

GUSTAVO CAPONI

**DIFICULDADES DO
PROGRAMA ADAPTACIONISTA
NO PRIMEIRO MEIO SÉCULO DA
BIOLOGIA EVOLUCIONÁRIA**

IN

MÁRCIA REGINA BARROS DA SILVA

&

THOMAS HADDAD

[ORGANIZADORES]

**ANAIS DO 13º SEMINÁRIO NACIONAL DE
HISTORIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA**

[pp.1229-1239]

**USP
SÃO PAULO
2012**

DIFICULDADES DO PROGRAMA ADAPTACIONISTA
NO PRIMEIRO MEIO SÉCULO DA BIOLOGIA EVOLUCIONÁRIA

GUSTAVO CAPONI*

Ao compararmos o índice de *Sobre a origem das espécies* de Darwin (1859) com o índice de *Darwinismo*, livro publicado por Alfred Russel Wallace (1889) três décadas depois, o que primeiro nos surpreende é a semelhança existente entre ambas as obras, pelo menos no que tange ao conteúdo dos capítulos iniciais. Os temas ali tratados, em ambos os casos, são a luta pela existência, a variabilidade das espécies domésticas e selvagens, a seleção artificial e a seleção natural. Por outro lado, do mesmo modo que *Sobre a origem das espécies* incluía um sexto capítulo sobre *dificuldades da teoria*, ao qual na sexta edição somou-se um sétimo capítulo respondendo a *contestações diversas* (DARWIN, 1998[1872]), *Darwinismo* também incluía um sexto capítulo sobre *dificuldades e objeções*, e nesse sexto capítulo de Wallace se rediscutem os mesmos problemas e as mesmas críticas que Darwin já tinha examinado e respondido em sua obra. Além disso, de certo modo, os argumentos a favor da Teoria da Seleção Natural que Wallace desenvolve nessas páginas também são mais ou menos os mesmos que Darwin já tinha desenvolvido em *Sobre a origem das espécies*. Até aí, poderia dizer um leitor não totalmente desatento, *Darwinismo* seria um livro redundante: a simples reiteração do já dito por Darwin.

Contudo, já nesse sexto capítulo de *Darwinismo*, há uma diferença significativa em relação ao capítulo equivalente em *Sobre a origem das espécies*: na hora de discutir o, já naquela época, típico tópico antiadaptacionista das estruturas aparentemente inúteis ou pouco vantajosas, Wallace (1889: 133-8) não defende a Teoria da Seleção Natural amparando-se simplesmente, e como Darwin (1859: 195) tinha feito, na ausência de conhecimentos positivos sobre as relações existentes entre hábitos, morfologia e condições de vida (Cf. CAPONI, 2011: 64). No lugar disso, Wallace passa aí à ofensiva, brandindo todo um novo e crescente repertório de evidências sobre o caráter adaptativo de estruturas antes consideradas como de escasso ou nulo valor biológico (Cf. CAPONI, 2011: 98). Além disso, ele também aponta a Teoria da Seleção Natural como responsável pelo fato desses conhecimentos, antes inexistentes ou muito escassos,

* Professor do Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Catarina; Doutor em Lógica e Filosofia da Ciência (UNICAMP, 1992); e bolsista de produtividade do *CNPq*.

terem sido produzidos: seria ela que, por uma exigência teórica intrínseca, haveria nos levado a ampliar a esfera das estruturas biológicas que caberia considerar úteis ou funcionais (WALLACE, 1889: 137). Mas essa reivindicação do que ele chama *princípio de utilidade*, que Wallace (1889: 137) faz no sexto capítulo de *Darwinismo*, são somente os prolegômenos do que virá nos capítulos oitavo, nono, décimo e décimo primeiro dessa mesma obra (CAPONI, 2011: 99).

Nesses capítulos, que do ponto de vista do conteúdo certamente não têm análogo em *Sobre a origem das espécies*, Wallace coloca em jogo todo o arsenal de evidências que, em 1889, podiam ser citadas em auxílio da concepção utilitária, ou adaptacionista, das estruturas orgânicas. Esse arsenal, é verdade, não é, nesse momento, nem muito grande, nem muito variado. A amplíssima maioria dos dados que Wallace cita são relativos à utilidade das colorações de animais e plantas. Temas que ele, seguindo o caminho trilhado por Henry Bates (1862), vinha estudando, do mesmo modo que outros naturalistas como Fritz Müller (1879), August Weismann (1882) e, sobretudo, Edward Poulton (1890). Toda essa provisão de evidências era, por outro lado, muito menor e menos conspícua que o arsenal de evidências morfológicas, paleontológicas e biogeográficas para o qual Darwin tinha apelado em 1859, no intuito de cimentar a tese da filiação comum. Entretanto, a maior fraqueza dessas evidências adaptacionistas citadas por Wallace, não residia tanto em sua escassez ou em sua variedade limitada, mas sim em seu caráter duvidoso. Tratava-se, por assim dizer, de *evidências pouco evidentes*, e nada pode ser pior que isso para uma *evidência*. Tratava-se, em suma, de dados não muito confiáveis (CAPONI, 2011: 100).

Wallace pretendia usar esses dados em favor da concepção utilitária das estruturas orgânicas. Ele queria usá-los de modo análogo a como Darwin (1859) tinha usado os resultados já amplamente reconhecidos da Embriologia e da Anatomia Comparadas, da Paleontologia e da Biogeografia para legitimar a tese da filiação comum. Essa tese, malgrado seu caráter audaz, virtualmente inédito e até escandaloso, unificava todo esse capital epistêmico da História Natural pré-evolucionista, pondo-o sob a cobertura de uma chave única, e Wallace pretendia que o mesmo poderia ser dito da relação existente entre a visão adaptacionista das estruturas orgânicas e todas essas peculiaridades morfológicas e comportamentais dos seres vivos às quais a História Natural anterior a 1859 apenas tinha dado atenção. A Teoria da Seleção Natural nos levava a considerar aquilo que Cuvier (1805: 58) tinha julgado meros caprichos da natureza como elementos chave na economia de vida de cada ser vivo (CAPONI, 2008: 53). E, de fato, o lugar que as evidências adaptacionistas ocupam no livro de Wallace é análogo ao lugar que as *grandes evidências* da História Natural ocupavam na obra de Darwin.

Mas o raciocínio de Wallace supunha que a utilidade dessas peculiaridades morfológicas e etológicas que os naturalistas darwinistas tinham começado a estudar era um fato estabelecido, quando, na realidade e como já falei, a situação era totalmente outra. Muitos naturalistas, como foi o caso de Paul Broca (1870: 216-7), colocavam em dúvida o adaptacionismo que se desprendia da Teoria da Seleção Natural. Por essa razão, tanto Darwin quanto Wallace tiveram que defender, reiteradamente, esse corolário da teoria que ambos preconizavam. Mas essa posição não era fácil de sustentar. Ademais de insistirem em apontar a suposta superabundância entre os seres vivos de estruturas morfológicas e comportamentos inúteis, e até contraproducentes, os detratores desse utilitarismo que hoje chamamos 'adaptacionismo', tampouco aceitavam as observações que os naturalistas darwinianos apresentavam em defesa de sua posição. Essas observações lhes pareciam extremamente fracas e muito questionáveis. O produto, sempre duvidoso, de registros ocasionais e pouco atendíveis.

Por isso, diferentemente do que acontecia com a tese da filiação comum, que se fundava em evidências reconhecidas, a visão utilitarista das estruturas orgânicas não só carecia desses pontos de apoio, mas também tinha dificuldades para gerá-los. Eis aí uma diferença entre a tese da filiação comum e a visão utilitarista que é muito importante para entender por que, enquanto o *Programa Filogenético*, norteado pelo objetivo de reconstruir a árvore da vida, consolidou-se rapidamente nos anos posteriores a 1859 (BOWLER, 1996), o *Programa Adaptacionista* somente conseguiu consolidar-se cem anos depois da publicação de *Sobre a origem das espécies* (CAPONI, 2011). É que o recurso de Darwin a essas evidências já consagradas da História Natural que davam sustento à idéia de filiação comum, não somente servia para apoiar a nova teoria, mas, além disso, esse recurso argumentativo de Darwin também servia para mostrar como as análises morfológicas próprias de duas disciplinas já reconhecidas, como eram a Anatomia e a Embriologia Comparadas, podiam ser reinterpretadas de modo a permitir uma reformulação dos objetivos cognitivos dessas disciplinas e também dos objetivos cognitivos da Taxonomia, da Paleontologia e da Biogeografia.

Associando a *unidade de tipo* com a *filiação comum*, Darwin indicou de que forma todas essas disciplinas, já consolidadas, podiam reorientar-se em direção ao traçado de filogenias, e isso foi crucial para a adesão que rapidamente conquistou o *Programa Filogenético*. Wallace, em troca, ao pretender, em 1889, que o *Programa Adaptacionista* finalmente conquistasse toda a legitimidade que o *Programa Filogenético* já tinha conquistado, tinha que fazer muito mais do que isso. Ele tinha que se esforçar em mostrar de que forma estudos sem maiores precedentes conhecidos e de resultados que muitos consideravam duvidosos, tal como os realizados por Darwin sobre as estruturas florais, ou como os realizados por Bates sobre mimetismo, podiam

servir de modelos, ou de paradigmas, para todo um novo campo da História Natural. Um campo que, insisto, inexistia antes de 1859 e exigia métodos ainda não canonizados: métodos que permitissem estudar o ser vivo na natureza, e não somente no museu.

A pretensão de Darwin no que diz respeito à mudança de objetivos cognitivos que devia operar-se na História Natural, faz-se explícita no décimo terceiro capítulo de *Sobre a origem das espécies*. Darwin alude aí à Taxonomia, à Anatomia Comparada e à Embriologia Comparada, mostrando como essas disciplinas podiam ser iluminadas por sua teoria. A Taxonomia, fala-nos Darwin nesse capítulo, deve ser reinterpretada como um estudo genealógico que pode encontrar seu fundamento na Anatomia e na Embriologia Comparadas. Assim, enquanto Cuvier (1817) tinha delineado uma classificação do reino animal fundamentada nas leis da organização reveladas pela Anatomia Comparada, Darwin (1859, p.413) propõe uma classificação genealógica fundamentada nas relações de filiação evidenciadas por essa mesma Anatomia Comparada e também pela Embriologia Comparada (CAPONI, 2011: 102). Disciplina, esta última, que Cuvier, diferentemente de seu colega Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, tinha negligenciado (CAPONI, 2008: 90).

Porém, essa mudança nos objetivos da Taxonomia, como eu já falei pouco antes, pressupõe mudanças fundamentais nos objetivos cognitivos da Anatomia e da Embriologia Comparadas. Essas disciplinas deviam começar a ser consideradas como *ciências históricas*, e não como *ciências da organização*. Coisa que fica clara no destino que Darwin propõe para o conceito de *homologia* (AMUNDSON, 2005: 96-9) . A partir de Darwin, esse conceito começará a ser interpretado em termos genealógicos, e não mais em termos organizacionais. As homologias passarão assim a serem tratadas como evidências de *filiação comum*. Evidências capazes de nos permitir reconstruir a genealogia das diferentes formas de vida. Eis aí, acredito, a verdadeira chave do triunfo de Darwin no que respeita à *tese da filiação comum*. Sua teoria não somente permitia uma versão unificada de diferentes aspectos da História Natural, mas, além disso, oferecia todo um novo programa de pesquisa, o *Programa Filogenético*, que ampliava drasticamente o horizonte desse espaço disciplinar, sem por isso desprezar os métodos e os conhecimentos positivos ali antes convalidados (CAPONI, 2011: 3-4).

Darwin deu um novo e mais amplo significado ao que os naturalistas já sabiam fazer muito bem e faziam permanentemente: procurar afinidades morfológicas reais, hierarquizando-as em mais ou menos profundas ou fundamentais e descartando aquelas que só eram aparentes (RUSSELL, 1916: 247). Agora unicamente se tratava de usar essas discriminações para estabelecer filiações entre espécies e gêneros atuais ou fósseis, e também entre as faunas e floras dos diferentes continentes. Assim, preservando seus métodos fundamentais, a Anatomia Comparada

e a Embriologia Comparada se orientavam para a Filogenia e, desse modo, arrastavam, na mesma direção, a Taxonomia, a Paleontologia e a Biogeografia (RUSSELL, 1916: 247). Essas três disciplinas também se transformariam em ciências históricas, e, desse jeito, toda a História Natural viria a se transformar naquilo que, até esse momento, ela nunca tinha sido: uma História da Natureza.

Ou, para dizer de outro modo: depois de *Sobre a origem das espécies*, todas as disciplinas vinculadas à História Natural dos seres organizados não somente ficaram unificadas por um marco teórico comum, mas, além disso, seus resultados puderam convergir num objetivo muito mais ambicioso que aquele ao qual, antes, essas mesmas disciplinas podiam aspirar em separado. Aludo a essa reconstrução da *árvore da vida* na qual toda a História Natural ficou engajada depois de 1859 (BOWLER, 1996). A isso, precisamente, se referia Florentino Ameghino (1915[1884: 69]) quando, em 1882 e depois de reconhecer Germán Burmeister e Georges Cuvier – neste caso sem ter lido Foucault (1994[1970]: 35) – como precedentes do darwinismo, ele dizia:

Se Cuvier tivesse podido viver trinta anos mais teria se cansado finalmente de aplicar suas leis à determinação de fósseis que vinham sempre preencher intermediários da série animal. Ele teria terminado por perguntar-se com insistência o porquê dessas afinidades e, sem dúvida, teria descoberto o vínculo de parentesco por consangüinidade de todos os seres nas épocas passadas. Assim, o sábio que falou: “me dêem um osso qualquer do esqueleto e eu lhes darei o animal”, possivelmente teria repetido com igual atrevimento: “me dêem ao acaso duas formas distintas de mamíferos e lhes restaurarei os intermediários”.

Eu não duvido que Darwin tenha escrito os últimos capítulos de *Sobre a origem das espécies* pensando nessa *confluência de induções* que, segundo William Whewell (1989[1858]), era um indício quase indisputável da verdade de uma teoria (Cf. HODGE, 2000: 41). E tampouco duvido que essa unificação teórica de distintos aspectos da História Natural que ali se propunha tenha sido fundamental para a aceitação da tese da filiação comum (RUSE, 2000: 15). Mas acredito que a chave definitiva de tal aceitação está no fato de, pela mediação da *teoria da filiação comum*, abrir-se um campo de estudos muito maior que o abrangido pela História Natural precedente, e esse campo, ademais, podia ser explorado com recursos metodológicos e teóricos que, em grande parte, já estavam disponíveis e os naturalistas já sabiam usar. Um naturalista treinado na ciência de Cuvier podia se tornar, com relativa facilidade, um naturalista idôneo nessa nova ciência que Darwin acabava de fundar (RUSSELL, 1916: 247; LÓPEZ PIÑERO, 1992: 44).

A ciência procura respostas, é claro. Todavia, e por essa mesma razão, a sua marcha está balizada por perguntas que, sob a aceitação de alguns pressupostos, sejam passíveis de ser respondidas. Os enigmas irresolutos, por intrigantes que resultem, e as perplexidades, por honestas que sejam, não geram *papers*. A ciência, poderíamos também dizer, caminha pelo caminho dos *problemas solúveis*, e, aceitando o enquadramento conceitual delineado por Darwin, a agenda interrogativa dos naturalistas se enchia de novos *problemas solúveis*. Um paleontólogo, para voltar ao exemplo sugerido por Ameghino, já não tinha que se limitar a determinar um fóssil dizendo, *a la Cuvier*, se era de um mamífero marsupial carnívoro ou de um mamífero placentário herbívoro (Caponi, 2008, pp.72-3). Depois de Darwin, esse mesmo paleontólogo também podia situar esse achado num quebra-cabeça genealógico. Coisa que, embora tornasse seu trabalho muito mais complexo, nem por isso o fazia impossível. A cooptação das disciplinas clássicas da História Natural por parte da Biologia Evolucionária era algo que acontecia sem exigir dos naturalistas destrezas muito diferentes daquelas que, basicamente, eles já tinham (BOWLER 1996: 15; FARIA, 2012: 244).

O *Programa Adaptacionista*, em troca, não tinha a mesma sorte que o *Programa Filogenético*. O *Programa Adaptacionista* não podia apoiar-se nessa continuidade de métodos, que subsistiam não obstante a novidade dos objetivos cognitivos. O desenvolvimento do *Programa Adaptacionista* exigia destrezas incomuns e supunha o uso de métodos não canonizados. Determinar o valor adaptativo de uma estrutura e, pior até, tentar reconstruir as pressões seletivas que poderiam ter levado à sua conformação, supunha conhecimentos, habilidades e técnicas de observação que os naturalistas de campo ainda não tinham desenvolvido. Trabalhando a serviço de uma História Natural que sempre tinha sido desatenta para com as relações existentes entre o vivente e seu meio, esses naturalistas tampouco davam maior atenção a essas questões, e essa foi uma situação que demorou em se reverter, não obstante a significação crucial que a perspectiva darwiniana outorgou às complexas relações que os seres vivos guardam entre si e com o ambiente em geral.

Assim, sete anos depois da publicação de *Sobre a origem das espécies*, Ernst Haeckel (1866: 286) ainda podia afirmar que, malgrado a importância que tinha a análise dessas relações do vivente com seu meio, o estudo delas tinha sido desconsiderado pela *Fisiologia*. Ciência esta que, segundo Haeckel (1868[1947]: 574), devia desenvolver tais análises num capítulo especial para o qual ele propôs o nome de *Ecologia* (Cf. COOPER, 2003: 31). Uma ciência para cujo

desenvolvimento, seja dito de passagem, Haeckel tampouco fez qualquer contribuição¹¹⁸. Como a maior parte dos evolucionistas do Século XIX, ele estava engajado no *Programa Filogenético* (BOWLER, 1996), e o seu negócio eram as filogenias apoiadas na Anatomia e na Embriologia Comparadas (Cf. LÓPEZ PIÑERO, 1992: 42-3). Os trabalhos de Haeckel não contribuíram para isso que aqui chamamos *Programa Adaptacionista*, e por isso ele não precisou ocupar-se do estudo dessas complexas relações que os seres vivos guardam com seu ambiente. Haeckel nunca precisou sair do museu para fazer a sua ciência (Cf. RICHARDS, 2008: 118-39).

O fato, de todo modo, é que Haeckel não se equivocara em seu diagnóstico. Na época na qual ele cunhou o termo *ecologia*, os conhecimentos que hoje chamaríamos *ecológicos* eram realmente escassos e não iam muito além de algumas correlações gerais entre fatores físicos e formas orgânicas. Correlações como as que Humboldt (1805) tinha frisado em seu *Ensaio sobre a Geografia das Plantas* (Cf. CAPONI, 2008: 120)¹¹⁹. Porém, além dessa escassez de conhecimentos positivos sobre esse assunto, tampouco existiam métodos padronizados para produzi-los e legitimá-los. Aqueles naturalistas que se aventurassem nessas águas, como Bates tinha feito e Fritz Müller seguia fazendo, deviam confiar em seus talentos pessoais para a observação e ainda se arriscar a que os conhecimentos por eles produzidos fossem considerados como o fraco e questionável artifício de observações pessoais e pouco confiáveis.

Por essa razão, na segunda metade do século XIX, o lugar privilegiado da História Natural continuou sendo o museu. Tanto Haeckel quanto Gegenbaur, mas também Florentino Ameghino, ou qualquer outro dos tantos operários do *Programa Filogenético* espalhados pelo mundo, foram tão naturalistas de museu quanto o tinha sido Cuvier¹²⁰. E, nessa ordem de coisas, embora os naturalistas de campo, como Carlos Ameghino, tivessem um papel importante a desempenhar como coletores, não eram eles, e sim seus colegas de intramuros, os que continuavam tendo a autoridade. Estes últimos, claro, podiam organizar e até presidir explorações, mas o saber sobre o que se compilava *em campo*, ainda devia ser produzido e legitimado com os recursos e técnicas do velho gabinete de Anatomia Comparada: não na selva, na praia ou no deserto (Cf. CAPONI, 2008: 125-9).

¹¹⁸ Ao respeito, ver: Stauffer (1957: 140-3); McIntosh (1985: 7-8); Acot (1988: 44-6); Ávila-Pires (1999: 18-9); y Cooper (2003: 4-6).

¹¹⁹ Ao respeito, ver também: Papavero *et al* (1997: 183).

¹²⁰ Sobre o trabalho dos naturalistas de campo no período anterior à Revolução Darwiniana, ver: Latour (1995); Laissus (1995); Lopes (1995); Blanckaert (1997); Bourguet (1997); Drouin (1997; 2001); Kury (2001); Cranbrook (2008); e ainda: Fagan (2008). Sobre a sua situação nos primeiros cinquenta posteriores a 1859, ver: Gualtieri (2003, 2009); Podgorny & Lopes (2008); y Sanjad (2010).

Mas essa situação que, no plano epistemológico, conspirava contra a validação das observações de naturalistas como Bates ou Müller, também tinha conseqüências profissionais. Essa situação deixava em uma posição institucional muito ruim os estudos que o desenvolvimento do *Programa Adaptacionista* exigia. Incursionar neles, além de não ser simples e supor muitas habilidades pessoais e não padronizadas, resultava em um reconhecimento profissional esquivo e sempre menor do que o que podia ser obtido militando no *Programa Filogenético*. Este tinha herdado o que de melhor podia ser aproveitado da História Natural pré-darwiniana: um saber legitimado, métodos reconhecidos e, além disso, espaços institucionais consagrados. O *Programa Adaptacionista*, em troca, não contava com nada disso, e embarcar nele podia implicar ficar numa intempérie institucional muito mais dura do que a intempérie do deserto ou da selva.

Engajar-se no *Programa Adaptacionista* era uma aventura mais recomendável para um naturalista aficionado, como Thomas Belt (1888) e William Hudson (1984[1892]), que para aquele que desejasse construir uma carreira profissional sólida e bem remunerada. O *Programa Adaptacionista* adoecia, por isso, de *problemas de recrutamento*: embarcar nele era uma aventura não somente incerta em termos epistemológicos, mas também arriscada em termos institucionais. No século XIX e inícios do século XX, nos primeiros cinquenta anos de Biologia Evolucionária, o *Programa Adaptacionista* padecia de uma indigência, ou de uma precariedade, epistemológica e institucional que somente iria reverter-se plenamente na segunda metade do século XX. Mas essa é outra história (Cf. CAPONI, 2011: 119-52).

REFERÊNCIAS

ACOT, Pascal: *Histoire de l'Écologie*. Paris: PUF, 1988

AMEGHINO, Florentino: *Filogenia*. Buenos Aires: La Cultura Argentina, 1915[1884].

AMUNDSON, Ron: *The changing role of the embryo in evolutionary thought*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

ÁVILA-PIRES, Fernando: *Fundamentos Históricos da Ecologia*. Ribeirão Preto: Hólos, 1999.

BATES, Henry: Contributions to an Insect Fauna of the Amazon Valley. *Transactions of the Linnean Society* 23, p.495-566. 1862

BELT, Thomas: *The naturalist in Nicaragua*, 2º ed.. London: Bumpus & Bars, 1888.

BLANCKAERT, Claude: Collecter, observer, classer. In BLANCKAERT, Claude; COHEN, Claudine; CORSI, Pietro P; FISCHER, Jean (eds.): *Le Muséum au premier siècle de son histoire*. Paris: Editions du Muséum National d'Historie Naturelle, 1997. p.159-162.

BOURGUET, Marie: Voyage et histoire naturelle. In BLANCKAERT, Claude; COHEN, Claudine; CORSI, Pietro P; FISCHER, Jean (eds.): *Le Muséum au premier siècle de son histoire*. Paris: Editions du Muséum National d'Historie Naturelle, p.163-196. 1997

BOWLER, Peter: *Life's splendid drama: evolutionary biology and the reconstruction of life ancestry*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.

BROCA, Paul: Sur le transformisme. *Bulletin de la Société d'anthropologie*, 2^o série, t.v, p.168-239, 1870.

CAPONI, Gustavo: *Georges Cuvier: un fisiólogo de museo*. México: LIMUSA // UNAM, 2008.

CAPONI, Gustavo: *La segunda agenda darwiniana: contribución preliminar a una historia del programa adaptacionista*. México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, 2011.

COOPER, Gregory: *The science of the struggle of existence*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

CRANBROOK, Earl: Alfred Wallace, field collector. Preface to SMITH, Charles & BECCALONI, George (eds.): *Natural selection and beyond: the intellectual legacy of Alfred Russel Wallace*. Oxford: Oxford University Press, p.ix-xix. 2008

CUVIER, Georges: *Leçons d'anatomie comparée*, T.I. Paris: Baudouin, 1805.

CUVIER, Georges: *Le règne animal*, T. I. Paris: Deterville, 1817.

DARWIN, Charles: *On the origin of species*. London: Murray, 1859.

DARWIN, Charles: *On the Origin of Species*, 6^o ed.. New York: The Modern Library, 1998[1872].

DROUIN, Jean: De Linné à Darwin: les voyageurs naturalistes. In SERRES, Michel (ed.): *Éléments d'histoire des sciences*. Paris: Larousse, p.479-501. 1997

DROUIN, Jean: Analogies et contrastes entre l'expédition d'Égypte et le voyage d'Humboldt et Bonpland. *História, Ciências, Saúde* 8 (suplemento), p.839- 862, 2001.

FAGAN, Melinda: Theory and practice in the field: Wallace's work in Natural History (1844-1858). In C. Smith & G. Beccaloni (Eds.): *Natural selection and beyond: the*

intellectual legacy of Alfred Russel Wallace. Oxford: Oxford University Press, p.66-90. 2008

FARIA, Felipe: *Georges Cuvier: do estudo dos fósseis à paleontologia*. São Paulo: Editora 34, 2012.

FOUCAULT, Michel: La situation de Cuvier dans l'histoire de la biologie [1970]. In FOUCAULT, Michel: *Dits et Écrits*, T. II. Paris: Gallimard, p.30-66. 1994.

GUALTIERI, Regina: O evolucionismo na produção científica do Museu Nacional do Rio de Janeiro (1876-1915). In DOMINGUES, Heloisa; ROMERO SÁ, Magali; GLICK, Thomas (eds.): *A recepção do darwinismo no Brasil*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p.45-96. 2003.

GUALTIERI, Regina: *Evolucionismo no Brasil* (ciência e educação nos museus, 1870-1915). São Paulo: Livraria da Física, 2009.

HAECKEL, Ernst: *Generelle morphologie der organismen*, B.II. Berlin: Reimer, 1866.

HAECKEL, Ernst: *Historia de la creación de los seres organizados según leyes naturales*. Buenos Aires: Americana, 1947[1868].

HODGE, Jon: Knowing about evolution: Darwin and his Theory of Natural Selection. In CREATH, Richard & MAIENSCHNEIN, Jane (eds.): *Biology and Epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press, p.27-47. 2000.

HUDSON, William: *Un naturalista en el Plata*. Buenos Aires: Libros de Hispanoamérica, 1984[1892].

HUMBOLDT, Alexander: Essai sur le Géographie des Plantes. In HUMBOLDT, Alexander & BONPLAND, Aimé: *Voyage de Humboldt et Bonpland*, T.15. Paris: Levrault & Schoell, p.13-35. 1805

KURY, Lorelai: Viajantes-Naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. *História, Ciências, Saúde*, 8 (suplemento), p.863-880, 2001.

LATOUR, Bruno: *La science en action*. Paris: Gallimard, 1995.

LAISSUS, Yves: *Le Muséum National d'Histoire Naturelle*. Paris: Gallimard, 1995 .

LOPES, Margaret: As ciências dos Museus: a História Natural, os viajantes europeus e as diferentes concepções de museus no Brasil do século XIX. In A. Goldfarb & C. Maia (eds.): *História da ciência: o mapa do conhecimento*. São Paulo: EDUSP, p.721-732. 1995.

LOPES, Margaret & PODGORNY, Irina: *El desierto em uma vitrina: museos e historia natural en la Argentina, 1810-1890*. México: LIMUSA // UNAM, 2008.

LÓPEZ PIÑERO, José: *La Anatomía Comparada antes y después del darwinismo*. Madrid: AKAL, 1992.

McINTOSH, Robert: *The background of Ecology: concept and theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

MÜLLER, Fritz: Ituna and Thyridia: a remarkable case of mimicry in Butterflies. *Transactions of the Entomological Society of London* 1879, p. xx-xxix.

PAPAVERO, Nelson; TEIXEIRA, Daniel; LLORENTE-BOUSQUETS, Jorge: *História da Biogeografia no Período Pré-Evolutivo*. São Paulo: Plêiade, 1997.

POULTON, Edward: *The colours of animals*. New York: Appleton, 1890.

RICHARDS, Robert: *The tragic sense of life*. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

RUSE, Michael: Darwin and the philosophers. In CREATH, Richard & MAIENSCHIN, Jane (eds.): *Biology and Epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press, p.3-26. 2000.

RUSSELL, Edward: *Form and Function*. London: Murray, 1916.

SANJAD, Nelson: *A coruja de Minerva: o Museu Paraense entre o Império e a Republica (1866-1907)*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ.

STAUFFER, Richard: Haeckel, Darwin and Ecology. *Quarterly Review of Biology* 32 (2), p.138-144, 1957.

WALLACE, Alfred: *Darwinism: an exposition of the Theory of Natural Selection with some of its applications*. New York: Macmillan, 1889.

WEISMANN, August: *Studies in the theory of descent*, Vol.I. London: Low, Marston, Searle & Rivington, 1882.

WHEWELL, William: Novum organon renovatum: Book II [1858]. In WHEWELL, William: *Theory of scientific method* (edited by Robert Butts). Indianapolis: Hackett, p.103-250. 1989.