

EDUCAÇÃO Conhecer a ciência da classificação faz falta aos estudantes de biologia

Sistemática biológica no currículo universitário

Anthony Raw

Departamento de Ciências Biológicas,
Universidade Estadual de Santa Cruz (Ilhéus, BA)

As perdas da biodiversidade e suas consequências para os sistemas de suporte à existência humana preocupam muitas pessoas. Essa preocupação vem estimulando muitas iniciativas, entre elas a criação da Convenção sobre a Diversidade Biológica (www.biodiv.org), acordo entre governos para apoiar a preservação da biodiversidade global. Para que se possa entender melhor a situação ambiental do nosso planeta, é preciso obter maior conhecimento sobre os processos ecológicos e saber que espécies estão envolvidas. Entretanto, não sabemos sequer quantas espécies animais e vegetais existem na Terra.

A estimativa mais confiável, do biólogo Edward O. Wilson, da Universidade de Harvard (Estados Unidos), é de que existam cerca de 10 milhões de espécies de seres vivos. Essas estimativas são feitas extrapolando-se, para toda a Terra, os percentuais – de espécies cientificamente conhecidas e de não conhecidas – calculados em estudos com amostras. Desse total, no entanto, como escreveu Wilson em 1988, apenas 1.392.485 espécies tinham descrições científicas. Isso significa que pouco mais de 86% das espécies vivas em 1988 (o cálculo não inclui espécies fósseis) não eram conhecidas pela ciência, mostrando claramente nossa ignorância sobre a biodiversidade. Como disse o zoólogo Robert May, da Universidade de Oxford (Inglaterra), podemos estimar muito melhor o número de átomos no universo que o número de espécies em nosso planeta (<http://www.skeptic.com/archives49.html>).

Poucos biólogos têm idéia do que a sistemática envolve – e não a valorizam, nem a defendem – porque, em sua formação, não foi oferecida uma disciplina sobre o assunto

Para mudar esse quadro, é necessário ampliar os estudos de classificação e de identificação dos organismos, ou seja, de sistemática biológica (ver ‘A ciência da diversidade’).

A taxonomia era uma área de grande importância no século 19, por causa da descoberta de muitas espécies desconhecidas para a ciência, coletadas pelas grandes expedições científicas enviadas a regiões pouco exploradas do mundo. No século 20, com o aumento do prestígio de outras áreas das ciências biológicas, essa área (e com ela grande parte da sistemática biológica) foi relegada a uma posição muito inferior. Entretanto, a aceleração das extinções de espécies, em função da destruição ou degradação de ecossistemas, indica que a sistemática deveria voltar a receber a atenção que merece.

Sistemática biológica moderna

A importância fundamental da classificação e da identificação dos organismos foi reconhecida em épocas antigas. Os taxonomistas consideram sua profissão a primeira do mundo, já que, segundo a *Bíblia*, a primeira tarefa de Adão foi dar nomes aos seres vivos: “Tendo, pois, o Senhor Deus formado da terra todos os animais dos campos, e todas as aves dos céus, levou-os ao homem, para ver como ele os havia de chamar; e todo nome que o homem pôs aos animais vivos, esse é o seu verdadeiro nome” (*Livro do Gênesis*, capítulo 2, versículo 19).

Embora suas origens sejam antigas, a sistemática biológica é hoje uma ciência moderna. Nas últimas ▶

décadas, passou por uma ampla renovação, com o surgimento de novos conceitos de espécie e de técnicas sofisticadas de identificação de espécies e populações. Além disso, os dados obtidos por estudos do DNA e sua interpretação pela análise cladística estão revolucionando essa ciência. Os estudos de DNA indicam quanto material genético é compartilhado por espécies, famílias ou outros grupos taxonômicos, esclarecendo várias questões e até revelando surpresas. Os humanos, por exemplo, têm 98,4% do seu DNA idêntico ao dos chimpanzés.

A idéia básica da classificação natural é que o parentesco é mais forte entre os integrantes de um grupo de organismos do que entre estes e os de outros grupos. A questão é como provar. A cladística oferece um meio de formular hipóteses explícitas do parentesco de organismos e um método para testá-las. Tal sistema, muito racional, é aceito hoje como o melhor método disponível para análises filogenéticas.

O ponto forte da cladística está na distinção entre caracteres mais velhos e mais novos. Os mais velhos – ou plesiomorfias, termo criado a partir das pala-

vas gregas *plesio* (perto) e *morfia* (forma) – vêm dos ancestrais e são observados em diferentes grupos (em vários gêneros de uma família, por exemplo). Por isso, não podem ser usados para definir um dado gênero. Já um caráter recente – ou apomorfia, termo que usa a palavra grega *apo* (derivado) – ocorre em apenas um grupo, ou ‘clade’ (só em um gênero, por exemplo), e pode ser usado para definir esse grupo. Portanto, o grupo é identificado através dos caracteres derivados, ausentes em parentes mais distantes. Se uma apomorfia ocorre em dois gêneros, estes são mais aparentados entre si do que com outros gêneros nos quais esse caráter não aparece. É fácil lembrar: plesiomorfias estão mais próximas das formas ancestrais e apomorfias estão mais distantes.

A quebra do círculo vicioso

Há muito tempo o ensino de sistemática biológica está confinado em um círculo vicioso. Poucos biólogos têm idéia do que essa ciência envolve – e não a valorizam, nem a defendem – porque, em sua formação, não foi oferecida uma disciplina sobre o assunto. Como os biólogos não sabem do seu valor, ela continua sendo excluída dos cursos universitários. Esse círculo vicioso precisa ser quebrado.

A desvalorização atual da sistemática deve-se, principalmente, à noção errada de que seria uma disciplina muito específica, que trata apenas da identificação dos seres vivos – e a identificação é uma atividade muito antiga. Acredita-se, geralmente, que tudo aquilo que é mais novo é melhor, esquecendo-se que conhecer certos temas básicos é essencial para que uma pessoa seja bem informada.

Todo biólogo deveria saber os fundamentos de sistemática. É uma área básica de biologia e deveria ter no currículo desse curso um *status* semelhante à ecologia e à evolução, disciplinas também integradoras. Juntas, as três formam uma boa base de biologia. Entretanto, enquanto ecologia e evolução são disciplinas obrigatórias, a sistemática raramente é oferecida, mesmo como optativa.

Sistemática básica no currículo

A sistemática biológica moderna deveria ser incluída como disciplina obrigatória no currículo universitário de biologia. Deveriam ser apresentados, já no início do curso, os fundamentos dessa ciência, que certamente serão úteis du-

A ciência da diversidade

É importante esclarecer o sentido de alguns termos usados neste artigo:

- SISTEMÁTICA** Ciência que estuda a diversidade dos seres vivos e seus padrões de parentesco e evolução. Inclui a taxonomia e a filogenia (estudo das relações evolutivas entre os organismos).
- TAXONOMIA** Parte de sistemática que trata do estudo teórico de classificação e da criação das regras de nomenclatura. O significado literal do termo – ‘leis de arranjo’ – vem das palavras gregas *taxís* (arranjo) e *nomos* (lei).
- CLASSIFICAÇÃO** Agrupamento de organismos em categorias naturais em função de características compartilhadas. Na prática, o termo tem dois sentidos: a colocação dos organismos em grupos supostamente naturais e a criação do esquema de classificação resultante desse ato.
- IDENTIFICAÇÃO** Atividade de identificar organismos. Ocupa a maior parte do tempo do taxonomista e o leigo imagina que é apenas isso que esse profissional faz.
- CLADÍSTICA** Método de análise das relações evolutivas entre grupos de organismos, através da identificação de seus caracteres primitivos e derivados. O conhecimento desses caracteres permite montar cladogramas (diagramas de clades, termo derivado da palavra grega *klados*, que significa ‘ramo’), os quais constituem hipóteses explícitas e testáveis dessas relações.

rante o aprendizado e, depois, na vida profissional. A iniciativa permitiria corrigir dificuldades constatadas hoje em algumas disciplinas, em que as noções de sistemática são ensinadas junto com dados e mais dados sobre a biologia de diferentes organismos, obrigando os estudantes a aprender ao mesmo tempo a metodologia e sua aplicação.

Outra vantagem importante da criação dessa disciplina é mostrar a taxonomia como profissão. Alguns alunos desenvolvem grande interesse no assunto e querem se especializar nessa área, uma grande necessidade nesses dias de rápida extinção da biodiversidade. Já faltam taxonomistas para todos os grupos de seres vivos, situação que vem piorando em função do falecimento dos mais experientes. Muitos ecólogos, por exemplo, aproveitam estimativas vagas de número de espécies por causa das dificuldades na identificação do material coletado.

Em 1995, para chamar a atenção para o problema, o entomologista Howell Daly, da Universidade de Califórnia (em Berkeley), publicou um levantamento (na revista *American Entomologist*) prevendo a extinção do taxonomista em sua área de atuação, nos Estados Unidos, até 2014.

Embora a situação não seja tão alarmante, pode-se esperar uma falta enorme desses especialistas. Por isso, é fundamental apresentar aos alunos de biologia essa ciência fascinante, em sua forma moderna, para atraí-los e formar mais profissionais.

A disciplina proposta – ‘sistemática básica biológica’ – forneceria aos alunos uma visão geral do que está envolvido na classificação e identificação dos seres vivos e tornaria mais fácil entender o detalhamento dessas técnicas presente no conteúdo de outras disciplinas (referentes a grupos específicos de organismos).

Os resultados de algumas iniciativas nesse sentido (do autor deste artigo) são animadores. A disciplina ‘sistemática básica’ foi criada em 1994 no curso de zoologia na Universidade de Brasília e, a partir do início de 2001, no curso de biologia da Universidade Estadual de Santa Cruz, em Ilhéus (BA). Hoje, disciplinas semelhantes já são oferecidas em outras instituições, como a Universidade Federal de Minas Gerais, onde faz parte do curso de zoologia.

Na Universidade de Brasília, a disciplina tornou-se popular entre os alunos em pouco tempo. Foi oferecida como optativa, com 14 vagas, mas chegou a ter 19 alunos entusiasmados em algumas turmas, e

continua a ser aprovada em avaliações feitas por eles. Vários estudantes, em suas avaliações, manifestaram a opinião de que a disciplina – agora ministrada pelo entomologista Reginaldo Constantino – deveria ser obrigatória para a biologia. Essa popularidade é uma prova de que eles: a) enfrentam problemas com as disciplinas atuais de classificação de organismos, b) reconhecem a importância de sistemática como base para estudos biológicos e c) gostaram do conteúdo da disciplina.

Conteúdo da disciplina sugerida

A disciplina oferecida na Universidade Estadual de Santa Cruz é composta pelos seguintes tópicos: comparação dos métodos classificatórios, conceitos de ‘espécie’, uso do código internacional de nomenclatura zoológica, técnicas de identificação, curadoria de coleções, introdução à taxonomia numérica e cladística e construção de cladogramas (diagramas de clades). A ênfase está nas aulas práticas.

Já existem livros no Brasil adequados à disciplina, como *Fundamentos práticos de taxonomia zoológica* (1994), do zoólogo Nelson Papavero, do Museu de Zoologia de São Paulo, e *Elementos básicos de sistemática filogenética* (1997), do zoólogo Dalton de Souza Amorim, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, além de alguns artigos em periódicos de áreas relacionadas à biologia. O país também conta com taxonomistas capazes de oferecer a disciplina sugerida. Alguns já são professores universitários e outros trabalham em museus. Como não há programa de pós-graduação em sistemática no Brasil, essas pessoas estudaram em raros cursos no exterior ou por conta própria.

Os alunos de biologia aprendem a usar os próprios olhos para observar o mundo e logo sabem perceber semelhanças e diferenças entre organismos. Entretanto, pôr essas observações em palavras é uma tarefa difícil. Com a inclusão da sistemática no curso, os estudantes aprenderiam a categorizar os organismos que vivem em qualquer ambiente e saberiam aplicar as regras para a elaboração dos nomes científicos dos seres vivos. Esse conhecimento aumentaria o interesse em torno dessa área, o que poderia levar muitos deles a escolhê-la como profissão, reduzindo a atual escassez de pesquisadores especializados e trazendo um novo vigor para uma ciência relevante. ■

Com a inclusão da sistemática no curso universitário, os estudantes aprenderiam a categorizar os organismos e saberiam aplicar as regras para a elaboração dos nomes científicos dos seres vivos