

AS IDEIAS “EVOLUCIONISTAS” DE LAMARCK: UMA PROPOSTA PARA A SALA DE AULA

IDEAS "EVOLUTIONISTS" LAMARCK: A PROPOSAL FOR THE CLASSROOM

Matheus Luciano Duarte Cardoso

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP
matheus.unifesp@gmail.com

Thais Cyrino de Mello Forato

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP
Thais.unifesp@gmail.com

Maria Luiza Ledesma Rodrigues

Professora Independente
luizaledesma@terra.com.br

Resumo

Tendo em vista os possíveis benefícios pedagógicos que a utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) pode proporcionar ao Ensino de Ciências, e atentos à importância de que essa transposição didática seja feita de maneira adequada, apresentaremos por meio deste trabalho um plano de aulas fundamentado nas práticas da história das ciências na educação, buscando contribuir para o aprendizado de conteúdos epistemológicos e científicos na escola básica. Como tema central, destacamos a teoria da progressão dos animais apresentada por Lamarck, e esperamos que este plano de aulas, acompanhado de orientações sobre as atividades, sirva como exemplo metodológico para auxiliar o professor a introduzir os conhecimentos relacionados à HFC no ensino.

Palavras chave: Ensino de ciências, história da ciência, Lamarck, teorias evolucionistas.

Abstract

Given the possible pedagogical benefits of using the History and Philosophy of Science (HFC) can provide the teaching of science, and aware of the importance of this didactic transposition is done properly, through this work we present a plan of lessons practices grounded in the history of science in education, seeking to contribute to the learning content epistemological and biological in elementary school. As a central theme, highlight the theory of progression of animals presented by Lamarck in order that this lesson plan, together with

guidance on the activities, serve as an example methodology to assist the teacher to introduce the knowledge related to HFC in teaching.

Key words: Evolutionary theories, history of science, Lamarck, science teaching.

Introdução

Ao longo das últimas décadas, muitas pesquisas destacando a relevância do papel desempenhado pela História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino e aprendizagem das ciências, vêm sendo veiculadas. Diversos autores relatam os possíveis benefícios pedagógicos por trás desta prática, entre eles: favorecer para que a ciência seja vista como atividade humana e influenciada pelo contexto sociocultural de cada época, e contribuir para a construção de uma visão mais adequada da real natureza da ciência (EL HANI, 2006; GIL PEREZ et al., 2001; MARTINS, R., 2006; MATTHEWS, 1992; PUMFREY, 1991).

De encontro aos aspectos positivos desta utilização, surgem trabalhos apresentando algumas barreiras para que essa prática se torne efetiva no cotidiano escolar, como a ausência de professores preparados para esse tipo de abordagem, e a falta de materiais pedagógicos adequados e metodologias que auxiliem o professor a introduzir os conhecimentos relacionados à HFC no ensino (ALLCHIN, 2004; EL-HANI, 2006; GIL PEREZ et al., 2001; MARTINS, A., 2007; MARTINS, R., 2006). O que é preocupante, pois:

“Quando utilizada de forma inadequada, a história das ciências pode chegar a ser um empecilho ao bom ensino de ciências” (MARTINS, R., 2006).

Admitindo a importância da HFC no ensino, e reconhecendo as dificuldades para uma transposição didática de tais saberes com qualidade, buscamos apresentar uma proposta pedagógica que seja adequada do ponto de vista historiográfico, e favoreça o aprendizado não só de conceitos científicos, como de aspectos da natureza da ciência.

A proposta conta com um plano de aulas direcionado à turmas de ensino médio da escola básica, além de orientações pedagógicas e metodológicas que auxiliem o professor no momento da aplicação das atividades. Tendo como objetivo o ensino da teoria de Lamarck sobre progressão dos animais, pretendemos levar o procedimento científico deste episódio específico da história da ciência para a sala de aula, destacando procedimentos metodológicos, pressupostos teóricos e a influencia de fatores não científicos, que permitam entender a ciência como uma construção sócio-histórica.

Lamarck no ensino de biologia

O Ministério da Educação enfatizou nos parâmetros mais recentes que a evolução – além de ser um dos temas estruturais – é também “elemento central e unificador” no estudo de biologia (MEC/SEB Vol. 2, 2006a).

Entre os tópicos relacionados a esse tema, o Currículo do Estado de São Paulo (2010) destaca a abordagem das “ideias evolucionistas de Lamarck”, o que indica um avanço na iniciativa de propor um ensino que não valorize apenas o que aceitamos atualmente, e despreze contribuições que foram plausíveis em seu tempo e favoreceram o processo de construção do pensamento científico.

Apesar destas iniciativas, devemos estar atentos com a forma que será realizada esta abordagem, uma vez que autores destacam que em grande parte dos manuais de ensino, a

teoria da progressão dos animais proposta por Lamarck, tem sido veiculada de forma inadequada (MOTTOLA, 2011; MARTINS, L, 2007; ALMEIDA; FALCÃO, 2010).

Nos livros didáticos de Biologia adotados no Brasil, é frequente a abordagem do tema como concluído, desprovido de contextualização histórica que ajude a compreensão por parte dos alunos, de como certos conceitos cruciais foram desenvolvidos ao longo do tempo. Em geral, fazem uma seleção anacrônica de conteúdos do passado, que possam fomentar uma visão de ciência linear em rumo ao progresso, melhoria e verdade, desconsiderando erros e rupturas ao longo da história (ALCHIN, 2004).

“O tipo de narrativa empregado contribui para a ideia de que existem os cientistas geniais, que faziam tudo certo e apresentavam em seu tempo o que se aceita atualmente (Darwin), e os imbecis ou supressores da verdade que faziam tudo errado (Lamarck)”. (MARTINS, L. 2006.p. 259).

Alguns livros apresentam Lamarck como um teórico especulativo, e cometem o equívoco de atribuir-lhe a autoria de uma teoria simplista, constituída apenas por duas leis: Lei do uso e desuso e Lei da herança dos caracteres adquiridos, o que não condiz, pois o naturalista francês concebeu-a com quatro leis. Lilian Martins (2007) reporta que esse fato ocorre em função de ser levada em consideração apenas a obra *Philosophie zoologique* (1809), desprezando-se outras como *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* (1815-1822) que, em sua última edição, apresenta quatro leis, sendo elas: a tendência para o aumento da complexidade; surgimento de órgãos em função de necessidades que se fazem sentir e que se mantêm; o desenvolvimento ou atrofia de órgãos como função de seu emprego; e herança do adquirido.

Esta preocupação com a forma que os conteúdos são apresentados nos livros é pertinente, uma vez que o livro didático é utilizado pela grande maioria dos professores como a principal ferramenta de sua prática, na elaboração e organização dos assuntos e temas a serem abordados pelo componente curricular.

Algo curioso que recorrentemente surge junto a esta teoria, é a citação a respeito do tamanho do pescoço das girafas. Embora Lamarck tenha realmente apresentado esse exemplo para explicar a lei do uso e desuso, o fez acompanhado de diversos outros e não lhe deu o destaque que vem recebendo. Segundo Almeida e Falcão (2010) nos livros didáticos brasileiros, esse exemplo foi utilizado pela primeira vez na obra do BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*) em 1965, e tem sido aproveitado desde então, se transformado em uma espécie de ícone em relação ao confronto entre as teorias de Lamarck e Darwin.

Por volta de 1800, Lamarck começou a propor a teoria que consideráramos atualmente como sendo de evolução¹ orgânica, e embora não aceitemos nos dias de hoje grande parte do que apresentou, sua proposta era coerente dentro do contexto de sua época (MARTINS, L. 2006).

Para compreender com mais clareza a importância de Lamarck é necessário considerar seu contexto histórico e entender o significado da construção de sua obra nesse contexto. O francês apresentou uma explicação para a progressiva transformação dos animais através de causas naturais. Sua obra foi vastíssima, voltada para diversas áreas das Ciências Naturais, e seus conhecimentos deixaram consequências frutíferas.

Em sua teoria, Lamarck também procurou explicar o surgimento dos primeiros seres vivos via geração espontânea, através de fenômenos que se conhecia na época, documentou

¹ Embora Lamarck não utilizasse o termo evolução para se referir ao que ele chama de sua teoria, pois este termo tinha uma conotação diferente da atual (MARTINS, L. 1997).

cuidadosamente a existência de uma progressão em relação às massas² quanto a órgãos essenciais, aparelhos, sistemas, e trouxe contribuições à sistemática introduzindo o critério: presença ou ausência de ossos juntamente com os termos “vertebrados” e “invertebrados”, que são empregados até hoje na taxonomia zoológica.

Construção da proposta - metodologias envolvidas

A metodologia voltada para a pesquisa histórica contemplou a seleção e estudo dos referenciais teóricos do episódio histórico, que foi feita a partir de fontes históricas secundárias (KRAGH, 1989; MARTINS. L., 2005). Utilizamos pesquisas atuais para uma nova releitura de Lamarck, evitando a abordagem, em geral incompleta e equivocada, que têm predominado no ensino de ciências (ALMEIDA e FALCÃO, 2010; MARTINS, L.1997, 2007).

Na transposição didática da HFC para a sala de aula, utilizamos os parâmetros propostos em Forato (2009), que oferecem subsídios para a construção dos saberes escolares envolvendo HFC, levando em consideração requisitos da historiografia atual e recomendações da didática das ciências. Sintetizados em uma relação com cerca de 20 itens distintos, que ressaltam diferentes aspectos dos obstáculos a se enfrentar na construção dos saberes escolares, e proporcionam a reflexão sobre as escolhas e riscos envolvidos na transposição didática da HFC, levando em conta os objetivos pedagógicos e do contexto educacional envolvidos em cada pesquisa³.

Resultados

O resultado obtido nesta etapa da pesquisa configura-se no plano de aulas, fruto de pesquisa bibliográfica de referenciais tanto em historiografia quanto em ensino de ciências. Este plano foi desenvolvido para um ambiente educacional específico, buscando respeitar suas características próprias, mas pode ser adaptado em função do contexto em que for aplicado. Apresentamos a síntese da proposta abaixo.

Ambiente educacional: 1º ano do ensino médio, 2 horas-aula semanais; 50 minutos cada, com aproximadamente 35 alunos por sala. Questão geradora: “Os seres vivos se transformam?”.

Dia	Conteúdo	Atividade	Horas
1	Os seres vivos se transformam?	1) Sensibilização sobre o tema: Apresentação de imagens com espécies animais em ambientes e períodos diferentes, dialogando com os alunos e verificando as possíveis explicações ou hipóteses sobre as transformações que estão observando.	50 min
	Os seres vivos se transformam?	2) Texto provocativo com questões abertas voltadas às ideias de transformações dos animais, levantando possíveis conhecimentos prévios dos alunos e estimulando um olhar crítico sobre o tema.	Lição
2	Contextualizando o período (século	3) Aula expositiva com <i>data show</i> ,	50 min

² Grandes grupos de animais que corresponderiam às grandes classes ou ordens atuais.

³ Devido às limitações de espaço, a aplicação dos parâmetros não será apresentada neste trabalho.

	XVIII e início do século XIX)	enfocando o contexto político, religioso e científico da época. 4) Apresentação do painel (linha do tempo) e proposição de atividade.	
	Pesquisando o período	5) Pesquisa para os alunos: Imagens representando fatos culturais e pensadores do período (pintura; literatura; música; fatos políticos; filósofos...).	Lição
3	Diferentes ideias existentes na época, acerca da transformação dos animais	6) Montagem do painel com a Classe. 7) Planejamentos de mini seminários com as ideias sobre transformação dos animais de De Maillet (1656-1738), Maupertuis (1698-1759), Buffon (1707-1788), Robinet (1735-1820), Bonnet (1720-1793), Chambers (1802-1871).	50 min
	Teorias alternativas da época de Lamarck	8) Alunos finalizarão seminários que serão apresentados na próxima aula.	Lição
4	Contemporâneos de Lamarck que citavam a transformação dos animais	9) Apresentação dos seminários (5 a 7 minutos para cada grupo), e fechamento de atividade com comentários do professor.	50 min
5	As ideias de Lamarck	10) Aula expositiva com projetor, apresentando Lamarck em seu contexto, com suas ideias e teoria.	50 min
6	Aspectos físicos versus hábito dos animais	11) Construção de hipóteses a partir de Fichas com exemplos de animais. Grupos discutem e apresentam as explicações para cada imagem.	50 min
7	Possíveis dificuldades/limitações na teoria de Lamarck	12) Aula expositiva: limitações na teoria de Lamarck. Comparando com seus pares (em seu período) 13) Discussão sobre a sua não aceitação na época.	50 min
	Produção de texto sobre a teoria de Lamarck	14) Alunos escrevem um pequeno texto descrevendo o episódio, que contenha algumas palavras chaves.	Lição
8	Avaliação	15) Análise em dupla sobre a teoria de Lamarck presente em trechos de livros didáticos.	50 min

Quadro 1 – Plano de aulas

Descrição das atividades

1) Após a caracterização geral da temática que será trabalhada, criar um diálogo a partir da questão norteadora “os seres vivos se transformam?” apresentando alguns indícios dessas mudanças por meio de imagens (de elefantes com e sem marfim, e outros exemplos que sejam

familiares aos estudantes), especificando o período e ambiente em que esses animais viviam ou vivem, para fomentar a curiosidade e o interesse dos alunos ao tema.

2) Entregar texto com questões que favoreça a reflexão sobre a ideia de transformação dos animais. Caso as discussões propostas na atividade “1” não sejam bem recebidas por parte dos estudantes, é possível que o trabalho com o texto seja adiantando para a sala de aula.

3) Aula expositiva com *data show*, apresentando o contexto político, religioso e científico do período (século XIII e início do XIX), incluindo trechos de filmes da época (Danton- O processo da Revolução; Os miseráveis; Documentário do *History Channel*- A Revolução Francesa).

4) O professor apresentará uma faixa de papel pardo de 1,50 m x 0,50 m, contendo poucas imagens do período. Além de Lamarck a faixa terá imagens de um filósofo natural (Morte de Newton em 1727), um compositor (Mozart 1756-1791), um fato político (guerra dos 7 anos); Fato no Brasil (Tiradentes). Solicitar aos alunos que tragam imagens de outros fatos culturais do período, para a construção de um painel na próxima aula.

5) Os estudantes pesquisarão sobre o período apresentado pelo professor (século XVIII) e farão a coletas de imagens para completar o painel. Serão apenas imagens de fatos históricos e datas neste momento, para evitar a pseudo-história sobre o contexto.

6) Em grupos de seis alunos, o painel é montado com as gravuras que trouxeram. Paralelamente com a atividade sete, cada grupo terá cerca de cinco minutos para colar suas figuras. Antes do término da aula o professor inicia uma conversa a respeito do painel (o que os alunos acharam interessante, curioso e etc...).

7) Planejamentos de mini-seminários com as ideias sobre transformação dos animais de De Maillet, Maupertuis, Buffon, Robinet, Bonnet e Chambers. Em grupos com cerca de 6 alunos, será feita leitura de trechos de textos fornecidos pelo professor para a organização desses mini-seminários.

8) Momento destinado para os alunos terminarem os seminários com pesquisa extraclasse, devidamente orientadas sobre possíveis problemas com fontes da internet, utilizarão este tempo para acrescentar possíveis curiosidades ou dados do autor que não tenham sido disponibilizados pelo professor.

9) Apresentação dos mini-seminários sobre Teorias alternativas da época de Lamarck. Após as apresentações o professor deve comentar sobre o desempenho dos alunos, e também recapitular os pontos principais observados.

10) Aula sobre Lamarck, abordando contexto, ideias e teoria.

11) Atividade em grupo, onde os alunos receberão uma ficha de algum animal com uma característica peculiar de sua espécie, a partir desta imagem e tendo em mente o contexto do século XVIII e as ideias de Lamarck, os alunos devem formular uma explicação para a possível relação dessa característica com os hábitos deste animal. Dentre as imagens apresentaremos alguns exemplos citados por Lamarck (como: caracol, garças, girafas, pescoço dos cisnes...).

12) Aula expositiva apresentando limitações na teoria de Lamarck, e barreiras que se manifestaram na época da proposição da teoria.

13) Dialogo com os alunos refletindo sobre os possíveis motivos para essa teoria não ter tido uma boa aceitação na época.

14) Guiados por algumas palavras ou expressões chaves (por exemplo: transformação, uso e desuso, caracteres adquiridos, limitações, complexidade, etc...), cada aluno produz um texto para sintetizar a teoria de Lamarck.

15) Em duplas os alunos analisarão trechos de livros didáticos fornecidos pelo professor, buscando ver se os mesmos são completos e coerentes com o que foi apresentado até então nas atividades (por exemplo: se apresenta as quatro leis, se está simplificada, o que pode ser acrescentado).

Considerações finais e desdobramentos

Esta proposta buscou contemplar aspectos formativos voltados aos conteúdos de biologia, e sobre a construção das ciências. Embora o tempo didático proposto (8 aulas) possa parecer um tanto extenso, consideramos que a proposta mobiliza diversas habilidades e competências recomendadas pelos documentos oficiais, promove a interdisciplinaridade, possibilitando o envolvimento de professores de outras disciplinas, discute questões metacientíficas, além dos conteúdos específicos de biologia. Pretendemos favorecer uma formação reflexiva e crítica, considerando que quando o estudante é apresentado a debates que ocorreram na construção da ciência, e faz reflexão sobre os diferentes recursos que os pensadores do passado utilizaram para elaborar conceitos e teorias, está desenvolvendo uma visão mais crítica da ciência como construção humana, contextualizada na cultura de cada época.

O percurso deste trabalho foi fundamental para o aprendizado de metodologias de pesquisa, tanto na área de Ensino de Ciências, quanto aos usos da historiografia das ciências na sala de aula. O aprendizado proporcionou também uma consistente fundamentação para a futura prática de uma docência reflexiva.

Como desdobramento desta pesquisa, pretendemos aplicar a proposta elaborada em ambiente real da sala de aula, colher dados por meio de respostas escritas pelos alunos, transcrição de gravação das aulas, imagens coletadas durante as aulas, e notas de campo. Se necessário, poderemos recorrer a entrevistas semi-estruturadas, tudo mediante a utilização da metodologia qualitativa das pesquisas educacionais (CARVALHO, 2006).

Agradecimentos e apoios

Agradecemos aqui, aos integrantes do grupo de pesquisa *History of Science on Science Education* (HSSE), que participaram de discussões, apresentando contribuições para a realização do trabalho, e à UNIFESP que possibilita as reuniões do grupo.

Referências

ALLCHIN, Douglas. *Pseudohistory and pseudoscience*. *Science & Education* 13: 179-195, 2004.

ALMEIDA, A. V. & FALCÃO J. T. R. *As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de biologia no Brasil*. *Ciência & Educação*, v. 16, n.3, p.649-665, 2010.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC; SEB, Vol. 2, 2006a.

CARVALHO, A. M. P. *Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula*. In SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Unijuí: Ed. Unijuí, p.13-48, 2006.

CORRÊA, André Luis. *História e Filosofia da Biologia como ferramenta no Ensino de Evolução na formação inicial de professores de Biologia*, Filosofia e História da Biologia, v. 5, n. 2, p. 217-237, 2010.

EL-HANI, Charbel Niño. *Notas sobre o Ensino de História e Filosofia das Ciências na Educação Científica de Nível Superior*. Pp. 3- 21, in: SILVA, Cibelle C. (org.). Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello. *A Natureza da Ciência como Saber Escolar: um estudo de caso a partir da história da luz*. Tese de Doutorado em Educação. São Paulo: FEUSP, 2009. 2 vols.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS, Roberto de Andrade. *Historiografia e natureza da ciência na sala de aula*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis. V 28, n 1, p. 27-59, abril de 2011.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. *Para uma imagem não deformada do trabalho científico*. Ciência & Educação 7 (2): 125-153, 2001.

KRAGH, Helge. *An Introduction to the Historiography of Science*. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

MARTINS, André F. P. *História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física 24 (1): 112-131, 2007.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck*. Rio de Janeiro : Booklink ; São Paulo: FAPESP : GHTEC/Unicamp, 2007.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. *Lamarck e as quatro leis da variação das espécies*. Epistémé. Filosofia e História da Ciência em Revista 2 (3): 33-54, 1997.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. *História da ciência: objetos, métodos e problemas*. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, Roberto de Andrade. *Introdução: a história da ciência e seus usos na educação*. In SILVA, Cibelle C. (Org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, M. R. *A role for history and philosophy in Science teaching*. Interchange. v. 20, n. 2, p. 3-15, 1989.

MATTHEWS, M. R. *History, philosophy and science education: the present reaproachment*. Science & Education, v. 1, n. 1, p. 11-47, 1992.

MOTTOLA, N. *O evolucionismo no ensino de biologia: investigação das teorias de Lamarck e Darwin expostas nos livros didáticos de biologia do plano nacional do livro didático do ensino médio - PNLEM. 2011*. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, UNESP, Rio Claro, SP, 2011.

PUMFREY, S. *History of Science in the National Science Curriculum: a critical review of resources and their aims*. British Journal of History of Science, v. 24, p. 61-78. 1991.

SÃO PAULO *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. São Paulo: SEE, 2010.