

I Encontro Temático da ABFHiB

Utilização da História da Biologia no Ensino Médio

13 a 15 de novembro de 2008
Campos do Jordão, SP

Este evento, promovido pela ABFHiB, com apoio da Universidade Presbiteriana Mackenzie (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde; Curso de Biologia), teve o objetivo de propiciar discussões e proporcionar condições para a publicação de um livro contendo textos referentes à história da biologia que pudessem ser utilizados por estudantes e professores no ensino médio. O evento foi realizado na Colônia de Férias Umuarama, da Universidade Presbiteriana Mackenzie, localizada em Campos do Jordão. Foi destinado um tempo de uma hora e meia (1:30) para a discussão detalhada de cada trabalho.

O evento e o livro não têm o objetivo de discutir questões gerais sobre educação, nem sobre a importância do uso de história da biologia no aprendizado e sim de apresentar resultados práticos que possam ser aplicados diretamente no ensino. O livro produzido pretende ser uma primeira resposta da ABFHiB à carência de material sobre história da biologia que possa ser utilizado pelos professores em sala de aula e para seu próprio estudo.

Programa:

13 DE NOVEMBRO DE 2008 – 5ª FEIRA

12h00 – Recepção na Colônia e almoço

14h00 – 14h10 Boas vindas

14h10 – 15h30 – Reunião de trabalho

- Maria Elice Brzezinski Prestes, Patrícia Oliveira & Gerda Máisa Jensen: “A classificação dos seres vivos: uma história bem mais antiga que Lineu”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

15h30 – 16h00 – CAFÉ

16h00 – 17h30 – Reunião de trabalho

- Lilian Al-Chueyr Pereira Martins: “Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

17h30 – 18h10 – Reunião de trabalho

Discussão sobre o formato do livro (capítulo introdutório, formato dos capítulos etc.)

14 DE NOVEMBRO DE 2008 – 6ª FEIRA

09h00 – 10h30 – Reunião de trabalho

- Caroline Belotto Batisteti; Elaine Sandra Nabuco de Araújo & João José Caluzi: “As estruturas celulares: o estudo histórico do núcleo e sua contribuição para o ensino de Biologia”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto

10h30 – 11h00 – CAFÉ

11h00 – 12h30 – Reunião de trabalho

- Nelio Bizzo & Charbel El-Hani: “O arranjo curricular do Ensino de Evolução e pressupostos epistemológicos das relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

12h30 – 14h30 – ALMOÇO

14h30 – 16h00 – Reunião de Trabalho

- Gilberto Oliveira Brandão & Louise Brandes Moura Ferreira: “Genética clássica no Ensino Médio”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

16h00 – 16h30 – CAFÉ

16h30 – 18h00 – Reunião de trabalho

- Mariana Bologna Soares de Andrade & Ana Maria de Andrade Caldeira: “A constituição histórica da biologia molecular”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

15 DE NOVEMBRO DE 2008 – SÁBADO

09h00 – 10h30 – Reunião de trabalho

- Viviane Arruda do Carmo, Nelio Bizzo & Lilian Al-Chueyr P. Martins: “Alfred Wallace e o princípio de seleção natural”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

10h30 – 11h00 – CAFÉ

11h00 – 12h30 – Reunião de trabalho

- Roberto de Andrade Martins: “Os estudos de Joseph Priestley sobre os diversos tipos de ‘ares’ e os seres vivos”.

Encaminhamento e discussão de propostas para fechamento do texto.

12h30 - Encerramento

Resumos:

As estruturas celulares: o estudo histórico do núcleo e sua contribuição para o ensino de Biologia

Caroline Belotto Batisteti (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência/ Faculdade de Ciências / Universidade Estadual Paulista – Campus Bauru),

carolbatisteti@fc.unesp.br

Elaine Sandra Nabuco de Araújo (Pesquisadora do Centro de Divulgação e Memória da Ciência e Tecnologia/bolsista PRODOC/CAPES/ Programa de Pós-Graduação em Educação Para a Ciência / Faculdade de Ciências / Universidade Estadual Paulista - Campus Bauru),

centro@fc.unesp.br

João José Caluzi (Departamento de Física da Faculdade de Ciências – Universidade Estadual Paulista - Campus Bauru), caluzi@fc.unesp.br

O problema mais comum encontrado nos livros didáticos de Biologia relacionado ao conteúdo de citologia refere-se à abordagem e apresentação das estruturas celulares. Em geral, prioriza-se a função desempenhada pela estrutura em detrimento de informações sobre os procedimentos científicos empregados que levaram à sua observação e descrição e o contexto histórico em esta ocorreu. Nesse artigo, abordamos o núcleo celular, mais especificamente a identificação do núcleo em plantas, por meio de uma discussão pautada no contexto histórico dos fatos, tendo em vista a sua importância para o Ensino de Biologia. O botânico escocês Robert Brown (1773-1858), por volta de 1833 observou em tecidos de orquídea uma única auréola circular em cada célula, geralmente de coloração mais opaca do que a membrana celular. Denominou a auréola observada de núcleo celular. Brown verificou que muitos tipos de plantas apresentavam essa estrutura, porém parece não ter realizado especulações sobre a sua importância. Nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio por nós analisados não constam informações referentes aos estudos de Robert Brown. Os trabalhos de Robert Brown, estudados no seu contexto histórico, evidenciam, entre outros aspectos, que a descrição do núcleo e a sua presença em todos os tecidos de todos os seres vivos não era de forma nenhuma evidente. Isso possibilita aos estudantes compreender o processo de construção do conceito científico acerca do núcleo celular, remetendo à idéia de ciência dinâmica, ou seja, que se modifica ao longo do tempo.

O ensino de genética no nível médio: a importância dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade

Gilberto Oliveira Brandão, gilbertobrandao@pop.com.br

Louise Brandes Moura Ferreira; ferreira.lbm@gmail.com

O Mendelismo é um conjunto de princípios que procuram explicar os mecanismos da hereditariedade e que foram propostos por Gregor Mendel no século XIX. Normalmente, ao iniciar o estudo de Genética no Ensino Médio perde-se a oportunidade de contextualizar a época do mendelismo e a relevância do raciocínio que orientou os experimentos de Mendel para o desenvolvimento da Biologia. Objetivamos nesse texto enfocar a importância do mendelismo no estudo da hereditariedade. A principal tese na época era a da herança por mistura, ou seja, quando dois pais possuindo variações para uma determinada característica se cruzassem haveria uma mistura dessas variações nos descendentes. Mendel sabia que havia plantas puras e plantas híbridas para determinada característica e acreditava que deveria haver uma unidade física (fator) que carregasse a informação biológica e que, esta deveria estar presente no pólen e nos óvulos das plantas. Para cada variação existente haveria um fator diferente, ou seja, a chave para a nova tese de herança unitária seria a característica presente nos organismos híbridos provenientes de organismos puros, porque nestes os dois fatores estão presentes. No desenho experimental de Mendel, o primeiro cruzamento tinha de ser realizado entre plantas puras para determinada característica. A seguir, haveria a autofecundação controlada dos híbridos. Se a tese da herança por mistura estivesse correta, uma característica intermediária deveria surgir nos híbridos. Se a tese unitária estivesse correta os híbridos da segunda geração dos filhos teriam a mesma característica dos híbridos auto-

Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Grupo de História e Teoria da Ciência, Unicamp), lacpm@uol.com.br

O objetivo deste trabalho é estudar detalhadamente as contribuições de Louis Pasteur relativas à geração espontânea, bem como o seu contexto, esclarecendo equívocos muito comuns a respeito do tema, como a idéia de que Pasteur provou através de experimentos que a geração espontânea não existe. Na verdade, Pasteur não provou (nem poderia provar) que a geração espontânea é impossível. Ele apenas mostrou que, em alguns casos que estudou, não surgiam microorganismos observáveis em condições nas quais outras pessoas haviam afirmado que surgiam. No entanto, havia outros experimentos contrários aos seus; e a idéia de geração espontânea não foi abandonada após os trabalhos de Pasteur, tendo importantes defensores depois disso. As descrições históricas equivocadas sobre a contribuição de Pasteur transmitem uma concepção errônea sobre a ciência. Uma descrição mais adequada deste episódio, fugindo à pseudo-história e baseando-se no estudo aprofundado da documentação existente sobre o período, permite transmitir mensagens importantes a respeito da natureza da ciência, como a impossibilidade de provar uma teoria e a dificuldade de interpretação de experimentos, o que leva à existência de desacordos na prática científica.

A classificação dos seres vivos: uma história bem mais antiga que Lineu

Maria Elice Brzezinski Prestes (PEPG História da Ciência da PUC-SP; GHTC Unicamp),
eprestes@dialdata.com.br

Patrícia Oliveira (Mestranda no PEPG História da Ciência da PUC-SP),
paty.maschio@yahoo.com.br

Gerda Maísa Jensen (Mestranda no PEPG História da Ciência da PUC-SP),
maisajensen@ig.com.br

A classificação dos seres vivos é um dos componentes curriculares de Biologia no Ensino Médio e é introduzida nos livros didáticos com uma breve abordagem histórica, a qual, freqüentemente, remete-se ao trabalho “pioneiro” de Carl von Linné (1707-1778). Linné é indicado como o criador da nomenclatura binomial e do sistema de classificação dos seres vivos, sem que sejam mencionadas as suas outras contribuições ao estudo dos seres vivos. Além disso, os livros didáticos aqui analisados apresentam diversos erros referentes a aspectos biográficos de Lineu, à grafia de seu nome, à sua formação, às datas de edição de suas principais obras, e omitem que ele adotou a nomenclatura pelo uso do binômio latino, já utilizada por autores dos séculos XVI e XVII, quase vinte anos depois da sua proposta de classificação. De conseqüências mais sérias para a transmissão da natureza do empreendimento científico, esses manuais de ensino não mostram o contexto em que Lineu propôs o seu sistema, época em que os naturalistas faziam uso de vários métodos diferentes para nomear e classificar. Finalmente, não comparece nos livros didáticos a mais preciosa contribuição que o estudo de Lineu poderia trazer ao ensino da taxonomia no Ensino Médio: a discussão sobre o modo de organizar o mundo vivo por semelhanças e diferenças e sobre os critérios utilizados para a seleção das características relevantes à composição de grupos taxonômicos. Nesta apresentação, serão apresentados, em linguagem acessível aos alunos do ensino médio, os aspectos centrais da proposta de classificação e de nomenclatura dos seres vivos de Lineu, procurando-se corrigir os equívocos encontrados nos livros didáticos, e serão fornecidos elementos do contexto científico de Lineu e de seus antecedentes históricos para auxiliarem os professores com o trabalho desse episódio histórico em sala de aula.

A construção histórica do modelo de DNA e sua importância para a constituição da Biologia Molecular

Mariana Ap. Bologna Soares de Andrade (UNESP – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e membros do Grupo de Pesquisa em Epistemologia da Biologia),
marianabolagna@yahoo.com.br

Ana Maria de Andrade Caldeira (UNESP – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e membros do Grupo de Pesquisa em Epistemologia da Biologia)

A introdução dos estudos moleculares sobre o gene em livros do Ensino Médio ocorre, de maneira geral, na unidade de Citologia, sem apresentar seção específica sobre trabalhos históricos da área. Essa lacuna mais do que um erro histórico constitui-se em um obstáculo para a compreensão do dinamismo do campo científico.

No campo da biologia molecular a integração entre morfologia e fisiologia tornou-se tão íntima que acabaram por fundir seus campos de investigação (De Robertis, 1972). Tem-se, pois na origem dessa junção uma nova epistemologia biológica que deverá possibilitar a compreensão de que o objetivo da Biologia Molecular é apresentar como a estrutura genômica se expressa na estrutura funcional que constitui os seres vivos.

O capítulo a ser apresentado procurará discutir os debates sobre o período da construção do modelo de DNA por Watson e Crick. A partir destas discussões

apresentaremos, por meio de reconstrução histórica, os desdobramentos das pesquisas nessa área enfatizando os diferentes modelos que eram cogitados para o DNA, mostrando a distância entre o modelo proposto e os estudos experimentais. Um estudo aprofundado desse episódio pode exemplificar importantes questões sobre a natureza da ciência, bem como apontar as mudanças teóricas que potencializaram a constituição da Biologia Molecular.

O Arranjo Curricular do Ensino de Evolução e Pressupostos Epistemológicos das Relações entre os Trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel

Nelio Bizzo (Faculdade de Educação, USP), bizzo@usp.br

Charbel Niño El-Hani (Departamento de Biologia – UFBA), charbel@ufba.br

Diversos estudos focalizaram o ensino de evolução em diversos lugares do mundo, tendo apontado algumas características comuns. Uma das situações invariantes é o baixo desempenho de estudantes que completam seus estudos antes da universidade, no que seria o ensino médio brasileiro. Até mesmo estudos com estudantes universitários de cursos de biologia têm demonstrado resultados parecidos, no Brasil e em outros países. Isso indica haver relações causais complexas, para além da simples destreza do professor e de habilidades cognitivas do aluno. Neste artigo pretendemos investigar os pressupostos epistemológicos do currículo de Biologia, em relação à compatibilidade entre a Genética Clássica e a formulação básica de Charles Darwin considerada válida no contexto da atualidade. Para tanto, serão utilizados os relatos originais de Mendel e de Darwin buscando compreender as relações possíveis de coerência e contrariedade entre as duas formulações. Em essência, discute-se as repercussões evolutivas das teses (ou “leis”, que foram numeradas entre uma e seis – a forma mais frequente se refere a duas “leis”) de Mendel expostas em seus trabalhos de 1865 e das hipóteses, ou “leis” darwinianas, mantêm entre si. A questão, em síntese, se resume à seguinte: se a afirmação de que os trabalhos de Mendel e Darwin se complementam intrinsecamente estiver errada, qual a decorrência curricular que disso deve advir? Se estiver errada a afirmação que o conhecimento dos trabalhos de Mendel teria levado Darwin a antecipar a Nova Síntese, somente formulada no século XX, isso não nos deve levar a rever a maneira pela qual apresentamos os dois conjuntos de idéias a nossos alunos hoje em dia?

Os estudos de Joseph Priestley sobre os diversos tipos de “ares” e os seres vivos

Roberto de Andrade Martins (Grupo de História e Teoria da Ciência, Unicamp), Rmartins@ifi.unicamp.br

Os livros didáticos costumam mencionar alguns experimentos realizados por Joseph Priestley (1733-1804) na década de 1770 envolvendo combustão, animais e plantas em recipientes fechados. De acordo com alguns livros didáticos, Priestley descobriu a fotossíntese, ou a produção de oxigênio pelas plantas e seu papel na respiração. A apresentação didática dos experimentos atribuídos a Priestley não apresenta nenhuma contextualização, não menciona o

que ele estava procurando ou testando, e interpreta de forma anacrônica as conclusões tiradas dessas experiências. Além disso, a própria concepção de ciência que está implícita nessas descrições é equivocada. Este trabalho apresentará uma versão mais adequada das pesquisas de Priestley e de sua relevância para a compreensão de alguns processos vitais, na época. Este episódio histórico, adequadamente exposto, permite apresentar aos estudantes vários conceitos importantes a respeito da natureza da ciência e da pesquisa, como a íntima relação entre estudos de diversos campos (no caso, entre química, medicina e história natural), as influências de idéias preconcebidas na pesquisa, as dificuldades que surgem ao se tentar compreender fatos novos e inesperados, as diferenças entre as interpretações do próprio Priestley e as aceitas hoje em dia, a existência de controvérsias, o contexto mais amplo em que se situavam os experimentos descritos de forma tão simplista pelos livros didáticos.

Alfred Wallace e o princípio de seleção natural

Viviane Arruda do Carmo (doutoranda, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo) arrudacarmo@ig.com.br

Nélio Bizzo (Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo) bizzo@usp.br

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins (Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; Grupo de História e Teoria da Ciência, Unicamp), lacpm@uol.com.br

Este trabalho abordará uma lacuna importante dos livros didáticos de biologia: a falta de menção (ou menção distorcida) a Alfred Russel Wallace (1823-1913) no ensino médio. Será apresentada uma análise das principais contribuições de Wallace à teoria da evolução, bem como uma comparação entre suas idéias e as de Charles Darwin. Analisando-se as semelhanças e diferenças entre esses dois autores, podem-se perceber vários aspectos que não costumam ser explorados no ensino de biologia, como o caráter mais ou menos vago e confuso das idéias, quando estão nascendo; as múltiplas influências de idéias que “estão no ar” (influências culturais) no desenvolvimento da ciência; a existência de conflitos e dificuldades na explicação dos fenômenos naturais pelo uso das teorias; e a existência de transformações graduais nas concepções defendidas por cada cientista. Além disso, a análise do surgimento do princípio de seleção natural mostra que alguns princípios fundamentais da ciência não se basearam em estudos empíricos ou em um “método científico” (como se costuma defender nos livros didáticos). Assim, introduzir o estudo de Wallace no ensino de biologia pode trazer muito mais do que resgatar um autor ignorado: pode ajudar a trazer para a sala de aula uma discussão sobre alguns tópicos relevantes a respeito da própria natureza da ciência.



A figura escolhida para ilustrar o material de divulgação do I Encontro Temático é uma gravura do século XVI, do herbário de Leonhart Fuchs, *De historia stirpium commentarii insignes*, 1542.