

# Como ensinar a teoria da evolução?

Didáctica Geral

Inês Henriques

nº 16664

Joana Alves

n.º 16071

7 de Maio de 2005

Como ensinar a Teoria da Evolução		
D	idáctica Geral	2

## Índice

Introdução	4
A Filosofia Grega	5
A Teologia Natural	6
O século XVIII- Evolução para o esclarecimento	7
Lamarck e o Lamarckismo	8
O inicio do século XIX	10
Charles Darwin	12
A viagem no HMS Beagle	12
Origem da Selecção Natural	13
Desenvolvimento da Teoria	14
A Origem das Espécies	15
Bibliografia	16

### Introdução

A chamada "teoria da evolução" emergiu somente no sec XIX, contudo ideias acerca da origem das espécies naturais, tinham sido discutidas já pelos antigos filósofos gregos. Contudo Darwin é tomado, erronicamente, como sendo o 1º evolucionista.

Os grandes filósofos gregos prespectivavam um caracter fixo para as espécias, a igreja católica, do sec XVI, tomava como certa a criação divina para a origem dos seres. Estas duas concepções, não foram contudo esquecidas e tomam um papel fundamental na história da ciência.

O Sec XVII foi marcado por pensadores materielistas que explorarm a ideia que a vida foi levada a cabo pela geração espontânea, pondo de parte o fixismo. Na entrada para o sec. XVIII estas ideias foram mais largamente discutidas e pensadores, Comte de Buffon, construiram novos ideiais naturalistas sobre o desenvolvimento da vida. Estas teorias contudo, e há que ter em conta, não tinham em vista as ideias Darwinistas sobre a selecção natural.

Charles Robert Darwin (1809-1882) é universalmente aceite como o mentor da actual teoria da evolução. O seu livro "A origem das espécies" publicado em 1859, iniciou o debate que converteu a comunidade ciêntifica a aceitar o evolucionismo. Neste livro, darwin apresentou a teoria explicando que tinha descoberto o mecanismo da evolução, a selecção natural e explicou as consequências deste mecanismo para o caminho que a vida tinha desenvolvido na Terra. A ideia geral de evolução estava longe de ser aceite, mas a teoria da selecção lançou a controversia no inicio do século XX. Se a selecção natural não era aceite pelos biologos do século XIX, temos de ver os factores que explicam porque a ideia da evolução se tornou tão popular.

O desenvolvimento da teoria da selecção natural de Darwin tornou-se importante porque esteve continuamente a ser desenvolvida, tendo sido ligada à teoria genética da selecção natural do século XX. Contudo, a História da Teoria da selecção não é a História do evolucionismo.

Para ensinar a Teoria da Evolução é importante ter um conhecimento alargado sobre toda a história e contexto para que se possa explicar claramente a teoria da evolução e os dados que a sustentam.

#### A Filosofia Grega

Se atendermos ao conceito de "evolução" de uma maneira generalista, defenimo-lo como um qualquer processo não miraculoso, pela qual novas formas de vida são produzidas, então as primeiras propostas surgiram com os antepassados gregos. Estão assim a cabo destes os primeiros estudos sistemáticos da filosofia natural. Esta filosofia era fixista, apoiava-se na aceitação que as espécies apareciam de um modo subitoe espontâneo, a partir de uma associação especial da matéria.

Aristóteles torna-se o nome mais relevante quando se fala desta concepção.

Platão (427-347 a.C.), outro nome de relevo, tinha como preocupação fundamental a veneração das espécies, como se estas, se encontrassem num mundo transcendental. A sua concepção formulava que as espécies eram imprefeitas e cópias de espécies ideiais, e como o tipo nunca mudava, a vida das espécies eram encerradas como uma norma. A **concepção aristotélica** (384-322 a.C) era menos idealista. Também teve em consideração a relação entre as espécies e estes seus esforços reflectiram a formulação para uma base da biologia moderna, a taxonomia. Esta taxonomia era no entanto encarada como método para preceber as propriedades da vida, diferenciando assim as propriedades que eram fundamentais das que eram supreficiais.

Um produto dos gregos muito importante foi a concepção da Scala Naturae, isto é, admitiram que todos os organismos se encontravam organizados segundo um plano. Nela o homem assumia o topo da hierarquia da vida, todos os outros animais encontravam-se abaixo dele, acabando esta linhagem no modo mais simples de organismo. Esta cadeia representaria a estrutura completa do universo. Nesta teoria não cabe o conceito de "evolução" visto que todos os seres viveriam a tempo inteiro, isto é, não existia extinção.

Na antiga Grécia, a prespectiva que as espécies eram vistas como entidades priveligiadas na natureza, foi mudada, e esteve a cabo do grego Empedocles juntamente com o romano Lucretius.

Empedocles afirmou que o mundo se originou apartir de um episódio onde a natureza exerceu o seu poder generativo para produzir organismos vivos ao acaso que apareciam e morriam, apenas com alguns dos tipos a terem capacidade de premanecerem, sobreviverem e multiplicarem-se. Esta visão tem algo de análogo á seleção natural de Darwin.

Estes materialistas acreditavam que os organismos eram compósitos brutos. A vida primitiva teria sido formada por geração espontânea da matéria inerte, sendo assim, não haveria interesse em distinguir espécies.

#### A Teologia Natural

Foi por causa da igreja católica que favorecia a crença que o universo era um estável e ordenado sistema criado por Deus segundo um plano divino, que estas especulações materialistas para a origem das espécies foram ignoradas por muitos séculos.

Durante a Idade Média, as preocupações acentavam, do ponto de vista científico, em descrições de plantas com propósitos preferencialmente utilitárias. De salientar que o reino animal também contava com monstros e fadas e discussões heraldicas.

A contrapor estes movimentos, apareceu no sec XVII o que se chamou a reforma protestante. Esta trouxe uma nova interpretação da palavra da bíblia. Os ideiais deixaram de ser intrepretados literalmente. Foi em 1650 que o arcebispo James Ussher, estimou que o Universo teria sido criado em 4004ac. Com tal escala de tempo, surgiram a fromulações que nenhum processo evolutivo era impensável.

**John Ray**, com o seu livro "Wisdom of God" de 1691, foi o condutor da exposição da Teologia Natural- a crença que o poder do Criador poderia ser demonstrado pelo estudo do seu "trabalho manual" no Universo e em particular dos vários tipos de formas de vida. Este princípio ditava que a complexidade do ser vivo, e o facto de cada estrutura estar adaptada a um estilo de vida no seu ambiente, eram provas suficentes de como o Mundo era criado por um Deus, visto esta complexidade não poder ser dada a nenhuma estrutura natural.

Outro nome de relevo foi William Paley's (natural Theology de 1802), que formulou entre o relógio e o criador de relógios a analogia com a ideologia da Teologia Natural. Foram estes argumentos que abriram as portas para a concepção materialista, no sentido em que se tratava o ser vivo como uma estrutura, mais ou menos mecanicistas, sendo que a alma era a única que transcendia o mundo material.

Este ponto de vista é chamado Criacionismo e subentende uma explicação fixista para a origem das espécies levada a cabo por uma Deus Criador e benevolente.

Ray, outro nome de relance, foi um dos pioneiros da taxonomia. Foi ele que propôs a classificação das espécies somente pelas suas estruturas físicas. Os seus estudos basearam-se na observação de plantas, ordenando-as em classes defenidas pela maior semelhança estrutural, semelhanças que hoje sabemos serem devido á evolução divergente de espécies de um ancestral comum, mas que eram intrepretadas como um padrão de criação divina.

## O século XVIII- Evolução para o esclarecimento

O século XVIII é chamado o século da razão, onde todas as velhas suprestições (inclusivél a relegião católica) foram postas de parte pela razão humana. Foi um período onde a interpretação da Biblia para os fenómenos naturais foi afastada e as especulações materialistas sobre a origem dos seres reavidas.

As teorias geológiacas expandiram-se pela escala do tempo geológico, sendo que a importância dos fósseis se tornou marcante por serem as recordações dos antepassados vivos. Surgiram também algumas teorias que pareciram abrir portas ás modernas teorias evolucionistas e naturalistas, as de Buffon, por exemplo, que pareceram "saudar" o Darwinismo. Contudo é errónico equipara-las: nesta altura tentava-se abandonar a criação divina, não esquecendo que a crença que os organismos mais complexos poderiam ser formados por geração espontânea era a mais importante alternativa á transformação das espécies.

Um importante trabalho assente sobre o esqueleto da teologia natural, foi o de Lineu (1707-1778). Este autor estabeleceu os fundamentos do sistema moderno de classificação biológico e o sistema binominal de nomenclatura das espécies. Originalmente adepto da origem divina, Lineu não tardou a considerar a possibilidade de muitas espécies modernas se poderem ter formado por hibridação de um mais pequeno número de formas originárias.

A ideia da geração espotânea foi usada para sugerir que as forças naturais, e não divinas, poderiam ter gerado o primeiro ser vivo, talvez, durante um período muito romoto da história da Terra. Nesta altura surgiu a experiênia de Needham (1740) que mostrou que microrganismos poderiam ser produzidos espontâneamente apartir de substrato nutritivo. Isto retratava a prova como a natureza poderia produzir vida sem a intrevenção divina e que as espécies não eram estáveis ao longo do tempo.

As complexidades e limitações do sec XVIII foram bem ilustradas nos escrito de Comte de Buffon. O seu livro de 1749 "Histoire naturelle" foi feito com intensão de oferecer uma completa abordagem do mundo animal. Foi um grande opositor de Lineu e também do plano de criação, afirmou: "se existe um plano unico, não existe esperança para o descobrirmos".

Em1766, num artigo sobre a degeneração dos animais, Buffon verificou que as espécies sofriam alterações marcadas pelas variedades locais, isto é, formavam-se modificações da forma original pela exposição a diferentes condições geográficas. Para Buffon, as razões deste transformismo situavam-se no clima e na alimentação, não sendo contudo transformações necessáriamente adaptativas. Buffon era crente da geração espontânea e propôs dois episódios para a formação das espécies: o primeiro episódio foi aquele onde foram criadas as primeiras espécies adaptáveis aos climas primórdios (muito quentes); estes seres eventualmente morreram e foram repostos por um segundo episódio onde se formaram os protótipos das espécies actuais.

#### Lamarck e o Lamarckismo

Para o final do sec XVIII as experiências de Needham forma desacreditadas e até os materialistas tinham a concepção que, se a geração espontânea fosse válida, só o era para formas de vida muito simples estruturalmente.

Dois pensadoroes responderam ao desafio, desenvolvendo teorias sobre o processo de transformação: se a vida começa na forma mais simples, então o seu precurso, por estruturas sucessivas, teria de ter ascendido na escala de complexidade, chegando á fromação da raça humana.

O Inglês físico Erasmus Darwin expôs esta teroria num dos capítulos do livro Zoonomia" (1794-1796). Também ideias semelhantes forma desenvolvidas pelo botânico Jean-Baptiste Lamarck. O artigo Philosophie Zoologique de 1809 trata esta sua concepção assim como os mecanismos de adaptação que o tornaram famoso- a hereditariedade dos caracteres adquiridos.

#### → Mecanismos da evolução- Lamarckismo

Lamarck veio de uma família de estatuto baixo, foi educado por Jesuitas. Em 1769 foi para Paris, onde se tornou discípulo de Comte de Buffon. Dez anos mais tarde publicou "Flore Françoise" e com o patrocínio de Buffon entrou na Académie des Sciences. Depois da Revolução Francesa, os seus interesses moveram-se para o estudo de animais, sendo que em 1793 obteu o cargo no Muséum d'Histoire Naturelle no estudo de insectos e larvas (invertebrados).

O artigo Philosophie Zoologique de 1809, o seu mais relevante trabalho, sugere a preocupação de Lamarck no desenvolvimento da filosofia do mundo natural assim como no estudo da anatomia e taxonomia das espécies.

A sua preocupação no estudo da natureza da vida, fê-lo introduzir o termo <u>biologia</u> para se referir á generalização do estudo dos seres vivos. Como Buffon, Lamarck era céptico á taxonomia artificial de Lineu.

Em 1798, Lamarck deparou-se com o problema dos fosseis e as suas diferenças quando comparadas com as conhecidas formas vivas. Sendo que a sua visão rejeitava a extinção, ele propôs 3 concepções publicadas em 1802:

- 1. Devido á rotação da Terra, o lado oriental estava continuamente a ser erodido, sendo que os sedimentos eram depositados nas margens ocidentais;
- 2. Propôs a hipotese do transformismo;
- 3. A grande idade da Terra admite transormações geológicas lentas.

O transformismo Lamarckista dependia da actividade da matéria viva em relação com as circunstâncias das alterações ambientais. Ele supunha que os organismos vivos eram gerados espontâneamente e através do tempo, tornar-se-iam mais complexos. A vida ascendia assim numa escala de desenvolvimentos. Para assegurar que eram sempre formas simples de vida que representam os degraus mais baixos da escala, Lamarck supôs que o desenvolvimento espontâneo estaria constantemente a iniciar novas linhagens para progressivas evoluções; nenhuma linhagem poderia assim acabar em extinção.

No seu artigo "Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres (1815-1822), sumariza a essencial caracteristica deste processo resume-se em quatro leis:

1. A vida, devido ás suas forças internas, tende a aumentar o tamanho dos organismos até ao limite (exemplo, o crescimento de um bébe)

- 2. Novos orgãos são produzidos como resposta ás necessidades. Assim novos habitos são adaptados consuante a alteração das circunstâncias.
- 3. O desenvolvimento dos orgãos e o seu poder de acção são proprocionais aos seu uso.
- 4. As alterações adquiridas durante a vida dos organismos, são tranmitidos ás gerações seguintes. Este foi o princípio que tornou célebre a concepção de Lamarck-hereditariedade dos carecteres adquiridos.

O transformismo, segundo esta visão seguiu caminho, pois a teoria explicava satisfatóriamente as adaptações verificadas na natureza.

Lamarck propôs também a noção do "sentiment intérieur" em animais mais avançados. Para organismos simples, a evolução ocorreu como resposta á interação dos seres vivos com o meio. Nos seres mais avançados, isto é, no Homem, os sentimentos interiores também estão envolvidos, e relatam a capacidade de pensar segundo a vontade ou interesse.

Lamarck era um pensador muito original e radicalista. Ele propunha uma natureza com poder quase autónomo, que produzia os seres segundo as suas próprias leis. Deus produziu a matéria mas estava separado da sua criação; tratava-se de uma concepção deística.

Anos mais tarde, Lamarck envelheceu na pobreza e tornou-se cego. As suas visões passaram a ser mal vistas pelas sociedade e pela Academia das Ciências, sendo Cuvier o seu principal opositor, pois propunha que estas ideologias eram especulativas e não científicas. Contudo, houveram aínda muitos dias para o Lamarckismo, mesmo Darwin utilizou a ideiologia dos caracteres adquiridos para a sua hipótese evolucionária. Sabemos também que este fenómeno é encarado hoje como um marco para a revolução ciêntífica em termos evolutivos.

#### O inicio do século XIX

As tendências evolutivas de Lamarck, foram nesta época desacreditadas, sendo o cabecilha o seu grande revil Georges Cuvier, que demonstrou a realidade da extinção através dos registos fosseis, insistindo que as espécies eram imutáveis. Sendo assim manteve-se até 1850 o fixismo como explicação domonante para a origem das espécies. Para explicar estes registos fosseis segundo a teoria fixista, Cuvier propôs a

teoria do catastrofismo que propunha a ocorrência de catastrofes em determinados locais e num determinado tempo, que destruiam a flora e fauna dessa região. Após esta catástrofes dava-se o repovoamento por espécies estranhas , vindas de outras regiões.

Na França, em 1820, uma outra forma de ideal Transformista foi desenvolvido por Geoffory Saint Hilaire, também para contrapor os registos fosseis, dizendo que a fromação de novas espécies é feita por sucessivas saltações. Era um opositor de Cuvier.

No inico de século XIX o tradicionalismo concentrava-se aínda sobre a Teologia Natural, no entanto, e longe de ser ignorada, as ideias evolucionistas forma fortemente debatidas.

Alguns desenvolvimentos importantes sobressaltam, como por exemplo o levado a cabo por Charles Lyell (Principals of Geology 1830-33). Este Geólogo promoveu a filosofia do uniformitarismo, que dizia que toda a alteração geológica é gradual e lenta, não catostrófica, como ditava Cuvier. Propôs que as leis naturais são constantes no espaço e tempo, e que as causas passadas explicam as causas presentes. Lyell cedeu esta nova visão da história da Terra sugerindo-a como suporte para o evolucionismo.

Anatomistas conservadores, como Richard Owen, proposeram uma nova visão do argumento para a criação, centrando-se prioritáriamente na unidade da natureza. O facto de muitas diferenças superficiais seres vistas como modificações de uma forma básica subjacentes, mostraria que o Universo teria sido criado por um Deus racional. Aquilo que mais tarde seria visto como evidência da divergência, era agora encarado como uma unidade acente num plano de criação. O evolucionismo, para esta concepção, era tomado como um perigoso ateísmo, aceite apenas por revolucionários políticos.

O clima de opinião criado pelas reacções contra o evolucionismo, explica muitas das relutâncias de Charles Darwin, para publicar a sua teoria.

Surge neste período Robert Chambers e o seu livro Vstiges of the Natural History of Creation" em 1844, que veio argumentar o facto de a natureza ser um sistema de leis divinamente instituidas para assegurar o progresso. Com isto Chambers tornou a ideia de evolução respeitável, incorporando-lhe a popular teoria do progresso social O progresso gradual seria a continuação da predeterminação do progresso da vida na Terra.

Um debate acerca do livro de Chambers trouxe uma diferenciação significativa na opinião geral, preparando o caminho para a recepção da mais detalhada teoria evolucionista- a teoria Darwinista.

#### **Charles Darwin**

Charles Robert Darwin (1809-1882) nasceu em Shrewsbury. O seu pai era um físico de sucesso e o eu avô era Erasmus Darwin, poeta, físico e autor da precoce Teoria da Evolução.

Darwin teve uma carreira escolar comum, contudo foi estudar medicina para Edimburgo, mas rapidamente se apercebeu que não era aquele o futuro que desejava.

O periodo em que esteve em Edimburgo foi significante, porque foi aqui que Darwin começou o seu sério trabalho em História Natural. Durante este tempo, trabalhou em particular com Robert Grant, um anatomista radical que sustentava as Teorias de Lamarck. Contudo, Darwin não aceitava o Lamarckismo, mas, a ligação dele com o trabalho de Grant em primitivos invertebrados ajudou-o a perceber mais cedo quais eram os seus interesses.

Mais tarde, foi estudar para Cambridge, onde estudar extracurricularmente História Natural e Geologia, despertando a atenção dos professores de Botânica e Geologia, respectivamente, John Henslow e Adam Sedgwick.

Quando Darwin terminou os estudos, Henslow convidou-o para uma expedição a bordo do HMS Beagle.

#### A Viagem no HMS Beagle

A 27 de Dezembro de 1831, Darwin partiu de Inglaterra na expedição que iria durar cinco anos e que se tornou num marco na História da Ciência. Esta viagem deulhe oportunidade de explorar espécies exóticas e recolher espécies fósseis e geológicas para a sua colecção. Para ocupar o tempo no mar, Darwin levou consigo o livro "Princípios de Geologia" de Charles Lyell, atacando este o catastrofismo geológico de Sedgwick e sustentando que todas as mudanças à superfície da Terra eram lentas e graduais, explicando isto com fenómenos observáveis. Darwin ao observar os efeitos

de sismos ficou convencido que Lyell estava correcto. Os fósseis que Darwin coleccionou mostraram que os extintos habitantes da America do Sul tinham pertencido a animais com caracteristicaqs identicas aos continentais.

Contudo, as observações mais importantes foram feitas em 1835 no Arquipélago dos Galapagos, que se situa no Oceano Pacífico a 500 milhas da Costa do Equador. Aqui , Darwin descobriu inúmeras diferenças e seelhanças entre a fauna e flora das ilhas e do continente, tendo ficado particularmente maravilhado com os tentilhões e as tartarugas gigantes.

Os tentilhões de Darwin, como ficaram conhecidos, são reconhecidos como pela ilustração clássica de especiação provocada pelo isolamento geográfico, isto é, as várias ilhas do arquipelado apresentavam condições ambientais diferentes logo em cada ilha existiam espécies diferentes, tendo tods as espécies evoluído divergentemente de espécies preexistentes.

#### Origem da Selecção Natural

Quando regressou a Inglaterra em 1836, Darwin esteve muitos anos em Londres a trabalhar nas suas observações para publicação. Nessa altura, escreveu extensivamente sobre a formação dos recifes de corais e participava em importantes debates na Sociedade Geológica de Londres. Depois começou a trabalhar no problema das espécies e a pensar em explicar em explicar como o processo de evolução funciona.

Assim, Darwin usou as suas observações para formular a ideia de selecção natural, publicada como "Charles Darwin's Notebooks, 1836-1844".

A ideia dos caractéres adquiridos de Lamarck era uma explicação possivel para Darwin, contudo, ele decidiu nunca abandonar completamente a ideia mas sim procurar outro mecanismo de de adaptação das espécies, que explique a adaptação das populações isoladas ao ambiente em que estão inseridas.

Darwin ficou fascinado com o processo de reprodução sexual, via-o como um processo de cópia. A sua experiência como criador de pombos permitiu-lhe observar a variedade de pombos obtida por selecção artificial, fazendo assim uma analogia com o que ocorre na natureza, Darwin tentou explicar o processo de selecção natural.

O segundo maior passo para a descoberta de Darwin foi ao ler "Essay on the Principle of Population" de Thomas Malthus, que explicou as implicações da super-

população da raça humana, com a relação alimento-população, clarificando assim como pode funcionar o processo da selecção natural.

#### Desenvolvimento da Teoria

Charles Darwin continunou a trabalhar na sua teoria correspondendo-se com especialistas e testando as implicações do desenvolvimento da sua teoria. O seu circulo restrito de amigos incluia o Geólogo Lyell e o Botânico Joseph Hooker.

Ao mesmo tempo que Darwin conduzia as suas pesquisas, ele estudou o mecanismo de dispersão das espécies. Iniciou o maior projecto de estudo e classificação de todos os fósseis recolhidos na viagem, tendo publicado uma monografia sobre este trabalho que foi uma grande contribuição para a taxonomia e ajudou-o a estabelecer a sua reputação como Biólogo. Darwin realizou ainda variações na natureza e observou os efeitos bizarros que a evolução degenerativa pode ter nas espécies.

Entre 1840-1850 continuou a desenvolver e redefinir a sua teoria, tendo em 1842 escrito um breve excerto das suas ideias e em 1844 descreveu longamente a sua teoria, apesar de não a publicar.

Entretanto, Darwin começou a ver a selecção natural como um episódio do processo que opera sobre as espécies que estão sujeitas as mudanças de ambient, estando convicto que as variações e diferenaçs individuais na população são o produto de anomalias do processo reprodutivo.

Em 1850, o estudo de fósseis de Richard Owen convenceu Darwin que a selecção natural operou desde sempre e pode produzir alterações nas espécies sujeitas a mudanças ambientais.

Passados 20 anos da expedição Darwin deciciu publicar as suas teorias, assim, começou a escrever a sua teoria para publicação até 1858, quando interrompeu o seu trabalho ao receber uma carta de Alfred Russel Wallace (1823-1913), que continha aparentemente uma antecipação das suas ideias.

Wallace era um coleccionador de espécies e estava naquela altura na Indonésia, era um conhecedor dos efeitos do isolamento geográfico e tinha lido Malthus quando era jovem.

Darwin ficou consternado e espantado ao verificar que em poucas páginas Wallace na carta que lhe enviara tinha resumido as principais questões da teoria. Então, Darwin pensou em relegar o seu trabalho em favor de Wallace, mas o Geólogo Lyell e o Botânico Hooker convenceram-no a publicar as suas ideias.

Mais tarde, Alfred Wallace escreveu: "Senti durante toda a minha vida, e ainda sinto, a mais sincera satisfação por Mr. Darwin ter escrito antes de mim o longo trabalho...".

### A Origem das Espécies

O livro de Darwin "A Origem das Espécies" foi finalmente publicado em 1859. O livro começa com uma extensa descrição da selecção artificial e natural, depois examina as implicações da teoria para a distribuição geográfica, taxonomia, embriologia e registos fósseis.

Este livro despertou o maior debate entre os cientistas e o público em geral, tendo como principais opositores os pensadores religiosos, pois a selecção natural era considerado um mecanismo que questionava a ideia Criaccionista da Igreja.

Contudo, o Darwinismo ficou ligado a ideia de progresso, mas só passado alguns anos a maioria dos biólogos aceitou o evolucionismo. Como a Teoria de Evolução de Darwin era essencialmente baseada na selecção natural, ele aceitou que era impossivel provar experimentalmente, pois para demonstrar a acção da selcção natural era necessário muito tempo, porque é um processo muito lento.

Assim, ao argumento da selecção natural restou as evidências da selecção artificial e a demonstração da tendência para a super-população.

## Bibliografia

- o ENCYCLOPEDIA OF LIFE SCIENCES 2002 Macmillian Publishers LTD, Nature Publishing Group / www.eis.net, Evolution: History, BOWLER. J. P.
- ENCYCLOPEDIA OF LIFE SCIENCES 2001 Nature Publishing Group / <u>www.eis.net</u>, Evolutionary Ideas: Pre-Darwinian, BOWLER. J. P.
- ENCYCLOPEDIA OF LIFE SCIENCES 2001 Nature Publishing Group / <u>www.eis.net</u>, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet de Lamarck, OLDROYD, D.