

Vida e Educação em Ciências

10 Ciência, Religião e Educação



A vida e a Educação em Ciências

E não se diga que, se sou professor de biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas ensinar biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões na favela, no cortiço ou numa zona feliz dos “Jardins” de São Paulo. Se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas, ao fazê-lo, não posso seccioná-la daquela trama.

Paulo Freire

Pensar sobre a vida e suas manifestações, entender as relações entre os seres vivos e seu ambiente, perceber a importância da biodiversidade e as ameaças vindas de mudanças ambientais ou intervenções humanas e mesmo entender o próprio significado da vida são habilidades (propostas também pela Secretaria de Estado da Educação) a serem desenvolvidas nos jovens estudantes.

Ao longo desta disciplina, buscamos abordar alguns dos conceitos e habilidades relacionados ao eixo temático “Vida e Ambiente”, presentes no Currículo da Secretaria da Educação para o Ensino Fundamental – Ciclo II / Ciências da Natureza, contextualizando-os nas discussões atuais sobre o Ensino de Ciências. Nesta última aula, gostaríamos de avançar um pouco mais sobre a abordagem desses elementos curriculares em ações educativas e de divulgação científica que ocorrem dentro e fora da comunidade escolar.

Por limite de tempo e espaço, temos de fazer um recorte. Como, sem dúvida, um dos pontos mais polêmicos abordados nesta disciplina é o Ensino de Evolução, optamos por discutir melhor esse assunto, mas sempre tendo em vista o Ensino de Ciências em geral.

Sabemos que a inclusão do tema Evolução ou o uso de uma perspectiva evolutiva no Ensino Fundamental são ainda bastante incipientes. Como professores de Ciências, podemos apontar vários motivos para isso e alguns dos mais comuns são:

1. A ineficiência da formação inicial do professor para trabalhar essa temática;
2. As concepções prévias dos alunos, baseadas geralmente em informações obtidas fora do ambiente escolar;
3. A complexidade do assunto, que exigiria conhecimentos abordados somente no Ensino Médio;
4. A falta de material de apoio de qualidade.

A formação inicial de professores de forma inadequada é recorrente nas instituições de Ensino Superior. Muitas delas ainda descontextualizam o pensamento evolutivo, deixando-o fragmentado e restrito somente a alguns problemas científicos, como o estabelecimento de parentesco entre grupos ou o estudo das adaptações dos organismos ao seu ambiente. Outras não consideram a formação pedagógica do futuro professor, limitando-se a ensinar conceitos científicos e desconsiderando a práxis educativa. A reorganização dos currículos dessas instituições e também uma melhor articulação entre a formação inicial e a formação continuada dos professores tornam-se ações necessárias e urgentes.



Blog

No presente blog, compartilhe com seus colegas informações sobre sua formação inicial.

Aborde a seguinte questão: como foi sua formação inicial em relação aos temas trabalhados nesta disciplina (por exemplo, perfil conceitual, contextualização, origem da vida, evolução biológica...)?

Escolha três assuntos e, na sua resposta, considere parâmetros como: tempo dedicado ao tema, aprofundamento, relação com o Ensino de Ciências e inserção do tema em uma rede relacional.

Concepções alternativas dos estudantes

Mas as dificuldades no Ensino de Evolução não estão limitadas à formação inicial do docente. Como vimos, os professores de ciências apontam outros obstáculos para adotar em sala de aula uma abordagem evolutiva. Vamos discutir cada um deles com maior atenção?

Começemos com o segundo problema, isto é, a ideia de que as concepções prévias dos estudantes interferem negativamente no processo de ensino-aprendizagem. Como lidarmos com as diferenças culturais existentes dentro de uma mesma sala de aula, principalmente quando o assunto tem um caráter polêmico e mexe com as nossas concepções de origem do mundo e, principalmente, de origem do homem?

Para responder a essa questão, precisamos pensar sobre as nossas estratégias de ensino. Entre as estratégias mais utilizadas nas últimas décadas, uma bastante comum é a que envolve as noções de Mudança Conceitual e Conflito Cognitivo. Essas propostas enfatizam o processo individual de construção do conhecimento, em que as concepções prévias dos alunos podem ser modificadas por meio da criação de conflitos entre suas ideias e os resultados de experimentos ou de discussões da esfera científica. Assim, uma sequência de aula que objetiva a mudança conceitual por meio de conflitos envolveria: explicitar as ideias prévias dos alunos, fomentar trocas e discussões em grupos para tornar essas concepções mais claras, promover situações de conflito para construção de novas ideias e verificar o progresso no entendimento por meio de comparação entre as concepções prévias e as recém-construídas.

Entretanto, o modelo de Mudança Conceitual tem sido bastante investigado e alguns problemas vêm sendo percebidos, merecendo ainda maior atenção quando tratamos de Evolução. No texto **Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?**, Eduardo Mortimer, baseado também em outros pesquisadores em Ensino de Ciências, aponta que o primeiro desses problemas se refere a uma questão de custo-benefício: gasta-se muito tempo para trabalhar poucos conteúdos e o retorno nem sempre é próximo do que o professor deseja. Um segundo problema é o fato de que muitas estratégias baseadas no conflito cognitivo parecem não reconhecer as lacunas citadas por Piaget em sua Teoria da Equilibração. Assim, muitas vezes, no processo de construção de uma ideia nova, a falta de informações para interpretar os resultados de um experimento torna-se um obstáculo maior que o conflito entre as concepções dos estudantes e os resultados obtidos. Outra questão levantada pelos pesquisadores é a de que, muitas vezes, o estudante permanece no plano dos esquemas e procedimentos e não passa para o plano das explicações. Desse modo, o aluno não generaliza os conteúdos trabalhados, pois não os reconhece como gerais.

Além disso, o Modelo de Mudança Conceitual parece assumir que as concepções prévias dos alunos *devem* ser abandonadas e trocadas por ideias científicas, mas, como discutimos na primeira aula, os estudantes conseguem lidar com diferentes zonas de um perfil conceitual, aplicando-as conforme o contexto em que se encontram. Os saberes cotidianos, os saberes escolares e os saberes científicos não são necessariamente excludentes e podem coexistir nas explicações de mundo dadas por um mesmo estudante, dentro e fora da sala de aula.

Mas por que essas reflexões se tornam ainda mais importantes quando falamos sobre Ensino de Evolução?

O Ensino de Evolução envolve não somente questões científicas, mas também filosóficas, sociais, econômicas e culturais que permeiam o cotidiano dos nossos alunos. Trazê-las para a sala de aula é uma tarefa importante, mas é fundamental que saibamos que cada um desses campos de saber fornece perguntas e respostas, que podem ser bastante diversas entre si, e que cada estudante tem uma forma própria de lidar com essas divergências.

Um exemplo característico é o possível conflito entre ciência e religião. Segundo o IBGE, a maioria dos brasileiros atribui a Deus a criação de todos os seres vivos, inclusive a do homem. Acreditar que Deus é criador onipresente e onipotente é incompatível com a Teoria da Evolução? Basta dar uma rápida olhada em sites e blogs, que tratam desse assunto, para percebermos que há diferentes modos de entender a relação ciência-religião. Toman-do como exemplo, entre no [blog do Prof Felipe Aquino](#) e leia alguns dos comentários feitos por internautas em resposta ao *post* do Prof. Felipe Aquino sobre o posicionamento do Papa Bento XVI em relação à Teoria da Evolução.

Esses comentários podem exemplificar muito bem posturas comuns de estudantes do Ensino Fundamental que são apresentados à Teoria da Evolução ou a outras teorias científicas portadoras de uma visão diferente daquela já apreendida por eles. Em geral, ao se depararem com novas visões de mundo, os estudantes podem estabelecer as seguintes relações:

1. Total incompatibilidade entre ciência e religião

Alguns alunos (e vemos isso também nos comentários do *blog* acima citado) afirmam que não somente ciência e religião são diferentes, como também são incompatíveis. Fundamentalistas religiosos e ateus geralmente adotam essa postura e utilizam a visão escolhida para dar significado àquilo que observam no mundo. Assim, afirmar, por exemplo, que homens e macacos têm ancestrais comuns, e que as mudanças entre os grupos ocorreram durante milhões de anos, seria totalmente incompatível com a ideia de que Deus criou o homem à sua imagem e semelhança há alguns milhares de anos. Nesses casos, o estudante desenvolve uma busca constante de distanciamento e até de negação absoluta da visão contrária à sua.

2. Compatibilidade com síntese

Outros estudantes procuram estabelecer relações entre os diferentes pontos de vista e acabam por criar suas próprias sínteses explicativas diante de situações conflituosas. Utilizando o exemplo acima, esses alunos aceitam que a Evolução ocorre, mas assumem que quem conduz cada passo do processo é um ser superior, sobrenatural, que está acima dos processos naturais. Essas ideias encontram eco na proposta de Design Inteligente, que se propõe a ser um conhecimento humano gerado pelas esferas científica e religiosa.

3. Compatibilidade sem integração

Há ainda os alunos que conseguem delimitar as diferentes visões, deixando-as separadas e lançando mão de cada uma delas, conforme a situação que lhe é apresentada. Nesse sentido, o estudante pode responder satisfatoriamente a questões avaliativas sobre Evolução, mas nega o pensamento evolutivo no seu cotidiano. O conhecimento científico foi compreendido e pode ser reproduzido pelo estudante, mas não foi apreendido por ele.

Essas posturas, provavelmente, estão relacionadas à história de vida de cada um desses alunos. Pesquisas atuais em Ensino de Ciências nos ajudam a perceber alguns pontos importantes. A relação entre ciência e religião estabelecida por um aluno religioso é influenciada pelo tipo de vínculo que esse estudante tem com sua prática dogmática (se é fundamentalista ou liberal) e pelo tempo em que está atrelado a essa prática (se a educação religiosa teve início na infância precoce ou na adolescência). Além disso, o tipo de vínculo estabelecido com a cultura científica também influencia a postura a ser escolhida. Quanto mais vinculado ao dogma religioso fundamentalista e quanto maior o tempo de inserção na prática religiosa, maior a possibilidade de uma visão incompatível entre ciência e religião. Por outro lado, quanto maior e de melhor qualidade for a experiência com o universo científico, maior será a possibilidade de os alunos religiosos desenvolverem uma visão compatível com a ciência.

Esses dados nos mostram a importância de desenvolvermos uma boa aproximação entre os alunos e a cultura científica no ambiente escolar, apresentando-a como uma forma de pensar que tem poder explanatório e que nos ajuda a resolver uma série de problemas. Assim, é importante frisar que, mais do que querer que os estudantes troquem uma ideia por outra, ou que eliminem suas concepções alternativas e apreendam o discurso científico, o Ensino de Ciências pode caminhar no sentido de ajudar os alunos a fazer distinção entre concepções apropriadas para cada contexto de sua vida e promover uma maior compreensão da visão de mundo científica para ajudar a explicar nossa realidade.

Complexidade do assunto

Outro problema relatado por professores de Ciências em relação ao Ensino de Evolução é a sua complexidade. Entretanto, publicações oficiais sobre o Ensino de Ciências, como cadernos didáticos de Secretarias Estaduais de Educação, orientações curriculares e os PCNs, têm enfatizado o Ensino de Evolução nos diferentes níveis da Educação Básica. Em sua maioria, sugerem que a abordagem no Ensino Fundamental seja uma introdução ao pensamento evolutivo, contextualizando-o historicamente e realçando alguns conceitos e habilidades compatíveis ao processo de ensino-aprendizagem nessa faixa etária. Mas quais seriam esses elementos?

Para o físico Lawrence Lerner, no ciclo de ensino estadunidense que corresponde ao nosso Fundamental I, com crianças de aproximadamente 6 a 10 anos, é importante que comecem a ser trabalhadas as noções centrais da Teoria da Evolução, como variação e reprodução. Assim, seria um objetivo de ensino que os estudantes nessa faixa etária compreendessem que todos os seres vivos se reproduzem e que seus descendentes são semelhantes, mas não exatamente como eles; que os organismos se desenvolvem antes de se reproduzir; que existem relações entre indivíduos (ou espécies) e o ambiente; e que a Terra tem mais de quatro bilhões de anos, tempo suficiente para a ocorrência de muitas mudanças biológicas e geológicas.

Já para os estudantes do Fundamental II, Lerner sugere que as ideias trabalhadas anteriormente sejam ampliadas e que sirvam de base para novos entendimentos como:

- A natureza da competição entre indivíduos e entre espécies;
- As consequências do fato de que nem todo organismo sobrevive e consegue se reproduzir;
- A influência de fatores ambientais, como disponibilidade de alimento e água, predadores e temperatura na reprodução, que limitam o número de descendentes que sobrevivem;
- A variação entre indivíduos pode levar a taxas de sobrevivência diferenciadas em um determinado ambiente;
- As adaptações como resultados da seleção natural;
- A variação genética de uma população resulta da reprodução sexual e de mutações ao acaso;
- A forma não-aleatória da seleção natural, apesar da existência de fatores aleatórios que influenciam a sobrevivência dos organismos.

Observe agora algumas das habilidades sugeridas no Currículo da Secretaria da Educação para o Ensino Fundamental – Ciclo II / Ciências da Natureza:

- Construir e aplicar o conceito de que os seres vivos estão relacionados aos ambientes em que são encontrados;
- Descrever, com base na observação de figuras e ilustrações, animais e vegetais típicos dos principais ecossistemas brasileiros: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos (Pampas);
- Associar figuras ou ilustrações de animais e vegetais representativos da biodiversidade brasileira aos seus respectivos ecossistemas;
- Reconhecer e descrever variações na população de determinadas espécies de um ambiente, sob o impacto da extinção de determinadas populações e/ou introdução de novas espécies;
- Reconhecer que os fósseis são evidências da evolução dos seres vivos, com base em textos e/ou ilustrações;

- Ler e interpretar diferentes informações referentes à extinção das espécies em textos, gráficos e ilustrações;
- Construir, apresentar e reconhecer argumentação plausível para a defesa da preservação da biodiversidade;
- Identificar e descrever as principais adaptações dos animais, plantas e fungos aos ambientes em que vivem, com base em textos e/ou ilustrações.



Atividades

Questionário

Apesar de originadas em contextos muito diferentes, essas duas propostas têm como objetivo fornecer uma base para o planejamento didático do professor. Como essas duas propostas podem se articular? Quais as semelhanças e diferenças entre elas? Acesse o ambiente virtual e apresente suas ideias.

Materiais de apoio

O problema relacionado aos materiais didáticos para o Ensino de Evolução não reside em sua “falta”. Há muito material produzido em ambientes virtuais, em instituições de ensino formais e não-formais, em mídias impressas e outros contextos educacionais. O problema é nem todos serem facilmente acessíveis: muitos são produzidos em outros idiomas, alguns estão protegidos por direitos autorais e há aqueles que não são disponibilizados ao público em geral. Há ainda outra dificuldade: a qualidade desejada para trabalharmos na escola é, às vezes, duvidosa.

Ao longo deste último módulo do curso, discutimos alguns critérios que podem nos ajudar a definir bons materiais de apoio para as aulas de ciências. Construímos esses critérios coletivamente e os usaremos, agora, para avaliar novos materiais disponibilizados na internet. Nossa proposta é elaborar um banco de dados, composto pelas avaliações de materiais realizadas durante este módulo, que seja útil para futuras consultas.

Envio de Arquivo ANÁLISE DE MATERIAL DIDÁTICO

VAMOS CONTINUAR NOSSA ATIVIDADE DE ANÁLISE DE MATERIAIS DIDÁTICOS (INICIADA NA SEMANA6)

Criamos uma tabela de referência utilizando as sugestões que todos os cursistas enviaram. Tais sugestões foram compiladas pelos tutores, que as enviaram às autoras da disciplina. Finalmente, as autoras elaboraram a tabela de referência. O processo foi árduo, mas acreditamos que agora temos um instrumento bastante adequado e completo para nos ajudar na análise de materiais.

Sua tarefa é escolher **dois materiais** e analisá-los, completando a tabela. Em seguida, clique **aqui** para enviar a tabela para seu tutor.

Tabela de referência para análise de materiais didáticos	
NOME DO CURSISTA	
Título	
Autoria	
Formato	
Público-alvo	
	Critérios
Objetivos do material	Indicação explícita
	Coerência com o proposto
	Clareza
	Exequibilidade
	Grau de aproximação com o currículo oficial
Formato de mídia	Possibilidade de diferentes tipos de uso
	Facilidade de uso
Público-alvo	Indicação explícita
	Adequação com objetivos
	Abrangência de faixas etárias
Uso de imagens	Citação de fonte/créditos
	Tamanho (% em relação ao todo)
	Coloração
	Indicação de escala
	Indicação do uso de cores fantasia
	Grau de nitidez (qualidade gráfica)
	Grau de interdependência com o texto
	Diálogo com outras imagens do material
	Diversidade de tipos de imagem
	Adequação com objetivos
	Aproximação com saber de referência
Conceitos científicos abordados	Clareza
	Aproximação com saber de referência
	Grau de atualização
	Grau de complexidade
	Coerência com objetivos
	Grau de aproximação com o currículo oficial
	Grau de aproximação com saberes não científicos
	Grau de contextualização dos conceitos
Conectividade entre principais conceitos abordados	
Conceitos pedagógicos abordados	Clareza
	Aproximação com saber de referência
	Grau de atualização
	Grau de complexidade
	Coerência com objetivos
	Grau de aproximação com o currículo oficial
	Grau de contextualização dos conceitos
Conectividade entre principais conceitos abordados	

Apresentação geral	Clareza
	Duração
	Idioma
	Harmonia visual
	Indicação de modos de uso
	Possibilidade de ser usado em diferentes estratégias e espaços educativos
	Potencialidade para reflexão sobre conceitos específicos
	Possibilidade de criação de novos elementos
Acesso ao material	Possibilidade de uso coletivo
	Potencialidade para reflexão sobre Ciência e Sociedade
	Grau de dificuldade de obtenção

Vale a pena consultar

Vídeos e filmes

- [Teorias e evolução](#)
- "A Criação", com direção de Jon Amiel, roteiro de John Collee (baseado em Randal Keynes) – 2009.

Textos acadêmicos

- LERNER, Lawrence. [Treatment of Biological Evolution, Earth History, and Cosmology in State K-12 Science Standards](#). 2000.
- MORTIMER, Eduardo. [Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos?](#)



Fonte: CEPA