Williams causada por uma microdeleção no cromossomo 7 é um bom exemplo. A maioria das crianças portadora dessa síndrome se caracteriza pela facilidade com que estabelecem relacionamentos com estranhos sem expressar nenhuma inibição comum nos não portadores (Meyer-Lindenberg et al 2005 e 2006).

Em duas outras obras, o comportamento humano é tratado apenas de forma indireta. Amabis e Martho (2004) reconhecem a base material neurológica do comportamento, mas acreditam que o pensamento e as emoções dela derivados são “atividades tipicamente humanas” (página 280). Visão semelhante aparece em Adolfo et al (2005): segundo esses autores, o pensamento só aparece entre humanos depois da pré-história, junto com a escrita (página 304). Essa visão de que a espécie humana difere dos demais animais por ser a única racional e capaz de possuir sentimentos foi superada por estudos primatológicos. O uso de ferramentas, as alianças políticas e a transmissão de hábitos e costumes, por vias não genéticas, sugerem que o raciocínio (pensamento abstrato) já foi observado entre símios africanos (de Waals, 1998; Fouts, 1998; Goodall, 1999). A capacidade de mudar o comportamento em função do acúmulo de informação - o que poderia ser entendido como uma forma mais rudimentar de pensamento - parece ser freqüente em diversas espécies animais, inclusive invertebrados (Tinbergen, 1969; Bonner, 1980).

A coleção *Os caminhos da vida*, em três volumes, de Oswaldo Frota-Pessoa (2001) é uma exceção, dentre as obras analisadas, no que tange à abordagem do comportamento. A influência do BSCS sobre esses livros é clara. Frota-Pessoa apresenta nas primeiras páginas dos três volumes a seção “De que se trata?”, onde os objetivos do livro são alinhavados. Nesse espaço ele explicita seus dez eixos integradores. Nove são semelhantes aos do BSCS, incluindo aí “Evolução dos seres através dos tempos” e “Raízes biológicas do comportamento”. De fato, Frota-Pessoa participou da equipe de professores brasileiros que traduziu o BSCS para o português (Fracalanza, 1985).

---

<sup>4</sup> É provável que os autores aqui se refiram a uma experiência anterior ao comportamento expresso. Uma tendência inata de um comportamento pode ser modificada por uma experiência anterior ao momento em que esse comportamento é expresso.



No volume 3 de *Os caminhos da vida* há, dentro da unidade de Genética Humana, um capítulo específico destinado ao comportamento humano que possui aproximadamente sete páginas. Destas, três são destinadas à apresentação de dados de herdabilidade para aspectos da personalidade e para o QI oriundos dos estudos de gêmeos uni e bivitelinos. Uma página enfatiza o papel da Evolução a partir do estudo de comportamentos em bebês, dos universais humanos (percepção de luz e expressões faciais) e das fobias por objetos de conteúdo filogenético. Há ainda meia página que comenta o tabagismo e o alcoolismo. O final do capítulo se destina a discussões éticas um pouco distanciadas da questão da origem do comportamento. Nesse percurso, o autor cita seis vezes a expressão “multifatorial” para esclarecer que todo comportamento humano deve ser explicado a partir de fatores hereditários e adquiridos.

Ainda no volume 3, há um Epílogo em que, ao discutir as relações entre a humanidade e a cultura, o autor explicita o papel dos genes e do ambiente na cooperação e na agressão necessárias à vida social.

Desde seus primórdios, nossa vida social modulou-se por duas tendências antagônicas: cooperação e agressão. Sobre elas atuam genes e ambiente. A espécie só sobreviveu porque tinha, como os outros animais superiores, um instinto tenaz de proteção à prole, produto de evidente seleção natural, que tenderia a eliminar a prole de quem não tivesse esse instinto. Essa solicitude envolvia também outros parentes e criava antagonismo contra estranhos para a defesa da família. Assim, o homem sempre foi compassivo com os componentes de seu círculo imediato e beligerante com os que ficam fora dele. (página 274)

Frota-Pessoa aborda o comportamento de forma indireta em outras três situações. No capítulo 24, *Ancestrais do Homem*, na seção “Que você acha?” há um convite para a reflexão sobre a possível competição entre homens por parceiras sexuais baseada na leitura do texto sobre comportamento sexual de gorilas e chimpanzés apresentado na introdução deste volume. No primeiro volume da coleção, as bases materiais das emoções, do pensamento e da linguagem aparecem no capítulo que trata do sistema nervoso. No volume dois, o caráter multifatorial do comportamento sexual volta ser citado.

Assim, a análise do conjunto das obras aprovadas pelo PNL-EM parece indicar que o comportamento animal comparado é um tema pouco relevante para os autores de livros didáticos de Biologia, com exceção para a coleção de Frota-Pessoa. Apesar de o BSCS ter valorizado esse tema, parece existir por parte dos autores de livros didáticos uma resistência, consciente ou não, a tratar do mesmo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando a análise da obra de Amabis e Martho (2004) como referência, nos parece possível afirmar que a centralidade da Evolução - defendida pela edição nacional do BSCS - nos livros didáticos brasileiros é bastante duvidosa e incipiente. Além disso, a importância que o BSCS dá às bases evolutivas do comportamento também parece não ter sido absorvida pelo conjunto das obras didáticas de Biologia para o ensino médio. Assim sendo, não nos parece adequado afirmar ainda que a centralidade da Evolução na disciplina escolar Biologia no Brasil, vem contribuindo para a “ilusão” de uma Biologia unificada pela Evolução (Ferreira e Selles, 2005), visto que a centralidade da Evolução nos livros didáticos, essa sim, ainda é bastante ilusória. Nesse sentido, acreditamos que é possível compreender - paralelamente à perspectiva da tensão entre os objetivos sociais/utilitários e os acadêmicos, defendida por Selles e Ferreira (2005) - a seleção de conteúdos feitas pelos livros didáticos de hoje como um reflexo da tradição histórica de dominância da Biologia Funcional (mais antiga) sobre a Biologia Evolutiva.

Seria também razoável especular que haja outros fatores, além da influência do BSCS, que expliquem o seqüestro do comportamento do currículo escolar brasileiro. Uma hipótese seria a reação aos usos deturpados da Evolução aplicada à espécie humana difundidos por Herbert Spencer, que ajudaram a construir programas eugenistas, racistas e xenófobos. Além disso, segundo Segerstrale (2000, p. 30) a declaração sobre o conceito de raça da UNESCO, datada de 1952, condenava quaisquer estudos desse tipo como ideológica e politicamente inadequados, alterando o paradigma vigente que atribuía tais comportamentos a uma base inata ou genética para uma base ecológica ou ambientalista. Talvez isso permita compreender a aversão que boa parte do meio acadêmico americano teve diante da publicação de *Sociobiology* de Edward Wilson em 1975 (Mayr, 1982). Sob tais influências, o meio acadêmico brasileiro poderia ter tido dificuldades em reconhecer que o comportamento humano fosse um tema que concerne à Biologia. Isso explicaria a falta dessa abordagem nos cursos de graduação e a não inclusão da mesma em programas de vestibular e livros didáticos.

Por outro lado, parece possível que a trajetória pessoal de determinados autores de livros didáticos possa contrabalançar essas influências. A valorização por Frota-Pessoa (2001) do comportamento em suas bases evolutivas e adquiridas provavelmente é reflexo de sua longa atuação como pesquisador na área de Genética Humana e de sua participação na tradução do BSCS. Interessante, porém, é que José Mariano Amabis também tem formação e atuação profissional em Genética e mesmo assim excluiu o comportamento de seus compêndios. Talvez aqui, esse autor esteja apenas refletindo as pressões dos concursos vestibulares que até agora não têm prestado atenção à importância do estudo do comportamento humano no que diz respeito a suas bases evolutivas.

A rede de fatores sociais, históricos - e possivelmente epistemológicos - que levam à construção da disciplina escolar Biologia no Brasil parece bastante intrincada e merece ser explorada em maior detalhe. Entrevistas com os autores de livros didáticos podem iluminar esse caminho.

## REFERÊNCIAS

Amabis, J. M. e Martho, G. **Biologia**. São Paulo: Moderna, 2004.

Adolfo, A., Crozeta, M., Lago, S. **Biologia**. 2a ed. São Paulo: IBEP, 2005.

Bishop, B.A., Anderson, C.W. Students conceptions of natural selection and its role in evolution. **Journal of Research in Science Teaching** 1990; 25(5): 415-27.

Bizzo, N. V. From down house landford to Brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Science Teaching** 1994; 31(5): 537-56.

Bonner, J. **The Evolution of Culture in Animals**. Princeton: Princeton University Press, 1980.

Brasil. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: Biologia**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

BSCS. **Biologia: das moléculas ao homem**. Brasília: Universidade de Brasília, 1967.

David, J. Evolution and Development: some insights from Evolutionary Theory. **An. Acad. Bras. Cienc**, 73(3): 385-395, 2001.

de Waal, F. B. **Chimpanzee politics: power and sex among apes.** Baltimore: Johns Hopkins University, 1998.

Dobzhansky, T. Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. **The American Biology Teacher**, (35):125-129, 1973.

Ewald, P.. **Evolution of infectious disease.** Oxford: Oxford University, 1994.

Favaretto, J. A., Mercadante, C. **Biologia.** Volume Único, São Paulo: Moderna, 2005.

Ferreira, M. S., Selles, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a Disciplina Escolar Biologia: Investigando a Versão Azul do BSCS. **Anais do V ENPEC**, 2005.

Fonseca, C. R. Sexo, plumas e parasitas. **Ciência Hoje**, 155: 26-33, 1999.

Fouts, R. e Mills, S. **O parente mais próximo: o que os chimpanzés me ensinaram sobre quem somos.** Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

Fracalanza, H. Ciências e Livros Didáticos de Biologia. **Educação e Sociedade** Ano VII (22): 138-148. 1986.

Frota-Pessoa, O. **Os Caminhos da Vida.** Volumes I, II e III. São Paulo: Scipione, 2001.

Futuyma, D.J. 2002. **Evolução, Ciência e Sociedade**, 1<sup>a</sup> ed., Sociedade Brasileira de Genética, São Paulo, 73 pp.

Goodall, J. **Uma janela para a vida: 30 anos com os chimpanzés da Tanzânia.** Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

Gould, S. J. **Darwin e os grandes enigmas da vida.** São Paulo: Martins Fontes, 1977.

Laurende, J. **Biologia.** Volume Único. São Paulo: Nova Geração, 2005.

Linhares, S., Gewandsznajder, F. **Biologia.** Volume Único. São Paulo: Ática, 2006.

Lopes, S., Rosso, S. **Biologia.** Volume Único. São Paulo: Saraiva, 2005.

Mayer, W. Biology education in the United States during the twentieth century. **The Quarterly Review of Biology**, 61(4): 481-507, 1986.

Mayr, E. **The Growth of Biological Thought: diversity, evolution, and inheritance.** Cambridge: The Belknap Press, 1982.

Mayr, E., Provine, W. **The Evolutionary Synthesis: Perspectives on the Unification of Biology.** Cambridge: Harvard University, 1998

Meyer, D. e El-Hani, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia.** São Paulo: Editora Unesp, 2005.

Meyer-Lindenberg, A., Mervis, C.B., Berman, K.F. Neural mechanisms in Williams syndrome: a unique window to genetic influences on cognition and behavior. **Nature Review Neuroscience**, 7: 380-93, 2006.

Meyer-Lindenberg, A., Hariri, A.R., Munoz, K.E., Mervis, C.B., Mattay, V.S., Morris, C.A. et al. Neural correlates of genetically abnormal social cognition in Williams syndrome. **Nature Neuroscience**, 8: 993, 2005.

Odum, E. **Fundamentals of Ecology**. 3a ed. Philadelphia: Saunders College, 1971.

Paulino, W. P. **Biologia Atual**. 14a ed. São Paulo: Ática, 2002.

Ridley, M. **The Red Queen: Sex and the evolution of human nature**. New York: Perennial, 1994.

Seeger, U. **Defenders of the Truth: The Sociobiology Debate** Oxford: Oxford University Press, 2000.

Selles, S. E. e Ferreira, M. S. Disciplina escolar Biologia: a retórica unificadora e as questões sociais. In Marandino M, Selles, SE, Ferreira, MS, Amorim, ACR (orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Rio de Janeiro: EdUFF, 2005. 50-62.

Silva Jr., C., Sanson, S. **Biologia**. 7a ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

Smocovitis, V. Unifying biology: the evolutionary synthesis and evolutionary biology. **Journal of the History of Biology**, 25: 1-65, 1992.

Solomon, E.P., Berg L.R., Martin, D.W., Vilee, C. **Biology**. 4a ed. Forth Worth: Saunders College, 1996.

Stepan, N. L. **A Hora da Eugenia: raça, gênero e nação na América Latina**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2005

Tinbergen, N. **The study of instincts**. Oxford: Oxford University, 1969.

Wilson, E. O. **Sociobiology: the new synthesis**. Cambridge: The Belknap Press, 1975.