

Primórdios da ciência ecológica no Brasil colonial e imperial

Thomas M. Lewinsohn *

Resumo: A história da ciência ecológica brasileira é mal conhecida e na historiografia internacional ela é inexistente. Três questões precedem a construção dessa história: (1) como demarcar o campo da ecologia antes de seu estabelecimento como ciência; (2) o status científico da história natural; (3) a relação da ciência nas colônias com a dos países centrais. Os relatos coloniais de história natural, que mesclam observações acuradas de ecologia com narrativas não documentadas, não prefiguram uma protoecologia científica. Nas primeiras instituições e publicações científicas brasileiras do século XIX, aportes para a ecologia aparecem em questões aplicadas como a aclimação de plantas cultivadas, o controle de epidemias e debates sobre conservação de recursos. Não se vê, porém, uma progressão de pesquisas nem influência marcante de importantes predecessores da ecologia, como Darwin e os Candolle. Dois ecólogos ativos no Brasil, Eugenius Warming e Fritz Müller, foram reconhecidos a seu tempo, mas sua pesquisa ecológica não teve seguidores imediatos. Em suma, não detectamos uma protoecologia estruturada até o fim do século XIX no Brasil. No entanto, há achados surpreendentes, como uma estimativa da diversidade de plantas no mundo ou o cálculo, em 1851, da área verde necessária para neutralizar as emissões de carbono no Rio de Janeiro.

Palavras-chave: história da ecologia; história natural; ciência colonial; naturalistas viajantes; fitogeografia

Beginnings of ecological science in colonial and imperial Brazil

Abstract: The history of Brazilian ecological science is incipient in Brazil and virtually absent in international historiography. Three questions precede

* Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. C.P. 6109, Campinas, SP, Brasil, CEP 13083-870. E-mail: thomasl@uni camp.br

the construction of this history: (1) demarcating the field of ecology before its establishment as a science; (2) the scientific status of natural history; (3) the nature of colonial science. Colonial texts on natural history, a mixture of accurate observations of ecology with undocumented narratives, do not prefigure a scientific protoecology. In the first Brazilian scientific institutions and publications of the 19th century, contributions to ecology can be found in applied questions such as the acclimatization of cultivated plants, control of epidemics or concerns over conservation. However, there is no evident progression of research nor discernible influence of important forerunners of ecology, such as Darwin and the Candolles. Eugenius Warming and Fritz Müller, ecologists who were active in Brazil, were recognized in their time; however, their ecological research had no immediate followers. In essence, no structured protoecology can be found by the end of the 19th century in Brazil. Nevertheless, there are surprising findings, such as an estimate of plant species diversity for the world, or the 1851 computation of the green cover required to neutralize carbon emissions of Rio de Janeiro.

Keywords: history of science; natural history; colonial science; traveling naturalists; plant geography; colonial science

1 UMA HISTÓRIA POR FAZER

Em pleno século XXI, a ciência ecológica é inquestionavelmente um dos campos de investigação mais ativos no Brasil, tanto em universidades como em institutos de pesquisa ou organizações não-governamentais (Scarano, 2007; 2011). Em vista da relevância e vigor desta área científica, a historiografia da ciência ecológica brasileira se mostra surpreendentemente precária, ao contrário de outras ciências naturais e sociais.

Este texto é uma prospecção das origens e primeiras contribuições para a ecologia brasileira. Essa tarefa começa pela busca de um referencial apropriado, tanto na história da ecologia como na história das atividades e ideias científicas no Brasil.

Em primeiro lugar, surge o problema de demarcar a ciência ecológica, demarcação esta mais complexa do que em muitos outros campos da ciência. Um problema paralelo é o da ciência colonial e sua inserção na ciência ocidental. Com base nessas questões, proponho um recorte de três fases na ecologia brasileira. Em seguida, consideramos a literatura existente sobre o tema no Brasil, e a presença – ou melhor, a ausência – da pesquisa brasileira na historiografia internaci-

onal sobre Ecologia. Depois, avaliamos a existência de uma “protoecologia”, seja no âmbito da ciência de naturalistas viajantes ou nativos no Brasil colonial, seja nas primeiras instituições científicas do Império e início da República.

O surgimento, desenvolvimento e institucionalização da ecologia autoidentificada no Brasil do século XX serão examinados em um trabalho subsequente.

2 NATUREZA E DEMARCAÇÃO DA CIÊNCIA ECOLÓGICA

Delimitar o escopo da ciência ecológica no âmbito geral das ciências é um desafio sério, porém incontornável. Não há como historiar o surgimento e desenvolvimento de uma ciência se o seu escopo de investigação – e seu método – não forem antes reconhecidos ou estimulados.

Comumente, o início da ecologia é remetido à primeira definição do termo utilizada por Ernst Haeckel (1834-1919) (Haeckel, 1866). No entanto, Haeckel usou “ecologia” para circunscrever um conjunto de problemas no âmbito da biologia evolutiva, sem a aspiração de formar uma nova disciplina científica, para a qual ele próprio pouco contribuiu (Kingsland, 2005, p. 2; Jax, 2011).

A ciência ecológica tornou-se visível no final do século XIX, e se institucionalizou como disciplina nas décadas iniciais do século XX. A tradução de Eugenius Warming (1841-1924), *Oecology of Plants* (Warming, 1909) é o primeiro livro em inglês intitulado de Ecologia¹. A Sociedade Britânica de Ecologia e seu primeiro periódico, *Journal of Ecology*, são fundados em 1913; a Sociedade Americana é fundada em 1915, iniciando a publicação de *Ecology* em 1920. Esses são alguns indicadores do período em que a ecologia adquiriu identidade como disciplina científica (“*self-conscious ecology*”, na expressão de McIntosh, 1985, p. 21).

Se tomarmos o advento da ecologia autoidentificada como marco zero dessa ciência, o que fazer com o conhecimento precedente: dis-

¹ O título original em dinamarquês, *Plantesamfund: Grundtræk af den økologiske Plantegeografi* (1895) é *As associações vegetais: Fundamentos da geografia ecológica das plantas*.

sociá-lo, como precursor? Ou incorporá-lo desde logo à ecologia, com a chancela de “protoecologia”²?

Novas ciências não se formam em pleno ar, mas se destacam, ou recombinam segmentos, de ciências preestabelecidas. A ecologia tem amplas sobreposições, primeiro, com disciplinas biológicas definidas por grupos de organismos (zoologia, botânica, microbiologia); segundo, com ciências naturais básicas (geologia, pedologia, geografia física, química, oceanografia) ou aplicadas (ciências agrárias e florestais, química ambiental); terceiro, com ciências sociais (geografia humana, demografia, economia, sociologia, história). Assim, seu campo próprio como disciplina não se evidencia imediatamente, seja por objeto(s) de estudo, seja por método distintivo:

Questões e perspectivas ecológicas permeiam quase todos os ramos da biologia, [... havendo] ocasiões em que se deveria adotar uma abordagem ecológica em sistemática, genética, biologia celular, embriologia, fisiologia, e outros tipos de estudos biológicos; [... no entanto,] reconhecer a utilidade de adotar uma perspectiva ecológica para um problema não implica que deva existir uma disciplina separada chamada ecologia. Faz sentido inegável definir uma disciplina a partir da formulação de questões sobre as relações entre organismos e seu ambiente? Será que a reivindicação do status de disciplina, para a ecologia, é tão óbvia como a da sistemática, genética [...]? Eu diria que não, de modo que o desenvolvimento da ecologia como uma disciplina precisa ser explicado. (Kingsland, 2005, pp. 2-3)

Definições correntes da disciplina de ecologia geralmente são variantes do primeiro enunciado de Ernst Haeckel:

Como Ecologia, entendemos toda a ciência das relações do organismo com o ambiente externo, nas quais podemos agregar todas as ‘condições de existência’ em sentido amplo. Tais [condições] são de natureza parte orgânica, parte inorgânica. (Haeckel, 1866)³

² Segundo McIntosh (1985, p. 15), Voorhees (1983, *Concise Dictionary of American Science*) introduziu o termo “protoecólogos” para designar aqueles que tiveram insights ecológicos antes do surgimento da ecologia formal.

³ “Unter Oecologie verstehen wir die gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Außenwelt, wohin wir im weiteren Sinne alle, Existenz-Bedingungen’ rechnen können. Diese sind teils organischer teils anorganis-

Este amplo escopo equivale à “perspectiva ecológica” destacada por Kingsland, e não circunscreve um domínio disciplinar próprio para a ecologia. Além disto, é consenso que a ecologia abrange escalas ou níveis de organização múltiplos, que vão do âmbito molecular, num extremo, ao planeta inteiro, no outro (Pickett, Kolasa & Jones, 2007), sobrepondo-se a disciplinas distintas ao longo dessa escala.

Não havendo uma definição manifesta, historiadores têm feito opções diferentes para demarcar o campo e o surgimento da ecologia. Destaco como principais questões, primeiro, as relações da história natural com a nova ciência ecológica; segundo, o posicionamento dessa ciência quanto ao ambientalismo e, mais particularmente, à conservação da natureza.

2.1 História natural

A história natural é uma das bases mais evidentes da ecologia. Charles Elton (1900-1991) remete a definição de ecologia diretamente a essa origem: “Ecologia é um nome novo para um assunto muito antigo. Significa simplesmente história natural científica” (Elton, 1927, p. 1)⁴.

A chave para a definição de Elton está no adjetivo “científico”. Qualquer relato cuidadoso de história natural trará, em princípio, algum aporte útil para a ecologia dos organismos envolvidos. Porém, nem toda observação decorre de, ou produz, uma pergunta; ou então se presta a verificar uma hipótese. Assim, a demarcação da ecologia depende de aplicar com maior ou menor rigor o qualificador “científico” à história natural, seguindo Elton.

Nesse sentido muito amplo, a história natural é explorada como protoecologia, por exemplo, na história da ciência em fascículos de Egerton (2001-2015, em andamento); seus primeiros 46 fascículos

cher Natur” (Haeckel, 1866, vol. 2, p. 286). A expressão “ambiente externo” não é redundante, pois ressalta que Haeckel concebia a ecologia como uma extensão da fisiologia voltada para o exterior, tal como Schimper e outros ecólogos vegetais pioneiros.

⁴ Note-se, a respeito, Cittadino (1990, p. 152): “[...]ecologia é uma ciência direcionada para o campo que tende a atrair biólogos com um grande interesse em história natural. Boa parte da literatura ecológica da primeira metade do século XX tinha a feição de história natural, exceto por ser mais árida de ler.”

tratam de naturalistas e de contribuições à ecologia por zoólogos, parasitólogos, botânicos, geógrafos, entre outros, até o fim do século XIX. Somente do fascículo 47 em diante, Egerton se concentra na ecologia “em processo de formalização”.

Outros historiadores defenderam uma posição mais restritiva. Na visão de McIntosh (1985), a história natural, cuja atividade preferencial era a coleta indiscriminada, praticada por diletantes (apelidados depreciativamente de “coleccionadores de selos”), não contribuiu para a nova ciência. Somente a história natural “transformada por Buffon e Humboldt [...] que envolve medidas acuradas, questionamento de teorias precedentes [...]” uniu-se à fisiologia para formar a ecologia (McIntosh, 1985, p. 26).

Note-se que a biologia, ao se estabelecer como uma ciência moderna na segunda metade do século XIX, firmou a experimentação como seu método principal, senão único, e buscou distanciar-se de observações comparadas e explicações históricas para fenômenos biológicos: “função deslocou forma como o alvo da investigação biológica. Instaurou-se uma revolta contra a morfologia” (*revolt from morphology*; Coleman, [1971] 1977, p. 162). No mesmo sentido, naturalistas e experimentalistas se confrontavam quanto à validade de estudar variação fenotípica em populações naturais (Allen, 1979). Ao ser identificada com a história natural descritiva dos séculos precedentes, a ecologia, organizando-se no mesmo período desses embates, teria de persuadir outros cientistas que seu status de ciência era tão legítimo quanto o da biologia experimental.

Jax (2011) entende que a tensão entre história natural e fisiologia não só influenciou a formação da ecologia, mas que a permeia desde então. Segundo ele, a fisiologia se apresenta como ciência “exata”⁵ em busca de leis gerais, explorada por meio de experimentos com que busca identificar mecanismos (Jax, 2011, p. 2). Por sua vez, a história natural explora particularidades e, além de causas presentes, recorre a explicações históricas dos fenômenos que detecta, utilizando descrições, comparações e classificações como base:

⁵ Aspas no original.

Esse caráter híbrido da ecologia existe até hoje. [...] é a tensão e combinação dessas duas abordagens que sustenta a especificidade e o vigor heurístico da ecologia, e por isto que deve ser mantida. Nas várias subdisciplinas da ecologia, os dois aspectos estão presentes em proporções muito distintas. (Jax, 2011, p. 2)

A história natural contribui efetivamente para a ciência ecológica sempre que propuser questões relevantes à ecologia, e/ou contribuir para produzir uma resposta a tais questões. Não se pode, porém, identificar essas contribuições por meio da retroprojeção de questões contemporâneas da ecologia nos termos em que hoje se formulam; devem ser remetidas ao quadro de conhecimento da época, assim como aos termos e modos de formulação vigentes de perguntas e hipóteses. Em outras palavras, o critério para uma contribuição passada à ecologia não deve ser seu enquadramento evidente em um dos paradigmas atuais dessa ciência⁶.

2.2 Ecologia política e ambientalismo

Para Worster (1985) o início da ecologia se situa no século XVIII, época na qual ele postula uma divisão entre “arcádicos” e “imperialistas”. Os arcádicos, simbolizados por Gilbert White (1720-1793)⁷ e Alexander von Humboldt (1769-1859), tinham a ecologia como conhecimento que promoveria a vida humana harmonicamente inserida em uma natureza em equilíbrio. Os “imperialistas”, protagonizados por Carl Linnaeus (1707-1778), desenvolveram uma ciência destinada a conquistar e controlar a natureza; veja-se especialmente Linnaeus ([1791], 1977).

Essa distinção, questionada como representação dos caminhos de desenvolvimento da ecologia (McIntosh, 1985, pp. 15-17), também é mapeada como contraste entre um paradigma holístico (arcádico) e outro reducionista (ou mecanicista) na ecologia (Mitman, 1992, p. 211). Dessas vertentes científicas, a ecologia de feição holística, como a ecologia de ecossistemas (cf. Odum, 1977) é mais afim de movimentos ambientalistas e frequentemente invocada como sustentação

⁶ Notando-se as dificuldades inerentes ao conceito de paradigma, ver Kuhn (1970).

⁷ Pároco inglês, autor da *Natural History of Selborne*, que se tornou o mais popular e influente livro sobre história natural britânica nos séculos XVIII e XIX.

da ecologia política (Worster, 1985; Kingsland, 2005). Essas relações são intrincadas e têm maior importância no desenvolvimento da ecologia do século XX do que no período considerado nesse texto. Note-se, porém, as preocupações ambientalistas que afloravam já no Brasil imperial e que serão mencionadas mais à frente.

3 CIÊNCIA COLONIAL, CIÊNCIA PERIFÉRICA

Um artigo muito influente de George Basalla (1967) representa bem uma visão da ciência de países periféricos como cópia imperfeita da ciência de países centrais, tida implicitamente como universal. A periferia abrange ex-colônias da Europa Ocidental (das quais esse autor norte-americano exclui os Estados Unidos, evidentemente). Basalla propôs uma progressão, em cuja fase inicial a sociedade ou nação não-científica é um território de coletas e observações, levadas para os países europeus para serem ordenadas e incorporadas. A fase 2 é a da ciência colonial propriamente dita. Cientistas imigrantes ou nativos realizam pesquisas científicas na colônia ou no novo país, guiados sempre pela formação, literatura e instrumental que obtiveram na Europa. A fase 3 “completa o ciclo de transplantação [sic] com o esforço de alcançar uma tradição ou cultura científica independente” (Basalla, 1967, p. 611). Basalla vê os territórios coloniais como campo aberto para o cientista europeu aplicar seu conhecimento avançado, mesmo em regiões já ocupadas por civilizações antigas, algumas com tradições científicas próprias, como Índia e China⁸.

Essa visão, podemos dizer colonialista, da ciência colonial foi contestada em concepções alternativas, também discordantes entre si. Alice Conklin resume elegantemente diferentes representações de ciência colonial:

Para muitos historiadores, o termo “ciência colonial” se refere implicitamente a qualquer conhecimento científico produzido nos países

⁸ O retardamento da ciência colonial latino-americana, para Basalla, deve-se entre outras razões ao escasso desenvolvimento da ciência moderna na Espanha e Portugal. A ciência brasileira “teve maior ímpeto somente durante o hiato do domínio português quando os holandeses [...] expuseram a colônia à plena influência da cultura da Europa ocidental” (Basalla, 1967, p. 614).

coloniais, geralmente por profissionais treinados na metrópole. Outros historiadores [...] destacaram o papel que os administradores coloniais tiveram em criar novas formas de conhecimento científico que depois retornava para a Europa; ainda outros estudiosos exploraram as maneiras em que indivíduos subalternos adotaram aspectos do conhecimento colonial somente para adaptá-los aos seus próprios objetivos. Por sua vez, críticos pós-coloniais sustentaram que, de modo geral, os mesmos processos violentos que produziram o poder colonial também produziram conhecimento científico. Esses críticos [...] deram menos atenção ao modo em que especialistas instrumentalizaram o conhecimento em condições específicas, ou às consequências não-intencionais da pesquisa científica desenvolvida no âmbito das relações de poder assimétricas dos impérios coloniais. (Conklin, 2013)

Para a ecologia, tal como as ciências biológicas e médicas em geral, o problema da ciência colonial (no sentido de dependência cultural e econômica, mais do que no geopolítico) é mais importante do que para outros campos científicos cujos objetos são menos locais (como a física ou matemática, por exemplo). Basalla (1967) ignora, por completo, que a ciência europeia se nutriu da história natural apreendida dos guias e informantes nativos que acompanhavam os naturalistas europeus (Lewinsohn *et al*, 1991; Moreira, 2002). Ao transcreverem os nomes nativos de plantas e animais desconhecidos, incorporam implicitamente regras de relação e afinidade que representam um sistema de classificação próprio, o que obrigou os cientistas europeus a revisar profundamente seu próprio sistema de classificação. Portanto, a ciência elaborada na Europa, notadamente nas ciências biológicas, não se instala nas colônias para ocupar um vácuo de conhecimento, nem para desalojar sistemas etnocientíficos primitivos, mas é ela própria posta em xeque por dados e questões inesperados, dos quais tem que dar conta. A ciência do Novo Mundo deve ser aferida por outros critérios além de seu grau de aderência aos modelos científicos das matrizes europeias.

4 RECORTES HISTÓRICOS NA ECOLOGIA NO BRASIL

Desde o período colonial até o presente, dois eventos servirão para recortar fases distintas no desenvolvimento da ecologia brasileira.

O primeiro é o aparecimento de cientistas que se identificam como ecólogos. Como mencionado acima, nas primeiras décadas do século XX fundaram-se na Europa e Estados Unidos as primeiras sociedades que reuniam esses cientistas, e com elas os periódicos em que podiam publicar seus trabalhos e compartilhá-los nessa comunidade científica incipiente.

No Brasil, a partir da década de 1920 encontramos o termo ecologia em algumas publicações, e ocasionalmente também aplicado a alguns cientistas⁹. A difusão desse novo campo da ciência, com contornos ainda bastante imprecisos, deu-se gradualmente até que, em 1940 se formou um primeiro grupo de pesquisa em ecologia vegetal na Universidade de São Paulo (USP) (Ferri [1955], 1994).

O segundo divisor ocorre no esteio da reforma universitária brasileira de 1968, quando foram criadas novas unidades de ensino e pesquisa, e as antigas cátedras foram substituídas por departamentos (Fávero, 2006). Nesse período os cursos de História Natural das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, destinados principalmente à formação de professores do ensino médio, foram trocados por novas licenciaturas e bacharelados em biologia, que incluíam disciplinas ou mesmo especializações em ecologia.

O maior salto de expansão da ciência ecológica no Brasil se deu com a fundação de cursos de pós-graduação em ecologia, iniciados em 1976 (Lewinsohn, 2006). Desde os anos 1990, a ecologia brasileira está amplamente institucionalizada, com um número importante de pesquisadores ativos identificados como ecólogos, e uma produção acadêmica que também cresce acentuadamente (Scarano, 2007).

Tendo isso em vista, historiar a ecologia recente e contemporânea, no Brasil, é uma tarefa mais praticável, por estar amplamente documentada em publicações, históricos institucionais e na memória de participantes que seguem em atividade; tarefa muito distinta da reconstrução das origens e desenvolvimento inicial da ecologia. É no período inicial, até o fim do século XIX, que se concentra o restante deste texto.

⁹ Ver a seção seguinte.

5 HISTORIOGRAFIA DA ECOLOGIA BRASILEIRA

5.1 História da ecologia na literatura brasileira

A historiografia da ciência ecológica brasileira é, até o momento, bastante limitada e precária.

Em textos sobre a história de ciências no Brasil encontram-se poucos elementos substanciais. Cândido de Mello Leitão, biólogo do Museu Nacional da primeira metade do século XX, tratou de naturalistas e viajantes estrangeiros no Brasil em vários livros. Quando publicou sua obra mais abrangente, *A Biologia no Brasil* (Mello-Leitão, 1937) o termo ecologia já era corrente, e ele aparece seis vezes, porém sempre casualmente: adjetivando um diretor do Museu Goeldi, Carlos Estevão de Oliveira, etnólogo e “ecologista de alma” (Mello-Leitão, 1937, p. 190); citando “um livro de ecologia”, não identificado, na relação das obras de Hermann von Ihering (1850-1930), primeiro diretor do Museu Paulista (p. 243), ou as “contribuições ecológicas e taxonômicas” de Olivério de Oliveira Pinto (1896-1981) sobre aves. Nesse livro, a ecologia não conta com uma seção ou capítulo próprio, como a zoologia, botânica, antropologia, anatomia e fisiologia. Portanto, para Mello-Leitão (1937) a ecologia não tem status de disciplina, e os trabalhos que cita não avançam além das observações de história natural.

Na compilação *As Ciências no Brasil*, organizada por Fernando de Azevedo, as ciências biológicas são tratadas em capítulos sobre zoologia, botânica e biologia (Azevedo [1955], 1994). O capítulo de biologia mescla seções sobre indivíduos, instituições e áreas de pesquisa (Martins [1955], 1994); entre elas, a genética aparece, mas a ecologia não – embora já estivesse representada então em algumas instituições, como o Serviço de Ecologia da Seção de Botânica do Museu Nacional. Fritz Müller (1821-1897) ganha relevo nesse capítulo pela amplitude de sua produção, que inclui anotações de “fatos ecológicos às centenas”, com destaque a suas contribuições para a biologia evolutiva e filogenia, mais conhecidas (Martins [1955], 1994, pp. 238-242).

Os capítulos sobre história da botânica e da zoologia (Azevedo, [1955], 1994, vol. 2, pp. 109-232) são narrativas biográficas, com algumas notas sobre instituições de pesquisa ou ensino. Na história da botânica, Ferri menciona de passagem *Lagoa Santa*, de Eugenius

Warming, como a obra pioneira de uma disciplina que “de então para cá muito se desenvolveu e que hoje ocupa lugar de destaque entre as ciências naturais – a ecologia” (Ferri [1955], 1994, p. 194); ressalta também Felix Rawitscher (1890-1957), fundador do Departamento de Botânica da USP em 1934, como autor e orientador de pesquisas em ecologia (*ibid.*, pp. 214-216).

Mário Guimarães Ferri é também autor do primeiro texto denominado “História da ecologia no Brasil”, na coletânea que organizou com Shozo Motoyama (Ferri, 1980a). Porém, após anunciar que trataria “em especial do desenvolvimento da Ecologia Vegetal, primeiro por ser essa a nossa especialidade, segundo, porque esta teve no Brasil início anterior e progresso maior que a Ecologia Animal” (Ferri, 1980a, p. 310), o texto arrola quase que apenas seus próprios trabalhos e os de seus colaboradores, e Rawitscher, seu antigo orientador, e seus próprios orientados na USP. Outros pesquisadores são mencionados erraticamente, sem citar trabalhos, ou então com erros importantes. Assim, o livro pioneiro de ecologia animal de Elton (1927) é confundido com *etologia* animal:

[...] disciplina que deve ser considerada de natureza ecológica, pois estuda o comportamento dos animais, que é influenciado pelo ambiente em que se encontram. (Ferri, 1980a, p. 314)

O autor conclui o capítulo defensivamente:

Sei que me cabia fazer um relato do desenvolvimento da Ecologia no Brasil. Mas o ecólogo, ainda que por formação e por vivência multidisciplinares tenha que ser abrangente, dedica-se mais a um campo que a outros. Como botânico, dei maior ênfase, obviamente, ao que me é mais familiar – a Ecologia de formações vegetais terrestres; e, dentro deste campo, aos trabalhos que melhor conheço.

O presente relato não tem a pretensão de ser exaustivo. Mas, de outro lado, julgamos que não seria de grande interesse fazê-lo como tal e sim como uma exposição que permitisse conhecer a história do desenvolvimento da Ecologia entre nós, bem como os principais trabalhos realizados. (Ferri, 1980a, p. 336)

Há que reparar, no entanto, que a ecologia de formações vegetais terrestres incluía, antes de 1980, trabalhos substanciais de outros pesquisadores que não constaram desse texto, como, por exemplo, Hen-

rique P. Velloso (1917-2003) e Carlos T. Rizzini (1921-1992), do Rio de Janeiro. Curiosamente, ambos (e outros mais) são citados como pesquisadores em ecologia no capítulo sobre Botânica no mesmo volume e do mesmo autor (Ferri, 1980b, p. 75). Um como outro, esses capítulos ficam bastante aquém do histórico de botânica redigido por Ferri 25 anos antes (Ferri [1955], 1994).

Ávila-Pires e Aragão (1994) se propuseram, conforme seu título, a revisar “A Ecologia no Brasil na primeira metade do século XX”. Trata-se, na realidade, da combinação de um breve texto de Fernando Ávila-Pires: “A ecologia até 1960 – a contribuição brasileira”, com uma bibliografia, anotada por Mário Aragão, de trabalhos sobre ecologia no Instituto Oswaldo Cruz, publicados em sua maioria nas *Memórias* desse Instituto. Tal como Ferri (1980a), eles abrangem somente parte da ecologia brasileira no período enfocado; se Ferri ignorou essencialmente a ecologia carioca, os paulistas quase não aparecem no texto de Ávila-Pires (Ávila-Pires & Aragão, 1994, pp. 9-23). Embora breve e desigual, esse texto chama a atenção sobre alguns naturalistas e pesquisadores pouco conhecidos. Por sua vez, a compilação bibliográfica de Mário Aragão contém anotações úteis, mas não segue um critério para o que seja uma contribuição à pesquisa ecológica. Assim, os trabalhos de “ecólogos profissionais do porte de Oliveira Castro e Henrique Veloso” (*ibid.*, p. 25), são misturados a muitas publicações em que a ecologia se resume a anotações sobre ciclos de vida e hábitos de vetores ou hospedeiros alternativos de doenças infecciosas.

Estudos mais recentes sobre a história da ciência brasileira (por exemplo, Motoyama, 2004) não dão atenção à ecologia. Schwartzman ([2001], 2015) não incluiu ecólogos entre os 72 cientistas entrevistados em 1979 para caracterizar a comunidade científica brasileira.

Outras contribuições sobre temas mais específicos, que não enfatizam explicitamente a ecologia, oferecem elementos relevantes para sua história. São exemplos a investigação abrangente de Lopes (1997) sobre os primeiros museus brasileiros, criados no século XIX, e os estudos de Prestes (2000) e Kury (2001) sobre a História Natural no Brasil colonial e imperial.

Por fim, as primeiras preocupações com a conservação da natureza brasileira são examinadas e analisadas numa série crescente de estudos e abordagens, exemplificados por Pádua (2002) e Franco e

Drummond (2009b). A ciência ecológica, sem ser sinônima da conservação, sobrepõe-se amplamente com ela, com relações intrincadas de influências e subsídios recíprocos. Tais relações também se estendem aos movimentos ambientalistas que se organizaram no país a partir dos anos 1960, cujas lideranças incluíram alguns cientistas de diferentes áreas e formações (veja-se, por exemplo, Viola, 1987 e as entrevistas em Urban, 1998).

5.2 O Brasil na historiografia internacional da ecologia

Na literatura internacional sobre a história da ecologia, que se expandiu muito desde os anos 1980 (por exemplo McIntosh, 1985; Acot, 1988; Hagen, 1992; Mitman, 1992; Bowler, 1993; Kingsland, 2005; Nyhart, 2009), o Brasil, quando mencionado, aparece como terreno de exploração de naturalistas estrangeiros, em especial Charles Darwin (1809-1882) e Henry Bates (1825-1892), ou de atuação de alguns cientistas que aqui residiram, com destaque para Fritz Müller e Eugenius Warming.

Nos 55 fascículos da *History of ecological sciences* publicados até 2015 (Egerton, 2001-2015), o Brasil é mencionado em 12. A passagem de Darwin, e algumas de suas anotações gerais sobre o Brasil, são citadas (*ibid.*, pte. 37); outros naturalistas viajantes citados incluem Maximiliano príncipe de Wied-Neuwied (1872-1867) (*ibid.*, pte. 38A), Henry Bates e Alfred Wallace (1823-1913) (*ibid.*, pte. 41). Ganham menção doenças infecciosas descritas, ou contraídas, por estrangeiros no Brasil (como o português Aleixo de Abreu (1568-1630) (*ibid.*, pte. 17). Os botânicos Eugenius Warming e Andreas Schimper (1856-1901) tiveram passagem prolongada no Brasil, o que influenciou seus trabalhos pioneiros da ecologia vegetal (*ibid.*, pte. 48). No fascículo que sintetiza o advento da ecologia fora dos grandes centros científicos, a ecologia no Brasil é brevemente descrita (Egerton, 2015, pp. 259-264), destacando outra vez mais os naturalistas estrangeiros. Além deles, com base em Franco e Drummond (2008; 2009a) são citados avulsamente alguns zoólogos e botânicos do século XX, ressaltando as obras biogeográficas de Alberto Sampaio e Cândido Mello Leitão.

6 PREDECESSORES

6.1 História natural no período colonial

O Brasil conta com uma ampla e dispersa literatura de história natural anotada por religiosos, cronistas, historiadores, proprietários, além de naturalistas propriamente ditos, a começar por Georg Marcgraf (1610-1648) e Willem Piso (1611-1678), que acompanharam Maurício de Nassau na ocupação holandesa do Nordeste (Piso & Marcgraf, 1648).

Indiquei anteriormente que a história natural informada por habitantes nativos representou bem mais do que matéria bruta que, junto com os muitos espécimes coletados, deveria ser enviada à Europa para ser lapidada e incorporada à ciência. Um exemplo emblemático é a seguinte observação de Ambrósio Brandão (1555-1618) que, para além de pitoresca, denota claramente uma função adaptativa na seleção de locais de nidificação, próximos a ninhos de abelhas:

[... um] pássaro chamado pelo nome da terra guarainguetá [...] tem tão grande amor aos filhos, que, para os não furtarem, vai lavar o seu ninho de ordinário a par de alguma toca, aonde as abelhas lavram mel, as quais, por esta maneira, lhe ficam servindo de guardas dos filhos, porque, como todos arreceiam de se avizinhar a elas, temendo o seu áspero aguilhão, ficam os filhos livres de perigo. (Brandão [1618], 1956)¹⁰

Na extensa literatura de história natural brasileira, exemplos como esse, cuja relevância para a ecologia é muito clara, serão mais exceção que regra. As crônicas gerais e relatos de viajantes demandam uma revisão criteriosa para identificar contribuições à protoecologia. Até mesmo os naturalistas cuja formação médica incluía treinamento de observação minuciosa e sistemática, seguiam práticas usuais de mesclar observações próprias ou de informantes nativos com transcrições

¹⁰ Guaratinga é garça branca, guara[t]inguetá reunião de garças brancas. Pinto ([1955], 1994, p.115) refere este trecho como “o hábito, assaz curioso, de certos pássaros, como o guaxe, de localizar os ninhos na vizinhança de casas de marimbondos”, porém omite o caráter de defesa dessa associação interespecífica, relatada como simples curiosidade. Note que Pinto substitui a garça mencionada por Brandão por outras espécies, que ele próprio terá observado no campo.

de autoridades escolásticas, com resultados que hoje parecem bizarros. Assim, Piso ([1658], 1957, p. 656) aconselha o leitor a “obedecer ao critério dos sentidos e não à opinião popular, fabricante de fábulas”, entendendo-se daí que observações próprias devam prevalecer sobre crendices. Confronte-se esse conselho com a seguinte observação relatada:

[o louva-a-deus na primavera] abandona a vida sensitiva e, mudando-se durante algum tempo em planta, murcha, enfim, como os outros vegetais [...]; a princípio se fixam na terra; depois sobrevivendo a umidade requerida, saem as raízes, que se enterram, e assim, a pouco e pouco, em breve tempo se transformam de todo. As vezes só a parte inferior do corpo toma a natureza e aspecto de planta, ficando a parte superior móvel por algum tempo como dantes, até que, enfim, todo o inseto paulatinamente se transforma, e o que foi sensitivo torna-se vegetativo; como se a natureza, operando sucessivamente e com perpétuo movimento, completasse um círculo sobre si mesma. Apresentaria de mui bom grado esta planta ao curioso leitor; mas por causa dos vários danos do tempo e da viagem não pude executar o meu desejo. (Piso, [1658] 1957, pp. 654-656)¹¹

Ainda no fim do século XVIII, naturalistas variavam na aplicação do método científico. Mesmo um naturalista com sólida formação, como Alexandre Rodrigues Ferreira, não empregou métodos ou medidas consistentes, nem sequer a classificação lineana, nas descrições de fauna e flora amazônica, constantes da *Viagem Filosófica* para a qual foi comissionado pela Coroa portuguesa (Prestes, 2000, pp. 80-93).

6.2 Naturalistas viajantes do século XIX

Até a transferência da Corte portuguesa, o Brasil era refratário à visitação por observadores e naturalistas estrangeiros. O mais notável

¹¹ Na primeira versão (Piso & Marcgraf, 1648), Marcgraf apresentou apenas uma descrição morfológica e gravura de louva-a-deus; o trecho citado foi portanto acrescentado por Piso na edição posterior. Piso também refere autoridades para essa transmutação: “Além de Plínio, muitos [autores] digníssimos de confiança afirmaram unanimemente que o mesmo acontecia no Egito” (loc. cit). No entanto, não encontrei em Plínio o Velho ([77], 1949-1954, lv. XI) qualquer referência a louva-a-deus ou a esta transmutação.

cientista a viajar extensamente na América do Sul, Alexander von Humboldt, teve sua entrada no Brasil em 1800 negada por ordem do governo português (Mello-Leitão, 1941, p. 224; há referências até a uma possível ordem de prisão expedida contra ele).

A partir de 1808, há uma sucessão de viagens prolongadas com propósitos científicos, que se estendem por mais de meio século. As expedições mais produtivas incluem as de Johann von Spix (1781-1826) e Carl Philipp von Martius (1794-1868) entre 1817 e 1820; Johann Natterer (1787-1843) entre 1817 e 1834; Maximilian Wied-Neuwied entre 1815 e 1817; Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853) entre 1816 e 1822 e Georg (ou Grigori) barão de Langsdorff (1774-1852) entre 1825 e 1829, promovidas ou patrocinadas por governos ou aristocratas europeus (Mello-Leitão, 1941). Entre os naturalistas que percorreram o Brasil por iniciativa própria, destacam-se Bates e Wallace que, a partir de 1848, permaneceram respectivamente quatro e onze anos na Amazônia. O principal objetivo de todas essas viagens era formar coleções zoológicas e botânicas, remetidas para museus ou colecionadores europeus e, mais tarde, também para os Estados Unidos.

Seguindo a tradição da literatura de viagem, muito popular desde o século XVII, esses naturalistas publicaram relatos em que misturam anotações políticas, econômicas, sociais, etnográficas e puramente anedóticas com descrições e observações de história natural e registros de coletas (Kury, 2001)¹². Os relatos incluem anotações sobre ambientes e, especialmente em Martius e Saint-Hilaire, a preocupação em organizar e classificar a biogeografia das regiões percorridas. Fora isto, há poucas anotações que chamem a atenção para fenômenos ou questões ecológicas.

¹² Essa literatura é demasiado extensa para ser citada aqui. A maior parte foi publicada em tradução na coleção Brasileira da Companhia Editora Nacional (parcialmente digitalizada e disponível em <<http://www.brasiliana.com.br/>>) e/ou na coleção Reconquista do Brasil, coeditada pela Editora Itatiaia e a Editora da USP.

Uma exceção notável é Darwin, que permaneceu quatro meses no Brasil durante a circum-navegação do *Beagle*. Ainda desconhecido, com 23 anos em 1832, Darwin percorreu as baixadas e serras litorâneas no entorno do Rio de Janeiro fazendo observações e coletas descompromissadas. Apesar do período curto e âmbito limitado, em comparação com as expedições acima citadas, seu diário de viagem vai além das comparações costumeiras de coletores quanto à variedade de diferentes organismos no Novo e o Velho Mundo. Ao notar que os besouros carabídeos são muito escassos nos trópicos (das 68 espécies de coleópteros coletadas em um dia, somente duas eram de carabídeos), atento a sua importância funcional como predadores na Europa, Darwin pergunta: “será que as aranhas e himenópteros rapiantes, extremamente numerosos, ocupam [no Brasil] o lugar dos besouros carnívoros?” (Darwin, 1845, p. 34). Ainda sobre os coleópteros, comenta que os Rincóforos¹³ e Crisomelídeos:

[...] todos eles dependentes do mundo vegetal para subsistência, ocorrem em números prodigiosos. Não me refiro ao número de diferentes espécies, mas ao dos insetos individuais; pois é desse número que depende o caráter mais marcante da entomologia de diferentes países. (Darwin, 1845, p. 34)

Aqui, ele parece sugerir que a grande variedade de insetos herbívoros se vinculasse com a diversidade de plantas. Esse comentário denota também que a abundância de diferentes grupos seria mais importante que a diversidade de espécies; portanto, Darwin dá mais peso a uma caracterização funcional dos animais do que a seu perfil puramente faunístico.

Não é acaso que Wallace e Bates também se destaquem, entre os grandes naturalistas que percorreram o país, por perceberem problemas de evidente cunho ecológico: um, futuro formulador da teoria de seleção natural, independentemente de Darwin; o outro, descobridor nas borboletas amazônicas do mimetismo que leva seu nome. Para

¹³ Hoje Curculionídeos.

isso, deve ter contribuído o avanço da ciência nos 30 anos que os separaram das grandes expedições ao Brasil e a familiaridade com seus predecessores.

7 INSTITUIÇÕES E PROBLEMAS CIENTÍFICOS NO BRASIL DO SÉCULO XIX

7.1 Instituições científicas

As primeiras instituições científicas brasileiras em que se poderia buscar investigações reconhecíveis como ecologia, antes que esta adquirisse uma identidade formal, incluem o Jardim Botânico (1808) e o Museu Nacional (1817), ambos fundados no Rio de Janeiro durante a estada de D. João VI, quando o Brasil colônia se viu subitamente elevado a sede da Coroa portuguesa (Lopes, 1997, p. 42). Na segunda metade do século XIX foram criados novos institutos de pesquisa com finalidades definidas, tais como o Instituto Agrônomo de Campinas (Nagamini, in Motoyama, 2004, cap. 2).

O Museu Nacional passou por várias reorganizações depois de sua fundação. A mais marcante, promovida por Ladislau Netto (1838-1894) em 1871, incluiu a contratação de *naturalistas viajantes* cuja incumbência principal era coletar espécimes para aumentar as coleções do museu (Lopes, 1997, p. 165). Dentre esses naturalistas, ressaltam-se Emilio Goeldi (1859-1917), futuro diretor do Museu Paraense que hoje tem seu nome; Hermann von Ihering, depois diretor-fundador do Museu Paulista; e Fritz Müller, residente em Blumenau. Os dois primeiros tiveram produção científica profusa, com relevância ocasional para a ecologia. Mas, dentre os naturalistas empregados pelo Museu Nacional, Fritz Müller se destaca pela formulação de questões ecológico-evolutivas claras e observações para elucidá-las. Além de detectar o mimetismo, hoje chamado mulleriano, pela convergência de aparência entre borboletas impalatáveis, ele calculou a vantagem numérica da espécie mais rara, sob predação proporcional, que resultaria em seleção para essa convergência (Müller, 1879, p. xxvii). Realizou também estudos notáveis sobre as interações mutualísticas entre formigas e homópteros membracídeos ou entre formigas e embaúbas (Martins [1955], 1994, pp. 238-242).

Fritz Müller destaca-se claramente entre os primeiros pesquisadores em ecologia do Brasil. Porém, apesar de sua estatura científica ser reconhecida por seus pares, como o diretor do Museu Nacional (Lopes, 1997, p. 192), ele publicou quase todos seus trabalhos na Europa e não formou novos pesquisadores. Com isso, suas linhas de pesquisa em ecologia ou evolução não tiveram continuidade em sua época no Brasil.

O primeiro periódico brasileiro a incluir regularmente notícias científicas foi o *Auxiliador da Indústria Nacional*¹⁴, produzido por uma sociedade civil, que atuou também como órgão consultivo do Estado. Era formada por membros do governo, proprietários rurais, empreendedores e cientistas das instituições incipientes. Publicado de 1833 a 1896, os artigos científicos do *Auxiliador* tratavam principalmente de temas aplicados, traduzidos ou escritos por brasileiros que recenseavam literatura, por exemplo, sobre técnicas agrícolas de culturas importantes como a cana. Os relatos de experiência própria raramente seguiam um plano que se pudesse considerar científico, segundo os padrões atuais.

Instituições de pesquisa passaram a produzir periódicos próprios a partir de 1870, quando muitas foram fundadas ou reestruturadas. O Imperial Instituto Fluminense de Agricultura, que durante sua existência incorporou o Jardim Botânico da capital, publicou a *Revista de Agricultura*¹⁵ de 1870 a 1891. Os *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*¹⁶ foram iniciados em 1876, seguidos pelo *Boletim do Museu Paraense de Historia Natural e Ethnografia*¹⁷ em 1894 e pela *Revista do Museu Paulista*¹⁸ em 1895. Esses periódicos se propunham a publicar preferencialmente estudos científicos originais produzidos por seus pró-

¹⁴ Disponível em: <<http://hemerotecadigital.bn.br/acervo-digital/auxiliador-industria-nacional/302295>>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

¹⁵ Disponível em: <<http://bndigital.bn.br/acervo-digital/revista-agricola-imperial-instituto-fluminense-agricultura/188409>>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

¹⁶ Em parte disponível em: <http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/6524>.

¹⁷ Disponível em: <<http://bndigital.bn.br/acervo-digital/boletim-museu-paraense/424692>>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

¹⁸ Disponível em: <<http://bndigital.bn.br/acervo-digital/revista-do-museu/145254>>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

prios quadros, mas, ao menos nos primeiros anos, tais trabalhos eram complementados por resenhas, comentários e artigos traduzidos.

Nos volumes dessas publicações do século XIX, assim como nos relatos dos naturalistas viajantes, há informações específicas sobre a ocorrência de plantas nativas exploráveis, ou das condições ambientais para culturas nativas ou introduzidas. Porém, à primeira vista, não se notam trabalhos de maior abrangência para a ecologia, com exceções abaixo exemplificadas. Na “Advertencia” ao primeiro número dos *Archivos do Museu Nacional*, o diretor do Museu, Ladislau de Souza Mello Netto (1838-1894), anunciava que a instituição “em sua nova e auspiciosa constituição se prepara a vincular-se d’ora por diante aos gremios científicos e aos congressos da civilização” (Netto, 1876, p. sem número). De fato, a lista de “Membros Correspondentes do Museu Nacional” que precede o fascículo, incluía “Affonso de Candolle¹⁹, Carlos Darwin, e Eugenio Warming”, entre os que poderiam ter trazido aportes com conteúdo ecológico. Porém, não há indício que algum deles tivesse contribuído com textos, recomendações ou avaliações para o Museu ou seu periódico científico. Fritz Müller, nas poucas contribuições à revista do Museu a que estava afiliado, traz de passagem uma relação de organismos que vivem em bromélias (Müller, 1881, pp. 33-34) e outras anotações ecológicas inseridas em trabalhos com descrições taxonômicas ou morfológicas. No entanto, suas contribuições importantes para a ecologia foram publicadas em periódicos alemães, americanos ou ingleses (alguns na revista *Nature*, traduzidos por Darwin).

Exceções há, e um trabalho a notar é o de Erich Wasmann (1859-1931), que publicou no *Boletim do Museu Paraense* o primeiro de sua importante série de estudos sobre espécies que vivem em formigueiros e cupinzeiros e a natureza dessas associações interespecíficas (Wasmann, 1896).

7.2 Aclimação e geografia de plantas

O interesse por plantas cultiváveis, mais especialmente pelo traslado de espécies de valor comercial, foi motivador para estudos de

¹⁹ Alphonse Pyramus de Candolle (1806-1893).

sua ecologia. A crescente translocação de plantas entre regiões, colônias ou continentes envolvia a avaliação de condições ambientais em que essas espécies ocorriam originalmente ou se desenvolviam melhor.

Manuel Arruda da Câmara (1752-1810), talvez o mais influente naturalista brasileiro ao final do período colonial, destacou a importância de avaliar clima e solo de plantas em suas regiões de origem, num texto em que justificava a criação de jardins botânicos para aclimatar plantas destinadas ao plantio comercial ou ornamental (Câmara, 1810; Prestes, 2000, pp. 108-123). A função de “jardim de aclimação”, junto com o reconhecimento e a reprodução dos produtos nativos que poderiam ser propagados ou exportados, foram as razões para fundar os primeiros Jardins Botânicos do Brasil, no Pará em 1796 e no Rio de Janeiro em 1808 (Rodrigues, 1894, p. III; Lopes, 1997, p. 37; Dean, 1991).

A geografia de plantas compreendeu, pois, desde seu início, uma aplicação econômica e estética. A este objetivo, aliou-se outro: a classificação de regiões fitogeográficas em diferentes continentes, iniciada por Humboldt com base em suas observações na América do Sul. Essa classificação buscava reconhecer comunidades vegetais distintas e, por um lado, determinar as condições fisiográficas – clima, solo, topografia – em que ocorriam; por outro, examinar as equivalências florísticas ou estruturais entre tais comunidades em continentes distintos.

No decorrer do século XIX, cientistas europeus utilizaram observações e experimentos para reconhecer a variação das condições ótimas das espécies vegetais em diferentes partes de sua área de distribuição geográfica. Augustin Pyramus de Candolle (1778-1841), pai de Alphonse de Candolle, já caracterizava a especificidade e afinidades de habitat (*stations*) e de áreas de distribuição (*habitations*) de diferentes espécies (Candolle, 1820, pp. 383-422). A composição florística local, notadamente a razão de espécies por gênero nas comunidades locais, decorria de que:

Todas as plantas de uma região [ou] localidade estão *em estado de guerra* entre si. Todas são dotadas de meios mais ou menos eficazes de reprodução e de nutrição. As primeiras a se estabelecer numa localidade tendem, pela ocupação do espaço, a excluir outras espécies; [...] as

mais fecundas tendem a tomar conta do espaço que poderia ser ocupado por outras que se reproduzem com mais dificuldade. Nessa *luta perpétua* se passam dois fenômenos: (1) algumas plantas [...] requerem certas condições de existência; (2) as condições de existência de cada espécie não são rigorosamente fixas [...]. (Candolle, 1820, p. 384; sem ênfase no original)

Há aqui um modelo ecológico claramente dinâmico baseado em processos populacionais, o qual se contrapõe ao conceito de equilíbrio estático das espécies que, para Lineu, assegurava a economia da natureza (Linnaeus, [1791], 1977). Outros elementos foram incorporados por Candolle filho a este modelo dinâmico da natureza, tais como a influência de animais herbívoros ou de invasões por plantas exóticas na substituição sucessional de espécies nativas (Candolle, 1855; citado em Dajoz, 1984, pp. 41-42). Assim, bem antes da ecologia estabelecer-se formalmente, em diversos temas havia aportes substanciais que desenham um primeiro quadro teórico reconhecível.

Candolle e Warming eram citados nos periódicos brasileiros, porém quase sempre como autoridades taxonômicas para a descrição ou ocorrência de plantas ou então para condições de seu cultivo. Seus ensaios de caráter ecológico tiveram influência pouco perceptível. Por isso, chama a atenção o artigo de Moreira (1867) que se propôs a estimar o número de espécies vegetais no mundo, citando o aumento progressivo de estimativas anteriores, entre elas a de Candolle (56.000 espécies). Moreira elencou regiões, na maioria tropicais, como a Amazônia, cuja flora era ainda quase desconhecida. Cruzando o número de espécies descritas em regiões bem estudadas, com proporções de espécies em famílias mais importantes, estimou a flora fanerogâmica mundial em 240 mil espécies, e as criptógamas (que incluíam fungos) em 260 mil²⁰. Moreira, chefe da Seção de Botânica do Museu Nacional, não indicou outro objetivo para esse exercício além do interesse em geografia vegetal.

O interesse em fitogeografia se expressou também nos inventários florísticos de novas regiões; assim, a proporção de espécies em dife-

²⁰ Essa estimativa não fica longe das atuais, que são da ordem de 300 até 450 mil para todas as plantas, sem incluir os fungos, que devem superar 1,5 milhão de espécies (Lewinsohn & Prado, 2005, p. 623).

rentes famílias de plantas na Amazônia é comparado com o de outras formações vegetais, incluindo o cerrado estudado por Warming (Huber, 1898, pp. 318-320). Ao descrever a vegetação do litoral da Guiana, Huber (1896) vai além da florística: busca caracterizar diferentes fisionomias e as adaptações morfológicas e fisiológicas das plantas a condições ambientais particulares, tal como Warming (1908) fizera em Lagoa Santa.

7.3 Salubridade, epidemias, conservação

Doenças infecciosas, especialmente as que assumem proporções epidêmicas, ao serem reconhecidas como problemas de saúde pública demandam a investigação cuidadosa das condições ambientais em que se estabelecem ou propagam mais intensamente. Mais que isso; até se descobrirem e comprovarem os seus agentes etiológicos microbianos a partir dos anos 1860 (Lederberg, 2000), o ambiente era suspeito de causar diretamente essas doenças, como sugere o nome *malária* (ar ruim ou insalubre em italiano).

No Brasil, doenças como varíola, tifo, malária e febre amarela figuraram entre os principais alvos de investigação de médicos e outros cientistas nas instituições incipientes do Império. Uma epidemia de febre amarela causou milhares de mortes em diversas províncias, a partir de 1849. No Rio de Janeiro, apenas no verão de 1850 foram registradas 4.160 mortes, 4,6% do total estimado de doentes e mais de 25% dos internados em hospitais (Rego, 1851, pp. 147, 159).

Por não conhecer seu agente microbiano ou a transmissão por mosquitos, debatia-se vivamente se a febre amarela seria *contagiosa* (“que se comunica de individuo a individuo por um virus fixo ou volátil, susceptível de ser disseminado no ar ambiente”) ou *infecciosa* (“que depende de causas locais, que não estende sua influencia além das localidades onde aparece, e que é o resultado de um miasma, substancia até hoje desconhecida”; Rego, 1851, p. 53). Com base em observações e experimentos de contato com doentes e de autoinoculação, os cientistas inferiram que:

[...] a febre amarella se não póde transmittir por contacto mediato nem immediato; que só tem origem em causas locais; que é um envenenamento miasmatico dependente do calor intenso, da infecção

marítima, de alteração no estado electrico e hygrometrico da atmosfera, &c. (Rego, 1851, p. 54)

Assim, as condições ambientais eram tidas como determinantes do âmbito (nesse caso, predominantemente urbano), propagação e virulência da moléstia. Segue-se daí a priorização da higiene e saneamento públicos para conter tais epidemias. As medidas recomendadas pela “Junta de Hygiene Publica” para o Rio de Janeiro de então soam familiares, mais de 150 anos depois, quando o Brasil está enredado em epidemias de dengue e outras viroses transmitidas pelo mesmo *Aedes aegypti* que propagava a febre amarela²¹. Elas incluem a canalização de esgotos; emissários oceânicos para dejetos; aterros para carcaças de animais e lixo orgânico; taludes de proteção de praias e cais; lavagem regular de vias públicas (Cândido, 1851, pp. 4-8).

De grande interesse são as recomendações para melhorar o abastecimento de água, no qual a arborização teria papel estratégico. Da vegetação depende o volume e qualidade e perenidade da água canalizada das serras para a população urbana. Para assegurar esse suprimento, a Junta de Higiene Pública recomendou que todos os terrenos acima das captações da Carioca e Tijuca e 100 braças (220 m) abaixo delas fossem adquiridos para domínio público para manter ou restabelecer a cobertura vegetal (Cândido, 1851, p. 11). Essa proposta viria a ser implementada, dez anos depois, com a aquisição e destinação de áreas para restauração na atual Floresta da Tijuca (Heynemann, 1995).

Além de assegurar o suprimento de água, a vegetação era um elemento essencial de salubridade. Surpreendentemente, a Junta preocupou-se com o gás carbônico emitido pelos habitantes, seus animais e por outras atividades. A emissão anual per capita foi estimada em 83 mil gramas de carbono; a população projetada de 300.000 habitantes²² expeliria 25.000 toneladas de carbono por ano, acrescidas em 50% pela respiração animal e outras atividades, totalizando 37.500 toneladas anuais. Para contrabalançar essa emissão, os autores supõem a captação anual de 4,8 toneladas de carbono por hectare vege-

²¹ A transmissão por mosquitos só foi proposta em 1881 pelo médico cubano Carlos Finlay, e comprovada experimentalmente em 1900.

²² A população do Rio de Janeiro em 1850 era de 266 mil habitantes (Rego, 1851).

tado. Assim, estimaram em 5.625 hectares a área verde requerida para o Rio de Janeiro (Cândido, 1851, p. 9-10)²³.

A área vegetal estimada para neutralizar o carbono da cidade não pode ser comparada diretamente com valores de hoje, em que a emissão per capita é dominada pela queima de combustíveis fósseis e atividades industriais. Também não pode ser equiparada a recomendações atuais de áreas verdes urbanas; a título de curiosidade, a área verde proposta pela Junta de Higiene equivalia a 187 m² por habitante, 20 vezes a área mínima recomendada hoje pela Organização Mundial de Saúde por razões de salubridade.

Em todo caso, é notável a proposição de uma política pública para a cidade do Rio de Janeiro atingir a marca de Carbono Zero – isto, em meados do século XIX.

A intenção utilitária da conservação ou restauração da vegetação nessa proposta é bem evidente. Nisto, ela ressoa perfeitamente com a sequência de autores, a começar com José Bonifácio de Andrada (1763-1838), que denunciavam o caráter destrutivo do desmatamento e das práticas agrícolas desde o período colonial, e que exigiam iniciativas que revertessem esses processos de modo a preservar estoques do patrimônio natural, como madeira de qualidade, para manter a qualidade produtiva das terras cultivadas e assegurar a salubridade da água e dos ambientes habitados (Pádua, 2002).

8 CONCLUSÕES

Nos primórdios da ciência brasileira, desde a Colônia até o Império, encontramos textos que, precedendo a formação da ecologia como disciplina, se inserem claramente em seu campo de ideias. Mas são elementos esparsos e descontínuos, que não bastam para prefigu-

²³ Não há indicação de fonte de dados ou base dos valores e cálculos apresentados. Os valores nas unidades originais são: 76,95 milhões de libras de carbono/ano de emissão; 8.284 libras capturadas por 90 mil pés quadrados de vegetação, resultando em 1,56 léguas quadradas. Conforme os fatores de conversão para unidades métricas, a estimativa de área verde total aumenta para 6.800 ou 7.800 hectares (Disponível em:

<http://sistemas.mda.gov.br/arquivos_TABELA_MEDIDA_AGRARIA_NAO_DECIMAL.pdf>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

rar o domínio da nova ciência. Uma busca mais completa nos periódicos, relatórios e outros documentos de época deverá revelar outras contribuições, ainda desconhecidas, mas dificilmente mudarão essa apreciação da protoecologia brasileira.

Esse estado de coisas decorre de uma combinação de circunstâncias. Primeiro, num território de altíssima e desconhecida biodiversidade como o Brasil, prevaleceram inventários de história natural que mesclavam observações acuradas com narrativas fantásticas. Isso dificultou sua evolução para uma ciência com métodos bem estruturados, como ocorreu, no mesmo período, na geologia (Figueirôa, 1997).

Em segundo lugar, o autoreconhecimento da ecologia como uma disciplina distinta foi tardio e pressionado por não se enquadrar nas novas ciências biológicas do século XIX, em que a experimentação em laboratório era o único método admissível.

Por fim, a protoecologia reflete os processos e as condições em que a ciência brasileira tomou forma no decorrer daquele período, mesclando iniciativas individuais com instituições incipientes e vulneráveis aos humores da política da época, que por sua vez refletiam diferentes demandas e percepções econômicas e sociais. Em 1883, Orville Derby, geólogo com longa atuação no Brasil, fez um retrato da ciência brasileira de então na revista *Science*:

Por muito tempo, o que se tinha como ciência no Brasil era caracterizado pela falta quase completa de investigação; [...] é difícil achar alguma contribuição sólida tanto no campo das ciências naturais como nas físicas. Mesmo hoje em dia há muitas reputações sem base em um trabalho original de qualidade. Assim, o surgimento de um grupo, ainda que reduzido, de verdadeiros pesquisadores, demarca o início de uma nova era; e, embora esse início seja por enquanto bastante modesto [...] já se produziu o suficiente para demarcar o alvorecer de uma nova era plena de promessas para o futuro, caracterizada pelo estudo da natureza em lugar do estudo dos livros. (Derby, 1883, pp. 212-214)

Sem depreciar as singularidades da ciência no Brasil, o estado da ecologia em seus primórdios não é tão distinto do de outras colônias ou ex-colônias tropicais, em especial na América Latina (Egerton, 2015). Poderia ter ganho um ímpeto mais precoce, se os importantes

pioneiros da ecologia que passaram pelo Brasil, ou que aqui se estabeleceram, tivessem feito escola, ou então se as ciências correlatas tivessem amadurecido como áreas de pesquisa e formação profissional no século XIX. Como isso não ocorreu, a ciência ecológica brasileira somente viria a ganhar corpo no decorrer do século XX.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jean Paul Metzger por me convidar para a aula inaugural do Programa de Ecologia da USP em 2013, obrigando-me a sistematizar leituras e reflexões erráticas sobre o assunto. Também agradeço aos que comentaram outras apresentações e aos vários colegas e alunos com quem tenho trocado ideias ao longo dos anos, em especial Woodruff Benson, Ricardo Iglesias, Paulo Inácio Prado e José Augusto Pádua, e a José Luiz Franco os comentários ao manuscrito. Agradeço a Eleonore Setz a pista que levou ao inesperado cálculo de Carbono Zero em pleno século XIX. Por fim, agradeço a um/a parecerista anônimo/a a sua leitura atenta e numerosas recomendações.

Dedico esse texto com afeto à memória de Johann Becker, pesquisador do Museu Nacional e professor da UFRJ, cuja biblioteca extraordinária e conhecimento prodigioso da biologia brasileira me inspiraram, de longa data, a seguir o fio dessa meada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOT, Pascal. *Histoire de l'écologie*. Paris: Presses Universitaires de France, 1988.
- ACOT, Pascal (Ed.). *The European origins of scientific ecology*. Amsterdam: Gordon & Breach, 1998. 2 vols.
- ALLEN, Garland E. Naturalists and experimentalists: the genotype and the phenotype. *Studies in History of Biology*, 3: 179-209, 1979.
- ÁVILA-PIRES, Fernando Dias de; ARAGÃO, Mário Beaurepaire. *A ecologia no Brasil na primeira metade do século XX*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública, 1994.
- AZEVEDO, Fernando de (ed.). *As Ciências no Brasil [1955]*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994. 2 vols.
- BASALLA, George. The spread of Western science. *Science*, 156 (3775): 611-622, 1967.

- BOWLER, Peter J. *The Norton history of the environmental sciences*. New York: W.W. Norton, 1993.
- BRANDÃO, Ambrósio Fernandes. *Diálogo das grandezas do Brasil*. Edição comentada por Capistrano de Abreu. Salvador: Progresso, 1956²⁴.
- CAMARA, Manuel Arruda da. *Discurso sobre a utilidade da instituição de jardins nas principais províncias do Brasil*. Rio de Janeiro: Imprensa Régia, 1810.
- CÂNDIDO, Francisco de Paula. *Exposição succinta do estado sanitario da cidade do Rio de Janeiro, e das medidas, que convém adoptar-se. ou: Exposição da Junta de Hygiene Publica sobre o estado sanitario da Capital do Império, e meios de conseguir o seu melioramento*. [Rio de Janeiro: s.n.], 1851.
- CANDOLLE, Alphonse de. *Géographie botanique raisonnée*. Paris: Masson, 1855. 2 vols.
- CANDOLLE, Augustin Pyramus de. *Geographie botanique*. Vol. 18, pp. 359-422, in: CUVIER, Frédéric. *Dictionnaire des sciences naturelles*. Paris: Levrault, 1820²⁵.
- CITTADINO, Eugene. *Nature as the laboratory: Darwinian plant ecology in the German Empire, 1880-1900*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- COLEMAN, William. *Biology in the nineteenth century: problems of form, function and transformation* [1971]. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
- CONKLIN, Alice L. What is colonial science? *La Vie des Idées*, 2013. Disponível em: <<http://www.booksandideas.net/What-is-Colonial-Science.html>>. Acesso em: 28 fev. 2014.
- DAJOZ, Roger. Eléments pour une histoire de l'écologie. La naissance de l'écologie moderne au XIXe siècle. *Histoire et Nature*, (24-25): 5-111, 1984.

²⁴ Disponível em: <www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv000025.pdf>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

²⁵ Reimpresso em separata com o título de *Essai élémentaire de géographie botanique*, Strasbourg: Levrault, [s.d.]. Reproduzido em Acot (1998), pp. 51-115.

- DARWIN, Charles Robert. *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world*. 2^d ed. London: Murray, 1845²⁶.
- DEAN, Warren. A botânica e a política imperial: a introdução e a domesticação de plantas no Brasil. *Revista Estudos Históricos*, 4: 216-228, 1991²⁷.
- DERBY, Orville. The present state of science in Brazil. *Science*, 1: 211-214, 1883.
- EGERTON, Frank N. A history of the ecological sciences. *Bulletin of the Ecological Society of America*, **82-96**, 2001-2015. 55 partes, listadas e indexadas em:
http://esapubs.org/bulletin/current/history_links_list.htm
- _____. History of ecological sciences, Part 53: Organizing ecologists before 1946. *Bulletin of the Ecological Society of America*, **96**: 239-311, 2015.
- ELTON, Charles Sutherland. *Animal ecology*. London: Sidgwick and Jackson, 1927.
- FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. *Educar*, **28**: 17-36, 2006.
- FERRI, Mário Guimarães. A botânica no Brasil [1955]. Vol. 2, pp. 175-232, *in*: AZEVEDO, Fernando (ed.). *As Ciências no Brasil*. 2^a ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.
- _____. História da ecologia no Brasil. Vol. 2, pp. 307-340, *in*: FERRI, Mario G.; MOTOYAMA, Shozo (eds.). *História das ciências no Brasil*. São Paulo: E.P.U. / EDUSP, 1980 (a).
- _____. História da botânica no Brasil. Vol. 2, pp. 33-88, *in*: FERRI, Mario G.; MOTOYAMA, Shozo (eds.). *História das ciências no Brasil*. São Paulo: E.P.U. / EDUSP, 1980 (b).

²⁶ Disponível em: <http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1845_Beagle_F14.pdf>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

²⁷ Conferência apresentada no IEA/USP, 21/6/1989; também reproduzida com o título “A botânica e a política imperial: introdução e adaptação de plantas no Brasil colonial e imperial.” São Paulo: Estudos Avançados, 1992.

- FIGUEIRÔA, Sílvia Fernanda de Mendonça. *A formação das ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional*. São Paulo: Hucitec, 1997.
- FRANCO, José Luiz de Andrade; DRUMMOND, José Augusto. Wilderness and the Brazilian mind (I): Nation and nature in Brazil from the 1920s to the 1940s. *Environmental History*, **13**: 724-750, 2008.
- _____. Wilderness and the Brazilian mind (II): the First Brazilian Conference on Nature Protection (Rio De Janeiro, 1934). *Environmental History*, **14**: 82-102, 2009 (a).
- _____. *Proteção à natureza e identidade nacional no Brasil, anos 1920 - 1940*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2009 (b).
- HAECKEL, Ernst. *Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der Organischen Formen-wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte Descendenztheorie*. Berlin: G. Reimer, 1866. 2 vols.
- HAGEN, Joel Bartholemew. *An entangled bank: the origins of ecosystem ecology*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1992.
- HEYNEMANN, Claudia B. *Floresta da Tijuca: natureza e civilização no Rio de Janeiro – século XIX*. Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, 1995.
- HUBER, Jacques. Contribuição á geographia botanica do littoral da Guyana entre o Amazonas e o rio Oyapoc. *Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia*, **3**: 381-402, 1896.
- _____. Materiaes para a flora amazonica. 1. Lista das plantas colligidas na ilha de Marajó no anno de 1896. *Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia*, **3**: 288-321, 1898.
- JAX, Kurt. History of ecology. In: *Encyclopedia of Life Sciences*. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2011²⁸.
- KINGSLAND, Sharon E. *The evolution of American ecology, 1890-2000*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005.
- KUHN, Thomas S. Reflections on my critics. Pp. 231-278, in: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan (Ed.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

²⁸ Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470015902.a0003084.pub2/full>>. Acesso em: 31 outubro 2015.

- KURY, Lorelai. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. *História, Ciências, Saúde Manguinhos*, 8: 863-880, 2001.
- LEDERBERG, J. Infectious history. *Science*, **288**: 287-293, 2000.
- LEWINSOHN, Thomas M. A pós-graduação em Ecologia na Unicamp: 30 anos de um curso pioneiro. *Jornal da Unicamp*, (347): 5, 11 dez. 2006²⁹.
- LEWINSOHN, Thomas M.; FERNANDES, Geraldo W.; BENSON, Woodruff W.; PRICE, Peter W. Historical roots and current questions in tropical ecology. Pp. 1-21, *in*: PRICE, Peter W.; LEWINSOHN, Thomas M.; FERNANDES, Geraldo W.; BENSON, Woodruff W. (eds.). *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. New York: John Wiley, 1991.
- LEWINSOHN, Thomas M; PRADO, Paulo Inácio. How many species are there in Brazil? *Conservation Biology*, 19: 619-624, 2005.
- LINNAEUS, Carl. [1791]. The oeconomy of nature, by Isaac J. Biberger³⁰. Pp. 39-149, *in*: *Miscellaneous Tracts Relating to Natural History, Husbandry, and Physick*. 3rd ed. Trad. Benjamin Stillingfleet. [London: Dodsley]; New York: Arno, 1977.
- LOPES, Maria Margaret. *O Brasil descobre a pesquisa científica*. São Paulo: Hucitec, 1997.
- MARTINS, J. Thales. A biologia no Brasil. Vol. 2, pp. 233-300, *in*: AZEVEDO, Fernando (ed.). *As Ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.
- McINTOSH, Robert P. *The Background of Ecology: Concept and Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- MELLO-LEITÃO, Candido. *A biologia no Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1937³¹.
- _____. *História das explorações científicas no Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1941³².

²⁹ Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju347pg05.pdf>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

³⁰ Seguindo a tradição da época, Biberger defendeu a tese de autoria de seu orientador.

³¹ Disponível em <<http://www.brasiliana.com.br/obras/a-biologia-no-brasil>>. Acesso em: 9 novembro 2015.

³² Disponível em <<http://www.brasiliana.com.br/brasiliana/colecao/obras/6/>>

- MITMAN, Gregg. *The state of nature: ecology, community, and American social thought, 1900-1950*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- MOREIRA, Ildeu de Castro. O escravo do naturalista: o papel do conhecimento nativo nas viagens científicas do século 19. *Revista Ciência Hoje*, 31 (184): 40-48, 2002.
- MOREIRA, Nicolau Joaquim. Qual o numero de especies vegetaes existentes? *O Auxiliador da Industria Nacional*, 1867 (1): 198-202, 1867.
- MOTOYAMA, Shozo (ed.). *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: EDUSP, 2004.
- MÜLLER, Fritz. Ituna and Thyridia; a remarkable case of mimicry in butterflies. *Transactions of the Entomological Society of London*, 1879: xx-xxix, 1879³³.
- _____. Descrição do Elpidium bromeliarum, crustáceo da família dos Cytherideos. *Archivos do Museu Nacional*, 4: 27-34, [1879] 1881.
- NETTO, Ladislau de S. M. Advertencia. *Archivos do Museu Nacional*, 1: i-iii, 1876. (páginas iniciais não numeradas).
- NYHART, Lynn K. *Modern nature: the rise of biological perspective in Germany*. Chicago: University of Chicago Press, 2009.
- ODUM, Eugene P. The emergence of ecology as a new integrative discipline. *Science*, 195: 1289-1293, 1977.
- PÁDUA, José Augusto. *Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888*. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.
- PICKETT, Steward T.; KOLASA, Jurek; JONES, Clive G. *Ecological understanding*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 2007.
- PINTO, Olivério M. de Oliveira. A zoologia no Brasil. Vol. 2., pp. 109-174, in: AZEVEDO, Fernando (ed.). *As ciências no Brasil*. 2a. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994.
- PISO, Guilherme. *História natural e médica da Índia ocidental: em cinco livros* [1658]. Trad. Mário Lôbo Leal. Rio de Janeiro: Ministério de Educação e Cultura, Instituto Nacional do Livro, 1957.

Historia-das-exploracoes-cientificas-no-Brasil>. Acesso em: 10 janeiro 2016.

³³ Publicado originalmente em alemão em *Kosmos*, 1879: 100.

- PISO, Gulielmus; MARCGRAVIUS [Marcgraf], Georgius. *Historia naturalis Brasiliae*. Lugdunum Batavorum [Leiden]: Franciscus Hackius; Amstelodamus: Elsevirius, 1648³⁴.
- PLINIO O VELHO [GAIUS PLINIUS SECUNDUS]. *Historia naturalis* [77 dC]. Trad. H. Rackham, W.H.S. Jones, D.E. Eichholz. 10 vols. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1949-1954³⁵.
- PRESTES, Maria Elice Brzezinski. *A investigação da natureza no Brasil colônia*. São Paulo: Annablume, 2000.
- REGO, José Pereira [Barão do Lavradio]. *Historia e descrição da febre amarela epidemica que grassou no Rio de Janeiro em 1850*. Rio de Janeiro: Typografia da F. de Paula Brito, 1851³⁶.
- RODRIGUES, João Barbosa. *Hortus fluminensis*. Rio de Janeiro: Leuzinger, 1894.
- SCARANO, Fábio Rubio. A expansão e as perspectivas da pós-graduação em Ecologia no Brasil. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 5 (9), 2011³⁷.
- _____. Perspectives on biodiversity science in Brazil. *Scientia Agricola*, 64: 439-447, 2007.
- SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil* [2001]. Campinas: Editora Unicamp, 2015.
- URBAN, Teresa. *Saudade do matão: relembando a história da conservação da natureza no Brasil*. Curitiba: Editora UFPR, 1998.
- VIOLA, Eduardo J. O movimento ecológico no Brasil, 1974-1986: do ambientalismo à ecolítica. Pp. 63-110, in: PÁDUA, J. A. (org.). *Ecologia e Política no Brasil*. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo e IUPERJ, 1987.

³⁴ Disponível em: <www.illustratedgarden.org/mobot/rarebooks/title.asp?relation=QH117P571648>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

³⁵ Disponível em: <<http://www.masseiana.org/pliny.htm#>>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

³⁶ Disponível em: <http://www.obrasraras.usp.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/919/S-1141714_COMPLETO.pdf>. Acesso em: 15 dezembro 2016.

³⁷ Disponível em: <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/143>>. Acesso em: 17 outubro 2015.

- WARMING, Eugenio. *Lagoa Santa: contribuição para a geographia phytobiologica* [1892]. Trad. Alberto Löfgren. Belo Horizonte: Impr. Oficial do Estado de Minas Geraes, 1908.
- WARMING, Eugenius. *Oecology of plants: an introduction to the study of plant-communities*. Trad. Isaac Bayley Balfour, Percy Groom. Oxford: Clarendon Press, 1909.
- WASMANN, Erich. Os hospedes das formigas e dos termiteos (“cupim”) no Brazil. *Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia*, 1: 273-324, 1896.
- WORSTER, Donald. *Nature's economy: a history of ecological ideas*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

Data de submissão: 11/03/2016

Aprovado para publicação: 04/05/2016