

# Ensino de biologia nas políticas e políticas no ensino de biologia: o que ensinamos e aprendemos nos cursos de formação de professores?

**RESUMO:** A investigação traz reflexões sobre alguns aspectos técnicos e legais, que permeiam os cursos de formação de professores de Ciências e Biologia, por utilizarem os conhecimentos escolares das disciplinas do ensino básico referenciados nos conhecimentos científicos oriundos das diversas áreas das Ciências Biológicas. Neste estudo, o autor apoia-se nos pressupostos: o conhecimento veiculado pela ciência norteia o processo formativo de professores; a ausência de discussão sobre ciência e a falta de compreensão da Biologia como ciência autônoma, ancorada em outras ciências, limita o ordenamento dos conteúdos ao longo das disciplinas nos cursos de licenciatura e bacharelado. Sugere-se que: compreender que os sistemas vivos são complexos; que a ciência histórica está presente na Biologia, considerando as narrativas históricas como explicações para compreensão de fenômenos não reproduzíveis experimentalmente; que os seres vivos são unidades inseridas em um tempo e provenientes de fenômenos anteriormente ocorridos; que o acaso existe no ordenamento dos seres vivos e portanto, que o reducionismo não pode ser utilizado como ferramenta explicativa dos processos biológicos, traz ao curso de formação de professores um olhar diferenciado ao usar o pensamento holístico, para cada nível de organização biológica. Dessa maneira, usar o conhecimento técnico científico sob nova perspectiva, crítica, holística e não reducionista, possa trazer e fazer sentido à Biologia, não somente como um conjunto de fatos, mas como sentidos e possibilidades de outras compreensões e outros percursos formativos para futuros docentes.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Formação de professores. Autonomia da Biologia.

José Roberto Feitosa Silva  
Universidade Federal do Ceará  
jrrobertofeitosa@gmail.com

## Introdução

*Ora, eis o que quero: Fatos. Ensinem a estes meninos e meninas os Fatos, nada além dos Fatos. Na vida, precisamos somente dos Fatos. Não plantem mais nada, erradiquem todo o resto. A mente dos animais racionais só pode ser formada com base nos Fatos: nada mais lhes poderá ser de qualquer utilidade. Esse é o princípio a partir do qual educo meus próprios filhos, e esse é o princípio a partir do qual educo estas crianças. Atenha-se aos Fatos, senhor!*

(DICKENS, 2014)

O cenário era um cubículo de sala de aula, simples, despojado e monótono, e o reto dedo indicador do palestrante enfatizava suas observações sublinhando cada frase com uma linha na manga do professor. Tomo a liberdade de usar esse trecho de Charles Dickens,

escrito no século XIX, em sua obra *Tempos difíceis*, na qual sua narrativa faz uma análise crítica da sociedade, a partir da fantasia, que nos leva a mergulhar em pensamentos que transcendem o tempo em que foi escrito e nos trazem a realidade a qual continuamos a vivenciar na nossa rotina de educadores.

Me aventuro a considerar, neste deslocamento para o foco desta reflexão, na perspectiva do ensino de Biologia, que os Fatos, ali apontados por Dickens, poderiam ser a essência, os conteúdos, do ensino da Biologia. Esse pressuposto, trago aqui, como uma provocação, para juntos, analisarmos alguns elementos que elejo como condicionantes a formação do professor de Ciências e Biologia, já, neste século XXI: os Fatos.

Compreender um pouco a formação deste docente, em seus cursos de formação, para justificarmos a ação profissional em sala de aula, vem me inquietando não somente como professor de Biologia, que já exerci, no ensino fundamental e médio –à época, primeiro e segundo grau, muito embora as denominações temporais diferentes refletem um mesmo percurso–e desde algum tempo, como professor formador de docentes, em curso de licenciatura.

Que inquietações vêm sendo postas nesse desafio? Por onde começar essa reflexão? E porque inquietar-se? Momentos que discutam o Ensino de Biologia, tornam-se significativos por revermos nossos “desconfortos”, que considero, serem as forças que nos movem a trocarmos experiências com outros que também se inquietam, no inacabamento do ser humano, da sua inconclusão, própria da experiência vital, tomando as palavras de Paulo Freire (1996).

Para refletirmos juntos, nessa investigação, elejo aqui, o documento legal: Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2001) no qual o recorte são Conteúdos Básicos, contidos no item Conteúdos Curriculares, que permeiam os cursos, pois muitas vezes são ao mesmo tempo o ponto de partida e de chegada no processo de elaboração dos seus Projetos Pedagógicos dos Cursos. Assim, tomo como itinerário, os elementos norteadores dessa formação:

1. A ideia de ciência que é veiculada nesses cursos;
2. A ausência de discussão sobre ciência e a compreensão da Biologia como ciência autônoma e embasadora da ação docente;

3. A herança da disciplina escolar Biologia, do ensino básico, recebida das Ciências Biológicas a partir de quando estas alcançam o estatuto de Ciência;
4. A necessidade de pesquisa na área de ensino em um curso de formação de professores, aliando o conteúdo da disciplina a uma investigação de caráter pedagógico, como imprescindíveis na formação do docente-pesquisador, inserindo o homem nas questões relativas ao conhecimento.

Acompanhado dessas reflexões, vou relatando experiências que vivencio em um curso de formação de professores, de modo que, partindo desses quatro princípios norteadores, possa me afastar da exclusividade dos fatos como o corpo único de conhecimentos estruturadores da atividade de um professor de Biologia e talvez, refletir sobre uma formação política dos nossos professores.

### Que ciência é veiculada nos cursos de formação de professores

As estruturas curriculares dos cursos, na sua ordenação de conteúdos disciplinares específicos, são embasadas, primariamente, nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), em que o princípio básico se pauta pela utilização dos conhecimentos das Ciências Biológicas, e áreas afins, estas como complementares, quais sejam: I. Biologia Molecular, Celular e Evolução; II. Diversidade Biológica; III. Ecologia; IV. Fundamentos das Ciências Exatas e da Terra; V. Fundamentos Filosóficos e Sociais

**A estrutura geral do curso**, compreendendo disciplinas e demais atividades, **pode ser variada**, admitindo-se a organização em módulos ou em créditos, num sistema seriado ou não, anual, semestral ou misto, **desde que os conhecimentos biológicos sejam distribuídos ao longo de todo o curso, devidamente interligados e estudados numa abordagem unificadora.... Os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos** e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, **tendo a evolução como eixo integrador.** (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2001, grifo nosso)

Assim, está formada a base, como o principal elemento norteador a fundamentar a ação do docente de Ciências e de Biologia:

a perspectiva naturalista da ciência, baseada no cientificismo, ou seja, as teorias descritivas acerca do mundo natural, dos sistemas vivos e da espécie humana, apoiadas na teoria da evolução. Compreender que a diversidade das formas de vida existentes, atualmente, é originária de uma ancestralidade comum e que vem sofrendo mudanças ao longo de sucessivas gerações torna-se o eixo integrador que pode interligar as diversas áreas e ao mesmo tempo fundamentar o professor formador na sua rotina de sala de aula.

Essa concepção de ciência vai estar contemplada no elenco de disciplinas do curso, perfazendo a maior proporção da carga horária, e com uma mínima quantidade de horas direcionadas a outros conhecimentos necessários a uma formação de um profissional docente. E as propostas de estruturação curricular, ajustam sua carga horária, no caso das licenciaturas em Ciências Biológicas, em 3.200 horas – atendendo rigorosamente o que é proposto pelo Ministério da Educação (MEC) – distribuídas nas diversas áreas, no formato de disciplinas, com denominações oriundas da História Natural como o discurso científico válido, apoiado no empirismo e quase que exclusivamente no domínio do conteúdo. O primeiro, nas chamadas atividades práticas, executadas, demonstradas e repetidas, em ambientes de laboratório, e o segundo, como conhecimento teórico que as referendam e mesmo comprovam o *status* de ciência, desta ciência.

Apesar de ser um curso de formação de professores, com outras atividades formativas, denominadas Práticas de Ensino, ou mesmo Prática como Componente Curricular, para atender às necessidades legais, a predominância das atividades é referente ao domínio do conteúdo técnico-científico, no formato de disciplinas e utilizando denominações estritamente científicas, como Zoologia, Botânica, Biologia Celular, Microbiologia, Anatomia, Fisiologia, Evolução, dentre outras, cada uma com uma independência e autonomia que se cumprem em si mesmas justamente por se justificarem na grande quantidade de informações a serem conhecidas e dominadas pelos alunos. A justificativa para determinar o que o aluno deve conhecer em um curso de Ciências Biológicas, de formação de professores, é determinada pelo professor especialista em cada uma dessas áreas e este torna-se a autoridade que define o que deve ser ministrado e qual o tempo necessário para cada conjunto de conteúdos. Ao serem inseridas as disciplinas no curso de licenciatura, a aplicabilidade do conhecimento científico passa a ter a preocupação com o domínio de técnicas, de simulação de experimentos, de

demonstrações da veracidade das informações, chegando a algumas vezes, no ápice da realização da atividade docente, a elaboração de modelos didáticos que representem, reproduzam e confirmem os resultados alcançados pela ciência.

Desse modo, os alunos, futuros professores, vão desenvolvendo as diversas atividades ao longo do curso, apoiadas no estatuto da ciência como conhecimento válido e talvez o único a ser transposto para a sala de aula de ensino básico.

Conseguimos aqui, identificar que os cursos, seja em ação explícita ou mesmo oculto na estruturação das disciplinas, passam a utilizar os traços característicos da visão científica, que Granger (1994), ao discutir ciência, assinala: a produção de conceitos, que devem estar sempre orientados para a descrição ou para a organização de dados que resistam às nossas fantasias, visto que a ciência, sendo uma representação abstrata, se apresenta como representação do real. As denominações das disciplinas do curso, quase que exclusivamente de termos biológicos que representem esse real, podem ser o exemplo do que Granger assinala. “Invertebrados I, II, III”, “Biologia da Célula”, “Fisiologia Animal”, “Microbiologia Básica” são alguns dos termos usados nos cursos de Ciências Biológicas.

Como segundo traço, seria que a busca do cientista é a satisfação de compreender objetos, a partir de sua descrição e explicação. E por último traço, estaria a preocupação constante com *critérios de validação*, ou seja, o saber acerca da experiência só é científico se contiver as indicações sobre a maneira como foi obtido e que sejam suficientes para que as condições possam ser reproduzidas. Esse conhecimento, portanto, sendo científico, torna-se necessariamente público, exposto ao controle – competente, assinala o autor – de quem quer que seja. Adiciona-se a esses traços, a linguagem utilizada pela ciência, com sua simbologia própria, amplamente registrada nos livros didáticos e utilizada para fins de ensino, sem quaisquer critérios de seleção ou mesmo de transposição didática que possa ser compreendida pelo aluno.

Evidencia-se, então, que os cursos de Ciências Biológicas, seguem em sua ordenação, as diversas áreas do conhecimento, convergindo entre si, pela ação dos procedimentos científicos sem a discussão da essência dos seus significados. Tendemos, então, a usar o conhecimento científico, repeti-lo, como prática, para comprovarmos como válido, não somente nas ciências biológicas, mas também em outras ciências, como requerido pelas DCN para os

curso de licenciaturas “A modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio”. (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2001) Os conteúdos destas áreas também seguem a mesma lógica de sequência de assuntos em atendimento a demanda do curso, ao consultarmos ementas e conteúdos programáticos das diversas disciplinas, encontramos muitas vezes as reproduções dos sumários dos livros didáticos. E esse ritual, ocorrendo ao longo dessas, leva os futuros professores a serem repetidores de informações técnicas, sem a reflexão filosófica do fazer científico. E sendo um curso em que usa várias ciências de referência-coletivamente denominadas Ciências Biológicas-, por estarem no domínio objeto de estudo – a vida – restringir-se a descrição das diversas formas dos seres vivos e suas interações com o meio podem ser suficientes para a ação futura do profissional.

Avanço aqui no pressuposto de que o conhecimento da Biologia como uma ciência autônoma pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos envolvidos na compreensão do que denominamos o mundo vivo e podendo se aproximar de uma postura crítica e inserida no contexto histórico social do fazer docente.

### O que torna a biologia uma ciência autônoma?

Uma das grandes dificuldades e problemas que enfrentamos ao conversarmos com os alunos, sejam de ensino básico ou daqueles que ingressam no ensino superior, é a quantidade de termos técnicos, que “temos que decorar”, de linguagem difícil, de conceitos tomados como verdade a partir do que está escrito no livro, de não conseguirem fazer relação de um assunto com outro, de compreenderem a organização em agrupamentos, de modo a fazerem sentido, apenas numa progressão ascendente, como em uma escala da perfeição.

Colegas docentes afirmam: este assunto só pode ser abordado se um anterior já tiver sido cumprido. Daí vêm a criação de pré-requisitos das disciplinas em um ordenamento que segue muitas vezes a lógica de um mundo finalista na busca de uma perfeição, onde qualquer fenômeno biológico, para ser compreendido, pode ser reduzido aos seus menores componentes, em seus níveis mais básicos de organização. Essas concepções, existentes até meados

do século XX embasam a Biologia como ciência e considero que, pela ausência de uma reflexão sobre suas características próprias, dificultam a incorporação de seus fundamentos nos cursos de Ciências Biológicas.

Ernst Mayr (2005,2008) traz uma importante contribuição ao discutir a emergência da Biologia como ciência autônoma, desde quando o termo “biologia” foi introduzido no século XIX, mas que somente com o estabelecimento das subdivisões, como a citologia, a embriologia, a fisiologia, a evolução e a genética, estudando cada uma, aspectos do mundo vivo, é que a situação da Biologia como ciência independente vai se configurando. Já por volta do século XVII os campos de pesquisa que tratavam de aspectos dos seres vivos, como embriologia, fisiologia, taxonomia, estavam mais relacionadas a medicina; entretanto, à medida que a utilização de um único termo para designar esses diversos campos, vai se estabelecendo, aproxima-se de uma ciência unificada.

A questão é que essa unificação vai acontecer ao longo do século XIX, com as concepções de ciência a partir do quadro conceitual que estrutura a física e a matemática. Para ser considerada ciência genuína deveriam ser utilizadas interpretações fisicalistas. Ao mesmo tempo, os estudiosos do mundo vivo, sejam nas escolas médicas, quanto nos historiadores naturais, incluindo aqui os conhecimentos de cosmologia e geologia, vão assentando os fundamentos para a ciência da biologia. Mayr, em sua análise afirma que, mesmo no século XX, com os avanços da genética, com a aceitação da teoria da evolução darwiniana, com os avanços da biologia molecular, a compreensão fisicalista ou mecanicista ainda era o aspecto predominante no estudo do mundo vivo.

Desse modo, o afastamento dessa interpretação facilitou o reconhecimento da Biologia com o mesmo estatuto da Física, e não a subordinação daquela a esta ciência. Compreender que os seres vivos não são imutáveis e, portanto, modificam-se ao longo do tempo, nos leva a formas de interpretação diferentes: a biologia mecanicista ou funcional e a biologia histórica. A primeira, pode descrever um organismo a partir dos processos que ocorrem e essa descrição pode se embasar em conhecimentos químicos e físicos. Já o segundo enfoque insere o tempo histórico como uma forma de entender “por quê” ou “como” ocorreu determinado evento, o aparecimento de determinado processo no mundo vivo.

Assim, o que torna a biologia diferente das outras ciências? Quais características a tornam uma ciência autônoma? Inserir esses questionamentos dentro da formação docente, pode ser uma maneira de inserir o estudante, futuro profissional, no âmbito do conhecimento dos seres vivos, como explicitamos a seguir:

I. Os sistemas vivos são complexos, desde o nível de macromoléculas até o nível de organismo como um todo. Um dos assuntos introdutórios nos livros didáticos de biologia no ensino médio refere-se aos níveis de organização. Geralmente há uma representação esquemática sequencial, iniciando-se pelas substâncias químicas formadoras dos seres vivos, até o maior nível de organização que seria os ecossistemas, onde ocorrem as interações entre esses seres. O estímulo a discussão para a compreensão que os sistemas vivos têm seus graus variáveis de complexidade, com formas diferenciadas de abordagem de descrição, pode levar os alunos a entenderem esses níveis não somente em seu grau de generalidade como também influenciadoras de mudanças para outros níveis. Exemplificando: “O conceito de níveis de organização significa que, no universo inteiro, tanto no mundo inanimado como no animado, há diversos níveis de complexidade. Assim, as leis ou regras que existem em um nível podem não se manifestar em outros”. (DE ROBERTIS; HIB, 2014)

O estudo da célula, um dos assuntos introdutórios em cursos de formação de professores e mesmo, no ensino básico, é realizado a partir do conhecimento de que “A célula é a unidade estrutural de funcional fundamental dos seres vivos, assim como o átomo é a estrutura essencial das estruturas químicas”. (DE ROBERTIS; HIB, 2014, p. 1) Com essa definição, o docente formador tende a descrever a organização compartimentalizada dessa unidade formadora do ser vivo, a partir das organelas que a forma. Compara-se os modelos ideais de uma célula animal, com uma célula vegetal e uma célula bacteriana. Pergunta-se quais semelhanças e diferenças entre essas? E quais organelas formam cada tipo dessas células? Com a noção sobre complexidade, pode-se entender que cada organela, de cada forma de ser vivo, desempenha determinadas atividades integradas e inter-relacionadas, mas não independentes. Assim, descrever e identificar apenas, não se bastam, por não fazerem sentido sem a contextualização do nível de organização em que se situam. Assim, reconhecer e apenas descrever complexidade celular não deveria ser a finalidade do estudo desse nível de organização. Mas sim: o

que faz de uma célula, não ideal, mas de cada diferente célula, essa unidade de um ser vivo? Discussões sobre os diversos tipos celulares pode ser uma maneira de proporcionar aos estudantes integrarem a interdependência da célula, com suas diversas organelas, na constituição da diversidade do mundo vivo. Inserir essas atividades de ensino básico poderá desencadear dúvidas, estimular curiosidades e protagonismos na compreensão de similaridades entre os seres e igualdade de necessidades para a sobrevivência de cada organismo. Desse modo, a complexidade do mundo vivo pode ser compreendida nos mais variados níveis em que for analisado.

II. Outra característica que contribui para a autonomia da Biologia é a constatação que a ciência histórica está presente na Biologia, ao considerar as narrativas históricas como ferramenta para responder à pergunta do tipo “por que” acontece esse fenômeno, “como” esse sistema vivo se originou e foi respondendo as demandas do ambiente, por exemplo. Estamos aqui tratando da biologia evolucionista, que se afasta da ciência experimental. Tratar desse enfoque com os alunos, tentando fazer reconstituições históricas, e não somente elencando avanços da ciência a partir dos testes que podem ser repetidos para comprovar determinada afirmativa, aproximam a Biologia das Ciências Humanas por tratar de temas não quantificáveis, mas que qualitativamente adicionam informações de que os seres vivos são unidades inseridas em um tempo e provenientes de fenômenos anteriormente ocorridos.

Utilizar as hipóteses de reconstruções de relações de parentesco, a partir do enfoque cladístico como exercício, distanciando-se do *Sistema Naturae* proposto por Lineu, em que a subjetividade na descrição de níveis taxonômicos não insere necessariamente a evolução como um elemento definidor da individualidade dos seres, pode ser uma maneira de aproximar o conhecimento do processo histórico que originou a diversidade dos organismos. Descrever e discutir os caracteres, apoiando-se na concepção de uma ancestralidade comum, presente na teoria da evolução, conduz a identificação das características que possam ter surgido em vários organismos, ao longo do tempo. Com base nas evidências, pode-se chegar a identificação das novidades evolutivas e dos caracteres definidores de individualidades. Compreender individualidades levar a entender partilha de recursos entre os indivíduos, a compreensão de necessidades, que não são exclusivas do ser humano, distanciando-se da visão antropomórfica da natureza. Ao mesmo

tempo, inserir o ser humano no contexto histórico traz a discussão de mudanças em que o homem pode ser o causador das transformações da natureza, ao longo dos tempos.

III. O acaso, outra importante característica que leva à compreensão das Ciências Biológicas, resulta na variabilidade dos organismos. O determinismo não pode ser aplicado na Biologia, como ocorre nas Ciências Físicas. A variabilidade, observada nos organismos é resultado da interação de inúmeros fatores, não só funcionais quanto adaptativos. A troca de porções de cromossomos no processo meiótico de formação dos gametas, e posteriormente sua seleção para o processo de fecundação é uma evidência para exemplificar o acaso no mundo vivo.

Um bom recurso para análise dessa característica seria usar o processo de interação entre as células da linhagem sexual, na fecundação. Os gametas, resultantes da divisão celular meiótica, com material genético próprio resultante da permutação, troca de segmentos entre os cromossomos do mesmo par, resultam na variabilidade específica. Assim, como prever qual célula masculina irá fecundar uma feminina? As informações contidas no núcleo de cada gameta são exemplo do acaso para a posterior expressão dos caracteres de cada um dos indivíduos? Essas, são algumas questões na qual a discussão do acaso em Biologia podem ser ilustradas em sala de aula.

IV. Uma outra forma de tentar explicar o mundo vivo, herança trazida das Ciências Físicas e ainda amplamente difundida até hoje, é o reducionismo, em ao conhecer as menores parte de um organismo, se conhecerá o todo. Saber sobre o menor, explicará o sistema todo. A organização dos conteúdos em uma sequência de níveis hierárquicos, já discutido em outro item, já traz implícita no próprio ordenamento a ideia subjacente ao conhecimento físico condicionando o biológico. Como a discussão dessa sequência muitas vezes é considerada a única, impede que o pensamento holístico ocorra para que se entenda que, mesmo por existir uma sequência hierárquica de grandeza, cada nível tem suas próprias características e, portanto, serem discutidos considerando que existem propriedades emergentes em cada um desses níveis.

E se assim ocorre, não necessariamente o nível mais anterior é condição essencial para o entendimento do nível subsequente. Utilizar o pensamento holístico, para cada nível de organização biológica facilita as discussões, estimula o pensamento crítico

do aluno, que ao perceber que as propriedades emergentes para cada nível de organização abordado, apresenta suas características próprias, podendo ser analisadas sem o artifício do reducionismo como o único caminho para encontrar as respostas.

Com a compreensão das características da Biologia como uma ciência autônoma, contextualizando-as a partir da compreensão do conceito de ciência, podemos torná-la independente das ciências que foram o apoio inicial a sua consolidação. Pievani (2010, p. 277) afirma que

o estatuto epistemológico das ciências da vida deve aceitar o desafio de manter juntas a inteligibilidade científica e a inelutabilidade da história, a utilização de instrumentos quantitativos e de métodos qualitativos em escalas diferentes, já não pode haver explicação apenas a partir das ciências físicas e matemáticas.

Movimentar-se, pedagogicamente, com planejamento, na elaboração de atividades direcionadas a organização dos níveis hierárquicos que se consolidaram no estudo do mundo vivo poderão auxiliar na desconstrução da autoridade do discurso da ciência estabelecida apenas na aceitação desses níveis da maneira como são descritos e ordenados.

### Considerações finais: um recomeço

Ao tentar, brevemente trazer alguns elementos que contribuam para uma compreensão da Biologia enquanto ciência com finalidade pedagógica, não podemos deixar de lembrar que esta, ao ser criada, historicamente como disciplina escolar, segue a lógica da produção do conhecimento científico, com sua fragmentação e especialização em áreas, herança recebida das Ciências Biológicas enquanto área do saber. Marandino, Selles e Ferreira (2009) realizam amplo estudo sobre a relação da disciplina e suas ciências de referência e que em muito auxiliam o professor a entender como os diversos assuntos são e estão distribuídos ao longo do ensino básico. Do mesmo modo, ou a partir daí, se o processo de estruturação do conteúdo biológico inserido no contexto de um curso de formação dos professores de Ciências e Biologia segue essa mesma lógica das ciências de referência, sem uma maior reflexão, como poderemos avançar em um trabalho mais crítico, que chegue ao aluno de

maneira que o mesmo encontre um sentido nas informações que está recebendo? Como nos afastarmos de um mero ensino técnico, instrumentalizador da reprodução fidedigna do que se encontra em seu livro didático? E como se afastar dos Fatos, de Charles Dickens, sendo transformador, não somente por ser conhecimento científico, mas que seja problematizado e questionável enquanto libertador?

Mais indagações se somam, ao pensarmos nas políticas de formação de professores de Ciências e Biologia. Iniciar como a compreensão de uma ciência autônoma já pode dar liberdade de escolhas, de sequências, de lógicas outras que se afastem do rigor procedimental da ciência. E termos essa autonomia de reflexão crítica sobre as nossas escolhas, é o início do processo. Ao nos assumirmos como sujeitos conhecedores não apenas do conteúdo, mas das possibilidades decorrentes das escolhas, posso deixar de ser o “falso sujeito” da “formação” do futuro objeto do meu ato formador. (FREIRE, 1996) Com essa interpretação, que possamos trazer e fazer sentido à Biologia, não somente como um conjunto de fatos, mas como sentidos e possibilidades de outras compreensões.

### Teaching Biology in policies and policies in teaching Biology: *What do we teach and learn in teacher training courses?*

**ABSTRACT:** The research brings reflections on some technical and legal aspects that permeate the courses of Science and Biology teachers, because they use the school knowledge of the disciplines of basic education referenced in the scientific knowledge coming from the different areas of Biological Sciences. In this study the author relies on the assumptions: the knowledge conveyed by science guides the formative process of teachers; the lack of discussion about science and the lack of understanding of biology as an autonomous science, anchored in other sciences, limits the ordering of contents throughout the disciplines in undergraduate courses. It is suggested that: understanding that living systems are complex; that historical science is present in biology, considering historical narratives as explanations for understanding phenomena not reproducible experimentally; that living beings are units inserted in a time and coming from phenomena previously occurred; that chance exists in the ordering of living beings and therefore, that reductionism can't be used as an explanatory tool of biological processes, brings to the course of teacher training a different look when using holistic thinking for each level of biological organization. In this way, using scientific technical knowledge from a critical, holistic and non-reductionist perspective can bring and make sense of biology, not only as a set of facts, but as meanings and possibilities of other understandings and other formative pathways for future teachers.

**Keywords:** Biology teaching. Teacher training. Biology autonomy.

## Enseñanza de Biología en las políticas y políticas en la enseñanza de Biología: ¿Qué enseñamos y aprendimos en los cursos de formación de profesores?

**RESUMEN:** La investigación trae reflexiones sobre algunos aspectos técnicos y legales, que permean los cursos de formación de profesores de Ciencias y Biología, por utilizar los conocimientos escolares de las disciplinas de la enseñanza básica referenciados en los conocimientos científicos oriundos de las diversas áreas de las Ciencias Biológicas. En este estudio el autor se apoya en los supuestos: el conocimiento vehiculado por la ciencia orientaba el proceso formativo de profesores; la ausencia de discusión sobre ciencia y la falta de comprensión de la biología como ciencia autónoma, anclada en otras ciencias, limita el ordenamiento de los contenidos a lo largo de las disciplinas en los cursos de licenciatura y bachillerato. Se sugiere que: comprender que los sistemas vivos son complejos; que la ciencia histórica está presente en la biología, considerando las narrativas históricas como explicaciones para la comprensión de fenómenos no reproducibles experimentalmente; que los seres vivos son unidades insertadas en un tiempo y provenientes de fenómenos anteriormente ocurridos; que el azar existe en el ordenamiento de los seres vivos y por lo tanto, que el reduccionismo no puede ser utilizado como herramienta explicativa de los procesos biológicos, trae al curso de formación de profesores una mirada diferenciada al usar el pensamiento holístico, para cada nivel de organización biológica. De esta manera, usar el conocimiento técnico científico bajo nueva perspectiva, crítica, holística y no reduccionista, pueda traer y hacer sentido a la biología, no sólo como un conjunto de hechos, sino como sentidos y posibilidades de otras comprensiones y otros itinerarios formativos para futuros profesores.

**Palabras clave:** Enseñanza de Biología. Formación de profesores. Autonomía de Biología.

## Referências

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (Brasil). Parecer CNE/ CES n. 1301/2001. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas. Relator: Francisco César de Sá Barreto, Carlos Alberto Serpa de Oliveira, Roberto Claudio Frota Bezerra. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 7 dez. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

DE ROBERTIS, E. M. F; HIB, J. *Biologia celular e molecular*. Revisão técnica de Silvana Allodi. Tradução de Iara Gonzalez Gil e Maria de Fátima Azevedo. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

DICKENS, C. *Tempos difíceis*. São Paulo: Boitempo, 2014.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRANGER, G-G. *A ciência e as ciências*. São Paulo: Editora UNESP, 1994.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M, S. *Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

MAYR, E. *Biologia, ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MAYR, E. *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

PIEVANI, T. *Introdução à filosofia da Biologia*. São Paulo: Edições Loyola, 2010.

Submetido em: 18/05/2018

Aprovado em: 24/09/2018