



A classificação biológica e sua importância: de Aristóteles aos dados moleculares

Luís Felipe Guandalin Zagatto^{1*}
Veridiana de Lara Weiser^{2,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, Piracicaba.

²Programa de Pós-graduação em Biociências (Interunidades) da Faculdade de Ciências e Letras, Câmpus de Assis e da Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru - UNESP.

³Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru - UNESP.

*felipezagatto@gmail.com

ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM

Palavras-chave:

Diversidade biológica

Domínios

Reinos

Seres vivos

Sistemática

Quando estiver andando pela rua da sua casa, pare um minuto para observar tudo o que está ao redor. As diferenças entre as pessoas, como os distintos tons de pele e de cabelo, as cores dos olhos, os diversos modos de caminhar e de conversar, enfim, as características que tornam cada indivíduo único. Observe os diferentes animais que ali estão. Provavelmente haverá cachorros e gatos com seus belos pelos, aves com suas penas deslumbrantes, alguns insetos voando, entre muitos outros organismos. Após, observe as plantas. Veja que existem árvores grandes, que formam uma bela paisagem na rua, mas também as pequenas ervas, que nascem nas rachaduras das calçadas e do asfalto. Nos troncos das árvores ou associados aos outros organismos, observe os fungos, com suas muitas cores, formas e tamanhos. Então, pense no ar que você respira e imagine que, apesar de não ser visível, ali estão milhões de microrganismos. Por fim, imagine que tudo isso que você observou por um minuto na rua da sua casa é só uma amostra muito, mas muito pequena de toda a **biodiversidade** que existe nas cidades, nos campos, nas florestas, nas montanhas, nos desertos, nos rios, nos lagos e nos oceanos do mundo todo.

Essa grande diversidade de organismos, formas, tamanhos, cores e modos de vida sempre despertou a curiosidade do ser humano. Saber

quais plantas são comestíveis e quais não, ou quais animais podem colocar sua vida em risco ou não, são questões que acompanham o homem desde o começo de sua história. Mas, com essa variação tão grande entre os organismos é preciso que haja um modo científico de se saber qual animal é qual, qual o nome de um determinado fungo, a qual grupo pertence aquele microrganismo, ou como devo me referir àquela planta. Esse modo científico de categorizar os organismos é chamado de classificação biológica.

Mas, se você ainda não está convencido sobre a importância de se classificar os organismos, reflita sobre a seguinte situação: imagine que você está em um supermercado e queira comprar um saco de arroz, um detergente e uma maçã. Imagine que esse supermercado não divide os itens por tipo, que todos os itens ficam misturados ao acaso, sem nenhum tipo de separação. Dessa forma, a maçã pode estar ao lado do congelador de sorvetes e de itens para carro, o arroz pode estar ao lado das pilhas e dos panos de prato, e o detergente pode estar na padaria. Fazer as compras ficaria confuso, não é mesmo? Agora, imagine se ao invés de comprar apenas esses três itens você tivesse que realizar a compra do mês. Essa tarefa seria quase impossível de ser realizada. Se o supermercado não classificasse seus produtos em categorias, realizar compras seria algo muito mais cansativo e trabalhoso. Quando as coisas são categorizadas e identificadas, encontrar o que é de seu interesse se torna muito mais fácil. O mesmo ocorre com a classificação e a identificação dos organismos no planeta Terra. Com o sistema de classificação biológica torna-se possível conhecer a biodiversidade de organismos, além de dar nomes e descrever suas características, tornando muito mais simples a tarefa de localizar um organismo em meio a tantos outros existentes.

Segundo o biólogo e filósofo alemão, Ernst Mayr (1982), a classificação como método científico teve início há muito tempo, com Aristóteles (384-322 AC). Devido a sua grande curiosidade, ele passou a dividir os organismos por suas características observáveis, gerando a divisão entre os animais (que podiam se mover de um lugar para outro) e plantas (que não se deslocavam). Ainda, dividia os animais em grupos amplos, como aves e mamíferos. Porém, sua classificação se baseava principalmente na **morfologia** dos organismos, método que continuou por séculos.

Muito tempo depois o naturalista sueco Carl von Linné (1707-1778), mais conhecido como Carolus Linnaeus ou simplesmente Lineu, já com alguns avanços tecnológicos à sua disposição, iniciou de fato a **sistematização** da classificação biológica. Com as grandes navegações pelo mundo, exemplares de organismos de todos os lugares eram levados para a Europa para serem estudados. Como não havia um padrão de classificação para esses organismos, esse processo ficava confuso e complicado. Então,

Lineu desenvolveu a base da classificação que utilizamos até hoje, definindo como critério as características morfológicas. Lineu dividiu os organismos em plantas e animais, classificando-os nos Reino Plantae e Reino Animalia. Dentro desses reinos, ele dividiu os organismos em **níveis hierárquicos**: filo, classe, ordem, família, gênero e espécie.

Você se lembra do nome científico de algum organismo? Aquele utilizado para que o mesmo organismo seja conhecido pelo mesmo nome em qualquer lugar do mundo? O seu gato doméstico, por exemplo, é conhecido no mundo todo como *Felis catus*, assim como o seu cachorro é conhecido como *Canis familiaris*. Quem propôs a adoção da nomenclatura binomial foi o suíço Gaspar Bauhin, mas quem implementou esse padrão binomial para dar nomes aos organismos foi Lineu. De acordo com a nomenclatura binomial, o nome científico é composto por duas palavras: a primeira escrita em letra maiúscula para definir o gênero e, a segunda, em letra minúscula para definir a espécie. Os nomes científicos devem ser redigidos em latim, a língua oficial da época, e evidenciados em itálico ou sublinhados. Lineu dividia os organismos apenas em animais e plantas, desconsiderando os **microrganismos**, porém a sua classificação perdurou por muitos anos e foi utilizada como base para a classificação biológica utilizada atualmente.

Conforme explica o professor André Flávio Soares Ferreira Rodrigues, da Universidade Federal de São João del-Rei (2018), em 1886, o alemão Ernst Haeckel propôs a criação de um novo reino que englobasse tudo aquilo que não fosse classificado como animal ou planta: o reino Protista. Esse novo reino incluía todos os organismos **unicelulares**, como as bactérias e as algas unicelulares, incluindo os os monera.

Em 1936, o americano Herbert F. Copeland propôs um sistema de classificação de quatro reinos, retirando os Moneras de dentro dos Protistas, elevando-os ao status de um novo reino, onde seriam incluídos apenas os organismos unicelulares que não possuíam núcleo celular. Assim, foi criado o reino Monera. Com os avanços científicos na microscopia, as diferenças entre as **células procarióticas** e **eucarióticas** ficaram claras, levando o americano Robert Whittaker a propor, em 1959, a criação de um sistema de classificação dividido em cinco reinos, que contemplava a diferença das células procarióticas e eucarióticas, além da inclusão do reino Fungi. Assim, a classificação por ele proposta incluía os reinos Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia.

Novos avanços tecnológicos permitiram o **sequenciamento genético** de organismos, tornando possível a obtenção de dados moleculares. Isso possibilitou a descoberta de que alguns indivíduos

procariontes diferiam tanto de outros organismos procariontes quanto de eucariontes. Esse fato tornou a classificação de Whittaker, com cinco reinos, que dividia os organismos em relação às células procarióticas e eucarióticas, insuficiente para dividir os grupos de organismos vivos em nosso planeta. Então, baseado em características do material genético, o americano Carl Woese propôs em 1977 a inclusão de três domínios que englobavam a classificação de reinos, sendo esses domínios Bacteria, Archaea e Eukarya. Dessa forma, os cinco reinos propostos por Whittaker deixaram de ser a classificação mais abrangente dos organismos, ficando abaixo dos domínios. O Domínio Bacteria incluiu a maioria dos procariontes conhecidos atualmente, o Domínio Archaea incluiu alguns procariontes que vivem em condições extremas de temperatura ou de ambiente, e o Domínio Eukarya incluiu todos os organismos eucariontes.

Em 2003, a pesquisadora da Universidade de Uppsala na Suécia, Sandra Baldauf apresentou uma nova classificação dentro do domínio Eukarya, que foi aprimorada em 2007 com o auxílio de Johanna Pheling e Diane K. Stoecker, consistindo em oito grandes grupos: Opistocontes, Amebozoa, Rhizaria, Archaeplastida, Alveolados, Extramenópilas, Discristados e Excavados com os organismos que não possuem mitocôndrias.

Atualmente, a identificação e a classificação biológica vão além de dar nomes e de separar os organismos pelas suas características morfológicas. Hoje, a sistemática filogenética, utiliza essas informações para traçar a história evolutiva através das relações de parentesco entre os organismos e agrupar aqueles que possuem um ancestral em comum. Porém, precisamos sempre nos lembrar que a classificação biológica não é algo fixo, imutável. Inovações tecnológicas podem surgir e levar a novas descobertas científicas, que podem levar a uma nova classificação. Novas espécies são descobertas o tempo todo, espécies antigas são realocadas para outros grupos e novos dados moleculares surgem constantemente, então, assim como a vida, a classificação biológica é dinâmica e está em constante mudança. Assim, para encerrar este artigo propomos a seguinte reflexão: se um dia for encontrada vida extraterrestre, a classificação que utilizamos hoje para os organismos do nosso planeta também será válida para os outros organismos do cosmos ou terá que ser criado outro sistema de classificação?

Glossário

Biodiversidade – conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes em um determinado local.

Células eucarióticas – células de maior complexidade, possuindo núcleo envolvido por uma membrana.

Células procarióticas – células de menor complexidade, não possuem núcleo, e seu material genético fica disperso no citoplasma.

Microrganismos – organismos pequenos que só podem ser vistos com microscópio.

Morfologia – estudo da forma, da aparência.

Níveis hierárquicos – organização em que existem níveis menores agrupados dentro de níveis maiores.

Sequenciamento genético – técnica de análise do DNA dos seres vivos que permite a identificação precisa de diferentes espécies.

Sistematização – organizar em um sistema lógico, padronizado.

Unicelulares – organismos compostos por só uma célula.

Referências bibliográficas

Baldauf, S.L. 2003. The deep roots of eukaryotes. **Science**, 300: 1703-1706.

Fehling, J.; Stoecker, A.K.; Baldauf, S.L. 2007. Photosynthesis and the eukaryote tree of life. In: Falkowski, P.G.; Knoll, A.H. **Evolution of primary producers in the sea**. Academic Press, p. 75-107. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-012370518-1/50007-2>

Mayr, E. **Desenvolvimento biológico**: diversidade, evolução e herança. Brasília: Editora UNB. 1107p.

Woese, C.R.; Kandler, O.; Wheelis, M.L. 1990. Towards a natural system of organisms: proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 87: 4576-4579.