

Seminários Abertos de Epistemologia e Didática
Coordenação: Prof. Dr. Nilson José Machado

DARWIN: EVOLUÇÃO OU INVOLUÇÃO ?
Zoé Maria de Oliveira Fracarolli

1 – Biografia

Charles Robert Darwin nasceu em Shrewsbury, Inglaterra, em 12 de fevereiro de 1809. Era filho de Suzannah e Robert Waring Darwin, ele um renomado médico. Era neto de Erasmus Darwin, um conhecido médico, poeta e naturalista.

Aos 8 anos, em 1817, perde a mãe e será criado e mimado pelas irmãs; tinha 3 irmãs e 1 irmão mais velhos e 1 irmã mais nova.

Aos 16 anos parte para Edimburgo, na Escócia, para estudar medicina, como o avô, o pai e o irmão mais velho. Estuda medicina por 2 anos, mas descobre que não tem a menor vocação para isso.

Em 1828, ele parte para Cambridge, em conformidade com a vontade do pai, para tentar uma carreira religiosa. Seu pai não queria um filho ocioso, “brincando” de fazer Ciência; na época eram muito populares as sociedades amadoras de História Natural. Em 1831, ele termina o “college” de forma mais ou menos brilhante e retorna à casa. Em Cambridge, ele se torna amigo do reverendo John Henslow, que costumava levar alguns alunos para excursões, onde ensinava Botânica, Zoologia e Geologia. Além disso costumava receber alguns alunos para jantar em sua casa, e Charles Robert era um convidado habitual.

Ao regressar à casa de seu pai, Charles Robert encontra uma carta de seu amigo Henslow, dizendo que sugerira o seu nome para ser o naturalista do Beagle, navio que partiria em missão científica para uma volta ao mundo, patrocinada pelo Almirantado britânico, o Ministério da Marinha da Inglaterra. Darwin está excitado com a possibilidade de viajar, mas seu pai não concorda, dizendo que não seria conveniente a um pastor anglicano, no ano de sua ordenação, partir para uma viagem de volta ao mundo programada para durar 2 anos. (Na verdade, Charles Robert deveria prover os fundos para a tal viagem). Ele obtém do tio um apoio entusiasmado e o ajuda a convencer o pai a financiar a viagem.

O capitão do navio, FitzRoy, não gostou da idéia de ter que dividir seu camarote com um “liberal”, uma vez que ele era um “conservador”. Depois de muitos problemas, a embarcação parte em dezembro de 1831. Essa viagem, que deveria durar 2 anos, durou 4 anos e 9 meses. Darwin deveria coletar rochas, espécimens biológicos e fazer todas as anotações que achasse necessárias e enviar tudo para a Inglaterra; tudo devidamente etiquetado.

A tripulação do Beagle era muito jovem, havendo adolescentes com menos de 13 anos. Levava ainda alguns fueguinos que voltavam à Terra do Fogo, após haverem passado 2 anos na Inglaterra e que iriam trazer “um pouco de civilização” ao torrão natal.

O navio faz paradas no Brasil: Bahia e Rio de Janeiro; daqui segue para a Argentina, Uruguai e Chile, onde Darwin assiste a um terremoto que arrasa a cidade de Concepción e presencia o levantamento do solo, cerca de 60 centímetros, como predissera Charles Lyell. Este teria pedido ao capitão FitzRoy que investigasse se era verdade que havia praias no Chile a mais de 80 metros do mar. Darwin descobre a presença de conchas marinhas a 4000 metros de altitude!

Em 1795, James Hutton escreve o primeiro livro de Geologia onde não há catástrofes para explicar os fenômenos da crosta terrestre. Charles Lyell amplia as idéias de Hutton e afirma que as forças que agem na natureza são as mesmas que agiram no passado; admite ainda que a Cordilheira dos Andes teria se levantado, aos poucos, após cada terremoto; aliás eles sempre foram muito

Seminários Abertos de Epistemologia e Didática

Coordenação: Prof. Dr. Nilson José Machado

comuns nessa região. Darwin envia a ele a confirmação de suas idéias e encontra fósseis de conchas marinhas; observa ainda que a fauna e flora das regiões andinas são diferentes de um lado para o outro, basicamente um na Argentina e outro no Chile, devido à elevada altura da Cordilheira.

O Beagle continua o seu caminho rumo ao Pacífico Sul, Austrália e Nova Zelândia.

No fim de 1836 volta à Inglaterra. Ao retornar à casa, Charles já era um naturalista famoso, tendo se tornado inclusive membro da Sociedade Geográfica da Inglaterra.

Em 1839 Charles casa-se com sua prima Emma e terão 10 filhos.

Charles escreveu muito, sempre sobre temas biológicos, sendo o seu mais importante livro “A Origem das Espécies”, cuja primeira edição apareceu em 1859.

Em 19 de abril de 1882 morre em Down, aos 73 anos.

2 – Histórico da Evolução

A teoria da evolução não foi criada por Darwin; ele simplesmente formulou uma hipótese para explicá-la e de fato provou-a cabalmente. As primeiras idéias sobre a natureza nos vêm de Aristóteles, Empédocles e Anaximandro. Eles já notaram a diversidade das formas vivas e que haveria uma progressão na natureza que levaria ao ponto mais alto, o homem, é claro. Segundo G.G. Simpson, algumas mitologias muito antigas já conteriam “germes de hipóteses evolucionistas”. A hipótese que as espécies eram fixas e imutáveis, que uma espécie não poderia dar origem a outra ou outras, que as espécies eram o produto de criação independente, tornou-se dogma das Igrejas e não era possível estudar o assunto. A partir do século XVII há o aparecimento de vozes discordantes, até a formulação da “teoria da evolução por meio da seleção natural”, de Charles Darwin.

3 – A evolução do pensamento de Darwin

Quando Darwin regressa à Inglaterra em 1836, possivelmente ele já teria formulado as suas hipóteses sobre a origem das espécies. Ele esperou 20 anos para publicar o seu livro mais famoso; sabia que estava comprando briga com todas as Igrejas, com muitos amigos e colegas de profissão. Em 1858 ele recebe uma carta de Alfred Russell Wallace, pedindo-lhe a opinião sobre um manuscrito a respeito da origem das espécies e também que, se achasse que estava bom, o mostrasse a Lyell para fins de publicação. Ao ler o manuscrito, Darwin acha que Wallace havia chegado às mesmas conclusões que ele e fala com Lyell. Mostra-lhe o artigo de Wallace e diz que está desistindo de apresentar as suas conclusões. Lyell já havia insistido com Darwin para que publicasse um livro ou que, pelo menos, tornasse públicas as suas idéias, e sugeriu que os 2 trabalhos fossem apresentados no mesmo dia na Sociedade Lineana, o que foi feito, com pequena repercussão, no entanto.

Darwin dedicou-se durante 12 anos a cruzar pombos. Estava interessado em saber como tais animais variariam ao longo do tempo. Aproximou-se de criadores e horticultores para ver como trabalhavam.

Inicialmente, Darwin estava fascinado com a variabilidade das formas orgânicas.

Há em Biologia 2 princípios, aparentemente contraditórios, mas que não o são: a variabilidade das formas e a unidade dos padrões. Não apenas existe uma enorme variação de

formas de vida, como uma variação muito grande de formas dentro de uma mesma espécie; por outro lado há uma uniformidade dos padrões de funcionamento. Podemos dizer que, basicamente, os seres vivos são formados por 4 tipos de substâncias: carboidratos, proteínas, lipídios e ácidos nucleicos. Todos os organismos reagem ao meio ambiente; todos se reproduzem; todas as funções orgânicas estão sob o controle do DNA, de cuja existência Darwin não tinha conhecimento, pois só foi comprovada nos anos 50 do século XX.

Darwin observa a ação dos criadores e horticultores: em pouco tempo eles obtêm variedades incríveis. Essas variações eram obtidas segundo um critério escolhido pelo homem, critério esse que dependia da sua observação, interesse ou estética. O homem não produzia essas variações; ele simplesmente as selecionava, através de cruzamentos; a variação era algo inato às espécies.

Darwin cruzou pombos durante muito tempo e observou que, a partir de um determinado casal, ele obtinha pombos de bico curto ou comprido, de papo muito grande, com cauda em forma de leque, etc... Percebeu que, de alguns cruzamentos, ele obtinha uma descendência que era igual a antepassados remotos (retrogressão). Assim, ele concluiu que todas aquelas variedades pertenciam a uma mesma espécie e que todas derivavam do chamado pombo selvagem, o qual já possuiria em seu material hereditário todas as possibilidades de variação existentes.

Se é possível ao homem induzir uma seleção artificial por meio de cruzamentos, o mesmo deve acontecer na natureza. Certamente no estado selvagem acontece o mesmo, precisando apenas de um período de tempo muito mais dilatado.

4 – Sobrevivência dos mais aptos

No fim do século XVIII, Malthus publicou seu ensaio sobre populações. Ele dizia que as populações crescem em PG e o alimento em PA; portanto, depois de um certo período haverá fome, já que o alimento será escasso, e haverá uma intensa luta pela vida. Darwin afirmava que as espécies têm potencialidade para crescer em PG, mas não o fazem; na realidade cada casal deixa, em média, um casal de descendentes que chegará à fase adulta e se reproduzirá. Há uma encarniçada luta pela vida onde só os mais aptos sobrevivem. Darwin deu o nome de “seleção natural” à sobrevivência do mais apto e à extinção dos menos aptos.

Os mais aptos são aqueles que apresentam pequenas variações que lhes permitem explorar melhor o ambiente e que se reproduzem, legando aos seus descendentes essas pequenas variações que lhes são favoráveis. Essas variações vão se acumulando até tornarem os seus portadores tão diferentes dos seus ancestrais, que podem formar uma nova espécie.

Luta pela sobrevivência: animais e vegetais enfrentam problemas e só os mais aptos conseguem chegar à fase adulta e se reproduzir. Analisemos alguns dos problemas enfrentados pelos seres vivos: predação; facilidade de cruzamento; desenvolvimento; barreiras geográficas.

A cadeia alimentar nos mostra parte dessa luta pela vida. É necessário buscar o alimento onde quer que ele esteja. Nas épocas de escassez ele fica mais difícil, é preciso lutar contra elementos de outra espécie, e até da mesma, para conseguir se nutrir; os mais velozes, os mais ágeis ou os mais inteligentes conseguem, enquanto outros morrerão de fome. Se entre eles houver algum capaz de mudar a sua alimentação, ele poderá sobreviver.

Sexo, sexo, sexo: a luta pela fêmea pode levar à morte, como acontece entre alguns Répteis. Entre as Aves, os pássaros mais canoros são melhor aceitos pelas fêmeas, bem como os

mais fortes ou os que trazem alimentos para os futuros filhotes. Esse processo de luta pela vida ocorre com todas as espécies, animais e vegetais. Entre os vegetais, os mais atraentes, ou que produzem maior quantidade de néctar, têm os seus grãos de pólen levados para as flores femininas, basicamente por insetos.

Darwin já observara que, na reprodução assexuada, os descendentes são praticamente iguais entre si e aos ascendentes. Na reprodução assexuada, um único ser dá origem a outro ou a outros. Na reprodução sexuada são necessários dois seres, macho e fêmea, para produzir novos seres que são parecidos entre si e com os pais, mas, não são iguais. Na verdade, é necessária a fusão de 2 células (espermatozóide e óvulo) para formar um novo ser. É a reprodução sexuada que permite uma maior variabilidade dos descendentes e que pode garantir-lhes a sobrevivência. Alguns seres unicelulares se reproduzem através de divisão binária por muitas gerações, enquanto o meio ambiente se mantém constante. Quando o ambiente se torna hostil, eles apresentam uma complicada reprodução sexuada, envolvendo a presença de 2 núcleos celulares.

Há poucos organismos hermafroditas com auto-fecundação obrigatória: isto permite uma menor variabilidade e portanto menor chance de sobrevivência. De modo geral, a fecundação é cruzada, mesmo entre as espécies hermafroditas, como acontece com as minhocas.

Seleção Natural: Para Darwin o termo é sinônimo de sobrevivência do mais apto. Em cada cruzamento a descendência é semelhante aos pais, mas não é igual a eles e nem é igual entre si. Há sempre variações, pequenas ou grandes; essas variações podem ou não ser de utilidade para os indivíduos. Com o passar do tempo, há um acúmulo de variações que podem tornar impossível o cruzamento com indivíduos semelhantes aos pais. Obviamente, isso leva um tempo muito grande, mensurável em termos de milhares de anos. As variações úteis são, em geral, muito pequenas; as estruturas mudam muito pouco, e a sua utilidade ao organismo só será percebida pelo homem muito depois. Essas variações tornam extremamente difícil a classificação de um exemplar qualquer. Quando um exemplar é uma variedade, uma subespécie ou uma nova espécie?

A capacidade de variar é um dado inato de cada espécie, ou melhor, de cada indivíduo; a seleção natural não cria as variações - apenas age sobre elas, conservando as que são úteis aos organismos e destruindo aquelas que lhes são nocivas. Uma variação qualquer pode levar a uma exploração diferente do meio e isso pode ser uma vantagem. Não sabemos o significado de uma porção de mudanças estruturais, nem porque elas foram de utilidade para um dado ser. Por exemplo, entre os Protozoários existe uma organela capaz de perceber a luz; encontramos estruturas com semelhantes funções em quase todos os animais. Esta organela vai se tornando cada vez mais complexa até conseguir perceber também formas. Há muitos tipos de olhos; sua perfeição vai aumentando desde a simples percepção de luz, passando por formas intermediárias até o aparecimento do cristalino.

A dominância de uma espécie é passageira e há sucessão de umas pelas outras. Por exemplo, não se sabe ao certo porque os Répteis quase desapareceram, cedendo espaço aos Mamíferos, que passaram a ser a classe dominante, isto é, mais numerosa, sendo o homem a espécie dominante entre os Mamíferos. Sabemos, além disso, que os Mamíferos apresentam algumas vantagens sobre os Répteis: são animais de sangue quente, como as Aves, apresentam fecundação interna e maior cuidado com a prole. Ademais, o homem que nasce mal adaptado tem os cuidados da mãe, que supre as suas necessidades. Entre os marsupiais, os filhotes também não nascem com capacidade para cuidar de si e de sua alimentação, e devem passar um período dentro da bolsa marsupial, onde obtêm seus alimentos.

Uma evidência de que as espécies derivam umas das outras é o desenvolvimento embrionário: dentro do organismo materno, o filhote de Mamífero passa por fases lembrando um peixe, um sapo, e nasce parecido com os pais. Entre os invertebrados é comum a presença de uma

Seminários Abertos de Epistemologia e Didática
Coordenação: Prof. Dr. Nilson José Machado

ou mais larvas. Essas larvas são bastante semelhantes e podemos dizer que elas derivam de uma larva de Anelídeos, trocófora, e existem entre invertebrados de água doce, do mar e de terra. Essa extrema variação de tipos de desenvolvimento deve, de alguma forma, ter sido útil aos seres que as adquiriram.

A seleção natural é um processo que leva à sobrevivência dos mais aptos, considerando-se mais aptos aqueles que chegam à idade adulta e se reproduzem, como já observamos. O resultado final da evolução é a adaptação. Podemos dizer, que, de um modo ou de outro, todos os seres existentes estão bem adaptados ao meio em que vivem. O progresso das formas orgânicas aconteceu, muitas espécies surgiram e outras desapareceram. A seleção natural é cega e age com rigor, levando mesmo à extinção de uma ou mais espécies.

Darwin erigiu a sua teoria baseado em 4 princípios que são, em ordem decrescente de importância, os seguintes:

- 1- a seleção natural, agindo sobre as inúmeras variações sucessivas, leves e favoráveis;
- 2- efeitos hereditários do uso e desuso de partes do organismo;
- 3- efeitos hereditários da ação direta das condições externas;
- 4-“as variações que parecem, em nossa ignorância, surgir espontaneamente”.

Como provas da evolução, poderíamos citar: os fósseis; analogia e homologia entre os órgãos de seres muito diferentes; a presença de órgãos rudimentares, muitas vezes inúteis aos seus possuidores; desenvolvimento embrionário; larvas, etc.

BIBLIOGRAFIA

- DARWIN, Charles R., “A Origem das Espécies”, tradução Eduardo Fonseca, São Paulo: Hemus.
- LENAY, C., “Darwin”, tradução José Oscar de Almeida Marques, São Paulo: Estação Liberdade, coleção Figuras do saber, 2004.
- SAVAGE, J. M., “Evolución”, tradução Raul J. Blaisten, México: Cía Editorial, S. A., 1964.
- SIMPSON, George G., “O Significado da Evolução”, tradução Gioconda Mussolini, São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1962.