



PPGCITED

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO



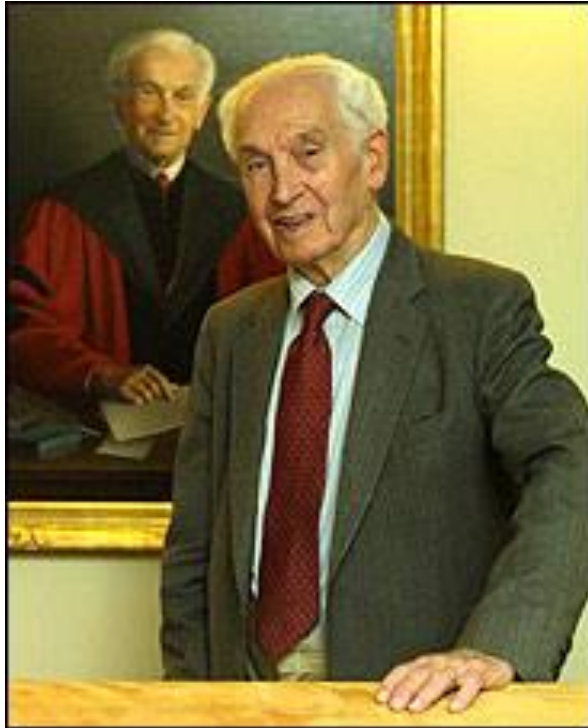
PRONECIM
PROGRAMA NÚCLEO DE ESTUDOS EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Fundamentos Históricos e Filosóficos das Ciências

Ernst Mayr

Prof. Nelson Luiz Reyes Marques

ERNST MAYR



- Biólogo evolucionista.
- 1904 – Nasceu na Alemanha.
- 2005 – Morreu nos EUA, com 100 anos de idade.
- Professor em Harvard University.
- 1942 – publicou *Sistemas e Origem das Espécies* uma das obras principais da Nova Síntese.
- *Nova Síntese*: uma fusão da teoria da seleção natural de Darwin com a teoria genética de Mendel.
- Livro (2005) – *Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica*.

Ernst Mayr

- As contribuições feitas por Ernst Mayr à biologia evolucionária o colocariam certamente em qualquer lista dos maiores biólogos evolucionários do século XX. Edward Wilson e Stephen Jay Gould, colegas de Mayr em Harvard, chegam a colocá-lo como o maior biólogo de todos os tempos.
- Mas as realizações de Mayr se estenderam para além da biologia. Além de seus trabalhos de divulgação da história natural e da evolução, ele também escreveu sobre a história e a filosofia da ciência, especialmente da biologia.

Ernst Mayr

- Durante sua vida deu nome a 26 espécies e a 473 subespécies novas de pássaros
- Publicou cerca de 300 artigos discutindo e descrevendo a variação geográfica e a distribuição dos pássaros.
- Mayr descreve as causas que o levam a considerar a biologia uma ciência única, autônoma, com vários conceitos ou princípios específicos, necessitando, por isso, de uma filosofia da biologia específica, que difere de filosofia da ciência, segundo ele, mais ligada à Física.

Ernst Mayr

- As revoluções científicas de Thomas Kuhn acontecem mesmo?, discute as ideias de Kuhn sobre revolução científica e paradigma, chegando à conclusão que esta não é uma boa teoria para a biologia.
- Mayr considera que “as descrições da epistemologia evolucionista darwiniana parecem captar melhor a mudança em teoria em biologia”, fazendo uma clara opção por esta última.

Ernst Mayr

- Ernst Mayr é importante para a história da biologia e para o pensamento biológico por ter sido tanto um participante ativo da história na criação da Moderna Síntese quanto por sua significativa obra reflexiva sobre a filosofia da biologia.
- Nos últimos vinte anos de sua vida, ele se dedicou mais à história e à filosofia da biologia.

Ernst Mayr

- Seu grande trabalho nesta área é *The growth of Biological thought* (o crescimento do pensamento biológico), de 1982, um tour de force de 974 páginas, que demorou dez anos para ser concluído.
- Mayr diz que “por toda a biologia há numerosas controvérsias não resolvidas, e que ele não era otimista a ponto de acreditar que [ele tivesse] resolvido todas (ou mesmo a maioria)” delas. O desafio que ele propõe aos jovens pesquisadores evolucionistas é ir em busca tanto das questões não respondidas quanto, e isso é o mais importante, de questões não formuladas. Com certeza, Biologia, ciência única é um bom começo.

Ernst Mayr

- Mayr entende a ciência como um processo continuado de proposições de problemas e tentativas de resoluções para um entendimento melhor do mundo em que vivemos.
- Toda ciência sofre constantes influências internas (dentro do campo da pesquisa) e influências externas, como: política, cultural e social. Essas últimas afetam bastante o pensamento científico da Biologia, como, por exemplo, o fisicalismo externo que influenciou a formação teórica em biologia por vários séculos.

Ernst Mayr

- A biologia evolutiva é enfatizada como uma ciência autônoma, que trata da complexidade própria dos seres vivos que evoluíram a partir de uma origem comum e se diversificou gradualmente, por meio da especiação, em criaturas adaptadas, por intermédio da seleção natural, sob condições ecológicas variáveis.
- Dessa forma, a ciência avança de modo semelhante a do mundo orgânico, caracterizando assim o processo epistemológico, por variação e seleção.

Ernst Mayr

- De acordo com Mayr, a biologia evolutiva não se baseia em leis. A sua fundamentação está ligada, principalmente, a conceitos e, como tal, é uma ciência histórica que se expressa por meio de narrativas.
- Revela que a **especiação**, processo evolutivo pelo qual as espécies vivas se formam, é um exemplo de um problema não resolvido, assim como a seleção natural, a evolução.

Ernst Mayr

- Ainda assim, reconhece a validade para a Biologia de certas leis físicas, quando se analisam fenômenos atômicos e moleculares, que ocorrem em níveis de organização individual ou celular (por exemplo, Fisiologia, Biofísica ou Bioquímica) ou até ecossistêmica (fluxo de energia), porém, não há lei alguma na física que ajude a compreender a evolução.

Mayr: crítica à filosofia da ciência

- Oposição ao “fysicalismo”
 - valorização excessiva da Física.
- Filosofia da ciência tradicional adota a Física como paradigma
 - e uma assertiva arrogante de que a Biologia é uma ciência inferior.
- A Física não é “o paradigma” da Ciência.

O “fisicalismo”

- Postura que tenta espremer todas as outras ciências para dentro do quadro conceitual da Física.
- Alguns princípios e conceitos das ciências físicas (superados na própria Física):
 - **Essencialismo** (variedade de fenômenos consistem num pequeno n^0 de essências ou tipos – classes x raças);

O “fisicalismo”

- **Determinismo** (predição do futuro com base no conhecimento do presente - mecânica newtoniana);
- **Reduccionismo** (explicação do todo pelas partes);
- **Busca de leis universais** (Biologia trata de fenômenos únicos).

Mayr: uma visão renovada

- **Cada ciência** requer seu próprio método.
- Ciência não é uma definição estática.
- Não há verdade absoluta.
- A Biologia é uma ponte importante entre as ciências fisicalistas e as humanidades.
- Biologia emergiu com novos padrões igualmente legítimos de fazer ciência.

Mayr e filosofia da biologia

Através de uma análise das teorias, fundamentos e evolução das ideias hoje dominantes na moderna Biologia:

- A Biologia (ideias sobre o mundo vivo) **tornou-se** uma **ciência autônoma** ao rejeitar o fisicalismo.
- Os seres vivos têm limites no espaço e no tempo.
- Os organismos vivos são sistemas complexos.
- Importa para a Biologia a observação das experiências naturais.

A filosofia da biologia

- Os organismos possuem o que os biólogos chamam de “propriedades emergentes”.
 - a estrutura químico-física do DNA ou o arranjo das sequências no genoma **não bastam** para explicar o fenótipo – conjunto de características externas – de um indivíduo.
- Sobre os organismos vivos atua a seleção natural.
- Indeterminismo e aleatoriedade desempenham papel fundamental nos sistemas vivos.

A filosofia da Biologia

- Alguns pressupostos da Biologia (superados) tiveram que ser abandonados:
- **Vitalismo**: manifestações da vida controladas por uma força oculta ("vis vitalis");
- **Teleologia**: ideia segundo a qual o Universo tem um propósito definido.

A biologia

- A Biologia pode ser dividida em:
- **Biologia Funcional – mecanicista**
 - Lida com a fisiologia e todas as atividades dos organismos vivos.
- **Biologia Evolucionista – histórica**
 - Lida com fenômenos únicos:
 - desaparecimento dos dinossauros;
 - aparecimento do ser humano;
 - origem das novidades evolutivas.

Novos conceitos e novos princípios

- Darwin em *A Origem das Espécies*, em 1859, foi um marco importante para a descoberta de vários conceitos ou princípios específicos da Biologia:
 - **Complexidade dos sistemas vivos** (reprodução, metabolismo, replicação, adaptação ...);
 - **Evolução** (Biologia evolucionista);
 - **Biopopulação** (cada indivíduo é único);
 - **Seleção natural** (eliminação e adaptação).

Novos métodos

- **Narrativas Históricas**

- Explicação da extinção dos dinossauros (epidemia, catástrofe climática, colisão asteróide).

- **Comparação de Evidências Variadas**

- Anatomia comparada;

O conhecimento exaustivo de prótons, elétrons, neutrinos, quarks e quaisquer outras partículas elementares não ajudaria a explicar a origem da vida (Mayr).

Ernst Mayr

- Enfim, através da compreensão das ideias de Mayr, é possível perceber que ele contesta diretamente os numerosos equívocos, inclusive os seus, que foram acumulando durante o desenvolvimento histórico da biologia evolutiva. Dirige seu olhar crítico à estrutura teórica e empírica da disciplina e à história e natureza do conhecimento científico elaborado pelos biólogos. As suas análises históricas e epistemológicas da Biologia foram uma grande e ampla contribuição ao desenvolvimento científico dessa ciência, pois ajudam a entender por que a biologia evolutiva deve ser considerada uma ciência autônoma e recusar a ideia de que somente a Física pode explicar fenômenos específicos dos seres vivos.