

# Ernst Haeckel e a controvérsia sobre as imagens de embriões na obra *Natürliche Schöpfungsgeschichte*

---

Marcelo Viktor Gilge \*

---

**Resumo:** Ernst Haeckel (1834-1919) foi um renomado pesquisador alemão da segunda metade do século XIX e início do século XX. Parte de sua produção científica foi devotada a defender e divulgar as ideias darwinianas de modificação das espécies em seu país. Entre as ideias de Haeckel, destaca-se a Lei Biogenética Fundamental, na qual ele afirmava que os estágios de desenvolvimento pelos quais passam os embriões recapitulam a história evolutiva do filo. Para explicar essa ideia, na obra *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (História Natural da Criação) de 1868, Haeckel utilizou ilustrações de embriões que foram alvo de críticas e acusações de fraude e plágio. Este artigo tem por objetivos analisar o uso que Ernst Haeckel fez dessas ilustrações, relatando algumas das críticas de cientistas contemporâneas e posteriores e proporcionar um material para atividades pedagógicas voltadas ao ensino de evolução biológica e desenvolvimento embrionário. Em aproximação a análises realizadas por alguns historiadores da ciência, conclui-se que Haeckel se defendeu razoavelmente e que a motivação maior das críticas era o ataque ao darwinismo.

**Palavras-chave:** História da Embriologia. Ernst Haeckel. História Natural da Criação. Ilustração científica

## Ernst Haeckel and the controversy around the images of embryos in the book *Natürliche Schöpfungsgeschichte*

**Abstract:** Ernst Haeckel (1834-1919) was a renowned German researcher from the second half of the 19th century and early 20th century. Part of his scientific production was devoted to defending and disseminating Darwinian

---

\* Membro do Laboratório de História da Biologia e Ensino (LaHBE-IB/USP). Rua do Matão, 277, sala 317A, Cidade Universitária, CEP 05508-090, São Paulo, SP. E-mail: marcelogilge@gmail.com

ideas of species modification in his country. Among Haeckel's ideas, the Fundamental Biogenetic Law stands out, in which he stated that the stages of development through which embryos pass recapitulate the evolutionary history of the phylum. To explain this idea, in the work *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (History of Creation) from 1868, Haeckel used illustrations of embryos that became the target of criticism and accusations of fraud and plagiarism. This article aims to analyze the use that Ernst Haeckel made of these illustrations, reporting some of the criticisms of contemporary and later scientists, and to provide material for pedagogical activities aimed at teaching biological evolution and embryonic development. In alignment with analyses carried out by some historians of science, it is concluded that Haeckel reasonably defended himself and that the primary motivation for the criticism was the attack on Darwinism.

**Keywords:** History of Embryology. Ernst Haeckel. Natural History of Creation. Scientific illustration.

## 1 INTRODUÇÃO

Ernst Haeckel (1834-1919) foi um dos nomes de maior destaque na ciência europeia entre a segunda metade do século XIX e o começo do século XX. Suas obras, especialmente as destinadas a divulgar e defender as ideias de Charles Darwin (1809-1882), tiveram grande repercussão entre os leitores da língua alemã.

Entre as obras escritas por Ernst Haeckel em defesa da teoria da evolução por descendência e modificação, destaca-se *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (História natural da criação), de 1868<sup>1</sup>. Nela são

---

<sup>1</sup> O nome completo da obra é *Natürliche Schöpfungsgeschichte: Gemeinverständliche wissenschaftliche vorträge über die entwickelungslehre im allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im besonderen* (História natural da criação: palestras científicas de fácil compreensão sobre a teoria da evolução em geral e, em particular, as de Darwin, Goethe e Lamarck). Sua primeira edição data de 1868. No total, foram 12 edições alemãs, lançadas entre 1868 e 1920 (Richards, 2008, p. 2), e traduções em 12 idiomas. A tradução para o francês, por exemplo, foi publicada em 1874, com o título *Histoire naturelle de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles: exposés scientifiques accessibles à tous sur la théorie de l'évolution en général et celle de Darwin, Goethe et Lamarck en particulier*, traduit par Charles Letourneau, avec l'Introduction de Charles Martins (Paris: C. Reinwald et cie.). A tradução para o inglês foi publicada em 1876 com o título *The history of creation, or, The development of the earth and its inhabitants by the action of natural causes: A popular exposition of the doctrine of evolution in general, and of that of Darwin, Goethe, and Lamarck in particular*, translated by E. Ray Lankester (London: Henry S. King & Co.).

encontradas ideias centrais do pensamento haeckeliano, como a Lei Biogenética Fundamental, bem como ilustrações que se tornaram importantes na discussão sobre os processos evolutivos, como as que comparam embriões de vertebrados.

*Natürliche Schöpfungsgeschichte* foi um dos maiores sucessos editoriais de Haeckel (Richards, 2008, p. 161). O livro, elaborado a partir de palestras populares ministradas pelo naturalista alemão entre 1867 e 1868, oferece uma apresentação mais acessível das ideias contidas no livro anterior de Haeckel, *Generelle Morphologie* (Richards, 2008, p. 142). Assim, a obra servia de base para debates entre versados nas ciências naturais e como fonte de informação para leigos (Hopwood, 2006, p. 262).

Uma das características marcantes de *Natürliche Schöpfungsgeschichte* são as ilustrações. A primeira edição (1868) apresenta dez pranchas litográficas (gravura impressa em papel sobre placa de metal) e catorze xilográficas (placa de madeira) (Hopwood, 2006, p. 264). O conjunto dessas ilustrações foi modificado ao longo das doze edições.

Além desse livro, Haeckel também publicou diversas outras obras, entre monografias, livros e artigos. Neste artigo, serão também apresentadas ilustrações do seu livro *Anthropogenie; oder, Entwicklungsgeschichte des menschen. Keimes und stammesgeschichte* (Antropogenia; ou, história evolutiva do homem. História embriológica e filogenética), de 1874.

Este artigo<sup>2</sup> tem o objetivo de tratar das ilustrações de Haeckel nessas duas obras e como elas foram objeto de críticas por cientistas contemporâneos e posteriores. Para compreender as próprias ilustrações, é preciso, no entanto, começar discutindo a ideia de Haeckel que elas ilustram, a Lei Biogenética.

---

<sup>2</sup> Este artigo tem origem na dissertação *História da Biologia e ensino: contribuições de Ernst Haeckel (1834-1919) e sua utilização nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2012 – Ensino Médio* defendida em 2013 pelo autor no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências, modalidade Biologia (Genética).

## 2 A LEI BIOGENÉTICA FUNDAMENTAL

Haeckel afirma no *Natürliche Schöpfungsgeschichte* que a anatomia e a embriologia comparadas são, para ele, as fontes de informação mais importantes para se estabelecer a relação evolutiva entre os diferentes grupos de seres vivos (Haeckel, 1887, v. II, p. 121). Nessa obra, Haeckel apresentou o que chamou de “Lei Biogenética Fundamental”, a ideia de que, durante o desenvolvimento embrionário, que ele denominou “ontogenia”, o organismo passa por estágios que recapitulam as transformações evolutivas sofridas pelos ancestrais da espécie a que esse organismo pertence, transformações essas que denominou “filogenia”. Em resumo, e como bem descreve a máxima que resume a Lei Biogenética Fundamental, “a ontogenia recapitula a filogenia”.

Segundo essa lei, a semelhança observada entre embriões de espécies distintas nos estágios iniciais do desenvolvimento seria indicativa de uma ancestralidade comum. E, do mesmo modo que na história paleontológica, ao longo do tempo esses organismos vão se diferenciando durante o desenvolvimento embrionário.

Segundo Richards (2008, p. 149), com a Lei Biogenética, Haeckel resgata uma ideia proposta anteriormente por naturalistas como Friederich Tiedemann (1781-1861), Friederich Meckel (1781-1833) e Lorenz Oken (1779-1851): o desenvolvimento do embrião mostra etapas que refletem a estrutura de espécies “inferiores” ou extintas (Richards, 2013, p. 237; Richards, 2008, p. 149; Nordenskiöld, 1936, p. 358). O próprio Charles Darwin (1809-1882), sete anos antes, no capítulo XIII de *A origem das espécies*, já havia feito menção a essa “suposta lei”, que embora lhe parecesse verdadeira, seria de difícil confirmação paleontológica:

Também devem ter em mente que a suposta lei da semelhança das antigas formas de vida com os estágios embrionários das formas recentes pode ser verdadeira, mas ainda assim, como o nosso registro geológico não se estende até um passado muito remoto, ela poderá ser, por causa disso, por muito tempo, ou para sempre, de demonstração impossível. (Darwin, 2018 [1859], p. 443)

Para Haeckel, as evidências geradas pela embriologia eram tão ou mais importantes que os registros paleontológicos que se tinha à época para atestar a veracidade das ideias propostas por Darwin.

Assim, o feito de Haeckel foi o de fundamentar aquela ideia antiga com o arcabouço de conceitos darwinianos. Como relata Guilherme Francisco Santos:

Na lei biogenética fundamental, Haeckel buscou oferecer uma explicação compreensiva e articulada dos fenômenos do desenvolvimento individual e da transformação das espécies (Santos, 2011, p. 84).

A Lei Biogenética Fundamental recebeu apoio com os estudos do russo Alexander Kowalewsky (1840-1901), que mostraram as grandes semelhanças entre os processos embrionários de ascídias e anfioxos (Galera, 2021).

No entanto, ela também foi alvo de críticas. Entre elas estava o questionamento de como a ontogenia poderia espelhar a filogenia se não existiam, à época de Haeckel, filogenias conhecidas para se estabelecer uma comparação. O próprio Haeckel admitia que a Lei Biogenética apresentava problemas. Segundo ele, por exemplo, o acúmulo de adaptações ao longo de milhares de gerações faria com que muitas delas não aparecessem no embrião (Richards, 2008, p. 232).

Um dos mais importantes opositores da Lei Biogenética foi Karl Ernst von Baer (1792-1876), outro notório embriologista alemão. Von Baer não só questionava o paralelo entre a evolução do grupo e o desenvolvimento ontogenético, como duvidava que as espécies se transformassem ao longo do tempo. Para ele, semelhanças entre embriões de grupos diferentes eram sim detectadas em estágios embrionários iniciais, mas no decorrer do desenvolvimento ontogenético as diferenças se tornavam cada vez mais acentuadas conforme os grupos se diferenciavam nas formas adultas.

Apesar das críticas recebidas, a Lei Biogenética Fundamental gerou, à época de Haeckel, uma repercussão inegável. Lynn Nyhart (1995, p. 132) acredita que ela foi a maior contribuição de Haeckel para a morfologia evolutiva.

### 3 AS ILUSTRAÇÕES DE HAECKEL DOS EMBRIÕES

As ilustrações de embriões presentes na primeira edição do *Natürliche Schöpfungsgeschichte* são encontradas no capítulo 12 do volume I, cujo título é “Leis de desenvolvimento de tribos orgânicas e de indivíduos. Filogenia e ontogenia.”

Fica clara, já no título, a intenção de Haeckel para esse capítulo: justificar sua crença na comparação entre o desenvolvimento (evolução) das “tribos orgânicas” (hoje, grupos filogenéticos) e o desenvolvimento embriológico do indivíduo para defender a teoria da evolução biológica.

Logo no início do capítulo, Haeckel expressa a sua convicção de que o ser humano passa pelos mesmos processos evolutivos que os animais e as plantas. Para ele, a divergência e o progresso, os quais ele considera como “leis”, são consequências inescapáveis do processo de seleção natural:

A comparação entre os fenômenos de transformação em humanos e animais é especialmente importante em conexão com as leis da divergência e do progresso, as duas leis fundamentais que, no final do último capítulo, demonstramos ser consequências diretas e necessárias da seleção natural na luta pela vida. (Haeckel, 1868, p. 228)

Ou seja, para Haeckel, a noção de progresso não era estranha ao desenrolar da evolução biológica. Essa concepção gerou afirmações de que o evolucionismo de Haeckel seria não-darwiniano (Richards, 2008, pp. 98-99).

Para exemplificar o fenômeno da divergência, Haeckel passa a explicar que, muitas vezes, ela seria direcionada para uma supressão ou degeneração de partes do corpo. Assim, características como os olhos atrofiados de animais cavernícolas e as asas vestigiais de insetos insulares são usadas como exemplos de regressões selecionadas naturalmente por serem vantajosas na luta pela sobrevivência.

O argumento prossegue, dessa vez direcionado para os seres humanos. Haeckel cita os músculos de movimentação das orelhas e a cauda rudimentar que os embriões humanos apresentam nos dois primeiros meses de desenvolvimento. No *Generelle Morphologie* ele declara que “A pequena e rudimentar cauda do ser humano é uma

prova irrefutável do fato de que ele é descendente de ancestrais com cauda” (Haeckel, 1866, p. 235).

Para Haeckel, a existência dos órgãos rudimentares era a prova definitiva da veracidade da “Teoria da Descendência”. Afinal, segundo ele, nenhum dos opositores dessa teoria havia, até aquele momento, apresentado uma explicação adequada para a existência desses órgãos vestigiais.

Assim, ele conclui que tanto o surgimento de novos órgãos quanto a regressão e desaparecimento de outros são fenômenos de diferenciação, provocados pela seleção natural. É nesse momento, após apontar a importância dos órgãos rudimentares, que Haeckel começa a elaborar o principal argumento do capítulo 12:

O estudo infinitamente importante dos órgãos rudimentares e de sua origem, a comparação entre seu desenvolvimento paleontológico e embrionário, leva-nos à consideração de um dos mais importantes e instrutivos de todos os fenômenos biológicos, ou seja, o paralelismo que os fenômenos de progresso e divergência nos apresentam em três séries diferentes. (Haeckel, 1868, p. 237)

As três séries a que ele se refere são o desenvolvimento individual do organismo, ou ontogenia; a evolução do grupo (*stämme*), ou seja, sua filogenia; e a comparação entre séries de grupos diferentes. Haeckel pede para que seu leitor dedique especial atenção aos fenômenos ontogenéticos,

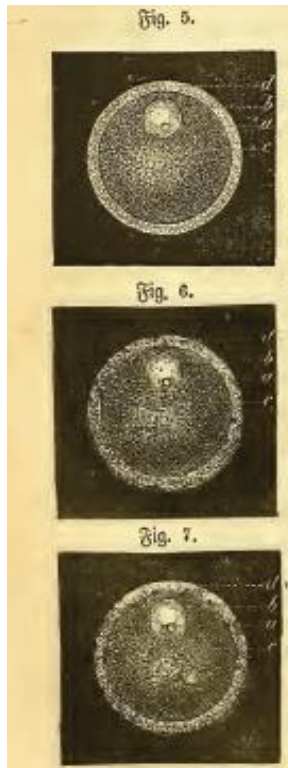
[...] em primeiro lugar, porque eles estão entre os suportes mais fortes da teoria da descendência e, em segundo lugar, porque, considerando a sua imensa importância geral, eles têm até agora sido devidamente considerados apenas por algumas poucas pessoas privilegiadas. (Haeckel, 1868, p. 238)

Haeckel lamenta que o fenômeno do desenvolvimento individual dos animais, especialmente do ser humano, tenha sido ignorado por tanto tempo. Mas ele se mostra satisfeito com o fato de trabalhos como os de Heinz Christian Pander (1794-1865) e Karl Ernst von Baer terem lançado luz ao desenvolvimento embriológico do ser humano.

Dito isso, Haeckel passa a utilizar as ilustrações para desenvolver seu argumento. Inicialmente, explica que todos os seres vivos, humanos incluídos, iniciam sua vida como uma única célula. Ele aponta para as figuras 5, 6 e 7 de seu livro, que mostram três ilustrações

de “ovos” (hoje chamamos células-ovo ou zigotos): um humano, um de macaco e um de cão (Figura 1). Haeckel afirma que é impossível distinguir os três ovos um do outro:

O ovo humano é essencialmente igual ao de outros mamíferos [...]. Compare o ovo humano com o de macacos (fig. 6) e cães (fig. 7), e não será possível notar qualquer diferença. (Haeckel, 1868, p. 241)



**Fig. 1:** Ilustração comparando ovos de homem (fig. 5), macaco (fig. 6) e cão (fig. 7).

**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 1. ed., 1868, p. 242.

No entanto, a aparência geral e as letras indicadas nas ilustrações parecem mostrar que elas são a mesma figura repetida três vezes. Esse fato foi denunciado por críticos de Haeckel, como veremos adiante.

A partir da segunda edição do *Natiirliche*, apenas um ovo passa a ser representado (Figura 2), e o texto também sofre alterações:

O ovo humano é essencialmente igual ao de todos os outros mamíferos, e não pode ser distinguido do ovo dos mamíferos superiores. O ovo representado na Fig. 5 pode ser de um homem ou de um macaco, bem como de um cão, um cavalo, ou de qualquer outro mamífero. (Haeckel, 1870, p. 264)



**Fig. 2:** Ilustração de ovo de mamífero.

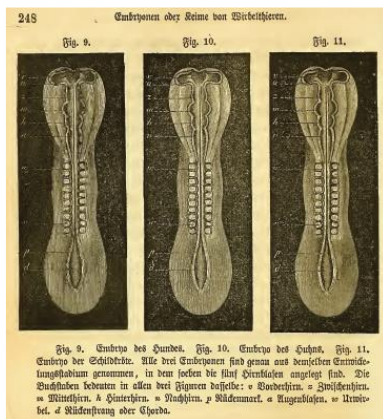
**Fonte:** Haeckel, *Natiirliche Schöpfungsgeschichte*. 4. ed., 1870, p. 265.

A legenda, além de trazer indicações sobre as partes do ovo indicadas pelas letras a, b, c e d, afirma se tratar de um ovo humano e, ao final, traz a seguinte observação: “Os ovos de outros mamíferos apresentam a mesma forma”.

Haeckel prossegue descrevendo a sequência de divisões celulares a partir do ovo e as transformações sofridas pelo embrião até formar o estágio que ele caracteriza como tendo uma forma de violino (*geigenförmige*) (Figura 3). Ele então retoma a comparação entre grupos diversos de animais e afirma:

Nesta fase de desenvolvimento, na primeira forma de seu germe ou embrião, não apenas todos os mamíferos, incluindo o ser humano, mas todos os vertebrados em geral, todos os mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, podem ser distinguidos apenas por seu tamanho, ou de nenhuma forma, ou apenas por meio de diferenças pouco

importantes na sua forma ou na disposição de seus revestimentos. (Haeckel, 1868, p. 245)



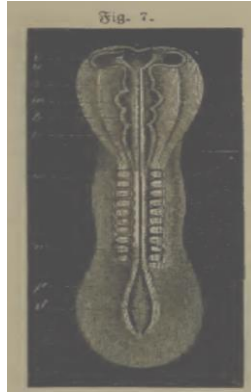
**Fig. 3:** Comparação entre embriões de cão, galinha e tartaruga.  
**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 1. ed, 1868, p. 248).

Haeckel passa a descrever as três camadas de células germinativas presentes nos embriões, e que darão origem a todas as partes do organismo adulto. Ele explica que essas diferentes partes são originadas a partir de três processos básicos: a divisão e consequente aumento no número de células; a diferenciação celular, que ele relaciona à divisão de trabalho; e a união de diferentes tipos celulares para formar os diferentes órgãos do corpo.

Haeckel retoma a descrição do desenvolvimento embrionário dos vertebrados, e chama a atenção agora para o início da formação do sistema nervoso, processo conhecido atualmente como neurulação. Ao comentar a divisão da região anterior do tubo neural em cinco bolsas, a partir das quais surgirá o cérebro, ele nos remete às figuras 9, 10 e 11 de seu livro (figura 3), que mostram embriões no estágio em “forma de violino”, e afirma que

Estas cinco vesículas cerebrais estão presentes inicialmente em todos os vertebrados que têm um cérebro, e tornam-se gradualmente tão diversas nos diferentes grupos, que é muito difícil reconhecer essas partes nos cérebros desenvolvidos. Se compararmos os embriões de um cão, de uma galinha e de uma tartaruga nas figuras 9, 10 e 11, não é possível perceber a diferença. (Haeckel, 1868, p. 249)

Mais uma vez, como no caso dos ovos, é facilmente percebido que Haeckel reproduziu três vezes a mesma figura, o que também foi denunciado por seus críticos. A partir da segunda edição (1870), assim como fez com as imagens de ovos, Haeckel reproduziu apenas uma das ilustrações (Figura 4), e alterou o texto relacionado:

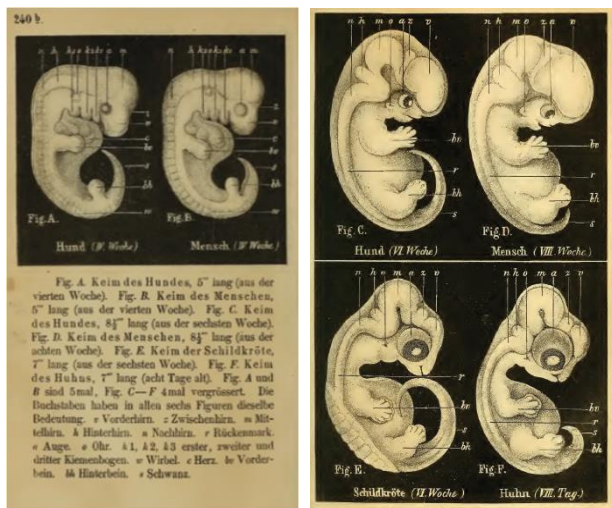


**Fig. 4:** Embrião identificado como de mamífero ou ave, na 4ª edição do livro.

**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 4. ed, 1873, p. 271).

Estas cinco vesículas cerebrais, a partir das quais são produzidas mais tarde todas as diferentes partes do cérebro [...]. Não importa se considerarmos o embrião de um cachorro, uma galinha, uma tartaruga ou algum outro vertebrado superior. Porque os embriões de diferentes vertebrados (pelo menos as três classes mais elevadas, répteis, aves e mamíferos) não são possíveis de se distinguir na fase retratada na Fig. 7 [Figura 4 deste artigo] (Haeckel, 1870, p. 270)

Nas passagens seguintes, Haeckel descreve os destinos que terão no animal adulto, cada uma dessas protuberâncias nervosas. Dessa forma, ele procura mostrar que, aos poucos, os embriões de diferentes espécies vão se modificando uns em relação aos outros. No entanto, quanto maior a proximidade evolutiva entre as espécies, mais tardiamente as diferenças surgem, como fica evidente na Figura 5 e no trecho a seguir:



**Fig. 5:** Pranchas II e III mostrando embrião de cão – 4 semanas (Fig. A); embrião de humano - 4 semanas (Fig. B); embrião de cão – 6 semanas (Fig. C); embrião de humano – 8 semanas (Fig. D); embrião de tartaruga – 6 semanas (Fig. E) e embrião de galinha – 8 dias (Fig. F).

**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 1. ed., p. 240b e 240c.

Porém, se compararmos os embriões muito mais desenvolvidos nas figuras C-F entre si, pode-se ver claramente uma desigualdade no seu desenvolvimento, e, especialmente, será percebido que o cérebro dos mamíferos (C e D) já diferem bastante do cérebro de aves (F) e répteis (E) [...]. Mesmo nesse estágio, o cérebro da ave (F) não se distingue do da tartaruga (E), e, de modo semelhante, o cérebro do cão (G) é praticamente igual ao do homem (H). (Haeckel, 1868, p. 249-50)

Haeckel justifica a escolha da formação do cérebro para desenvolver seu raciocínio pois “esse órgão da atividade mental é de especial interesse”. Porém, faz questão de ressaltar que o mesmo paralelo poderia ter sido feito com qualquer outro órgão.

Ele refere às pranchas II e III (Figura 5), e argumenta que as extremidades dianteiras dos embriões de vertebrados representados são quase indistinguíveis. Por essas pranchas, Haeckel foi acusado de plágio, como veremos mais adiante.

A seguir, ele pede especial atenção do leitor para os arcos branquiais. Ele observa que essas estruturas estão presentes também nos embriões humano e do cão, bem como de todos os vertebrados. Nos peixes, ele explica, essa estrutura é utilizada para a respiração, mas nos outros vertebrados ela fará parte da estrutura facial.

O próximo argumento é sobre a cauda, que o embrião humano ainda apresenta e também pode ser vista na prancha II (Figura 5). Haeckel cita os que criticam as ideias evolutivas com o argumento de que as transformações sugeridas pela teoria seriam muito difíceis de acontecer. Ele traça um paralelo com a ontogenia, e afirma que as transformações individuais pelas quais passa o animal, desde o ovo até o organismo adulto, são igualmente maravilhosas:

Em verdade, se compararmos as duas séries de desenvolvimento, e nos perguntarmos qual dos dois é o mais maravilhoso, é preciso confessar que a ontogenia ou a história curta e rápida de desenvolvimento do indivíduo é muito mais misteriosa do que a filogenia ou história longa e lenta do desenvolvimento da tribo. (Haeckel, 1868, p. 253)

Haeckel, então, explica que já havia apresentado esse argumento no *Generelle Morphologie*, e transcreve desse livro a frase que se tornou célebre:

[...] a ontogênese, ou o desenvolvimento do indivíduo, é uma repetição rápida e curta (recapitulação) da filogênese, ou o desenvolvimento da tribo a que ele pertence, determinado pelas leis da hereditariedade e adaptação. (Haeckel, 1868, p. 253)

Haeckel é contundente em suas afirmações, e não faz menção a qualquer dúvida ou incerteza. Para ele, apenas as “Leis da Herança e Adaptação” podem explicar essa “conexão íntima entre ontogenia e filogenia”.

Ao final do capítulo, Haeckel apresenta ao leitor uma terceira série de desenvolvimento, também paralela ao desenvolvimento individual e ao desenvolvimento da tribo. Essa terceira série é chamada por ele de “série de desenvolvimento sistemático de espécies”, e seria objeto de estudos da anatomia comparada. Haeckel explica essa terceira série como sendo “a cadeia de tipos diferentes, mas com formas relacionadas e conectadas, que existem lado a lado em qualquer período da história da Terra” (Haeckel, 1868, p. 255). Ou seja, essa

terceira série revela as divergências e progressos sofridos pelas diferentes estruturas que compõem o corpo dos vertebrados e, conseqüentemente, o processo de transformação ao longo do tempo.

Haeckel argumenta que essa terceira série de desenvolvimento pode ser considerada paralela às outras duas, pois:

[...] é resultado do desenvolvimento paleontológico, e é paralela à série de desenvolvimento individual, porque esta é paralela à série paleontológica. Se duas linhas paralelas são paralelas a uma terceira, eles também devem ser paralelas uma em relação à outra. (Haeckel, 1868, pp. 255-256)

Haeckel então conclui o capítulo 12 reafirmando sua convicção de que apenas uma teoria da descendência pode explicar a ontogenia e estruturas como os órgãos rudimentares:

Sem a teoria da descendência, não é possível compreender o desenvolvimento orgânico. Portanto, seríamos forçados a aceitar a teoria da descendência de Lamarck, mesmo se não tivéssemos a teoria da seleção de Darwin. Esta última é uma espécie de prova direta para a primeira, ao fornecer provas indiretas para os grandes fatos do desenvolvimento orgânico. (Haeckel, 1868, p. 258)

#### **4 AS CRÍTICAS ÀS ILUSTRAÇÕES NA HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA NOTAS DE RODAPÉ**

Os esquemas utilizados por Haeckel no capítulo 12 da primeira edição do *Natiirliche* sofreram uma série de críticas de seus contemporâneos, como Wilhelm His (1831-1904) e Louis Agassiz (1807-1873).

As críticas recebidas por Haeckel podem ser separadas em dois tipos: fraude e plágio. A acusação de fraude recai sobre as imagens dos ovos (Figura 1) e dos embriões em “forma de violino” (Figura 3), que seriam repetições da mesma ilustração. A de plágio seria relacionada às pranchas II e III (Figura 5), que apresentam os embriões em estágios mais avançados, e que seriam cópias modificadas de ilustrações produzidas por outros autores.

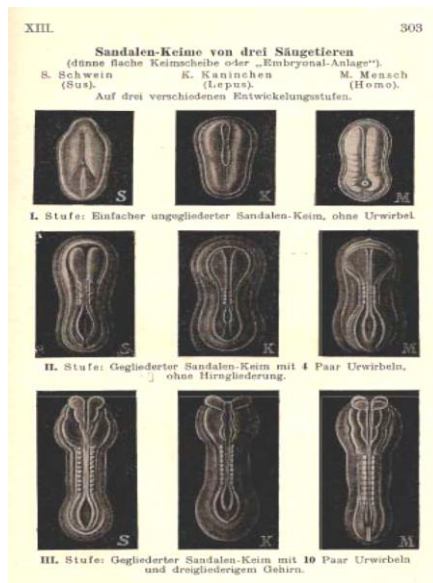
Em relação à primeira acusação, Haeckel reconheceu que realmente havia reproduzido três vezes a mesma ilustração, e classificou como

“bobagem extrema” sua atitude (Haeckel, 1891, pp. 861-862 in Hopwood, 2006, p. 276).

A “bobagem extrema” de Haeckel não tinha passado despercebida. Louis Agassiz (1807-1873), um notório antidarwinista do século XIX, ao denunciar a reprodução tripla da mesma imagem nos dois casos citados, exclamou que isso era “abominável!”.

Como indicado anteriormente, a partir da segunda edição do *Natürliche* as ilustrações do ovo e do embrião em “forma de violino” passam a ser únicas.

Embora tenha corrigido as ilustrações na 2ª edição, o problema da comparação de embriões de espécies diferentes persiste. Na 11ª edição do *Natürliche*, lançada em 1909, encontramos uma nova coleção de ilustrações de embriões na fase chamada por ele de *Sandalen-Keime* (embriões-sandália) (Figura 6).



**Fig. 6:** Ilustrações comparando embriões de porco (S), coelho (X) e ser humano (M) em fases diferentes e correspondentes

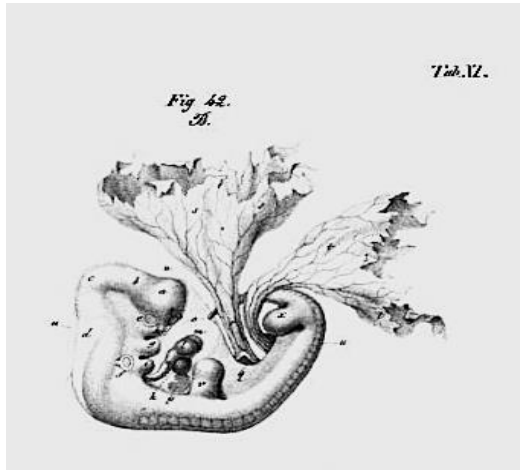
**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 11. ed, 1909, p. 303).

Essa sequência de imagens, que culmina com embriões em formato semelhante ao que Haeckel denominou de “forma de violino” na 1ª edição, retoma a intenção de comparar espécies diferentes – nesse caso, porco, coelho e ser humano – como feitos nas pranchas II e III (Figura 5). Cada coluna apresenta embriões desses animais em estágios diferentes, e eles são postos lado a lado para permitir a comparação. Portanto, percebe-se que, mais de 40 anos após o lançamento da 1ª edição, Haeckel de forma alguma abandonou a estratégia do paralelismo como evidência para a proximidade filogenética e, conseqüentemente, para sua Lei Biogenética.

Haeckel não menciona as fontes das imagens que ele inseriu no *Natürliche Schöpfungsgeschicht*, problema que ele nunca corrigiu nas edições posteriores. Além disso, as imagens foram motivo de acusações do segundo grupo, mencionado acima. Wilhelm His acusou Haeckel de ter plagiado as ilustrações de embriões de quatro semanas de ser humano e cão, que, segundo Hopwood (2006, p. 270), estavam em textos publicados por Theodor Bischoff (1807-1882) e Alexander Ecker (1816-1887) (Hopwood, 2006, p. 270; Richards, Richards (2008, pp. 235-236). A do embrião do cão foi publicada por Bischoff em *Entwicklungsgeschichte des Hunde-Eies* (História do desenvolvimento do ovo do cão), de 1845. Ao final do livro, Bischoff apresenta uma grande série de ilustrações. Entre elas, na prancha XI, encontra-se a figura 42B (Figura 7).

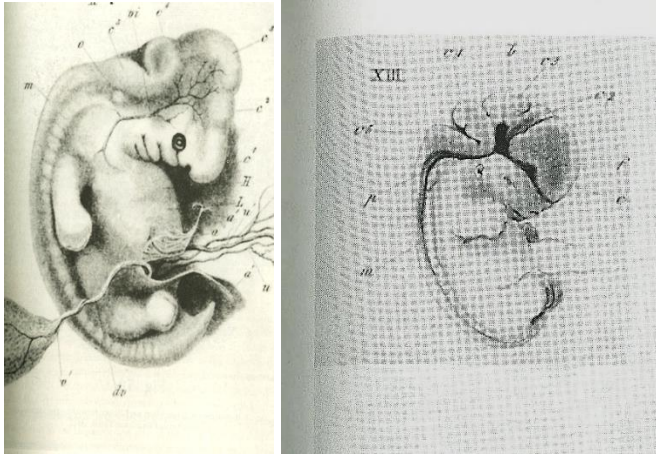
Já o embrião humano teria sido copiado de uma ilustração produzida por Ecker, presente em sua obra *Icones physiologicae*, de 1859. Richards oferece duas possibilidades, que podem ser vistas na Figura 8.

A comparação entre as ilustrações de Haeckel (Figura 5) e as de Bischoff e Ecker (Figuras 7 e 8) revela, de fato, certa semelhança. Seria isso suficiente para acusar-lhe de plágio?



**Fig. 7:** Ilustração de embrião de cão presente na obra *Entwicklungsgeschichte des Hunde-Eie*, de Theodor Bischoff que poderia ter servido de inspiração (ou plágio) para Haeckel.

**Fonte:** Bischoff, *Entwicklungsgeschichte des Hunde-Eie*, 1845, prancha XI.



**Fig. 8.** Ilustrações de embrião humano produzidas por Ecker que poderiam ter servido de inspiração (ou plágio) para Haeckel.

**Fonte:** Ecker, *Icones physiologicae*, 1859.

Em uma análise extensiva sobre o caso, Nick Hopwood (2006) reproduz uma resposta de Haeckel ao zoólogo Carl von Siebold (1804-1885), que lhe perguntou sobre a origem das ilustrações publicadas. Nessa resposta, Haeckel alega que as ilustrações de cão e de humano “são totalmente exatas, em parte copiadas da natureza e em parte elaboradas a partir de todas as ilustrações desses estágios iniciais conhecidas até agora” (Haeckel *apud* Hopwood, 2006, p. 272). Ou seja, afirma ter-se baseado em ilustrações pré-existentes para realizar a sua, em confronto com observação direta do animal. Sendo essa a verdade dos fatos, não parece configurar-se um plágio.

Haeckel também se defende quanto a suas imagens serem demasiado simplificadas, a ponto de serem tomadas como “invenções”. Na obra *Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte* (Objetivos e métodos da história evolutiva atual – 1875) argumenta que imagens esquemáticas são muito úteis quando o propósito delas é pedagógico, especialmente para o público leigo. Ele argumenta:

[...] a respeito das imagens esquemáticas (e em parte ruins) do *Natürliche Schöpfungsgeschichte* e do *Anthropogeny*, eu deixarei uma discussão mais detalhada sobre esse grande pecado (explorado por meus adversários com grande prazer) para outro momento e oportunidade, e expressarei aqui que minha intenção foi fornecer para fins educacionais (especialmente para um público leigo) figuras esquemáticas simples por serem mais úteis e instrutivas, tão reais quanto possível e cuidadosamente produzidas. Porque a intenção é refletir a essência do conceito a ser explicado pela figura, e deixar de lado tudo que não é essencial, uma vez que o leitor não tem a clara distinção (pois muitas vezes é muito difícil) do que é ou não importante na imagem. Das poucas e simples figuras esquemáticas presentes no clássico “A história evolutiva dos animais” de Baer, é possível obter infinitamente mais instrução e conhecimento de morfologia, como nunca se conseguiria de todas as inúmeras e muito cuidadosamente executadas ilustrações de His e Goette juntas! (Haeckel, 1875, p. 37)

Haeckel afirma ainda que, se a acusação de His é procedente, então todos os esquemas produzidos por autores diversos são invenções, inclusive os elaborados pelo próprio His:

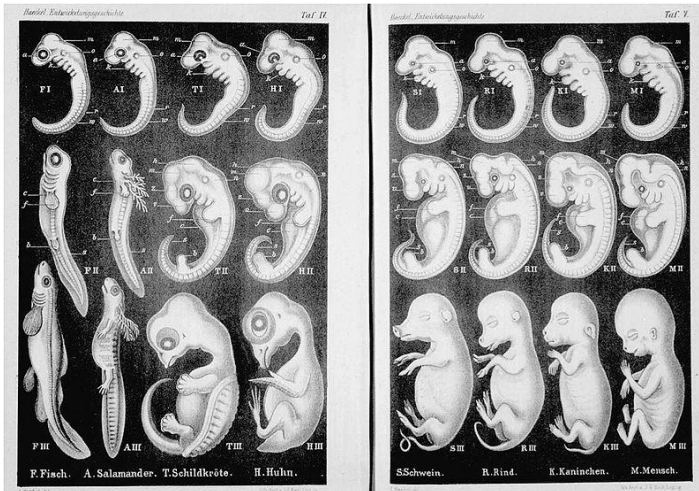
Também encontramos diagramas esquemáticos presentes em muitos manuais e livros didáticos, e se His me acusa do terrível crime de ter

inventado minhas figuras esquemáticas, então essa acusação é verdadeira para todos os outros da mesma maneira. Todas as figuras esquemáticas são inventadas como tal, mesmo aquelas que His por vezes (embora raramente) utilizou. Todas configuram uma abstração ideal à custa de elementos concretos que são necessariamente mais ou menos desfigurados. (Haeckel, 1875, p. 37-38)

De fato, Haeckel esboçou seus esquemas de forma que apenas os itens essenciais fossem mostrados. Além disso, para facilitar a comparação entre as diferentes espécies pelo leitor, ele alterou a posição e as proporções dos embriões – pelo que poderia ser criticado. Como observa Breidbach (2006, p.152), as ilustrações de Haeckel eram recursos visuais, originalmente utilizados em apresentações, reduzidas para se adequarem a um livro. E, assim como nas pranchas utilizadas nas apresentações, as imagens de embriões elaboradas por Haeckel não mostravam como os embriões realmente são, mas sim como ele os via, esquematicamente.

Richards (2008) também considera, e apoia, essa explicação, indicando que a única alternativa seria a de que elas não foram produzidas a partir de embriões observados por Haeckel. Retomando a defesa de Haeckel em outro texto (2013, p. 240), Richards argumenta que a origem das críticas a Haeckel estava na intenção de preservar a recém-inaugurada embriologia profissional da influência do darwinismo. Hopwood, por sua vez, também acredita, como Richards e outros historiadores, não ser possível afirmar categoricamente que Haeckel cometeu uma fraude deliberada (Hopwood, 2006, pp. 299-301).

As acusações de fraude relacionadas às ilustrações do *Natürliche* não foram as únicas recebidas por Haeckel. As imagens de embriões presentes em outra de suas obras, a *Anthropogenie; oder, Entwicklungsgeschichte des menschen. Keimes und stammesgeschichte* (Antropogenia; ou, história evolutiva do homem. História embriológica e filogenética), lançada em 1874, também foram alvo de ataques. Essas ilustrações (Figura 9) são mais elaboradas do que as presentes nas primeiras edições do *Natürliche*, e envolvem um grupo maior de animais.

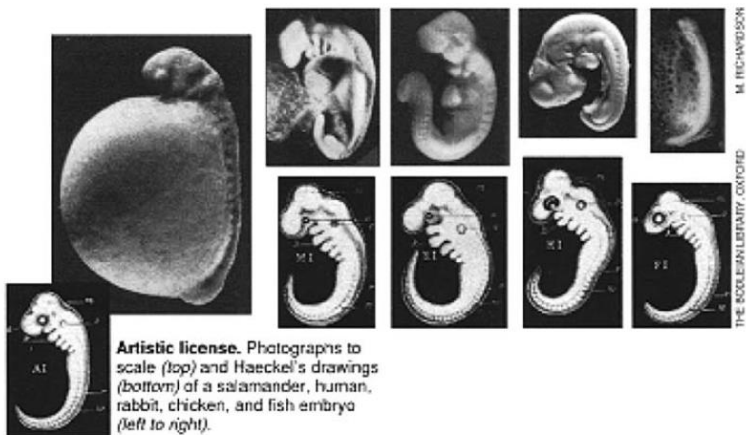


**Fig. 9:** Esquemas comparativos de embriões de vertebrados produzidos por Ernst Haeckel e publicados em sua obra *Anthropogenie*, de 1874.

**Fonte:** Haeckel, *Anthropogenie*. 1 ed., 1874, figuras 1 a 3]

Um exemplo de acusação em relação às ilustrações presentes no *Anthropogenie* ocorreu em 1997. Elizabeth Pennisi escreveu um artigo para o periódico *Science* chamado “Haeckel’s embryos: fraud rediscovered” (Embriões de Haeckel: fraude redescoberta).

No artigo, ela comenta um trabalho de Michael Richardson e colegas (1997), publicado no periódico especializado *Anatomy and Embryology*, sobre as ilustrações de embriões apresentadas por Haeckel na primeira edição do *Anthropogenie*. No artigo, Richardson compara ilustrações de Haeckel com embriões das mesmas espécies escolhidas por Haeckel, e nas mesmas fases de desenvolvimento (Figura 10). Os embriões utilizados por Richardson tinham origem em três fontes: coleções com embriões fixados entre o final do século XIX e começo do século XX, armazenados no Instituto Holandês de Biologia do Desenvolvimento, em Utrecht; embriões coletados pelos autores; e fotos de embriões fornecidas por colaboradores (Richardson *et al*, 1997, p. 95).



**Fig. 10:** Comparação entre fotos de embriões (em cima) e ilustrações elaboradas por Haeckel (em baixo).

**Fonte:** Pennisi, *Haeckel's embryos: fraud rediscovered*, 1997, p. 1435).

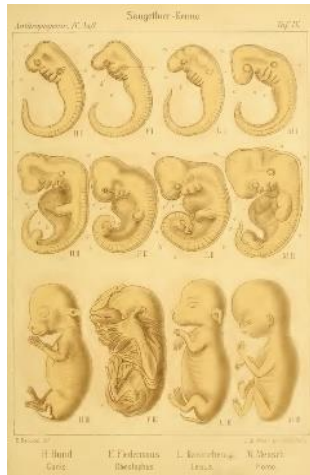
Richardson e colaboradores chamaram a atenção para a grande diferença entre as imagens obtidas pelas fotografias e as ilustrações de Haeckel. Entre outros comentários, Richardson (1997, p. 104) observa que Haeckel alterou a forma e as proporções dos embriões – embora a Figura 10 não pareça sustentar esses pontos.

O interessante nesse caso é que o artigo de Pennisi, publicado em um periódico científico menos especializado e de maior público, como a *Science*, chamou a atenção de parte da mídia e, especialmente, de grupos religiosos e defensores da ideia do “design inteligente” (Richards, 2008, p. 148). Em outro artigo, intitulado “Haeckel’s embryos: Fraud not proven” (Embriões de Haeckel: fraude não comprovada), Richards conclui que:

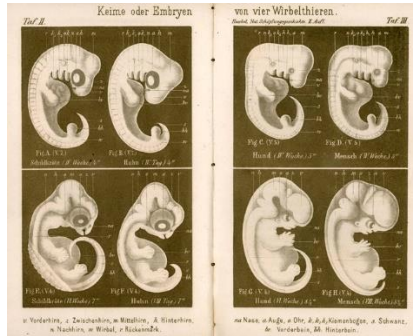
[...] evidências históricas e biológicas, no entanto, mostram que as acusações contra Haeckel são logicamente maliciosas, historicamente ingênuas e baseadas em fotografias altamente enganosas. (Richards, 2009, p. 148)

Richards ressalta, contudo, que em nenhum momento o artigo de Richardson e colegas faz uma acusação de fraude contra Haeckel – a acusação é feita pelo artigo de Pennisi, na *Science* (Richards, 2008, p. 149). Entre outros pontos, ele destaca o fato de que as comparações feitas pelo artigo de Richardson foram realizadas com as ilustrações feitas por Haeckel na primeira edição do *Anthropogenie*. No entanto, mais cinco edições alemãs foram publicadas posteriormente, e em cada uma delas as ilustrações sofreram modificações, como pode ser visto na Figura 11.

Vale ressaltar que essas modificações também foram observadas no *Natürliche*. Na segunda edição, lançada em 1870, as pranchas II e III apresentam duas imagens adicionais: um embrião de tartaruga com quatro semanas e um embrião de galinha com quatro dias (Figura 12). Dessa forma, assim como já se podia fazer em relação ao homem e ao cão na primeira edição (Figura 5), era possível comparar os embriões de tartaruga e galinha em duas fases de desenvolvimento.



**Fig. 11.** Pranchas VI, VII, VIII e IX da 4ª edição do *Anthropogenie* (1891).  
**Fonte:** Haeckel, *Anthropogenie*. 4 ed., 1891.



**Fig. 12.** Pranchas II e III mostrando embrião de tartaruga – 4 semanas (Fig. A); embrião de galinha – 4 dias (Fig. B); embrião de cão - 4 semanas (Fig. C); embrião de humano – 4 semanas (Fig. D); embrião de tartaruga – 6 semanas (Fig. E) e embrião de galinha – 8 dias (Fig. F); embrião de cão – 6 semanas (Fig. G) e embrião de humano – 8 semanas (Fig. H).

**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 2 ed., 1870, p. 272b e 240c.

Na 11ª edição, lançada em 1909, as pranchas II e III apresentam comparações entre embriões de 14 espécies diferentes, como pode ser visto na Figura 13.

Richardson deveria ter considerado, em seu artigo, essas modificações posteriores feitas por Haeckel. Elas são fundamentais para compreender o processo histórico pelo qual passaram essas ilustrações. Sem isso, qualquer análise da produção pictorial de Haeckel fica incompleta.



**Fig. 13.** Pranchas II e III da 11ª edição do *Natürliche Schöpfungsgeschichte* (1909).

**Fonte:** Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 11 ed., 1909, pranchas II e III.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo relatamos como as ilustrações que Ernst Haeckel preparou para mostrar as semelhanças entre embriões de diferentes espécies geraram críticas entre os cientistas de sua própria época (His, Agassiz) e posteriores (Richardson e colaboradores, Pennisi). Vimos também que alguns historiadores da ciência, como Richards e Breidbach, defendem Haeckel seja desconstruindo aquelas críticas, seja indicando que a motivação maior delas era a de combater o darwinismo. A análise dos argumentos de uns e outros parece apontar boas razões para tomar uma posição favorável a Haeckel. Nesse sentido, o episódio pode ilustrar o viés, ainda que teórico e científico, ou tão somente religioso, com que por vezes são tratadas as obras científicas.

Este artigo também pode ser usado como fonte de informação para atividades pedagógicas que utilizem episódios históricos como recurso no ensino de conteúdos conceituais atuais de Biologia, como evolução e desenvolvimento embrionário. Além disso, pode ser usado para explorar aspectos da Natureza da Ciência, como os vieses e subjetividades que por vezes se manifestam na ciência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BISCHOFF, Theodor. *Entwicklungsgeschichte des Hunde-Eies*. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn, 1845.
- BREIDBACH, Olaf. *Visions of nature: The art and science of Ernst Haeckel*. Munique: Prestel, 2006.
- DARWIN, Charles. *Sobre a origem das espécies por meio da seleção natural ou A preservação de raças favorecidas na luta pela vida*. Trad. Daniel Moreira Miranda. Prefácio, revisão técnica e notas Nelio Bizzo. São Paulo: Edipro, 2018.
- ECKER, Alexander. *Icones physiologicae: Erläuterungenstafeln zur Physiologie und Entwicklungsgeschichte*. Leipzig: L. Voss, 1851-59
- GALERA, Andrés. Étienne Geoffroy Saint-Hilaire and the First Embryological Evolutionary Model on the Origin of Vertebrates. *Journal of the History of Biology*, v. 54, pp. 229–245, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10739-021-09638-5>.

- HAECKEL, Ernst. *Über die Eier der Scomberesoces*. Archiv für Anatomie und Physiologie 23-32, 1855.
- HAECKEL, Ernst. *Die Radiolarien*. (Rhizopoda Radiaria). Eine Monographie. Berlin: Georg Reimer, 1862.
- HAECKEL, Ernst. *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin: Georg Reimer, 1866.
- HAECKEL, Ernst. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. Berlin: Georg Reimer, 1868.
- HAECKEL, Ernst. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 2 ed. Berlin: Georg Reimer, 1870.
- HAECKEL, Ernst. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 4 ed. Berlin: Georg Reimer, 1873.
- HAECKEL, Ernst. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 5 ed. Berlin: Georg Reimer, 1874.
- HAECKEL, Ernst. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 8 ed. 2 vols. Berlin: Wilhelm Engelmann, 1889.
- HAECKEL, Ernst. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. 11 ed. 2 vols. Berlin: Georg Reimer, 1909.
- HAECKEL, Ernst. *Anthropogenie; oder, Entwicklungsgeschichte des menschen. Keimes und stammesgeschichte*. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1874.
- HAECKEL, Ernst. *Ziele und Wege der heutigen Entwicklungsgeschichte*. Jena: Hermann Dufft, 1875.
- HAECKEL, Ernst. *The History of Creation*. Nova York: D. Appleton and Co., 1876.
- HAECKEL, Ernst. *The History of Creation*. Nova York: D. Appleton and Co., 1880.
- HAECKEL, Ernst. *The History of Creation*. Nova York: D. Appleton and Co., 1887.
- HAECKEL, Ernst. *Die Welträthsel*. Bonn: Emil Strauss, 1899.
- HAECKEL, Ernst. *Art forms in nature*. [1904]. Nova York: Dover Publications, 1974.
- HOPWOOD, Nick. Pictures of evolution and charges of fraud – Ernst Haeckel’s Embryological Illustrations. *Isis*, v. 97, pp. 260-301, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1086/504734>.
- NORDENSKIÖLD, Erik. *The History of Biology – a survey*. Nova York: Tudor Publishing Co., 1936.

- NYHART, Lynn. K. *Biology takes form: animal morphology and the German universities*. Chicago: The University of Chicago Press, 1995.
- PENNISI, Elizabeth. Haeckel's embryos: fraud rediscovered. *Science*, v. 5331, n. 277, pp. 1435, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.277.5331.1435a>.
- RICHARDS, Robert. J. *The tragic sense of life – Ernst Haeckel and the struggle over evolutionary thought*. Chicago: The University of Chicago Press, 2008.
- RICHARDS, Robert. J. Haeckel's embryos: fraud not proven. *Biology and Philosophy*, v. 24, n. 1, pp. 147-154, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10539-008-9140-z>.
- RICHARDS, Robert J. The German Reception of Darwin's Theory, 1860–1945. In: RUSE, Michael (ed.) *The Cambridge Encyclopedia of Darwin and Evolutionary Thought*. Cambridge University Press, 2013. pp. 235-242.
- RICHARDSON, Michael; HANKEN, James; GOONERATNE, Mayoni; PIEAU, Claude; RAYNAUD, Albert; SELWOOD, Lynne; WRIGHT, Glenda. There is no highly conserved embryonic state in the vertebrates: implications for current theories of evolution and development. *Anatomy and Embryology*, v. 196, pp. 91–106, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1007/s004290050082>.
- SANTOS, Guilherme. F. *A teoria da gástrica de Ernst Haeckel*. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2011.

**Data de submissão:** 26/07/2023.

**Aprovado para publicação:** 07/11/2024.