



**Brazilian Geographical Journal:
Geosciences and Humanities research
medium**



ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

Darwin e o rompimento com a teologia natural de Paley

Dr. Nelio Bizzo

Prof. Titular da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Brasil

Prof. Visitante da Università degli Studi di Verona, Italia

E-mail: bizzo@usp.br

ARTICLE HISTORY

Received: 06 Octobre 2010
Accepted: 16 Octobre 2010

PALAVRAS CHAVE:

Seleção natural
Adaptação
Evolução biológica
Teologia natural

KEY WORDS:

Natural selection
Adaptation
Biological evolution
Natural theology

RESUMO

A teoria da evolução é considerada um campo privilegiado de estudos para a História da Ciência, diante do grande número de fontes disponíveis. Apesar do bem conhecido fato de que a idéia da seleção natural ter sido concebida vinte anos antes da publicação de "Origem das Espécies", poucos autores discutem a razão desse intervalo a partir da forma como o próprio livro foi escrito. Este artigo discute as mudanças na concepção de adaptação que Charles Darwin experimentou quando escrevia o seu mais famoso livro. Houve uma repentina e clara ruptura com a tradição da Teologia Natural, base da doutrina cristã anglicana, o que levanta a questão da ocorrência de um insight no desenvolvimento da teoria.

ABSTRACT - DARWIN AND THE BREAK WITH PALEY'S NATURAL THEOLOGY. Theory of evolution is a privileged field for studies on History of Science, as there is a huge number of primary and secondary sources, available. Despite the well known fact that the idea of natural selection was conceived twenty years prior to the publication of Origin of Species, few authors discuss the reasons of this delay taking into account the way the own book was written. This article discusses the changes in the conception of adaptation that Charles Darwin experienced when writing his most famous book. There was a sudden and clear break from the Anglican tradition of Natural Theology, a firm base in the Christian Anglican doctrine, what rises the issue of the occurrence of an insight in the development of the evolutionary theory.

1. Introdução

A Evolução Biológica: tema para a Biologia e a História

A História da Ciência passou por uma profunda transformação como campo de pesquisas nas últimas décadas. Em lugar de relatos dissertativos com ênfase em cronologias baseadas em objetos tidos como fatos observáveis, tem ganhado relevância a análise mais aprofundada do contexto de criação. Nesse sentido, o trabalho de Charles Darwin é considerado um tema privilegiado, dada a profusão de fontes primárias e secundárias disponíveis. As teorias darwinianas passaram por profundas modificações desde os primeiros escritos sobre o processo evolutivo, que datam de 1842, até a publicação de seu livro mais famoso, *Origem das Espécies*, em 1859 e ainda mais além. Trata-se, na verdade de um exemplo muito ilustrativo da criação de um *corpus* teórico ao longo de quase 40 anos e que permite perceber a artificialidade quase caricatural daquela visão de criação científica como um simples *insight*, instantâneo e pontual. Adicionalmente, há uma possibilidade de estabelecer um paralelo interessante entre a criação científica e a criação artística, inclusive percebendo paralelos entre o processo de criação de uma teoria científica e episódios da História da Arte.

Especial atenção foi dedicada à visão da relação das espécies com o meio-ambiente. Em uma perspectiva que derivava diretamente da teologia natural de William Paley, Darwin concebia as espécies como sendo perfeitamente adaptadas a seu meio. Isso, na Teologia Natural, era interpretado como evidência da Divina Providência e, em realidade, expressão da metáfora de Paley: ao estudar o relógio e seus mecanismos internos, entende-se, na verdade, a mente do relojoeiro que o concebeu. A Teologia Natural estimulava os estudos na natureza nessa perspectiva e isso explica muito das atividades extracurriculares de Darwin na Universidade de Cambridge. Essa perspectiva trazia uma série de dificuldades para o pensamento evolutivo, mas ela era, de certa forma, muito simpática aos detentores do poder nas universidades inglesas. Durante cerca de vinte anos essa foi a perspectiva a orientar as elaborações teóricas de Darwin, que permanecia muito consciente de suas limitações.

A evolução das espécies dependia fundamentalmente de mudanças no ambiente; meios estáveis, inclusive em termos de variações sazonais, seriam

desfavoráveis ao aparecimento de novas espécies. Tratava-se de evidente paradoxo, haja vista o formidável conjunto de espécies das regiões tropicais, de clima quase invariável ao longo do ano. O interesse de Darwin pela Geologia, que precedeu sua incursão pelas demais ciências, explica em parte essa perspectiva: a convicção da extensão do tempo geológico e das grandes “revoluções” da crosta terrestre formaram um alicerce de conhecimento no jovem Darwin, que resistiu a diversas reformas do corpo teórico que edificou ao longo de sua vida.

Em algum momento no início de 1856, Darwin passa a questionar essa premissa fundamental em suas elaborações e as espécies deixam de ser vistas como perfeitamente adaptadas ao meio. Esse processo de ruptura pode ser analisado em detalhes, até pela numeração das páginas em seus escritos da época, em especial do capítulo VI de seu “Big Species Book”, o qual constituiu a base para o famoso “Origem das Espécies”. Como objetos precários e provisórios, ao invés de perfeitos e definitivos, os indivíduos poderiam ser mais adaptados a certos elementos do meio do que outras formas. Isso trazia implicações diretas para a teoria evolutiva, que passava a demandar muito mais o trabalho da competição e seleção natural, inclusive em momentos de estabilidade.

Até mesmo o processo de numeração das páginas da inserção no capítulo VI indica a expectativa do tamanho original da inserção, o que pode ser uma indicação da originalidade de seu pensamento naquele momento, o que evoca a imagem do insight criativo, quase invariavelmente afastado do processo de criação das teorias darwinianas. Ao alargar o argumento de uma página, acrescentou uma folha, nitidamente de outra partida de papel (o que deixa claro que o acréscimo ocorreu em data posterior à da escrituração do capítulo) repetindo o número da página e acrescentando uma letra. Trata-se de uma estratégia típica de quem espera acrescentar poucas folhas. Mas, naquele acréscimo, uma nova teoria acabou por ser criada. De fato, pode-se dizer que as teorias de Darwin publicadas em 1859 se formaram ao longo de vinte anos, quando passaram por mudanças muito grandes e, de certa forma, as modificações no assim chamado darwinismo original não acabaram nem mesmo com a morte do cientista.

Neste artigo revisitamos fontes primárias de informação, à luz do trabalho de dois reconhecidos pensadores, John C. Greene e Dov Ospovat, que introduziram métodos originais de estudo das fontes históricas disponíveis.

2. Resultados

A revisita às fontes primárias disponíveis da Sala de Manuscritos da Universidade de Cambridge e da Bristish Library, bem como do Darwin Memorial (Down House) permitiu confirmar muitas das conclusões dos dois acadêmicos citados. Podemos confirmar que, de fato, a partida e papel é diferente da do manuscrito original, o que confere coerência à forma de numeração das páginas do manuscrito. Um escrito lateral foi claramente acrescentado ao capítulo da seleção natural, demonstrando que o pensamento original, mesmo se não sofreu uma alteração essencial, teve uma justificativa inovadora para muitas lacunas que ainda persistiam na formulação inicial.

A Matriz Anti-Evolucionista da Paleontologia

Um museu de Paleontologia é, à primeira vista, uma exposição da Ciência que parece questionar frontalmente crenças religiosas. Tantas criaturas, sem qualquer tipo de registro em textos sagrados, parecem permitir uma única leitura, em direção a visões laicas do conhecimento. Esta impressão pouco diz da história da própria Paleontologia, cujos primeiros grandes cientistas eram profundamente religiosos e apenas pensavam estar desvelando detalhes desconhecidos da criação divina.

De fato, os estudiosos dos fósseis construíram teorias catastrofistas para explicar as extinções, talvez o primeiro fenômeno paleontológico a receber uma explicação amplamente aceita por certo tempo. As teorias catastrofistas explicavam as extinções com sofisticadas matemáticas nada desprezíveis e, no século XVII e XVIII chegaram a receber contribuições de notáveis cientistas, como Edmund Halley. As catástrofes seriam causadas por cometas e o cálculo de sua órbita fazia parte das elaborações teóricas, principalmente nos círculos anglicanos.

A admissão de que os fósseis de fato eram marcas deixadas por seres vivos teve de aguardar uma explicação consistente para as extinções. Os chifres do deus Amon, como eram chamados os amonitas, tinham ganhado diferentes

explicações, inclusive a de que eram cobras decapitadas por uma santidade insular.

Apesar de a tradição britânica ter incorporado os extraordinários avanços da geologia italiana dos séculos XVII e XVIII, que entre outros avanços conseguiu convencer o mundo científico da extensão da idade geológica da Terra (DAL PRETE, 2008), apenas no início do século XIX a teologia anglicana produziu uma versão amplamente aceita para explicar os seres vivos e suas características particulares, que contou com a simpatia dos círculos científicos. A Teologia Natural de William Paley foi matéria obrigatória por mais de 100 anos em Oxford e Cambridge e Charles Darwin a estudou em sua vida universitária. Ela ensinava a interpretar cada característica dos seres vivos como expressão de um desígnio divino, sondável em alguns casos, mas nem em todos. Assim, o estudo da natureza seria, em certa medida, uma forma de louvar um ser supremo e onnisapiente. O estudo do relógio seria uma forma de estudar a mente do relojoeiro, esta era a metáfora na base da Teologia Natural de Paley.

O passado humano era, certamente, um dos primeiros pontos de indagação da paleontologia nascente, mas ela não esperava encontrar seres humanos entre as feras antediluvianas. Assim, por muito tempo, a ausência de restos humanos foi entendida como confirmação das visões religiosas da tradição judaico-cristã. As múmias do Egito eram tomadas como os registros humanos mais antigos e que tinham registro no Antigo Testamento. O próprio Charles Lyell as tomava como referência para discutir a plausibilidade do processo evolutivo. No entanto, pouco antes que Charles Darwin publicasse seu famoso livro “Origem das Espécies”, uma calota craniana humana foi encontrada no vale do Rio Neander, na Alemanha. Apesar de indiscutivelmente humana, a calota apresentava órbitas supraciliares salientes, que não tinham registro entre as populações caucasóides que viviam no local. O “Homen de Neandertal”, como ficou conhecido, poderia ser um artefato precário e provisório em pleno processo de hominização?

Quando o primeiro registro do Homem de Neandertal ficou disponível, a teoria da evolução estava ganhando sua feição mais acabada, em pleno processo de criação, que haveria ainda de conhecer uma mudança de rumo dramática. De certa forma, até aquele momento, a formulação darwiniana não

rompera com a tradição da Teologia Natural de Paley e ainda tendia a ver os seres vivos como criaturas perfeitamente adaptadas às condições do ambiente.

Uma Rápida Cronologia

Darwin se concluiu seus estudos na Universidade de Cambridge no início da década de 1830, onde tinha estudado a obra de Paley e se empenhado, com a orientação de ministros anglicanos, a estudos relacionados a biologia e geologia. Em 1831 ele recebe um convite para participar de uma viagem ao redor do mundo e, quase cinco anos depois, ele está de volta à Inglaterra, onde elabora explicações para a grande coleção de fatos recolhidos na viagem e disponíveis na literatura.

Já durante a viagem, ele inicia a concentrar suas anotações em cadernos, que ganharão pensamentos e reflexões ao longo de vários anos e que permanecem até hoje como fontes de pesquisa do processo criativo. É interessante notar que há registros de idéias das quais Darwin discordará diametralmente anos depois, por exemplo, sobre o ritmo da evolução. Em seu famoso “caderno vermelho” ele escreveu que a origem das espécies só poderia ser um processo repentino, utilizando até mesmo uma expressão latina. Ele escreveu que as espécies novas deveriam surgir “*per saltum*”, em provável referência invertida ao conhecido adágio latino “*Naturae non facit saltum*”. Vinte anos depois, ele terá mudado de idéia e se convencido do contrário, ou seja, não haveria mesmo saltos na história da formação das espécies. O período que se segue a seu retorno é conhecido como “os criativos anos londrinos”, nos quais um Darwin solteiro frequenta os círculos intelectuais conhecidos de seu irmão mais velho e trava contato com ideários liberais avançados.

Foi nesse período que escreveu seu Caderno E, escrito entre outubro de 1838 e julho de 1839, no qual fez uma primeira sistematização de suas idéias, registrando três princípios: (1) os netos se parecem com os avós; (2) há uma tendência à mudança nas características dos seres vivos e (3) há super fertilidade, ou seja, o poder de reposição dos seres vivos é muito maior daquele suportado pelo ambiente.

O primeiro registro de um sistema articulado de idéias, que inclui referência explícita ao mecanismo da seleção natural aparecerá apenas em

1842, em um resumo que escreveu entre maio e junho de 1842, quando visitava a casa de seus sogros. Ao longo de 35 páginas, desenvolveu as idéias de seu Caderno E desenvolveu a noção de seleção natural, como mecanismo modulador das inovações decorrentes da tendência a variações. Nada indica, no entanto, que a imagem de adaptação tivesse deixado o plano da perfeição divina, presente já em suas formulações iniciais. De fato, desde esse primeiro ensaio é evidente a função desbastadora da seleção natural, como que a eliminar os imperfeitos. A variação seria resultado de influências ambientais e as inovações desvantajosas seriam eliminadas pela seleção natural. A origem das espécies dependeria sobretudo de barreiras geográficas, que manteriam separadas populações por longos períodos, sob a ação de climas diferentes.

Ao que tudo indica, esse ensaio foi esquecido, pois Darwin não fez referência a ele em momentos nos quais colecionava seus primeiros escritos, que foram cuidadosamente guardados, como seus cadernos de anotações. De fato, em 1844 Darwin escreveu um ensaio mais longo e planejado para publicação em caso de morte súbita. Ele tinha instruído a esposa a guardá-lo e tinha deixado instruções precisas do que fazer para publicá-lo. Esse ensaio já continha a estrutura básica que seria adotada mais adiante no “Origem das Espécies”, pois iniciava com a discussão da domesticação, a modificação das espécies realizada conscientemente pelo ser humano, por meio da seleção de formas diferentes a cada geração. O ensaio discutia em seguida a variação das espécies no estado selvagem e as raças domésticas, tema que acompanharia Darwin por diversas décadas. A domesticação cria espécies novas? Esta era a pergunta do momento, e diversos hibridistas trabalhavam ativamente na questão, inclusive do ponto de vista experimental. O instinto animal era o tema seguinte, dado que a reprodução animal dependia sobretudo da disposição voluntária do acasalamento. Este seria outro tema no qual Darwin trabalharia por décadas, entendendo que nada mais estranho havia do que um casal confinado em um espaço como uma jaula ou um aquário, e que não se reproduz. O que refreia o instinto de superpopulação dos animais? Por que razão os pandas não se reproduzem como coelhos? Essa era uma das questões que acompanhariam Darwin por diversos anos, e que encontrariam respostas muito originais para sua época. O ensaio ainda discutia a ausência de formas intermediárias no registro fóssil, um tema de particular importância.

Sua idéia básica era a de que uma barreira geográfica poderia dividir uma população em duas, que passariam a ter existência independente. Se, ao longo de uma sucessão de períodos mudarem as condições às quais cada uma das subpopulações está exposta, as respostas induzidas em cada uma delas seriam diferentes, e a seleção natural eliminaria as formas que não estivessem perfeitamente adaptadas às novas condições. Assim, com o tempo, a seleção natural seria responsável por eliminar as formas imperfeitas, impedindo que elas deixassem suas características nas novas gerações, o que aceleraria o processo de mudança. A partir de certo momento, essas modificações se acumulariam até o ponto em que indivíduos das duas subpopulações não mais se reconheceriam e poderiam então ser considerados indivíduos de espécies diferentes. Em 1844 Darwin já tinha uma idéia muito precisa da escala do tempo geológico, sabendo que ele seguramente excedia centenas de milhões de anos. Essa idéia já estava solidamente enraizada na base conceitual de Darwin pelo menos desde 1835, quando ele descobrira a Floresta Petrificada de Villavencio, nas proximidades de Uspallata, na atual Argentina (BIZZO & BIZZO, 2006).

Adaptação Imperfeita e o rompimento com a visão teológica

Essa visão geral do processo de formação de espécies, embora seja plenamente admitido em nossos dias, passou por uma profunda reformulação quando o próprio Darwin admitiu que as barreiras geográficas não eram essenciais para a formação de novas espécies. No entanto, isso pouco alterou a questão da adaptação perfeita como processo que aceleraria a mudança biológica, que permanecerá presente na mente de Darwin até pelo menos 1856. Esse período de pouco mais de vinte anos explica diversas inconsistências. Se a natureza não fazia saltos, como explicar as lacunas imensas que havia no registro fóssil? Mesmo admitindo processos erosivos, havia saltos e lacunas, desde as camadas mais antigas conhecidas. Roderick Murchinson tinha descrito o Siluriano como o estrato geológico que documentaria o instante da criação, procurando compatibilizar o relato bíblico com a jovem geologia britânica.

Dois características importantes do pensamento darwiniano desse período podem ser evidenciadas. Uma delas é a importância das condições geológicas.

Suas alterações seriam os fatores desencadeantes das modificações dos seres vivos. Um ambiente estável, com seres vivos perfeitamente adaptados, não presenciaria evolução (ou *transmutação*, como se dizia à época) das espécies. A outra característica marcante desse período é a herança das características adquiridas, uma idéia que erradamente se tem atribuído a outros pensadores, apresentados como oponentes de Darwin e da seleção natural. As mudanças no ambiente induziriam modificações nos seres vivos e isso faria parte de um mecanismo dinâmico de ajuste, cuja consequência seria justamente modificação da proporção dos diferentes tipos de indivíduos em uma população.

A indução do ambiente era explicada por Darwin por meio de uma teoria bastante sofisticada, que ele só iria publicar em 1868, a Teoria da Pangênese. O que é realmente importante, para fins deste ensaio, é o fato de a seleção natural ter, até este momento, um papel secundário em relação à esta indução do ambiente sobre os seres vivos, neles provocando alterações. Essas mudanças, por seu turno, deveriam ser herdadas, caso contrário as novas gerações nasceriam mal adaptadas, ou seja, expostas à eliminação pura e simples. Por exemplo, o esfriamento climático provocaria o aparecimento de seres vivos mais peludos ou mais resistentes ao frio. Seus descendentes deveriam herdar tal característica, caso contrário as formas juvenis morreriam de frio logo ao nascer. O registro fóssil deveria, portanto, se perfeito fosse, documentar as formas com poucos pelos e as formas peludas. Mas os pelos não deixam marcas ordinariamente nos fósseis, de tal forma que seria impossível pretender encontrar todas as formas intermediárias nos fósseis. Mesmo assim, havia dificuldades, pois as mudanças facilmente registráveis, por exemplo de tamanho, tampouco podiam ser acompanhadas por algum tipo de continuidade do registro fóssil. Sua falta, ou mesmo sua natureza lacunar, permanecia uma dificuldade para a teoria (PATTERSON, 2005).

Em algum momento no início de 1857, ocorre a Darwin pensar que os organismos podem não estar perfeitamente adaptados ao meio ambiente. Isso explicaria espécies de alta valência ecológica, ou seja, formas que podem suportar condições ambientais muito diversas. Os próprios animais do zoológico de Londres, que Darwin frequentava, sobreviviam em um clima muito diferente daquele ao qual estavam acostumados. O urso polar suportava

verões quentes, completamente diferentes dos do Ártico. A alternância de dias e noites era outra notável diferença que os animais de baixas ou altas latitudes deveriam suportar. Muitos animais e plantas, aliás, viviam muito bem em condições ambientais profundamente diferentes, do pardal aos ratos, do dente-de-leão ao pinheiro. Esses exemplos de espécies ditas cosmopolitas comprovavam que os seres vivos estão apenas parcialmente adaptados ao seu meio. Da mesma forma como eles se modificam, as condições ambientais também o fazem, de tal forma que talvez a situação mais comum fosse diametralmente oposta à inicialmente admitida, ou seja, os seres vivos estão permanentemente mal adaptados ao meio!

Esse pensamento inovador e francamente herético nos círculos anglicanos faria a seleção natural ganhar importância, pois ela passaria a atuar permanentemente. A herança das características adquiridas se manteria importante, mantendo seu papel de evitar perder qualquer das modificações supostamente induzidas nos seres vivos. Finalmente, a descontinuidade do registro fóssil poderia deixar de configurar problema, pois possivelmente não haveria uma mudança constante e unidirecional a documentar. As descontinuidades seriam a norma, e não a exceção, na história do ambiente e, conseqüentemente, das espécies.

Essa mudança na maneira como Darwin concebia a evolução pode ser percebida claramente em seus manuscritos do período (BIZZO, 2008). Ao mesmo tempo em que escrevia o capítulo sobre seleção natural naquele que deveria ser seu grande livro, passou a conjecturar abertamente sobre a possibilidade da adaptação parcial e suas conseqüências. Daí resultou a concepção de um mecanismo que ele denominou “princípio da divergência”, talvez sua única idéia original após seus criativos anos londrinos, e sua verdadeira ruptura com as visões teológicas de perfeição. Em suma, Darwin acabava de conceber um mecanismo que nada devia a uma tradição teológica, um genuíno mecanismo, em sentido laico (OSPOVAT, 1993). Esse princípio permitia explicar descontinuidades das espécies, tanto no espaço, como nas encostas das montanhas e suas zonas de vegetação, como no tempo. Isso tornaria as lacunas do registro fóssil não apenas eventos assimiláveis pela teoria, como bem mesmo previsíveis.

É interessante que o “princípio da divergência” tenha ocorrido a Darwin em pleno processo de redação de sua síntese. Isso nos remete a um contexto de criação científica, pouco reconhecido, no qual a sistematização do escrever parece ter papel importante. Ao numerar as páginas em seu manuscrito, Darwin revela que está relendo algo que já fora escrito. Tratar-se-ia nitidamente de uma revisão, que revelara um detalhe importante a ser considerado. Ao lado do número da página, e para não confundir a sequência, repete o número da página e acrescenta apenas uma simples letra, o que revela sua expectativa de acrescentar pouca coisa. No entanto, ele esgota o alfabeto e passa a duplicar as letras, até que escreve 47 ½ páginas. Claramente, ele passa a perceber que estava lidando com uma questão mais importante do que pensava até aquele momento. É bem possível que Darwin estivesse inclusive ensaiando a redação de uma seção específica sobre a espécie humana, mas que este e outros eventos o tenham dissuadido da empreitada (BIZZO, 2008).

A adaptação parcial dos seres vivos implicava eliminação mais frequente, a qual seria perfeitamente possível diante da super fertilidade dos seres vivos. O efeito cumulativo das imperfeições adaptativas com a própria dinâmica ambiental possibilitaria irregularidades biológicas, que deporiam contra a idéia de um gradualismo constante nas mudanças dos seres vivos. Além disso, o princípio da divergência abria um novo campo de reflexões, pois era bem sabido que muitas espécies se mantinham separadas em ambientes que não tinham nenhuma evidência de separação geográfica. A origem de espécies em ambientes contínuos era outra grande dificuldade nas formulações iniciais de Darwin, que necessitava de isolamento geográfico. Ele poderia acrescentar uma nova forma de formação de espécies, pois a ação constante da seleção natural abriria constantemente oportunidades de ocupação de novas áreas no ambiente. Assim, “manchas” de indivíduos diferentes, subpopulações diferenciadas, poderiam aparecer como decorrência dessa adaptação parcial dos seres vivos, aliada a variações sazonais e oscilações nas populações. Em essência, essas idéias básicas se mantêm ainda muito atuais, acreditando-se que o isolamento reprodutivo não seja dependente de isolamento geográfico. Por uma série de razões, Darwin teve de interromper a redação de seu longo manuscrito quando estava escrevendo sobre esse novo mecanismo (BIZZO,

2008). Ao reassumir, meses depois, a tarefa de redação, ele vivia situação completamente diferente, inclusive do ponto de vista emocional, e deixaria de lado seu “princípio da divergência”, sem dar-lhe destaque que tudo indicava merecer. Em vez de expandir seu sistema de idéias, ele decidiu resumi-las a fim de assegurar a precedência da autoria da seleção natural, que uma correspondência recém-chegada do arquipélago malaio indicava estar prestes a ocorrer. Uma breve nota sobre a seleção sexual no mesmo capítulo sobre seleção natural indicava que a publicação de 1859 continha algumas idéias básicas que Darwin esperava desenvolver no futuro. De fato, suas publicações seguintes, malgrado seu precário estado de saúde, comprovam essa possibilidade. O rompimento com a visão de mundo perfeito, contudo, parece ter aberto um novo e profícuo campo de trabalho, ao mesmo tempo em que provocava iradas reações no mundo anglicano.

Agradecimentos

Este trabalho contou com apoio da Universidade de São Paulo, Università Degli Studi di Verona, Cambridge University (Manuscripts Room), British Library, Darwin Memorial, Museo di Storia Naturale di Verona, Biblioteca Civica di Verona, Museo dei Fossili di Bolca, e de diversas pessoas, dentre as quais L. Ciancio, L. A. P. Martins, R. Martins. M.E.P. Prestes, G.P. Ramagnani e R. Zorzin. O trabalho contou ainda com apoio financeiro do CNPq (proc. 304243/2005-1 e 3000652/2007-0) e FAPESP (2010/10320-4).

Referências

BIZZO, N. Darwin e a Evolução Humana: desfazendo alguns mitos. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v. 36, p. 23-36, 2008.

_____.; BIZZO, L. Darwin in the Andes. *Journal of Biological Education*, Londres, v.2, n.40,, p. 68-73, 2006.

DAL PRETE, I. *Scienza e Società nel Settecento Veneto: il caso veronese (1680-1796)*. Milano: Franco Angeli, 2008.

OSPOVAT, D. *The development of Darwin's Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

PATTERSON, H. The competitive Darwin. *Paleobiology*. Lawrence, n.31, v.2, p. 56-76, 2005.