

Os estilos de pensamento sobre a biodiversidade na História da Ecologia

Job Antonio Garcia Ribeiro *
Guilherme do Amaral Carneiro †
Osmar Cavassan #

Resumo: Este artigo busca apresentar diferentes formas de interpretação do que se entende atualmente por biodiversidade, as quais estão relacionadas a distintos coletivos de pensamento. Por meio da análise de algumas contribuições historiográficas da Ecologia e à luz do trabalho de Ludwik Fleck, partimos da prerrogativa de que o estudo da “diversidade biológica” antecedeu a proposta e a formulação do próprio conceito, que se tornou mais complexo no decorrer do tempo. Discutimos que nas interações ocorridas no interior do saber ecológico podem ser encontrados os seguintes estilos de pensamento: morfológico-descritivo, biogeográfico, sociológico-evolutivo e dinâmico. Esses estilos são resultantes também das interações intercoletivas que fizeram e fazem da diversidade biológica um conceito multidisciplinar.

Palavras-chave: História da Biologia; diversidade biológica; Fleck, Ludwik

* Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, CEP 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: job.ribeiro@outlook.com

† Estudante de doutorado no Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista. Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, CEP 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: guiamaral.biologo@gmail.com

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, CEP 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil. E-mail: cavassan@fc.unesp.br

The thought styles about biodiversity in the History of Ecology

Abstract: This article searches to present different forms of interpretation of biodiversity, which are related to distinct thought collective. Through an analysis of some historiographical contributions Ecology and in the light of Fleck's work departing from the prerogative that the study of "biological diversity" had preceded the proposal and formulation of the concept itself, which became more complex as the time went by. We argue that in the interactions occurring within the ecological knowledge there are the following thought styles: morphological-descriptive, biogeographic, sociological-evolutionary and dynamic. These styles also the result of intercollectives interactions that made and make of biological diversity a multidisciplinary concept.

Key-words: History of Biology; biological diversity; Fleck, Ludwik

1 INTRODUÇÃO

Com vistas a atrair a atenção ao tema e promover ações de conservação, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou os anos de 2011 a 2020 como a "Década da Biodiversidade". Em 2010 tivemos o "Ano Internacional da Biodiversidade" e anualmente comemora-se em 22 de maio o "Dia Internacional para a Biodiversidade". Disso resulta a importância recente dada ao tema central de nosso artigo.

Inicialmente proveniente da expressão *diversidade biológica* cunhada por Raymond Frederick Dasmann (1919-2002) em 1968 e resgatada por Thomas Lovejoy, o termo *biodiversidade* – contração da expressão anterior – foi idealizado por Walter G. Rosen durante o Fórum Nacional sobre a Biodiversidade, ocorrido em Washington, Estados Unidos da América, no ano de 1985. A partir de então e, principalmente, após a publicação da obra *BioDiversity* de Edward Osborn Wilson em 1988, este termo ganhou papel de destaque num contexto em que a preocupação com a conservação de habitats e espécies tornou-se uma das bandeiras dos ambientalistas, ecólogos e conservacionistas (Motokane, Kawasaki & Oliveira, 2010, p. 37; Franco, 2013, p. 22).

Em 1992, na Conferência Mundial sobre Meio Ambiente promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro (ECO-92), a expressão *diversidade biológica* foi amplamente divulgada e utilizada pela mídia, e passou a ser uma das questões centrais dos assuntos políticos e

científicos. Nessa conferência, 179 países ratificaram a *Convenção sobre a Diversidade Biológica* (CDB), que definiu algumas diretrizes relacionadas à conservação *ex situ* e *in situ*, ao gerenciamento e ao monitoramento da biodiversidade (Motokane, Kawasaki & Oliveira, 2010, p. 37).

No entanto, embora estejamos nos referindo a um termo recente, não podemos desconsiderar que a percepção da variedade de seres vivos é antiga (Ferri, 1979, p. 313; Deléage, 1993, p. 23; Franco, 2013, p. 22). No contexto brasileiro, por exemplo, o mais antigo documento que faz referência ao que entendemos por biodiversidade é a carta de Pero Vaz de Caminha, que relata a chegada da esquadra de Pedro Álvares Cabral ao Brasil, denominada por ele Ilha de Vera Cruz. A presença de aves, diversas e maiores que as europeias, é assim descrita:

Enquanto andávamos nessa mata a cortar lenha, atravessavam alguns papagaios por essas árvores, deles verdes e outros pardos, grandes e pequenos, de maneira que me parece que haverá muitos nesta terra. Porém eu não veria mais que até nove ou dez. Outras aves então não vimos, somente algumas pombas-seixas, e pareceram-me bastante maiores que as de Portugal. Alguns diziam que viram rolas; eu não as vi. Mas, segundo os arvoredos são mui muitos e grandes, e de infindas maneiras, não duvido que por esse sertão haja muitas aves! (Vaz de Caminha [1500], 1963)

Essa caracterização faz referência ao que chamaríamos hoje de “biodiversidade”, embora esse termo não fosse aplicado na época. Na visão de Ludwig Fleck (1896-1961), essa situação vincula-se às chamadas *proto-ideias* ou *pré-ideias* (ideias originais), esboços históricos evolutivos pré-científicos das teorias atuais (Fleck, 1979, p. 23).

Em outras palavras, “constituem concepções surgidas no passado que se mantêm apesar das variações dos estilos de pensamento”, as quais, “fundamentam uma relação de dependência das concepções teóricas atuais com respeito às preteridas” (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 57).

Neste artigo consideraremos dois apontamentos sobre a *biodiversidade*. O primeiro deles é que o entendimento sobre as variedades dos seres vivos tornou-se mais complexo ao longo do tempo. De uma ideia de qualidade e variação morfológica, passamos

para uma compreensão que integra e inter-relaciona os conceitos estatísticos de riqueza e abundância, bem como, outras variáveis que interferem na dinâmica das interações ecológicas.

O segundo apontamento diz respeito à necessidade de considerarmos que as diferentes formas de interpretação da biodiversidade refletem a organização e a composição de distintas *escolas de pensamento*. Essas escolas foram influenciadas não apenas pelos diferentes contextos, mas, também, por outras disciplinas. A interface histórica da Ecologia com a Geologia ou com a Matemática, a título de exemplo, proporcionou novas e diferentes formas de se pensar e estudar a diversidade biológica, considerada neste trabalho um *fato científico*.

A proposta deste artigo é, portanto, analisar o contexto do *saber ecológico* sob essas duas perspectivas e à luz de Ludwik Fleck (1979; 2010). Partimos da prerrogativa de que a percepção das variedades animal e vegetal antecedeu a formulação deste conceito, hoje central para os estudos ecológicos.

Ao afirmar que a produção científica tem um caráter coletivo, Fleck defende que ao longo do tempo formam-se diferentes grupos com diferentes enfoques teóricos e metodológicos, chamados de *coletivos de pensamento* (Fleck, 2010, p. 82). Cada coletivo é constituído por um coletivo de indivíduos que é portador de um *estilo de pensamento*, e são essas diferentes formas estilizadas de ver o mundo que permitem distintas compreensões da realidade, isto é, do objeto de investigação (Löwy, 1994; Fleck, 1979; Otte, 2012).

Assim, o fato científico adquire um caráter processual e dinâmico, pois há um agente responsável por ele. Isso significa dizer que a comunidade científica cria uma determinada compreensão da realidade, passando a tê-la como um *fato* (Fleck, 1979, p. 83; Otte, 2012). “Os pesquisadores observam a natureza e estabelecem ‘fatos’ através do prisma do estilo de pensamento de sua comunidade científica” (Löwy, 2012, pp. 21-22).

Ora, se o coletivo de pensamento determina os problemas que interessam, influencia os métodos empregados para resolvê-los, bem como os critérios de análise do observado, quais seriam, então, os estilos de pensamento encontrados na história da Ecologia que lançaram diferentes olhares sobre a diversidade biológica?

2 OS COLETIVOS, OS ESTILOS DE PENSAMENTO E A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS

Fleck, embora não fosse historiador ou sociólogo de profissão, realizou importantes reflexões sobre a natureza da atividade científica ao buscar entender a influência da estrutura social das comunidades científicas sobre a produção dos conhecimentos. Desenvolveu uma abordagem em consonância com o referencial construtivista / interacionista, que se contrapunha ao empirismo lógico, a partir de uma análise sociológica do conhecimento. Para ele, diferentes grupos (*coletivos*), em diferentes períodos históricos, constroem seus *estilos de pensamento* ou conhecimento a partir de suas atividades sociais e suas interações com a natureza (Fleck, 2010; 1979; Löwy, 1994; Delizoicov *et al.*, 2002; Condé, 2012).

Logo, todo conhecimento científico depende do contexto de sua produção; está internamente ligado a pressupostos e condicionamentos sociais, históricos, antropológicos e culturais. As técnicas de investigação são como são por causa de uma história particular, e o que é *verdade* em ciência não tem sentido fora do seu contexto, fora do estilo de pensamento do coletivo que coloca a questão (Löwy, 1994, p. 9; Delizoicov *et al.*, 2002, p. 58).

O *estilo de pensamento*¹ é uma percepção dirigida “com correspondente assimilação mental e objetiva do que foi percebido” (Fleck, 1979, p. 99). Consiste em uma determinada atitude e um tipo de execução que a concretiza. Essa atitude teria duas partes relacionadas entre si: a disposição para um sentir seletivo (no sentido de perceber) – para ver ou observar de forma dirigida, que tem origem na tradição, na formação e no costume - e uma ação consequentemente dirigida (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 57).

¹ Ludwik Fleck foi “redescoberto” por Thomas Kuhn, que o menciona no prefácio do livro *A estrutura das revoluções científicas* como um dos pensadores que influenciaram seu trabalho (Löwy, 1994, p. 7). Todavia, a categoria de *estilo de pensamento* diferencia-se do *paradigma* de Kuhn pelo fato de considerar não apenas o desenvolvimento histórico das ciências maduras, mas o desenvolvimento das ideias de outros campos do saber (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 62). Para Condé (2012, p. 7), uma outra diferença está no fato de Fleck não considerar as mudanças como revoluções, mas como evoluções ou mutações (em analogia à evolução biológica).

Os fenômenos naturais são, portanto, observados através do filtro de ideias preconcebidas do observador, à luz dos conhecimentos e conceitos preexistentes. Consequentemente, tendemos a perceber prioritariamente os elementos que consideramos úteis. Tal estilo modela a natureza da observação e, dessa maneira, os fatos científicos (Fleck, 2010; Löwy, 1994; 2012). É o que acontece com a *diversidade biológica*, um *fato* observado, estudado e analisado de acordo com determinada perspectiva, proveniente da inter-relação recíproca entre coletivos internos e externos à Ecologia.

Embora geralmente a concepção de ciência seja dominada pela ideia de que o *fato* é algo fixo, em torno do qual giram as diversas teorias científicas, Fleck defende que, na realidade, ele “nasce e se desenvolve, possuindo vida útil até ter decretado sua morte pela comunidade científica” (Otte, 2012, p. 109). Nesse sentido, “é sempre o resultado de um estilo de pensamento definido” (Fleck, 1979, p. 95).

Com isso, o fato perde o seu caráter imóvel e inabalável, ganhando dinamismo. Torna-se o resultado de um revezamento contínuo entre construção e desconstrução, um produto da relação entre um determinado estilo de pensamento e seu respectivo objeto de estudo (Otte, 2012, p. 109; Fleck 1979, p. 83).

Inicialmente, um fato científico se cristaliza, estabiliza-se e se torna incontestável para o coletivo de origem. Consequentemente, é visto como natural, óbvio, evidente e, muitas vezes, os pesquisadores ignoram a maneira precedente de ver as coisas. Contudo, um fato não fica confinado a um círculo de especialistas (intra-coletivos), move-se entre os coletivos (inter-coletivos), é forjado, transformado, reforçado ou enfraquecido, influenciando outros conhecimentos (Fleck, 2010, p. 162). É também enriquecido pela circulação fora do domínio fechado da pesquisa científica, o que possibilita o surgimento de novos conceitos, concepções e hábitos de pensamento (Fleck, 1979, p. 102; Löwy, 1994, p. 10).

3 OS ESTILOS DE PENSAMENTO SOBRE A BIODIVERSIDADE

A Ecologia é uma disciplina que estuda os seres vivos em suas relações recíprocas e em suas relações com o ambiente em que vivem

(Ferri, 1979, p. 310). Para Begon, Towsend e Harper (2007, p. ix), a Ecologia diz respeito ao “estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e a abundância”.

Apesar do termo, cunhado por Ernst Haeckel (1834-1919), ter origem no ano de 1866, a partir da união de duas palavras gregas, *oikos* (casa) e *logos* (estudo), o *pensamento ecológico* é mais antigo que o *saber ecológico*, estabelecido a partir da ciência Ecologia (Deleáge, 1993, p. 23). Embora tenham relações, a natureza desses dois conhecimentos é distinta.

É a Ecologia que irá propor leis de estruturação e funcionamento das comunidades de organismos em relação com seu meio ambiente. Trata-se de um sistema de ideias ou de representações que exprime uma compreensão específica do mundo; que procura regularidades de caráter universal na estrutura das comunidades vivas; e que não se pauta apenas em simples observações ou correlações (Acot, 1990, p. 1; Deleáge, 1993, p. 39).

Se para Fleck (1979; 2010) todo saber científico tem seu próprio estilo de pensamento com sua específica tradição e, cada modo de saber seleciona diferentes questões e as conecta com diferentes regras e com diferentes propósitos, podemos dizer que os diversos grupos de investigadores do mundo natural, e também as instituições universitárias e os laboratórios de pesquisa, exerceram grande influência no aparecimento de escolas de pensamento na Ecologia. Ao mesmo tempo, foram causa e consequência de distintas perspectivas e do seu desenvolvimento.

Assim, consideramos que na história dessa ciência Alexander von Humboldt (1769-1859) pertenceu a um *coletivo de pensamento* diferente de Eugen Warming (1841-1924) e diferente de Edward Wilson, por exemplo, embora todos tenham se dedicado à compreensão da diversidade biológica. Esses estudiosos são, em outras palavras, representantes de diferentes *coletivos*, cada qual com seu *estilo de pensamento* (morfológico-descritivo, biogeográfico, sociológico-evolutivo ou dinâmico), que contribuíram para o entendimento da biodiversidade e orientaram o modo de pensar e agir das comunidades científicas.

3.1 O estilo de pensamento morfológico-descritivo

Aqui incluímos os estudos naturalistas dos séculos XVII e XVIII que, influenciados, principalmente, pelos trabalhos de Lineu, tinham um caráter descritivo, no qual a diversidade era observada e inventariada.

O modo de se fazer ciência era caracterizado basicamente pelo trabalho de gabinete, onde o coletor e o sistematizador não precisavam ser a mesma pessoa (Kury, 2001, p. 865). Além disso, a causa das diferenças e das variações entre os seres vivos era geralmente explicada por uma perspectiva teológica (Acot, 1990, p. 5).

Para Walter Raleigh (1554-1618), por exemplo, após o dilúvio universal os animais começaram a emigrar, reproduzindo-se não só dentro de sua própria espécie, mas também hibridando e dando origem a novas espécies. Por sua vez, essas novas espécies também se transformavam à medida que se afastavam do centro de origem, por influência do meio, herdando esses caracteres adquiridos (Papavero & Teixeira, 2001, p. 1020).

Essa ideia aparece também nos trabalhos do jesuíta e naturalista alemão Athanasius Kircher (1601-1680) que exemplificou algumas hibridações (*cópulas promiscuas*) como causa primeira das diferenciações: camelo + pardo = girafa; camelo + pardal = avestruz; leão + pardo = leopardo. Com o tempo essas explicações foram sendo abandonadas, mas algumas questões ainda permaneciam: como explicar a imensa diversidade de formas nos animais encontrados nas Américas? Por que eles eram tão diferentes das do Velho Mundo?

Uma das respostas era de que o dilúvio não teria sido universal. Na realidade, Deus criara as espécies separadas e simultaneamente, cada qual em sua própria região. Apoiando-se no *traducianismo teológico* que pressupunha a existências de múltiplos e contemporâneos *centros de criação*, explicava-se que cada espécie animal teria aparecido ou sido criada já em sua própria região, não tendo ali chegado por dispersão a partir de um único centro original (Papavero & Teixeira, 2001, p. 1022).

Nesse sentido, podemos dizer que o estudo da diversidade biológica consistia, fundamentalmente, em reconhecer as espécies e classificá-las. Tratava-se de uma ciência da descoberta, uma ciência de

inventário, que procurava uma representação coerente da repartição dos habitats na superfície do globo (Acot, 1990, p. 13; Deleáge, 1993, p. 247).

Todavia, com as compilações florísticas e zoológicas dos naturalistas-viajantes do século XIX, relações cada vez mais estreitas apareceram entre os caracteres climáticos das regiões prospectadas e a natureza dos seres vivos (Acot, 1990, p. 15). É o *estilo de pensamento morfológico-descritivo* já não dava conta dos novos problemas ou das novas variáveis. Surgiu então, dentro do *saber ecológico*, uma mudança perceptiva, que resultou em novas capacidades de observação para lidar com aspectos antes não considerados: as relações entre as variedades de espécies e o ambiente.

3.2 O estilo de pensamento biogeográfico

As grandes navegações tiveram considerável impacto sobre o conhecimento da diversidade dos seres, até então limitada às espécies europeias. A quantidade de novos organismos observados pelos viajantes, muitos transportadas para a Europa em forma de madeira, peles de animais ou representados em desenhos ou descrições, provocou uma nova maneira de entender os seres vivos. A visão antropocêntrica de que todas as espécies existiam para servir ao homem, cedeu lugar à necessidade de não apenas descrevê-las e fazer novas classificações, mas de entender a variabilidade existente entre elas (Martins & Sano, 2009, p. 10).

A geografia vegetal, influenciada pelos estudos geológicos, nasceu da fecundidade dessas numerosas expedições que, com intenções pré-coloniais, foram financiadas pelas grandes potências marítimas do século XVIII e XIX. Essas viagens embarcaram botânicos cujos herbários reunidos aos dos grandes viajantes por via terrestre, enriqueceram as listas das espécies conhecidas (Acot, 1990, p. 13; Motokane, Kawasaki & Oliveira, 2010, p. 33).

Esse aumento representativo do número de espécies provocou, entretanto, no domínio da taxonomia, algumas dificuldades. Quanto mais crescia o número de seres vivos a serem inseridos num sistema de classificação, maior se tornava o risco de separar duas plantas ou dois animais que pertenciam à mesma espécie, ou ainda, de aproximar numa mesma espécie dois seres diferentes. Assim, nasce um novo

olhar no universo científico, em especial no contexto da botânica: os estudos das interações vegetal-meio externo. As diferentes plantas e os distintos animais não mais se distribuíam ao acaso na superfície do globo (Acot, 1990, p. 21; Drouin, 1991, p. 43).

Esse segundo estilo de pensamento, que denominamos de *biogeográfico*, pode ser representado pelos trabalhos de Humboldt. Com ele, um novo *coletivo de pensamento* surge: a comunidade científica deveria dedicar-se ao estudo sistemático, racional, programático e livre de todo finalismo da repartição dos vegetais na superfície do globo. Para Humboldt cada região, por razões climáticas, geográficas e topográficas, acolhe espécies vegetais distintas, que compõem diferentes fisionomias (Drouin, 1991, p. 57; Deleáge, 1993, p. 41).

Sua contribuição está em propor uma nova forma de pensar, caracterizada por levar em conta as relações existentes entre as vegetações e os climas. Segundo ele, o naturalista deveria também considerar os fatores físicos que intervêm em cada lugar investigado (temperatura, altitude, pressão, umidade), além de estudar os habitats das principais espécies vegetais que compõem a paisagem. Desse modo, Humboldt² distanciou-se dos botânicos tradicionais, ocupados quase exclusivamente com a descoberta e a classificação de novas espécies sem se preocuparem com a distribuição geográfica (Acot, 1990, p. 13; Deleáge, 1993, p. 41; Kury, 2001, p. 865).

Outro aspecto central de seu pensamento foi a preocupação com a variedade dos seres naturais e a necessidade de reduzir as formas vitais a um pequeno número de tipos fundamentais. Combinava às suas observações, a comparação, a generalização, passando da unidade à diversidade (Moreira Leite, 1995, p. 12).

Ao adotar esse novo estilo de pensamento, os geobotânicos passaram a estudar a vegetação, isto é, o conjunto das comunidades vegetais que se encontram num dado território, em oposição à flora, termo que designava o conjunto das plantas que se encerrava repertoriadas com base nas unidades taxinômicas (Acot, 1990, p. 15).

² Além de inspirar e planejar as viagens de circunavegação, Humboldt sugeriu viagens ao interior dos continentes, inspirando de forma explícita a maioria dos naturalistas que estudaram o Brasil (Moreira Leite, 1995).

Esse modelo orientou uma nova maneira de retratar os lugares percorridos pelos viajantes. Direcionou um novo projeto comum, que buscava apreender os aspectos e as relações entre os fenômenos naturais (Moreira Leite, 1995, pp. 13-14).

Ainda nesse estilo de pensamento, temos os trabalhos de Maximilian de Wied von Neuwied (1782-1867) e Karl Frederick Philippe von Martius (1794-1868), realizados em território brasileiro. Maximilian, zoólogo, etnólogo e autor de *Viagem ao Brasil nos anos de 1815 e 1817*, saiu da cidade do Rio de Janeiro e, utilizando caminhos hidrográficos, atravessou os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia (Moreira Leite, 1995, p. 15).

Martius, autor de *Viagem pelo Brasil* (3 volumes) junto com o zoólogo Johann Baptist von Spix (1781-1826), *História natural das palmeiras* e principal colaborador da *Flora brasiliensis*, também saiu da cidade do Rio de Janeiro, mas penetrou o interior do território. Percorreu faixas de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão, Pará e Amazonas (Moreira Leite, 1995, p. 15).

Para Moreira Leite (1995, p. 15), ambos, Maximilian e Martius, tinham como preocupação chegar à origem das espécies e à determinação de suas variedades. O trabalho de enumerar e classificar, decorrente do tipo de pesquisa itinerante, tinha não somente o intuito de descobrir novas espécies vegetais e animais, mas também sua distribuição geográfica em paralelismo com as modificações morfológicas apresentadas pelas formas vivas.

No livro *Fisionomia do reino vegetal no Brasil*, publicado em 1824, podemos perceber essas características em relação ao estudo da diversidade biológica brasileira. Para Martius o país oferecia uma “variação estupenda” de solos, um mundo vegetal com “mil formas vivas, cores e odores”, com uma “folhagem variada”, uma “riqueza em cores de mil flores diferentes”, as “mais admiráveis qualidades de frutas e sementes”, “uma diversidade nas formações campestres” e uma “riqueza inexaurível” caracterizada pela “abundância e magnitude de árvores de várias formas” (Martius, 1980, pp. 3-23).

Ao fazer uso do termo *diversidade* e de outras expressões correlatas, Martius já destacava as “divergências da flora dos campos nas diferentes zonas”, de acordo com “as condições locais peculiares”

(Martius, 1980, p. 14), fazendo notar a adoção do *estilo de pensamento biogeográfico*.

3.3 O estilo de pensamento sociológico-evolutivo

Ao considerarmos que a passagem de um estilo de pensamento para outro, resultante da mudança no direcionamento da percepção, resulta no surgimento da capacidade para observar e lidar com determinados aspectos e fatos (Fleck, 1979, p. 38-39), temos que cada resultado apresentado se torna, mais cedo ou mais tarde, uma fonte de novos problemas (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 60).

Se a biogeografia até então possibilitava apenas o entendimento das relações entre as espécies e o meio físico, o desafio agora era compreender as interações entre os seres de uma unidade comum e o impacto disso na definição de suas diferenças e variações.

O século XIX não foi marcado somente pela aceleração do domínio que o homem exercia sobre o espaço planetário, mas por uma nova concepção de tempo, que se tornou um parâmetro decisivo na regulação das populações, e também pelos avanços de outras áreas do conhecimento, como a fisiologia e a química (Deleáge, 1993, p. 45), que aqui consideramos *coletivos externos*.

O problema da distribuição geográfica das espécies na superfície da Terra e suas relações com aspectos evolutivos começou a ocupar um lugar central e é com Charles Robert Darwin (1809-1882) e Alfred Russel Wallace (1823-1913) que as antigas problemáticas da história natural, da biogeografia, da história das populações, das relações entre as espécies e da sua origem vão se renovar (Deleáge, 1993, p. 44).

As ideias evolucionistas de que as diferentes adaptações das espécies (que as tornam diferentes umas das outras) têm como principal causa a seleção natural, na qual agem diferentes fatores (oferta de alimento, predação, competição etc.) passam a ser consideradas importantes mecanismos das variações encontradas (Kingsland, 1991, p. 1), ou seja, da diversidade observada.

Com isso, houve mudanças nos princípios orientadores e organizadores do conhecimento do mundo vivo, que incluiu também a oficialização da Biologia. “Emergiram, portanto, as condições intelectuais propícias ao nascimento da ecologia” (Deleáge, 1993, p.

39) e, diríamos ainda, uma nova maneira de se pensar, entender e estudar o que entendemos por biodiversidade e seus diferentes níveis - infraespecífica, específica e supraespecífica (Almeida & El-Hani, 2006, p. 30).

A ecologia de comunidades, que caracterizou os trabalhos de Eugen Warming (1841-1924), exemplifica esse novo *estilo de pensamento*. A clareza de sua problemática vai acarretar a discussão de numerosos conceitos-chave e permitir que se elabore e se fixe uma nomenclatura internacional cada vez mais precisa. De igual modo, suas questões possibilitaram a pesquisa de outros métodos e a construção de novos aparelhos de mediação (Acot, 1990, p. 34).

Para Acot, a importância de Warming na história da Ecologia “reside menos nos seus resultados científicos do que nas possibilidades que sua lucidez teórica abre para os seus sucessores” (Acot, 1990, p. 34).

Warming analisou habitats naturais variados e o papel das estruturas fisiológicas nos fenômenos de adaptação da vegetação ao ambiente. Sua crítica dirigia-se à abordagem exclusivamente florística dos fitogeógrafos, pois para ele o estudo verdadeiramente ecológico deveria discutir como as plantas e as comunidades vegetais ajustam a forma e o comportamento aos diferentes fatores (Deleáge, 1993, p. 75).

Caberia à Ecologia responder questões como: por que cada espécie tem uma forma e um habitat particular? Por que as espécies se agrupam em comunidade definidas? E por quais razões apresentam fisionomias características? (Deleáge, 1993, p. 75).

O estudo das variações e das variedades das espécies e das comunidades, isto é, da *diversidade*, se pautava agora em conhecimentos geológicos, fisiológicos, climatológicos, evolutivos e, portanto, sociológicos. Em outras palavras, tornara-se possível graças ao trabalho e à interação externa (intercoletiva) do saber ecológico com outros coletivos.

São esses diferentes olhares estilizados que deram origem a um novo *estilo de pensamento* e contribuíram para uma Ecologia “consciente de si mesma”, entendida como uma ciência pluridisciplinar (Deleáge, 1993, p. 248).

3.4 O estilo de pensamento dinâmico

Para muitos autores (Acot, 1990; Kingsland, 1991; Drouin, 1991; Deleáge, 1993), a origem da Ecologia como ciência tem início com a aplicação de métodos experimentais e matemáticos na análise das relações organismo-meio, da estrutura da comunidade, da sucessão e da dinâmica da população.

Foi a partir desse momento, na segunda metade do século XIX, que se firmaram as categorias que ainda formam a ossatura do esquema de pressupostos ecológicos, mesmo que ainda estes esquemas já não sejam exatamente o que eram e alguns termos como evolução, estabilidade, comunidade, equilíbrio da natureza etc., não se referiam inteiramente às mesmas realidades ou às mesmas categorias (Acot, 1990; Deleáge, 1993).

Nesse processo, as interações entre coletivos, internos e externos, foram de fundamental importância para o enfrentamento de problemas de investigação que se revelaram como “complicações” não resolvidas pelo estilo de pensamento anterior.

Nos Estados Unidos da América, naturalistas como Stephen Alfred Forbes (1844-1930), Henry Chandler Cowles (1869-1939) e Frederic Edward Clements (1874-1945), desenvolveram novos métodos e teorias. Passaram a criticar os métodos tradicionais descritivos de história natural e concentram seus trabalhos nos estudos fisiológicos da relação entre as plantas e seu ambiente, influenciados fortemente pelos pensamentos da geografia das plantas e pelas ideias evolucionistas (Kingsland, 1991, p. 2), ou seja, pelo *estilo sociológico-evolutivo*.

Para os botânicos, em particular, o ecologista era um tipo de “fisiologista ao ar livre” alguém que estudava no campo a adaptação e a evolução da comunidade usando os mesmos métodos rigorosos que o fisiologista empregava no laboratório. Esses botânicos estavam interessados em saber se a evolução das espécies poderia ser controlada experimentalmente alterando-se o ambiente, uma meta que tinha claras aplicações agrícolas. (Kingsland, 1991, p. 2)

Enquanto os ecologistas dedicados aos estudos dos animais focavam a estrutura da comunidade e a dinâmica da população, os estudiosos das plantas concentravam-se na ecologia sucessional. Ambos, todavia, estavam contribuindo para o desenvolvimento de

uma perspectiva dinâmica, de uma Ecologia como estudo dos processos (Kingsland, 1991, p. 4).

De igual modo, com as quantificações e as modelizações matemáticas de Alfred James Lotka (1880-1949), Vito Volterra (1860-1940), Vladimir Ivanovich Vernadsky (1863-1945), juntamente com os trabalhos de Charles Sutherland Elton (1900-1991), Raymond Laurel Lindeman (1915-1942) e Arthur George Tansley (1871-1955), é que se estabelece a era da Ecologia moderna (Deleáge, 1993, p. 14).

Trata-se agora de uma ciência heterogênea cujos métodos, as abordagens e os temas centrais estão tão ligados que se torna difícil identificar os limites entre as áreas de conhecimento e separá-las (Kingsland, 1991, p. 12).

Confrontadas com a experiência, as equações de Lotka e Volterra, a partir do ano de 1930, se tornaram onipresentes nas investigações de toda uma geração de ecologistas, oferecendo um enquadramento adequado para a interpretação das observações até os anos de 1960. É a partir dos trabalhos de Robert Helmer MacArthur (1930-1972) e de Edward Osborn Wilson, que a investigação ecológica é, então, relançada, enquadrada agora por uma nova abordagem, a teoria do equilíbrio dinâmico (Deleáge, 1993, p. 149; Franco, 2013, p. 28).

Essa perspectiva traz a ambição de reintegrar, no interior de uma nova síntese, as diversificadas abordagens anteriores. As percepções do tempo e do espaço são reorganizadas no interior de um pensamento dedicado à diversidade dos organismos e à regulamentação dessa diversidade em ambientes heterogêneos. Assim,

[...] alargam-se as antigas noções de nicho e de sucessão, ou identificam-se, no interior duma mesma comunidade, estratégias demográficas diversas que interferem com os mecanismos de seleção natural (selecção-r e selecção K), segundo os diversos modos de reprodução e captação de energia disponível adoptados por cada espécie. (Deleáge, 1993, p. 150)

Como consequência, há o aparecimento de descrições da natureza onde o vivo e o inerte deixam de estar separados, onde a não linearidade origina uma diversidade no comportamento dos modelos, que agora, aproximam-se mais das realidades que pretendem descrever (Deleáge, 1993, p. 150). Isso fez com que os

conhecimentos de outros campos científicos fossem requisitados para melhor explicar a dinâmica dos fenômenos ecológicos (Brando & Caldeira, 2007, p. 144).

Foi essa circulação intracoletiva (interna) e intercoletiva (externa) a fonte de inovação da própria Ecologia; e que favoreceu a construção desse novo estilo de pensamento, o *dinâmico*. Logo, nota-se que o diálogo e as trocas em grupos profissionais estão no próprio âmago da atividade científica (Löwy, 1994; 2012).

Temos agora um contexto propício (pluridisciplinar) para o surgimento da expressão *biodiversidade*. Esse contexto representou um ponto de referência a partir do qual as pesquisas sobre a diversidade da vida e os discursos e práticas para a sua conservação têm se orientado atualmente. Para Franco (2013, p. 25), os termos *diversidade biológica* e *biodiversidade* surgem para dar conta de questões relacionadas com os temas fundamentais da biologia evolutiva contemporânea, que diferem das preocupações dos estudos naturalistas, biogeográficos e sociológicos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa discussão sobre os estilos de pensamento encontrados na história da Ecologia que lançaram diferentes olhares sobre a diversidade biológica, buscamos destacar o caráter coletivo e gradativo do processo de construção do conhecimento.

Por meio de exemplos procuramos mostrar que nas interações intracoletivas ocorridas no interior do *saber ecológico* há matizes de estilos, que configuram distanciamentos ou aproximações entre modos de ver estilizados sobre a *biodiversidade*. De igual modo, foi possível verificar que as contribuições das interações intercoletivas, fizeram (e fazem) da Ecologia uma ciência marcada pela contribuição de diferentes áreas do conhecimento. Consequentemente, passamos de um olhar unidimensional, exclusivamente naturalista, para um olhar multidisciplinar sobre a *diversidade biológica*.

Os diferentes estilos de pensamento não são estanques e fechados, mas interagem, na medida em que compõem a construção do pensamento científico. E é essa relação que nos permite compreender os distintos enfoques históricos sobre a biodiversidade.

Para Almeida e El-Hani (2006, p. 30) as diferentes perspectivas sobre biodiversidade podem ser explicadas pela possibilidade de medidas e de níveis organizacionais distintos dentro da Biologia. Se a ênfase for dada para a diversidade infraespecífica (diferenças existentes dentro de uma mesma espécie), pode-se falar de variabilidade fenotípica. Se o enfoque for a diversidade específica, ou seja, o número total de espécies num determinado espaço, estamos nos referindo aos conceitos de riqueza, abundância e disparidade. Todavia, se a metodologia considerar a diversidade supraespecífica, as diferenças existentes entre espécies diferentes, podemos dizer que o conceito de biodiversidade está próximo de diversidade de grupos funcionais.

Uma outra possibilidade interpretativa é indicada por Lévêque (1999), para quem a biodiversidade pode se referir a três níveis hierárquicos que estão inter-relacionados: diversidade de espécies, diversidade genética e diversidade ecológica.

Essas variações interpretativas hodiernas possuem, portanto, origem nos coletivos e nos estilos de pensamento descritos, os quais embora contenham olhares, métodos e critérios de análise próprios, são interdependentes, pois formam um *continuum* em que as experiências do presente estão ligadas ao passado e estas se ligarão ao futuro (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 57).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Ana Maria Rocha; EL-HANI, Charbel Niño. Atribuição de função à biodiversidade segundo a visão do papel causal: uma análise epistemológica do discurso. *Filosofia e História da Biologia*, **1**: 21-39, 2006.
- ACOT, Pascal. *História da Ecologia*. Trad. Carlota Gomes. 2ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. *Ecologia: de indivíduos*. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BRANDO, Fernanda da Rocha; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Análise biossemiótica voltada para sistemas ecológicos. *Filosofia e História da Biologia*, **2**: 141-157, 2007.
- CONDE, Mário Lúcio Leitão (org.). *Ludwik Flek: estilos de pensamento na ciência*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

- DELEÁGE, Jean-Paul. *História da Ecologia: uma ciência do homem e da natureza*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1993.
- DELIZOICOV, Demétrio; CASTILHO, Nadir; CUTOLO, Luiz Roberto Agea; DA ROS, Marco Aurélio; LIMA, Armênio Matias Corrêa. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, **19**, número especial: 52-69, 2002.
- DROUIN, Jean-Marc. *A Ecologia e sua história*. Trad. Armando Pereira da Silva. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.
- FERRI, Mário Guimarães. História da Ecologia no Brasil. Pp. 307-340, *in*: FERRI, Mario Guimarães; MOTOYAMA, Shozo (org.). *História das Ciências no Brasil*. São Paulo, EDUSP/E.P.U./CNPq, 1979-1980.
- FLECK, Ludwik. *Genesis and development of a scientific fact*. Trans. Fred Bradley e Thaddeus J. Trenn. Chicago: University of Chicago Press, 1979.
- FLECK, Ludwik. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Trans. Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.
- FRANCO, José Luiz de Andrade. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. *História*, **32** (2): 21-48, 2013.
- KINGSLAND, Sharon E. Defining Ecology as a Science, *in*: REAL, L. A.; BROWN, J. H. (eds). *Foundations of Ecology*. 1ª ed. Chicago: University Chicago Press, 1991.
- KURY, Lorelai. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, **8** (suplemento): 863-880, 2001.
- LÉVÊQUE, Christian. *A biodiversidade*. Bauru, SP: EDUSC, 1999.
- LÖWY, Ilana. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, **1** (1): 7-18, 1994.
- _____. Fleck em seu tempo, Fleck em nosso tempo: Gênese e desenvolvimento de um pensamento. Pp. 11-33, *in*: CONDÉ, Mário Lúcio Leitão (org.). *Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.
- MARTINS, Marcio; SANO, Paulo Takeo. *Biodiversidade tropical*. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

- MARTIUS, Carl Frederick Philippe von. *A fisionomia do reino vegetal no Brasil. Vegetalia: escritos e documentos*, 1: 1-43, 1980.
- MOREIRA LEITE, Miriam L. Naturalistas viajantes. *História, Ciência, Saúde – Manguinhos*, 1 (2): 7-19, 1995.
- MOTOKANE, Marcelo Tadeu; KAWASAKI, Clarice Sumi; OLIVEIRA, Leonardo Basso. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências *in*: MARANDINO, Marta; MONACO, Luciana Magalhães; OLIVEIRA, Adriano Dias (orgs.). *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010.
- OTTE, Georg. Fato e pensamento em Ludwik Fleck e Walter Benjamin. *In*: CONDÉ, Mário Lúcio Leitão (org.). *Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.
- PAPAVERO, Nelson; TEIXEIRA, Dante Martins. Os viajantes e a biogeografia. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, 8 (suplemento): 1015-1037, 2001.
- VAZ DE CAMINHA, Pero. *A Carta, de Pero Vaz de Caminha* [1500]. Carta a El Rei D. Manuel. São Paulo: Dominus, 1963. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/bv000292.pdf>>. Acesso em: 14 de março de 2016.

Data de submissão: 15/03/2016

Aprovado para publicação: 26/07/2016