



ENSINO DE BIOLOGIA: DE LAMARCK¹ À BACHELARD - ALGUMAS APROXIMAÇÕES POSSÍVEIS².

BIOLOGY TEACHING: FROM LAMARCK¹ TO BACHELARD – SOME POSSIBLE APPROACHES².

Jair Lopes Junior³

Paulo Cesar Gomes⁴

UNESP/ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – jlopesjr@fc.unesp.br³

UNESP/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – pcgomes21@gmail.com⁴

Resumo

O artigo objetiva, a partir de uma análise teórica de alguns aspectos da obra de Jean Baptiste Lamarck fundamentada no referencial teórico do filósofo Gaston Bachelard, expor e discutir possíveis implicações para o atual Ensino de Biologia ministrado no Ensino Médio considerando dimensões como a origem, a trajetória e a evolução do conhecimento científico na História da Biologia. Advogam-se a supressão, no contexto do tratamento pedagógico dos conteúdos curriculares, as noções de equívoco e de erro na construção dos conceitos em Biologia. Em oposição, preconiza-se ênfase em práticas educativas que viabilizem o contato dos alunos com a rede de conhecimentos disponíveis em determinados momentos históricos que torne possível a construção de aprendizagens significativas dos processos e dos mecanismos sobre os quais se fundamentavam constructos que estão subjacentes à organização conceitual de uma área.

Palavras-chave: Bachelard; Ensino de Biologia; Lamarck.

Abstract

This paper reports a theoretical analysis concerning some aspects of J.B. Lamarck's work based on G. Bachelard's philosophical propositions, and discuss possible implications to current Biology teaching on high school level from a varied set of dimensions, such as, origins, ways, and the evolution of scientific knowledge on the History of Biology. This paper suggests the suppression of mistake ideas and error notions in the pedagogical consideration of contents on Biology teaching. In contrast of these ideas and notions, the emphasis of educational strategies should be to show the different knowledges in specific historical age. In addition, these didactical treatment should make suitable conditions to construction of students' relevant learnings about process and mechanism concerning the conceptual organization of the area.

Keywords: Bachelard; Biology's Teaching; Lamarck.

I. INTRODUÇÃO

Reconhecidamente, a tarefa de ensinar conteúdos curriculares de Biologia envolve a consideração de distintos aspectos, constituindo-se em atividade profissional complexa. De início, cumpre salientar que os alunos trazem consigo inúmeras características próprias e bastante peculiares sobre como proceder diante dos fenômenos que desconhecem. De fato, o ensino de Biologia demanda que os professores conheçam da disciplina a sua lógica interna, os seus métodos de

¹ Este trabalho busca explicitar, através de um estudo de caso da História da Biologia – o da teoria da progressão dos animais de Lamarck – discutir aspectos do desenvolvimento das ciências conforme análise de Gaston Bachelard.

² Não é propósito de este artigo tornar reducionista ou minimizar as extensas obras destes dois conhecidos autores, mas buscar aproximações entre suas teorias, sem a presunção ou ambição de fazer grandes sínteses – dada a limitação do artigo, mas revelando possíveis contribuições para a História da Biologia.

investigação, os seus códigos, as suas teorias e, necessariamente, como estas teorias foram historicamente construídas ao longo dos tempos na explicação dos fenômenos naturais (BRASIL, 1998) e mesmo a própria História da Biologia (MAYR, 1998). É neste espaço que há a possibilidade de os alunos compreenderem o mundo natural e, assim, determinarem sua efetiva participação na construção desta natureza transformada. Desta forma, é deveras importante que seja possibilitada a contraposição entre tais sistemas, objetivando a aquisição de um caráter transitório da Ciência. É próprio da estrutura da Ciência questionar a própria Ciência, assim, numa perspectiva de questionar e ser questionada mesmo acerca de seus próprios dogmas, ou ainda, segundo Gaston Bachelard:

“[...] o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização. Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, porque tem a idade de seus preconceitos. [...] O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar é preciso saber formular problemas” (BACHELARD, 1996, p.17-19)

Para este autor, um dos obstáculos iniciais ao espírito científico é a experiência primeira, pois é a partir dela que as pessoas tecem opiniões sobre assuntos que desconhecem. De fato, esta experiência revela-se como a aquisição de argumentos fundamentados apenas na observação irrefletida. A compreensão dos modelos na ciência serve para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir. Desta forma, há a contínua construção de modelos que são frutos da mente humana e não necessariamente da própria natureza. Estas construções procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.

Quando Bachelard (1996) escreveu sobre as experiências (experiência primeira), sobretudo acerca da existência de imagens, analogias ou metáforas, ele alega que tal espírito científico deve estar pronto para superá-las, mas não aniquilá-las. Diferentemente, deve buscar ou objetivar a libertação dos falsos interesses. É a partir de inúmeras experiências na História da Biologia que se construíram modelos explicativos para, por exemplo, a teoria da Abiogênese⁵ ou Geração Espontânea (em resumo, que a vida poderia surgir da matéria inanimada) e também da Biogênese (em síntese, buscava justamente provar que todo ser vivo provém de outro ser vivo já existente, é certamente uma das premissas mais importantes no ensino de Biologia, assim como o conceito de ‘vida’ ou mesmo de ‘ser vivo’). O princípio da Abiogênese foi proposto originalmente por Aristóteles há mais de dois mil anos. As afirmações de Aristóteles influenciaram muitas e muitas gerações de pensadores em relação à origem da vida, possibilitando a busca por novas respostas a estas afirmações. Francesco Redi, em 1668, foi um dos pioneiros em contestar a Abiogênese. Deste modo, mesmo os ilustres René Descartes e Isaac Newton foram defensores deste princípio. Após sucessivas tentativas⁶ de provar que a vida poderia surgir da matéria inanimada, a polêmica teve fim (?) com os experimentos de Louis Pasteur em 1862 (MAYR, 1998). Segundo Bachelard (1996), libertar-se de imagens prévias

⁵ O termo não era, naquele período, utilizado pelos autores aqui em questão.

⁶ Veja os experimentos de John Needham em 1745; Lazzaro Spallanzani em 1776, Félix Pouchet em 1859 em prol da defesa da teoria da Abiogênese.

possibilitaria extrair o abstrato do concreto, ou mesmo, transformar o conhecimento concreto em abstração máxima. Assim, muitos são os problemas e enfrentamentos efetuados pelos cientistas, sendo que acerca do obstáculo epistemológico, ele afirma que...

“Quando se procuram as condições psicológicas do progresso da ciência, logo se chega à convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado. E não se trata de considerar obstáculos externos [...] é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos”. (BACHELARD, 1996, p.17)

O conceito de obstáculo epistemológico assume centralidade no processo de construção do progresso científico, tanto quanto no ensino de Ciências. Os obstáculos para a História da Biologia podem ser principalmente dirigidos às concepções religiosas e mesmo dogmáticas. O estudo do mundo natural também passa por um estudo que tange o concreto (realidade observada) ao abstrato (síntese da teoria e conceitos formulados expressos em máxima ou leis que regem a natureza). Neste sentido, quando Gaston Bachelard (1996) se refere ao conceito de *abstração*, por exemplo, ele não o faz buscando simbolizar o desvio da consciência científica sobre o mundo real observado e descrito, mas busca propor alternativas possíveis de novos caminhos para o Espírito Científico frente às interpretações deste conhecimento. O estudo da Biologia é basicamente fundamentado na descrição e interpretação de fatos, dados e interpretação de fenômenos. Entretanto, Lopes (1996) ressalta que: “Quanto à Biologia, Bachelard não viveu o suficiente para assistir às rupturas empreendidas nesta área a partir do advento do enfoque molecular. O campo biológico era para ele mais limitado do que a Física e a Química, justamente por ser o campo da reprodução e não o da criação.” (LOPES, 1996).

Contudo, isto não impede de que as teorias bachelardianas deixem de ter importância ao ensino de Biologia ou qualquer outra disciplina da área das ciências. Desta forma, mesmo na história da Biologia, se um fato foi interpretado incorretamente ou se ocorreu predileções por esta ou aquela tendência na explicação de alguns fenômenos, a tendenciosidade nas explicações pode se constituir um verdadeiro obstáculo ao desenvolvimento da ciência e à produção do conhecimento científico, pois não possibilita novas discussões, desvelando, assim, a dimensão dogmática da Ciência.

A noção de obstáculo epistemológico se faz fundamental ao processo de continuidade-ruptura, proposto por Bachelard. A idéia de obstáculo adquire a função principal em sua principal obra: *A Formação do Espírito Científico* (1996). Na história da Biologia, a questão do obstáculo epistemológico se reflete no estudo de Jean Baptiste Lamarck. A título de exemplo, ressalta-se as descobertas de espécies fósseis feitas por Lamarck que se apresentavam com uma estrutura morfológica bastante análoga às já existentes. Este fato levou, segundo Mayr (1998), Lamarck a uma charada de maior potencial: “Não seria possível... que os fósseis em questão pertenciam a espécies ainda vivas, mas que se alteraram desde aquele tempo, e se converteram nas espécies que hoje vemos efetivamente?” (Mayr, 1998, p. 391). Desta forma, segundo esse autor, Lamarck teria descoberto o calcanhar de Aquiles da teologia natural, onde “Seria possível para um criador moldar um organismo perfeito, num mundo estático e de curta duração [?]”, sendo detentor de um conhecimento geológico, tais perguntas fizeram com que Lamarck concluísse que as criaturas vivas poderiam se modificar, adequando-se ao ambiente que estava

em constante transformação, tornando-se perfeitamente adaptadas: esse conceito de evolução⁷ é postulado por Lamarck e merece todo o crédito por isso. Neste último questionamento de Lamarck, é bastante visível a presença da religiosidade no discurso do pesquisador. Apesar de buscar novas sistematizações e grandes sínteses para as transformações que os seres vivos passavam através dos tempos geológico, Lamarck abandonara as idéias ‘fixistas’ na perpetuação e continuidade das espécies, mas não seus pressupostos ‘criacionistas’. Vale ressaltar que o conceito de adaptação em Lamarck era definido pela manutenção ou pela necessidade (do francês, *besoin*) dos organismos, não por uma pressão seletiva do meio ambiente em relação aos organismos como posteriormente postulou Darwin. A seguir serão apresentadas algumas características de Jean Baptiste Lamarck bem como algumas distorções que sofreram suas teorias e afirmações feitas em seu nome.

II. A BIOLOGIA DE LAMARCK

Rejeitar o que parece ‘evidente’ ou ‘teoricamente possível’ no mundo natural não é uma tarefa das mais fáceis, principalmente quando tais evidências são copiosamente compartilhadas pela comunidade científica. Muitos pesquisadores sofreram conseqüências com o estudo e divulgação de suas obras em função da execração sofrida por seus pares. Um exemplo típico é Lamarck, ou seja, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck (1744-1829). Infelizmente, este autor ainda é lembrado e até mesmo ridicularizado em alguns livros didáticos de Biologia por suas teorias sobretudo sobre sua 1.^a *Lei ou Lei do Uso e do Desuso* (em resumo, partes mais utilizadas do corpo eram desenvolvidas e as que não eram utilizadas sofriam atrofia) e por sua 2.^a *Lei ou Lei da Transmissão de Características Adquiridas* (em suma, mudanças decorrentes de imposições do meio ambiente seriam sucessivamente transmitidas aos descendentes). Especificamente com relação ao ensino de Biologia, ainda existem muito preconceitos contra a obra de Lamarck (o que não ocorre na sociologia, por exemplo) e estes têm sido difundidos há muitos e muitos anos, pois o exemplo dos pescoços das girafas tem se tornado um exemplo clássico para satirizar ou desmerecer o trabalho de pesquisa Lamarck em relação a Darwin. Cabe ressaltar que, ao mesmo tempo, tal exemplo nunca fez parte integrante da teoria de Darwin (especificamente no Livro *Origem das Espécies e a Seleção Natural*) e tampouco das obras de Lamarck, mas foi incluído posteriormente nesta obra de Darwin, em função do surgimento de inúmeras críticas às suas hipóteses, especificamente as de um zoólogo de renome, o Sr. Saint-George Mivart (DARWIN, 2004, p. 193-195). Mivart questionava sobre a grande quantidade de variação e diversidade nas espécies em relação vivas aos estratos geológicos estudados por Darwin e por seus colaboradores, de modo específico, às adaptações sofridas pelo pescoço e corpo dos ungulados de modo geral e, em específico, as girafas. A respeito disso, é que [...] o exemplo da figura da girafa para ilustrar as diferenças de abordagem entre Lamarck e Darwin [...] foi reproduzido desde então na maioria dos livros didáticos de Biologia até a atualidade, constituindo-se numa iconografia clássica para estabelecer a controvérsia entre Lamarck e Darwin.” (ALMEIDA & FALCÃO, 2005). Vale destacar um caso histórico de fraude na História da Biologia é o inconsistente exemplo de melanismo no caso das mariposas *Biston betularia* e a revolução industrial (cf. ROQUE, 2002). Deixando de lado as controvérsias entre períodos históricos distintos, Lamarck, segundo Mayr (1998), passou por uma grande transformação, ou “conversão” como este mesmo autor satiriza a partir da obra de Lamarck:

⁷ O termo evolução não era, naquele período, utilizado pelos autores como compreendido aqui. Por exemplo, de Aristóteles a Lamarck o termo ‘evolução’ era utilizado como sinônimo de ‘desenvolvimento embrionário’.

Philosophie Zoologique (Filosofia Zoológica), publicada em 1809. É nesta obra que Lamarck abandona suas idéias sobre a imutabilidade das **espécies**. Assim, questiona Mayr: “[...] *O que poderia ter induzido um homem de quase 55 anos a abandonar sua visão de mundo anterior, substituindo-a por uma outra, a tal ponto revolucionária que ninguém antes dele a havia sustentado?*” (MAYR, 1998; p. 386). Nesta obra, Lamarck aponta características evolutivas citadas pelo mesmo autor: “[...] *Em uma discussão sobre os animais originalmente aquáticos, ele [Lamarck] afirma: ‘A natureza os conduziu pouco a pouco ao hábito de viver ao ar, começando pela beira das águas, etc’ [...]*” (Lamarck apud in MAYR, 1998). Esta modificação em Lamarck ocorreu, segundo Mayr (1998), após sua assunção da coleção de moluscos do Museu de Paris, pois eram muitas alterações que ocorreram em séries filéticas⁸ que ainda possibilitaram a Lamarck perceber extinções de um período geológico a outro. Para Lamarck, os animais deveriam estar sempre em harmonia com o seu meio, sendo tal harmonia era dada por uma alteração no comportamento deles. Desta forma, para Lamarck:

“(1) Qualquer mudança considerável e contínua das circunstâncias de alguma raça de animais provoca uma mudança real nas suas necessidades (*besoins*); (2) qualquer mudança nas necessidades dos animais requer um ajuste de seu comportamento aos diferentes hábitos; (3) toda nova necessidade requer novas ações para satisfazê-la, exige do animal que ele use certas partes com freqüência do que antes, por isso desenvolvendo-as e ampliando-as consideravelmente, ou use partes novas, nele desenvolvidas imperceptivelmente por suas necessidades, ‘em virtude de operações do seu próprio senso interno’ ”. (Lamarck apud in MAYR, p. 396/397)

Desta forma, segundo Mayr (1998), Darwin e Lamarck discordavam crucialmente em relação aos mecanismos da evolução. Segundo este autor, para Darwin ocorriam variações casuais (aleatórias ou randômicas) nos organismos antes das atividades ordenadas pelo ambiente. Por outro lado, para Lamarck, isso ocorria de modo contrário, ou seja, as mudanças ambientais detinham a prioridade em produzir as necessidades (*besoins*) nos organismos na forma de variações e adaptações. As construções de Lamarck são bastante lógicas e buscam fundamentação no mundo natural deixando grandes contribuições à Ciência e Biologia Modernas. Gould (1980), por seu turno, aponta outros aspectos relevantes na teoria lamarckiana:

“(a) por ter realçado tão fortemente o papel activo dos organismos como criadores do seu ambiente. Os chapins, ao aprenderem a assaltar garrafas de leite, estabeleceram novas pressões de selecção alterando o seu próprio ambiente. Bicos de formas diferentes serão agora favorecidos pela selecção natural. O novo ambiente não obriga os chapins a fabricarem uma variação genética dirigida no sentido da forma favorecida. Isto e só isto seria lamarckista. [...] A segunda, e suspeito que a mais importante razão para o atractivo do lamarckismo reside na sua oferta de algum conforto contra um universo desprovido de significado intrínseco para as nossas vidas. Reforça dois dos nossos mais profundos preconceitos - a crença de que o esforço deve ser recompensado e a esperança num mundo propositado e progressivo.” (GOULD, 1980)

Para este autor, a obra de Lamarck assume uma outra perspectiva que não aquela da herança dos caracteres adquiridos na herança biológica dos organismos, mas adquire um especial caráter à evolução cultural humana. Tudo o que a Humanidade pôde produzir foi transmitido de

⁸ A expressão contemporânea não era, naquele período, utilizada pelos autores aqui em questão.

geração em geração pelo ensino e pela escrita. De fato, “*Caracteres adquiridos são herdados na tecnologia e na cultura.*” (GOULD, 1980). Segundo este autor, trata-se de uma outra maneira de interpretar a obra de Lamarck, distante dos clichês e preconceitos inúteis tão bem difundidos.

III. O ENSINO DE BIOLOGIA E OS OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS

No ambiente escolar que os alunos manifestam seus conhecimentos empíricos já construídos em suas histórias de vida. Logo, é preciso rever e buscar indagar como as práticas educativas adotadas pelos professores de Biologia comprometem a aprendizagem no ensino desta disciplina. O modo como o professor se comporta diante dos assuntos por ele tratados, ou mesmo como enfrenta os imprevistos em sala de aula, revelam um comportar-se diante do conhecimento. Deste modo, o professor pode exibir em seu ‘currículo oculto’ a expressão da ciência como produto ou da ciência como solucionadora dos mistérios do mundo natural e, especificamente, os problemas enfrentados pela Humanidade. Segundo Bachelard, também pode-se generalizar para o ensino-aprendizagem de Biologia, o *obstáculo primeiro* faz parte do realismo (presente nas observações quase sempre irrefletidas) que, por fim, levam ao pensamento intuitivo. Desta forma, as tendências intelectuais do conhecimento restam quase sempre não questionadas, impedindo assim, a construção de novos conhecimentos, caracterizando-se, portanto, segundo Bachelard, obstáculos epistemológicos. (LOPES, 1993, p. 325)

Também no ensino e na adoção de práticas educativas que algumas tendências são devidamente manifestadas, assim:

“Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros, se possível fosse, não compreender que alguém não compreenda [...] Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entre na aula de física [ou biologia] com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana.” (BACHELARD, 1996, p.23)

É mediante a experiência primeira, que Bachelard disserta sobre o seu fascínio ou noção de deslumbramento. Resta uma eterna valorização do espetáculo pirotécnico e não das idéias dele resultante. Desta forma, o aspecto icônico (externo e figurativo) é extremamente valorizado em detrimento do espírito científico. Desta forma, “[...] O espírito científico deve formar-se contra a Natureza, contra o que é, em nós e fora de nós, o impulso e a informação da Natureza, contra o arrebatamento natural, contra o fato colorido e corriqueiro. O espírito científico deve formar-se enquanto se reforma.” (BACHELARD, 1996, p.29).

É em busca deste espírito científico que os professores devem buscar formar seus alunos. Mas, de fato, como aponta Bachelard, é o *conhecimento geral* que se tem mostrado um verdadeiro obstáculo ao *conhecimento científico* à medida que a ele agrega-se uma infinidade de valores pessoais, dogmáticos, folclóricos ou mesmo históricos. Os grandes pesquisadores da História da Biologia que creram nas mais fabulosas arbitrariedades para o mundo natural, vistos aos ‘olhos’ de nossa atual verdade para o ensino de Biologia, estão, segundo Bachelard, integrando parte de um processo de busca das possíveis verdades ou, melhor dizendo, ‘verdades provisórias’. Assim, de Platão e Aristóteles à Lamarck e Darwin, foram inúmeros os problemas que surgiram neste período, passando veementemente pelos dogmas da Igreja Católica no mundo ocidental (especialmente por Santo Tomás de Aquino com sua *Summa Theologica*), de fato seria preciso estudar em extensão os problemas enfrentados em cada período.

Para a Biologia, um (a) *espírito pré-científico* poderia descrever aqui, em um crivo bastante grosseiro, todos os antecessores de Darwin, como por exemplo: Platão, Aristóteles, Galeno, Vesalius, Descartes, Lineu, Buffon, Hutton, entre tantos outros; o (b) *espírito científico* estaria determinado após a postulação das teorias de Charles Darwin e seus sucessores; o (c) *novo espírito científico*, estaria atualmente voltado, pós o aperfeiçoamento do microscópio eletrônico, após a proposição do modelo de DNA por James Watson & Francis Crick, após as novas descobertas no campo da genética, especialmente, na biotecnologia e suas técnicas de melhoramento genético e clonagem. Portanto, de acordo com Lopes (1993), é possível notar que as noções propostas por Bachelard podem, de fato, ser utilizadas buscando ‘repensar’ o ensino de Biologia. Assim, para Bachelard, todo e qualquer tipo de conhecimento nunca tem início do plano imaterial, no “vazio ou vácuo conceitual”, mas que todos esses conhecimentos têm contínua evolução a partir de conhecimentos anteriores. Deste modo, de acordo com a fundamentação de Lopes, a aprendizagem deve ser entendida como um processo que se dá continuamente a partir da reconstrução de um conhecimento anterior, já adquirido durante a vida do aluno. Desta forma, Bachelard (1996), propõe que não é pelos resultados ou produtos que se conhece um trabalho científico, mas pelo processo, fases intermediárias e perguntas ou problemas pré-estabelecidos.

Neste sentido, toda a obra de Lamarck busca estabelecer processos de busca pela verdade, independentes de quais verdades eram aceitas pela comunidade científica, se assim podemos dizer, em sua época. Claro que são inúmeras as limitações ou restrições que foram impostas à teoria de Lamarck bem como a evidência nos seus estudos e afirmações de os chamados ‘erros’ ou ‘equivocos’ presentes nos postulados e leis. Entretanto, os alcances e limitações dentro da perspectiva de Gaston Bachelard sugerem que o conhecimento sobre um dado objeto de estudo é relativo e, conseqüentemente, aproximado.

São muitas as indagações (no sentido de formulação do problema) e conclusões que Lamarck antecipou em relação a Charles Darwin. Estas contribuíram para o estabelecimento racional das verdades na época que Lamarck justamente observou no mundo concreto, descreveu e julgou ter sintetizado. Deste modo, as leis enunciadas em máximas estabeleciam critérios em analogia aos sistemas físicos (MAYR, 1998). De fato, os autores, segundo Mayr, necessitavam atender e responder as expectativas da comunidade científica da época mas, simultaneamente, carregavam em suas declarações um emaranhado de aspectos místicos ou metafísicos, religiosos ou mesmo sociológicos que, pelo menos em parte, poderiam limitar suas conclusões (na intenção de não ofender, denegrir ou desafiar o poder do governo na época ou as crenças partilhadas pela comunidade). É claro que as proposições elaboradas nem sempre agradavam a sociedade mas, não foi por este motivo que seus autores deixaram de divulgar sua idéias, mesmo que não agradassem tal comunidade.

Nesta direção, da continuidade, ruptura e olhares contemporâneos, Lamarck sintetizou os conceitos de ‘evolução’ e ‘adaptação’ antecipadamente a Darwin. Mas a Teoria da Seleção Natural e Origem das Espécies, no processo de ruptura proposto pelos estudos de Darwin, colocou em xeque ou descrédito os estudos e publicações de Lamarck. É certo que os estudos que sucederam nesta época refutaram os trabalhos de Lamarck.

Contudo, é esta a dialética de interações complexas entre as diferentes noções e concepções de evolução e adaptação, sem que necessariamente tornasse o processo linear ou, acima de tudo, continuísta. Lamarck era fixista (MARTINS et al., 2007, p. 285), mas a partir de 1800 passou a introduzir uma visão de “tempo natural dinâmico” (LAMARCK, 1809, V.1, p. 66).

Ele não acreditava em extinção de espécies, mas aprimoramento e transformação das espécies de acordo com as necessidades. Assim, há aspectos históricos presentes nos estudos de Lamarck, de um contínuo movimento de repensar, questionar a própria Ciência e questionar suas certezas que assumem uma perspectiva descontinuista. O que, na construção bachelardiana, é um movimento que visa recuperar, nos diferentes contextos de sua produção, o fato de a construção histórica de cada noção científica. Logo, os conhecimentos produzidos ao longo da história são valorizados, buscando-se a compreensão dos limites de sua produção e de sua extensão. Não se podem julgar, antecipadamente, os conhecimentos produzidos no passado com uma lupa contemporânea, assim, “[...] o grau de realismo e racionalismo não seria o mesmo para todas as noções (...) o devir de um pensamento científico corresponderia a uma normalização, à transformação da forma realista em forma racionalista. Esta transformação nunca é total.” (Bachelard, 1974; p. 166-167)

Finalizando, na história da Biologia, pode-se alegar que a presença de um espírito pré-científico buscou elaborar grandes compêndios ou mesmo grandes sínteses que justificar-se-iam capazes de descrever e de explicar as transformações que ocorrem no mundo natural ou na natureza compreendida pelos homens e mulheres e por eles transformada. Atualmente, a história da Biologia, hoje a ser escrita, reflete, de modo preponderante, a busca por novas e provisórias verdades, em antagonismo, ou mesmo oposição, à comprovação ou refutação de teorias do passado.

IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na formulação de Bachelard (1996) é possível verificar que o sucesso e o fracasso de diferentes teorias científicas estão associados ao seu momento histórico. Necessariamente não se podem interpretar as assertivas do passado com os olhos do presente momento histórico. De fato, a percepção continuista é marca registrada da escola que almeja construir uma ponte buscando mascarar o abismo que existe entre o conhecimento comum, o saber escolar, e o conhecimento científico (LOPES, 1996, p. 255). A autora aponta ainda três razões que sustentam os argumentos *continuistas* na cultura: (a) visão de progresso do saber ou visão de continuidade das idéias dos antigos conhecimentos científicos aos atuais; (b) interpretação da cultura como um “todo monolítico”, na qual os fatos do passado explicam e sustentam os conhecimentos do presente; (c) simplificação da atividade científica e de seu acesso banalizando-a como simples refinamento das idéias de senso comum.

De fato, as influências de Darwin para escrever sua *Origem das Espécies* estiveram em grande parte em Lamarck, em Lyell (grande geólogo do período) e em tantos outros autores de sua época e de épocas anteriores. Entretanto, a contextualização das afirmações de Lamarck, dado seu momento histórico, divergem muito das de Darwin, especialmente nos conceitos de evolução e de adaptação dos seres vivos no ambiente. Visto que, segundo Lopes (1996) a antiga “*História Natural*” tinha como responsabilidade promover grandes sínteses do mundo natural e também visava atender demandas religiosas e mesmo presentes nas organizações sociais e regimes políticos da época; o leão, assim como o Rei, representava toda a sua autoridade no mundo animal. De fato, como aponta Lopes (1996, p. 259), a ciência não trabalha com o mundo aparente ou o mundo “visível na homogeneidade panorâmica”, mas busca ultrapassar o limite das aparências, dos erros e dos enganos; de fato, é com a superação deste mundo aparente que o conhecimento científico é sustentado, estruturado e construído. Segundo a mesma autora, “A ciência não descreve, ela produz fenômenos, como o instrumento mediador dos fenômenos sendo construído por um duplo processo instrumental e teórico.” (LOPES, 1996, p. 260).

Bachelard apoiou-se na elaboração de uma epistemologia buscando analisar a ciência

em processo de produção, crescimento e desenvolvimento, de forma que os avanços obtidos atuassem como elemento central na história das ciências. No reescrever da História das Ciências, deve-se buscar, segundo o autor, uma descrição que possibilite juízos de valores objetivando a eliminação de qualquer abertura a compreensões errôneas ou concepções equivocadas. Assim, ao “[...] formular uma história recorrente, uma história que se esclarece pela finalidade do presente, uma história que parte das certezas do presente e descobre, no passado, as formações progressivas da verdade” (BACHELARD, 1990, p. 205-207).

De outro modo, para epistemologia de Bachelard, a História da Biologia...

“... não poderia ser uma história empírica. Não poderia ser descrita na dispersão dos factos, dado que é essencialmente, nas suas formas elevadas, a história do progresso das ligações racionais do saber. Na história das ciências – para além do elo causa-efeito – estabelece um elo razão-consequência. Ela está, pois, de certa maneira, duplamente relacionada. Tem de se abrir cada vez mais às organizações racionais. Quanto mais nos queixarmos do nosso século, mais sentimos que os valores racionais conduzem à ciência. E, se considerarmos algumas das modernas descobertas, veremos que, no espaço de alguns lustres, elas passam da fase empírica à organização racional. E é assim que, de uma forma acelerada, a história recente reproduz o mesmo acesso à racionalidade que o processo de progresso que se desenvolve devagar na história mais antiga.” (BACHELARD, 1990, p. 213)

Deste modo, a lógica da história das ciências permeia a estrutura lógica de uma descoberta científica em busca de suas verdades possíveis. Assim, cada período histórico, também na história da Biologia, sofreu com polêmicas profanadas contra a ordem criacionista e fixista das origens da vida na terra e da própria existência da terra. É certo que mesmo tendo Lamarck, em seu tempo histórico, formulado suas sínteses ou verdades provisórias das ciências, bem como pelos métodos por ele empregados. Ele possibilitou uma revisão das aplicações da Biologia no entendimento do mundo natural, o que seus antecessores de fato não possibilitaram. Dado seu interesse pelos vermes, os quais ele próprio organizou e classificou em invertebrados. No seu trabalho, ele pôde ter acesso a inúmeros estratos geológicos diferentes que apontavam para as transformações sofridas pelas espécies em cada substrato. Assim, as teses de Lamarck configuram-se em... “um conhecimento particular pode ser exposto em uma filosofia particular; mas não pode fundar-se em uma filosofia única; o seu progresso implica aspectos filosóficos variados” (Bachelard, 1974)

No campo educacional, as significações conceituais em torno dos temas: seleção natural, evolução e adaptação, em particular na estrutura do chamado perfil conceitual, deveriam fazer parte de um corpo de conhecimento do professor, na maneira como este lida com os diferentes perfis conceituais nas aulas de Biologia e à maneira como concebe a História da Biologia. Assim, tal habilidade ou repertórios de atuação em serviço, deveria ser integrante dos chamados saberes docentes (TARDIF, 2002; CARVALHO, 2002) dos professores no ensino de Biologia, pois as divergências nas significações construídas pelos alunos podem integrar as várias (re)leituras dos conteúdos e possibilitar uma maior discussão por parte dos alunos e exposição de suas idéias sobre o conceito de evolução, seja em Darwin ou Lamarck. Esta análise das significações poderia ser um instrumento eminente na busca e localização de possíveis controvérsias pertinentemente relacionadas à construção de tais conceitos pelos alunos. Podendo, posteriormente, engendrar as várias compreensões e suas sucessões no período da história na construção de um determinado conceito científico.

Advoga-se, assim, como conteúdo curricular e como estratégias de ensino correspondentes e igualmente relevantes, a necessária consideração e explicitação dos elementos que, sob dadas condições históricas, sociológicas e científicas, permitem a compreensão de proposições, no âmbito do “*desenvolvimento do pensamento biológico*” (MAYR, 1998) que caracterizaram modelos de interpretação das evidências disponíveis sob as respectivas condições metodológicas para produção dos conhecimentos correspondentes. Como corolário, abandona-se, no contexto do tratamento pedagógico dos conteúdos curriculares, as noções de equívoco e de erro na construção dos conceitos em Biologia. Em oposição, preconiza-se ênfase em práticas educativas que viabilizem o contato dos alunos com a rede de conhecimentos disponíveis em determinados momentos históricos que torne possível a construção de aprendizagens dos processos e dos mecanismos sobre os quais se fundamentavam (e, quiçá, ainda se fundamentam) conceitos estruturadores, a saber, conceitos que estão subjacentes à organização conceitual de uma área.

Algo parecido ocorre na História das Ciências, no contexto da continuidade e ruptura. Os novos conceitos apresentados por Lamarck à sociedade de época, rompiam com seus antecessores, principalmente na sua concepção de evolução e de adaptação. Mostrava-se obscuro para Lamarck compreender os mecanismos responsáveis pela ocorrência do processo de adaptação ao meio ambiente de geração em geração, pois a partir de suas observações, propôs suas Leis e, ao mesmo tempo, elas possuem coerência interna com base em suas observações. Bachelard identifica tais equívocos, tanto na história como na sala de aula, como verdades provisórias ou mesmo “*verdades múltiplas, históricas, pertencentes às esferas da veracidade, as capacidade de gerar credibilidade e confiança.*” (LOPES, 1996, p. 253).

Para Bachelard, a perspectiva da continuidade e ruptura na produção científica, ao longo dos anos, tem felizmente produzido o progresso de uma racionalidade cada vez mais complexa e, ao mesmo tempo, abstrata. De fato, nem todos os conhecimentos produzidos no passado são valorizados. Mas, quando ocorre tal valorização, esta se faz tornando evidentes quais as extensões em que tais “verdades” foram produzidas, seu contexto e sua validade em determinadas aplicações. Percebe-se que Bachelard propõe uma continuidade do pensamento científico; continuidade com acumulações, mas também plena de rupturas. É bastante perspicaz um movimento que objetiva, na História da Biologia, restaurar a ‘*construção histórica em cada noção científica*’ em cada espaço de tempo onde surgiram os conceitos ou definições na História das Ciências. Mayr (1998) aponta aos historiadores que é preciso estudar a História da Biologia pela extensão dos problemas que surgiram na história, não buscando uma linearidade, mas buscando expor como eles surgiram, quais demandas exigiram por parte da comunidade científica da época e como foram, se e que foram, solucionados. Visto assim, o que se propõe, neste movimento, é uma síntese histórica. Deste modo, do realismo ao racionalismo, na História da Biologia, assume também as acepções da evolução filosófica dos conceitos científicos.

De volta ao campo educacional, dados os inúmeros problemas presentes no ensino-aprendizagem de ciências em sala de aula, percebe-se que os alunos fazem recortes muito pessoais de uma realidade já experienciada ou mesmo de um fenômeno apresentado em decorrência de uma atividade escolar. Estas concepções refletem um emaranhado de histórias pessoais, de crenças, de dogmas, de culturas, que muitas vezes encontram os professores despreparados para enfrentar de modo construtivo tais situações. A proposta de um ensino de ciências e também da Biologia por investigação, onde os alunos podem inferir, propor soluções e buscar solução para os problemas derivados de fontes variadas, fornece um caminho possível aos

professores de Biologia em como lidar com os argumentos desviantes em aula.

O caso do pescoço das girafas em Darwin é exatamente um obstáculo que precisa ser superado, pois freqüentemente os professores, circunscritos às metodologias, ao processo ensino-aprendizagem, ao macro contexto educacional, negligenciam os inúmeros obstáculos “inerentes ao próprio conhecimento científico. Em função disso, tendemos a não analisar epistemologicamente o que ensinamos e reforçamos obstáculos epistemológicos que deveríamos ajudar os alunos a superar” (LOPES, 1996, p. 269). Para que se promova um aprendizado ativo, será preciso ocorrer no ensino de Biologia inúmeras transformações que transcendam a mnemônica de nomes de sistemas, organismos, importância das funções vitais e processos; de modo que os alunos possam resolver problemas que envolvam as diferentes compreensões dos alunos sobre a questão da origem da vida na Terra e sua diversidade (BRASIL, 1998). Os PCN’S do Ensino Médio preconizam que os alunos “conheçam” explicações sobre a diversidade das espécies, os pressupostos, limites, os contextos que foram formulados, substituídos, complementadas e mesmo reformulados, para que permita a dimensão histórico-filosófica da produção científica (BRASIL, 1998). Seguramente, “conhecer” não descreve adequadamente as complexas aprendizagens ora advogadas no presente trabalho.

Dentre os muitos objetivos para o ensino da Biologia, um aspecto bastante importante e central, no contexto da continuidade-ruptura em Bachelard, é a (re)construção das diferentes perspectivas no entendimento dos fenômenos naturais e mesmo na construção de uma nova visão de mundo (BRASIL, 1998). Esta será possível à medida que professores passem a compreender a dinâmica complexidade das interpretações dadas pelos alunos na compreensão e na construção de explicações racionais para a ocorrência de tais fenômenos. Faz-se necessário que os professores auxiliem os alunos na construção de modelos explicativos e que, ao mesmo tempo, orientem que na História das Ciências ocorreram as construções de tais modelos explicativos, que assim como os modelos dos alunos também foram influenciados diretamente pelos contextos sociais e culturais. Uma perspectiva que busca superar uma “visão a-histórica que muitos livros didáticos difundem, de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças, num jogo de montar biológico” (BRASIL, 1998). O mesmo documento aponta também que alunos deveriam ter acesso aos conteúdos de forma contextualizada, visando revelar seus processos de produção, sua origem histórica, visando divulgar uma história da Biologia como um movimento não linear e freqüentemente contraditório.

Os professores não podem esquecer também que mesmo a evolução proposta por Jean-Baptiste Lamarck também assume um caráter bastante peculiar para a sociedade contemporânea, porque a evolução cultural (GOULD, 1980) sofrida pela espécie *Homo sapiens sapiens* também implica a transição rápida e cumulativa do modo de compreensão biológico da espécie humana para o reconhecimento e valorização da dimensão cultural. Para além do aspecto histórico, a Obra de Lamarck assume, para a Biologia e seus estudiosos, um caráter do próprio Fazer Ciência, do questionar as ‘verdades científicas’ aceitas pela comunidade ou ‘verdades provisórias’, da intensa busca por questionamentos diante das evidências aferidas diante de conflitos com suas próprias certezas e sua fé.

V. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, A.V.; FALCÃO, J.T.R.; **Estrutura Histórico-Conceitual dos Programas de Pesquisa de Darwin e Lamarck e sua Transposição para o Ambiente Escolar**, Ciência & Educação, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico: Contribuições para uma Psicanálise do Conhecimento**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. 4.^a reimpressão, Editora Contraponto, 2003.

_____. **A Filosofia do Não: Filosofia do Novo Espírito Científico**. In: Os Pensadores. São Paulo: Abril S.A., 1974. v. XXXVIII, pp.159-221.

_____. **O novo espírito científico**. In: Os Pensadores. São Paulo: Abril S.A., 1974a. v. XXXVIII, p. 247-337.

_____. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 1990.

BRASIL, MEC/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais / Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em:

<<http://www.im.ufrj.br/licenciatura/PCNmat-EnsMed-pag.pdf>> (acesso em 15/05/2006).

CARDOSO, Walter. **Os obstáculos epistemológicos, segundo Gaston Bachelard**. Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência. São Paulo, n.1, p.19-27, jan-jun. 1985.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **O saber e o saber fazer dos professores**. Em: CASTRO, A.D. e CARVALHO, A.M.P.; (Orgs.) **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média** (p. 107-124). São Paulo: Pioneira Thompson Learning. Ltda., 2002.

DARWIN, C.; **A origem das espécies e a seleção natural**. São Paulo:SP, Editora Madras, 2004.

GOULD, Stephen J., **O Polegar do Panda**, Gradiva Publicações Ltda., Lisboa. 1980.

JORDANOVA, L. J.; **Lamarck**. Fondo de Cultura Económica, 1990, 163p.

LAMARCK, Jean-Baptiste, **Philosophie zoologique**. Dentu Paris, 1809. Disponível em:

<http://www.lamarck.cnrs.fr/ice/ice_book_detail.php?lang=fr&type=text&bdd=lamarck&table=ouvrages_lamarck&bookId=29&typeofbookId=1&num=0>; Acesso: em 12/10/2009.

_____. **Echerches sur l'organisation des corps vivans**, 1802. Disponível em <<http://www.lamarck.cnrs.fr/>> Acesso em: 13/10/2009.

Œuvres et rayonnement de Jean-Baptiste Lamarck. Disponível em:

<<http://www.lamarck.cnrs.fr/>> Acesso em: 13/10/2009.

LOPES, Alice R. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química I - obstáculos animistas e realistas**. Química Nova. v.3, n.15, p. 254-261, 1992.

_____. **Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, Universidade Autônoma de Barcelona, v.11, n.3, p.324-330, 1993.

_____. **Bachelard: o filósofo da desilusão**. Caderno Catarinense do Ensino de Física. Volume 13, n.º 3, p. 248-273, dezembro/96. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 1996.

MAYR, E.; **O Desenvolvimento do Pensamento Biológico: Diversidade, Evolução e Herança**. Editora Universidade de Brasília, 1998, 1107p.

MARTINS, L. A.P.; PRESTES; M.E.B.; STEFANO, W.; MARTINS, R.A. (Orgs) **Filosofia e Historia da Biologia 2**. São Paulo: Fundo Mackenzie de Pesquisa. MackPesquisa. Livraria da Física, 405p., 2007.

ROQUE, Isabel Rebelo. **Sobre girafas, mariposas, corporativismo científico e anacronismos didáticos**, La Insígnia, disponível em <http://www.lainsignia.org/2002/septiembre/cyt_001.htm> acesso em 20/mai/2006.

TARDIF, Maurice; **Saberes Docentes: Formação Profissional**. Editora Vozes, 2002.