

# EVOLUÇÃO DAS ESPÉCIES

## O PENSAMENTO CIENTÍFICO, RELIGIOSO E FILOSÓFICO

Samuel Murgel Branco

Orientações pedagógicas e Sugestões de atividades

Maria Lúcia de Arruda Aranha

AOBRA

**E**mbora a ideia de evolução das espécies de certa forma seja encontrada nos textos mais antigos, não foi tranqüila a aceitação da teoria transformista de Darwin. Isso se deveu sobretudo aos defensores ferrenhos das teorias criacionistas vigentes baseadas em crenças religiosas, mas também ao orgulho humano ferido que se recusava a reconhecer sua origem animal. O autor examina as diversas teorias que se contrapuseram a Darwin, bem como as que corroboraram suas ideias e que, posteriormente, ampliaram a concepção de *seleção natural*, incluindo as descobertas da genética e a melhor compreensão do conceito de *mutação*. Após analisar os diversos passos da origem e evolução do ser humano, o autor discute a sua dimensão cultural, criticando as teorias reducionistas da seleção natural que se restringem à visão da “luta pela vida” e à “sobrevivência dos mais fortes”, para defender que o desenvolvimento humano resulta de um processo moral que, por ser consciente e livre, pode dar outro rumo às transformações.

Samuel Murgel Branco Biólogo e naturalista. Professor titular de Saneamento e Ecologia Aplicada da Universidade de São Paulo. Como consultor internacional da Organização Mundial da Saúde (OMS), ministrou cursos em vários países da América Latina. Atualmente se dedica quase exclusivamente à produção de obras de divulgação científica voltadas ao ensino fundamental e ao ensino médio.

## TEMAS ABORDADOS

• Transformismo e fixismo • Evolucionismo e religião • Seleção natural • A comprovação de teoria da evolução • Determinismo e finalismo • A genética e as mutações • Evolução e origem do homem • Crítica ao darwinismo social e à sociobiologia • A evolução moral humana: evolução da consciência

## ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

Os suplementos que acompanham os livros da Coleção Polêmica têm a finalidade de auxiliar o trabalho em sala de aula, dando subsídios para o melhor aproveitamento do texto. Ainda mais quando se trata de obras de leitura complementar, que visam justamente aprofundar o conhecimento, ampliar o leque de análises possíveis de determinados temas e abrir o horizonte dos alunos em múltiplas direções.

Aproveitando as mudanças ocorridas na reformulação dos títulos da Polêmica, como atualização das informações, revisão dos conteúdos, mudanças gráficas e visuais, os suplementos, com orientações pedagógicas e sugestões de atividades, também se adaptam a essa nova visão que se fundamenta numa concepção contemporânea a respeito do que seja a aprendizagem e, dentro desse vasto espectro, o que é compreensão leitora. Em sintonia com as exigências dos novos tempos, as atividades propostas não se limitam à simples “devolução” mecânica do que foi lido, porque o mundo de hoje exige muito mais do que isso.

De fato, há tempos, os pedagogos advertem sobre a importância de dar condições ao leitor para que ele se aproprie de um texto de forma adequada e se torne capaz de aplicar os conhecimentos adquiridos em situações as mais diversas. Mas o que infelizmente tem sido constatado em pesquisas educacionais realizadas até mesmo por órgãos internacionais é que nem sempre nossos jovens conseguem ser bons leitores.

Para reverter esse quadro, é preciso considerar que a simples transmissão de informações não é suficiente, embora com isso não estejamos menos prezando a aprendizagem dos conteúdos. Estes são importantes, desde que sua apreensão esteja ligada ao desenvolvimento de competências, ou seja, à capacidade de utilizar, integrar e mobilizar esses conhecimentos em novos contextos, diante dos problemas e desafios que precisamos enfrentar, seja no trabalho ou na vida pessoal e social.

Em função dos avanços tecnológicos e da constituição de uma sociedade informatizada, as profissões nascem e se modificam com velocidade surpreendente, e o excesso de informações disponíveis exige uma educação diferente da tradicional.

Dizendo de outro modo, no mundo do trabalho precisamos de pessoas que tenham flexibilidade para enfrentar rapidamente situações novas, com capacidade inventiva e espírito de grupo. Diante da avalanche de informações, que elas sejam críticas o suficiente para selecioná-las e avaliá-las. Diante dos riscos de massificação, que possam manter a autonomia do pensar e do agir.

É verdade que o desafio é grande e exige mudanças de comportamento nas mais diversas áreas de atuação. No que se refere ao nosso espaço de leitura, as reflexões que podemos fazer a respeito se referem a alguns pontos que passaremos a destacar.

### Compreensão do texto

Compreender um texto supõe exercitar a disposição de “ouvir o autor” (anterior à tentação de “polemizar” com ele); perceber quais as idéias centrais do seu pensamento e a maneira pela qual argumenta. Nessa fase, é importante que o professor verifique se o leitor sabe identificar o autor, a editora, se sabe consultar um sumário, se faz anotações (como esquemas e fichamentos) durante a leitura, se levanta as dificuldades de vocabulário e se discrimina os conceitos fundamentais.

### Interpretação e análise crítica do texto

A interpretação e a crítica revelam dois momentos posteriores à compreensão. Nessa fase começa-se a “ler nas entrelinhas”, a identificar as posições do autor, os valores subjacentes, a coerência da exposição, o que sig-

nifica estabelecer um diálogo com o autor, concordando ou não com algumas argumentações desenvolvidas, antepondo a elas as suas próprias visões de mundo.

## Problematização

A problematização é uma espécie de coroamento do trabalho intelectual de decifração de um texto. Nessa fase é importante a contextualização, pela qual as informações e os conceitos são confrontados com nossa experiência de vida, com os problemas a serem enfrentados, identificando as ressonâncias provocadas pela leitura, vivificando-as, por assim dizer. De nada adianta acumular conhecimentos se estes não nos servirem para nosso cotidiano. Só assim poderemos dar significados ao mundo e à nossa própria realidade.

## Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é a tentativa de superar a compartimentalização das disciplinas, integrando os conhecimentos esparsos em uma visão holística, global. De fato, se no mundo contemporâneo até as ciências rompem fronteiras com a criação das chamadas ciências híbridas, também os estudantes precisam ampliar o olhar além dos enfoques precisos de uma determinada disciplina, descobrindo a complementaridade entre as áreas do saber.

Evidentemente, a ordem pela qual expusemos esses diversos passos é apenas didática, cabendo ao leitor não desprezarem essas etapas, mas exercitá-las sempre que possível. É dentro desse espírito que sugerimos as questões seguintes.

## SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Apresentamos algumas sugestões de atividades, lembrando que elas poderão ser aproveitadas de diversas maneiras, seja para seu uso integral, seja selecionadas segundo o tempo disponível e as características dos alunos. O professor poderá ainda inspirar-se nelas para elaborar outras questões, de acordo com os acontecimentos de sua comunidade.

Independentemente do tipo de questão sugerida, poderão ser escolhidas as que demandam resoluções simples ou solicitar que sejam feitos seminários ou dissertações. O esforço da elaboração pessoal das próprias idéias é fundamental para a autonomia do pensar.

Quando necessário, algumas questões são acompanhadas de esclarecimentos cuja intenção é oferecer pistas que ampliem o trabalho de pesquisa dos alunos.

É importante destacar que, ao lado do trabalho individual, devem ser estimulados os debates, o confronto de opiniões, as atividades em equipe: esse ainda é um exercício de pluralismo, tão essencial à democracia.

1 Contrapor em linhas gerais os conceitos de *transformismo* e *fixismo*. Explicar por que o significado de evolução natural não inclui necessariamente a noção de aprimoramento.

2 Há muitas maneiras pelas quais podemos compreender o mundo. No entanto, os critérios de

verdade em que nos baseamos variam muito em cada uma delas, quer se trate do senso comum, da religião e da ciência. Explicar quais são as características desses saberes e as diferenças entre eles.

3 Se o criacionismo era uma teoria destituída de base empírica científica, explicar por que merecia tanto crédito por parte de seus seguidores a ponto de combaterem arduamente os transformistas. Discutir se ainda hoje persistem idéias criacionistas.

4 O paleontólogo Cuvier, para conciliar suas idéias fixistas com a descoberta em fósseis de formas e estruturas progressivamente mais complicadas, elaborou a *teoria das catástrofes*. Explicar em que consiste e em que medida ela pode ser criticada.

5 Explicar qual foi a importância das observações feitas por Darwin nas Ilhas Galápagos e que o levaram a elaborar o princípio da seleção natural.

6 Segundo a teoria de Lamarck, a girafa sofreu um alongamento progressivo do pescoço devido à escassez de plantas rasteiras em seu ambiente, o que teria motivado um esforço contínuo para alcançar as folhas das árvores mais altas. Explicar qual a justificativa teórica dada por Lamarck e como a ele se contrapôs Darwin. Além disso, criticar o exemplo de Lamarck a partir das atuais descobertas da genética.

7 Explicar a teoria de Malthus e a influência que exerceu sobre Darwin.

8 A ciência contemporânea descarta as noções teleológicas (*telos*, fim), pelas quais seríamos levados a descobrir “finalidades” na natureza (a causalidade do fim). Explicar como Darwin contrapõe, ao finalismo, o acaso e o “oportunismo da natureza” para compreender a seleção natural.

Além das explicações, retomar a crítica aos exemplos de Lamarck para as mudanças ocorridas em garças, cegonhas, girafas, texugos.

9 Justificar a teoria evolucionista a partir das provas mais comumente usadas: a) o modo como a natureza está organizada; b) o testemunho dos fósseis; c) o estudo dos órgãos vestigiais; d) a embriologia comparada.

10 É conhecido o fato de que a eficácia inicial de antibióticos (ou de inseticidas) decai com o seu uso continuado, o que leva muitas pessoas a explicar o fenômeno pela “resistência” adquirida pelas bactérias (ou pragas). Contrapor a essa explicação a teoria da seleção natural.

11 O que é *entropia* e por que os seres vivos constituem uma exceção a essa lei?

12 Explicar por que a evolução nunca é apenas de uma espécie isolada, mas é sempre uma co-evolução.

13 Analisar quais são as principais características dos ancestrais símiescos que levaram ao surgimento dos primeiros homínidos, quanto: a) à postura; b) ao uso das mãos; c) aos instrumentos; d) ao ambiente em que viviam.

14 Distinguir os conceitos de *hominização* e *humanização*.

15 Há quem compare o convívio em sociedade a uma luta em que vence o mais apto e na qual os mais fracos tendem a desaparecer. Essa concepção, conhecida por “darwinismo social”, foi defendida por Spencer. Explicar por que não era essa a opinião do próprio Darwin, quando se referiu aos “instintos sociais”, e discutir quais são os riscos morais decorrentes do darwinismo social. Colocar sua posição a respeito do assunto.

## Dissertação

Tema 1. O ser humano é produto do meio?

Tema 2. As práticas de eugenia: análise do ponto de vista ético.

Tema 3. “Todo animal deixa vestígios do que ele foi. Só o homem deixa vestígios do que ele criou. [...] O homem não é uma figura na paisagem. Ele é um modelador da paisagem.” (Jacob Bronowski, filósofo e cientista polonês)

## Pesquisa

O grande desenvolvimento da engenharia genética, na virada do século XX para o XXI, tornou claro o fenômeno da hereditariedade e trouxe para o ser humano a capacidade de interferir na natureza, seja na prevenção de doenças ou no seu tratamento, seja para transformar espécies vegetais ou clonar animais.

• Dividir a classe em grupos para pesquisar os temas a seguir, expondo o estágio atual dessas descobertas e discutindo as questões éticas que são levantadas a respeito: a) alimentos transgênicos (geneticamente modificados); b) células-tronco; c) clonagem; d) pesquisas genéticas no Brasil.

Quanto ao último item, por exemplo, o seqüenciamento da bactéria causadora do “amarelinho”, o projeto genoma-cana e outros.

Sugestão de filme como tema para debate

*O vento será sua herança* (*Inherit the wind*, EUA, 1999). Dir.: Daniel Petrie, com Jack Lemmon, George C. Scott. Sobre o processo contra o professor John Thomas Scopes, do Estado de Tennessee, em 1925, acusado de ensinar a teoria da evolução em uma escola pública. Refilmagem do clássico homônimo de 1960, dirigido por Stanley Kramer e estrelado por Spencer Tracy e Frederic March.