

Moneras e individualidade biológica: alguns elementos do conceito de monera de Ernst Haeckel

Moneras and biological individuality: some elements of the concept of monera of Ernst Haeckel

Guilherme Francisco Santos

Departamento de Filosofia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo

Contato do autor: guilherme.fsantos@usp.br

Resumo. Ernst Haeckel formulou e desenvolveu uma proposta de morfologia evolucionista na qual ocupa um lugar central o conceito de monera. As moneras são para ele os organismos mais simples e primitivos, a partir dos quais é possível investigar a passagem do inorgânico ao orgânico, as bases iniciais para toda a evolução e desenvolvimento dos seres vivos e o aparecimento da individualidade orgânica. Apresentamos neste artigo alguns dos elementos centrais do conceito de monera de Haeckel e algumas questões relativas à sua noção de individualidade sob a luz dos seus estudos sobre moneras.

Palavras-chave. *Moneras, Ernst Haeckel, morfologia evolutiva, geração espontânea, individualidade orgânica.*

Abstract. Ernst Haeckel formulated and developed a proposal for the evolutionary morphology in which the concept of monera occupies a central place. The moneras are to him the simplest and most primitive organisms, from which it is possible to investigate the transition from inorganic to the organic, the initial basis for the whole evolution and development of living beings and the emergence of organic individuality. In this paper are presented some of the central elements of the Haeckel's concept of monera and some issues relating to his concept of organic individuality in the light of his studies of moneras.

Keywords. *Moneras, Ernst Haeckel, evolutionary morphology, spontaneous generation, organic individuality.*

Ernst Haeckel (1834-1919) foi um biólogo alemão cujo pensamento exerceu profunda influência no cenário científico e intelectual da segunda metade do século XIX e do início do século XX. Tal influência foi devida especialmente à sua original concepção morfológica e à sua profunda e incansável defesa do evolucionismo e do monismo. Haeckel buscou construir uma teoria biológica geral que conjugava, por um lado, o seu próprio desenvolvimento de uma série de noções da tradição morfológica, a qual tinha como algumas de suas expressões principais as formulações dos *Naturphilosophen* alemães e de Goethe, e, por outro lado, o evolucionismo e o darwinismo nascente. Um dos conceitos constitutivos da morfologia evolucionista de Haeckel é o conceito de *monera*. Dentro de seu grande projeto, a noção de monera ocupa um papel central, pois direciona e influencia a construção de suas teorias biológicas em aspectos e temas variados, tais como a geração espontânea, a individualidade biológica e a dinâmica da evolução geral dos organismos¹. Procuraremos

1 Na obra contemporânea de Bölsche, temos um relato biográfico sobre Haeckel e uma descrição geral de sua obra onde se expõe o conceito de monera haeckeliano e o lugar por ele ocu-

apresentar a seguir o sentido geral e alguns dos aspectos principais do conceito de monera de Haeckel, salientando, ao final, a questão da individualidade biológica².

pado em sua teoria (Bölsche, 1891, ver principalmente o capítulo sobre a Morfologia Geral, p. 172-251). Numa obra recente, Richards nos apresenta uma análise e interpretação da vida e da obra de Haeckel na qual o conceito de monera é discutido no quadro da sua proposta de uma morfologia evolucionista (Richards, 2008, ver a seção "Haeckel's Darwinism", especialmente p. 137-40).

2 Dentro da sua proposta de representação do sistema evolutivo dos seres vivos através de árvores genealógicas, Haeckel incluiu as moneras na base do reino neutro dos protistas, criado por ele ao lado dos reinos animal e vegetal. Nesse reino dos protistas, as moneras constituem a primeira de suas oito divisões (Haeckel, 1866, II, p. xxii e xxiii). Do ponto de vista dos organismos diretamente observados que integravam tal divisão, destacam-se as cromáceas (cianofíceas ou cianobactérias) e as bactérias (Haeckel, 1904, p. 192-201). É importante observar ainda, como procuraremos mostrar adiante nesse artigo, que o conceito de monera de Haeckel em sentido amplo transcende a noção de organismos individuais pré-celulares, isto é, não nucleados, e inclui a noção de ser vivo pré-individual, como seria o

Recebido 06nov11

Aceito 25nov11

Publicado 15dez12

As moneras são, segundo Haeckel, seres vivos cujo corpo se constitui de uma simples massa homogênea e não estruturada de protoplasma. Haeckel destacou na sua obra fundamental de 1866, a *Morfologia Geral*, e reafirmou em sua *Monografia das Moneras* de 1868, que ele aplica o termo monera aos seres vivos que exibem uma simplicidade morfológica extrema. Trata-se das formas orgânicas no seu mais baixo estado de organização, pois “todo o seu corpo, numa condição de desenvolvimento pleno e movimento livre, consiste de uma substância plenamente homogênea e sem estrutura, uma porção viva de albumina capaz de realizar a nutrição e a reprodução” (Haeckel, 1869 [1868], p. 28). Essa porção de albumina que se mantém em união constante tem uma forma externa irregular e mutável, mas globular quando em repouso; internamente não se detectam partes dissimilares. Haeckel explica que:

“Na realidade, todos os outros seres vivos, todos os animais e todos os vegetais e mesmo os protistas estão formados de elementos heterogêneos. Mesmo os mais simples destes, as formas unicelulares, consistem de duas partes distintas, o protoplasma e o núcleo celular. Apenas nas moneras está ausente esta complexidade [...] Todas as funções da existência, nutrição e reprodução, sensação e locomoção, se efetuam para essas moneras sem que as distintas partes tenham sido diferenciadas em virtude dos diferentes processos. Cada partícula do corpo de uma monera pode efetuar tudo o que efetua o conjunto do seu organismo.” (Haeckel, 1919 [1876], p. 26)

Na medida em que as moneras consistem meramente de massa protoplasmática, Haeckel crê que elas representam o estado mais elementar da vida. Haeckel desenvolveu na *Monografia das Moneras* diversas descrições dessas massas mucosas (*Schleimmasse*) de protoplasma segundo os estados que elas podem assumir (Haeckel, 1868, p. 93 e segs). Como mera massa de protoplasma, o caráter principal das moneras é de ordem fisiológica, já que apesar da ausência de estruturas, elas são capazes de nutrição e reprodução. A simplicidade das moneras permite diferenciá-las claramente das células (e, portanto, dos organismos unicelulares), já que essas últimas possuem corpos complexos dotados de estruturas definidas (núcleo, citoplasma e membrana). Segundo ele, a forma das moneras corresponde, de modo geral, à de células não nucleadas, que ele chamou de cítodos. Apesar de reunir as células (nucleadas) e os cítodos (não nucleados) sob a designação comum de plastídeos³, Haeckel enfatizará essa

caso do *Bathibius* referido adiante.

3 Vale observar que o termo “plastídeo” é aplicado por Haeckel para se referir a um conceito específico, que não mantém relação direta com o modo como tal termo é atualmente aplicado em biologia. Para Haeckel, plastídeos [plastiden] são as células e cítodos (células não nucleadas), isto é, as unidades morfológicas fundamentais ou, como ele se refere, organismos de primeira ordem (Haeckel, 1866, I, p. 49). Ele está assumindo em grande parte aqui a tese da teoria celular quanto à composição dos organismos complexos por células, mas incluindo nela algumas cláusulas, dentre as quais a de que essas unidades orgânicas fundamentais não são necessariamente nucleadas (Haeckel, 1904, p.

distinção fundamental de estrutura e as imensas consequências daí advindas.

As extensas pesquisas realizadas por Haeckel com as moneras e a sua noção de continuidade no processo do desenvolvimento orgânico reafirmaram a sua visão de que a base do fenômeno vital é a atividade fisiológica, independente da diferenciação estrutural. Nesses verdadeiros “organismos sem órgãos” (Haeckel, 1889 [1868], p. 426), colocava-se em evidência a propriedade fundamental do vivente, ou seja, a atividade ou dinamismo fisiológico (Haeckel, 1866, I, p. 135). Haeckel destacou a importância de compreender as características e propriedades da substância plasmática que constituía as moneras e de conceber esse plasma homogêneo das moneras como o gerador de toda a atividade orgânica. Para Haeckel, o plasma é a substância viva, a base material das manifestações vitais orgânicas. Ele observa que, considerando o protoplasma sob o ponto de vista químico, Max Schultze (1825-1874) pôde demonstrar a importância e generalidade do plasma, produzindo assim uma reforma na teoria celular. Assumindo o ponto de vista de Schultze, Haeckel explica que há uma confusão entre o conceito químico e o conceito morfológico de protoplasma:

“Essa confusão provém de não ter sido formulada com clareza a oposição entre as duas partes essenciais componentes da noção moderna de célula, o núcleo e o corpo celular. O núcleo interno pareceu ser um elemento sólido, formado e determinado morfológicamente. Ao contrário olhava-se a massa mole [...] como um elemento amorfo e somente definível quimicamente. Só mais tarde se reconheceu que a composição química do núcleo é muito próxima da do corpo da célula, e que se encarou o carioplasma do primeiro e o citoplasma do segundo como formas de uma substância única, o plasma. Todas as outras substâncias que se encontram num organismo vivo apenas são produtos e derivados desse plasma ativo.” (Haeckel, 1963 [1904], p. 128)

Por isso, para Haeckel, as partes da célula são órgãos especializados voltados a funções específicas da atividade orgânica e, portanto, estruturas derivadas do processo de evolução e originadas de um organismo mais elementar cujo corpo constitui-se unicamente de protoplasma homogêneo (Haeckel, 1963 [1904], p. 192). E a célula como a unidade formada por protoplasma e núcleo é um desenvolvimento posterior, fruto da divisão de trabalho em partes diferenciadas. Desse modo, segundo Haeckel, pode-se afirmar que o fenômeno vital está localizado em última instância no protoplasma e não na célula. Essa noção de plasma que ele assume tem consequências diretas em sua concepção evolutiva e em sua visão da geração espontânea. O plasma é definido por suas características físicas e químicas e por sua atividade, as quais são devidas aos modos especiais como se ligam nela elementos da matéria ordinária, principalmente devido às propriedades do carbono.

Por outro lado, esta massa indiferenciada de protoplasma (158-160).

plasma representaria a matéria “orgânica”, ou matéria viva elementar e inicial. Desse modo, por meio de sua extrema simplicidade e de suas capacidades, seria possível entrever nas moneras tanto a base dos fenômenos vitais em geral como o ponto de passagem evolutivo do inorgânico ao orgânico, isto é, a base ancestral de toda a evolução posterior dos seres vivos. Por isso, Haeckel afirmou que:

“Pela homogeneidade absoluta da substância albuminóide, pela falta completa de partes diferenciadas, aproximam-se mais as moneras dos seres inorgânicos do que dos organismos e formam evidentemente a transição entre o mundo orgânico e o inorgânico, o que se conforma com a hipótese da geração espontânea.” (Haeckel, 1930 [1879], p. 309)

Para Haeckel, a geração espontânea tem o valor de um postulado lógico da história natural científica que prescindia totalmente da “criação” como ato extraordinário ou extranatural. Ele buscou reafirmar a tese de uma linha de continuidade entre o inorgânico e o orgânico estudando a constituição e as propriedades dos seres vivos de maior simplicidade, buscando encontrar neles traços comuns e vias de ligação com a matéria inorgânica. Nessa direção, a extrema simplicidade das moneras foi concebida como um indicador desse caminho de transição. As características comuns verificadas levaram-no a afirmar que as moneras nasceram “diretamente da matéria inorgânica por autogonia” e que, portanto, elas são o ponto de partida da origem da vida (Haeckel, 1880 [1868], II, p. 41).

Há uma variação na noção de monera de Haeckel que podemos caracterizar até certo ponto como uma ambivalência de sentidos do termo, mas que marca, de fato, uma distinção conceitual relevante. Tal variação é verificada no tratamento alternado que Haeckel dispensa à noção de monera, referindo-a tanto como indivíduo orgânico original quanto como matéria orgânica original. A monera é ora tratada por Haeckel como o plastídeo original (o cótado) ora identificada como a simples massa protoplasmática primordial, *não individualizada*. Nos dois casos, a noção de monera se aplica a seres vivos fundamentais, mas, no primeiro caso, Haeckel identifica as moneras como as unidades orgânicas equivalentes aos cótados (células sem núcleo) e, portanto, sem diferenciação estrutural interna, cujo corpo é formado simplesmente por protoplasma. Já no segundo caso, ele concentra-se na própria “matéria vital” básica, o protoplasma, independente de qualquer individuação, ou seja, num estágio tão inicial do fenômeno vital que o ser vivo resume-se aí a uma simples massa contínua e homogênea, isto é, sem diferenciação estrutural de qualquer ordem. Nesse estágio primordial e pré-individual, a massa protoplasmática não *integra* qualquer indivíduo; a monera é simplesmente ser vivo. Podemos acompanhar os contornos dessa relevante distinção na discussão desenvolvida por Haeckel sobre o *Bathibius*, a monera fundamental descrita por Thomas Huxley (1825-1895).

Nas moneras até então estudadas, a substância ho-

mogênea e amorfa de protoplasma que forma os corpos em geral apresenta-se em modo individualizado, de maneira que as próprias porções singulares alcançam por crescimento certa dimensão e então, quando excedem tal dimensão, decompõem-se em duas ou mais partes. No *Bathibius*, ao contrário, não se observa este início de individualização; seu corpo protoplasmático mole e amorfo, que cobre em massas imensas as profundezas de mares, não apresenta nenhuma individualização; as porções singulares não parecem atingir nenhum tamanho determinado e parecem multiplicar-se segundo as circunstâncias; desagregam-se em partes quaisquer de dimensões desiguais quando o crescimento atingiu um limite em uma ou outra condição de adaptação.” (Haeckel, 1876, p. 27)

Assim, o ponto de partida de onde surge o indivíduo orgânico, ou o primeiro ser orgânico individuado, constitui-se de um determinado estágio da própria monera. A monera pode apresentar-se, segundo Haeckel, em duas etapas evolutivas, uma primordial como simples massa protoplasmática pré-individual, etapa que deve preceder lógica e cronologicamente à primeira individuação, e uma etapa posterior, evolutivamente derivada como plastídeos (os cótados, ou seja, células não nucleadas), considerados os indivíduos orgânicos em seu nível mais elementar. Em seu trabalho *Sobre Moneras e Outros Protistas*, de 1870, depois reimpresso no primeiro volume dos seus *Estudos Biológicos* (Haeckel, 1877), Haeckel apontou também tal distinção, destacando que as moneras consistiam de protoplasma livre e, além de afirmar que as enormes massas amorfas de *Bathibius* não apresentavam ainda individualização, indicou que a noção de gelatina ou muco primordial (*Urschleim*) de Lorenz Oken (1795-1851) e dos *Naturphilosophen* como a matéria viva primordial universal encontrava agora, com o resultado das investigações de Huxley, a sua confirmação empírica⁴. Podemos verificar ainda que Haeckel é claro quanto a esse ponto ao propor uma distinção evolutiva para o que ele chamou de grupo das substâncias plasmáticas. Isto é, segundo ele, há primeiro o *arquiplasma*, a substância viva mais antiga e original, e depois o *monoplasma*, a substância dos cótados. Cremos que é evidente que, no segundo caso, o uso do termo “*mono*” na expressão *monoplasma* procura indicar o advento da individualidade⁵.

Assim, para Haeckel, a estruturação morfogenética dos organismos, bem como a própria individuação biológica é concebida como fruto de uma atividade funcional que lhes é anterior e mais elementar. A individuação orgânica é concebida por ele como parte do processo de estruturação orgânica. O indivíduo orgânico não é prévio

4 A busca pela comprovação empírica do *Bathibius* ligou-se de modo direto às controvérsias e disputas sobre a existência das moneras e da geração espontânea (Radl, 1913, II, p. 213-5; Bizzo, 2001, p. 59-70). As negativas obtidas quanto à existência do *Bathibius* não abalaram, contudo, as convicções de Haeckel quanto à existência das moneras, quanto ao seu papel evolutivo e à autogonia (Haeckel, 1904, p. 339-45).

5 Dentro da nossa interpretação, o arquiplasma corresponderia, portanto, à monera primordial não individualizada representada pelo *Bathibius* e o monoplasma aos cótados.

nem simultâneo ao fenômeno vital, mas é derivado, sendo de fato engendrado naturalmente a partir do protoplasma homogêneo. Isso ocorre devido às capacidades e propriedades intrínsecas do protoplasma e à sua interação com o meio. Para Haeckel, a atividade funcional que se manifesta de modo heterogêneo num conjunto de funções vitais distintas encontra-se distribuída originalmente sobre uma base material homogênea.

O fenômeno da individuação biológica nos seus diferentes níveis apresenta-se, em primeiro lugar, como o problema de como conceber em bases naturais a noção de individuação num meio material carente de estruturas. Podemos dizer que Haeckel constrói sobre o fundamento de uma visão monista e de uma perspectiva teórica profundamente materialista uma formulação para a questão da individualidade biológica cuja chave encontra-se num tipo de atividade fisiológica que, embora inscrita na matéria orgânica, não está sujeita a qualquer configuração ou delimitação estrutural específica. A perspectiva que presidiu tal proposta foi a de abrir uma via aos estudos biológicos que prescindisse de qualquer recurso à noção de teleologia. Haeckel acreditava que, em conjunto com o evolucionismo e com os seus princípios biogênicos centrados no conceito de recapitulação da filogênese pela ontogênese, a noção de uma atividade vital distribuída por uma matéria elementar homogênea fornecia todos os ingredientes necessários para uma concepção de vida e de organismo cuja finalidade pudesse ser explicada em termos exclusivamente naturais. Segundo ele, a teoria das moneras e outras teorias integradas à morfologia evolucionista tinham o objetivo precípua e eram de fato capazes de explicar as características típicas da matéria orgânica e os fenômenos biológicos em bases puramente naturais. Nesse sentido, Haeckel buscou apontar um caminho para conceber a relação entre os estados de continuidade e de descontinuidade verificados nos organismos, nas suas dimensões fisiológicas e morfológicas. Seu tratamento nesse âmbito visava compreender a base a partir da qual se desenvolve a individuação biológica, tanto para conceber a própria natureza do indivíduo orgânico como para compreender a possibilidade do surgimento de um estado de estruturação a partir de uma massa originalmente informe, homogênea e contínua.

Referências

- Bizzo N. 2001. A origem da vida no darwinismo original do século XIX. In: El-Hani CN e Videira, AAP, organizadores. O que é vida? Rio de Janeiro: Relume Dumará 59-70.
- Bölsche W. 1903 [1891]. Haeckel, his life and his work. Philadelphia: George W. Jacob.
- Haeckel E. 1866. Generelle Morphologie der Organismen. Berlin: G. Reimer.
- Haeckel E. 1868. Monographie der Moneren. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft 4: 64-144.
- Haeckel E. 1869 [1968]. Monograph of Monera. Quarterly Journal of Microscopical Science IX: 27-42, 113-134, 219-232 e 327-342.
- Haeckel E. 1889 [1868] Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin: G. Reimer.
- Haeckel E. 1877. Biologische Studien: Studien zur

- Gastraeatheorie. Jena: Hermann Dufft.
- Haeckel E. 1880 [1868]. The History of Creation. New York: Appleton and Company.
- Haeckel E. 1930 [1879]. História da Creação Natural. Porto: Chardron.
- Haeckel E. 1876. Die Perigenesis der Plastidule oder Wellenzugung der Lebenstheilchen. Berlin: Georg Reimer.
- Haeckel E. 1919 [1876]. Perigenesis de las plastídulas. In: Haeckel E. El Origen de la Vida. Buenos Aires: Editorial Tor 7-80.
- Haeckel E. 1963 [1904]. Maravilhas da Vida. Porto: Lello & Irmão.
- Radl EM. 1988 [1913]. Historia de las teorías biológicas. 2 vol. Madrid: Alianza.
- Richards RJ. 2008. The tragic sense of life. Chicago: University of Chicago Press.