

REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**Marcelo Tadeu Motokane**

(pós-graduando da FEUSP)

Silvia L.F. Trivelato

(orientadora da FEUSP)

Resumo

Este trabalho é parte do projeto de dissertação de mestrado que está sendo realizado sob orientação da Dra. Silvia L.F. Trivelato na FEUSP. O tema desse recorte é o ensino de ecologia e suas principais áreas de pesquisa. Atualmente, a ecologia é um dos temas de grande ênfase no ensino médio e fundamental, em função dos documentos produzidos para a reforma do ensino médio e fundamental. Gerador de práticas educativas diversas com objetivos diferenciados, a ecologia tem uma riqueza de temas para trabalhos de investigação na didática da biologia. Nesse artigo as categorizações das diferentes abordagens da ecologia também são levantados como foco de discussão sobre a prática de professores e professoras de biologia no ensino médio.

A Ecologia é uma ciência que pode ser considerada recente. Sua origem data de 1866, ano em que o biólogo Ernst Haeckel formalizou o termo Ecologia. Como qualquer área do conhecimento científico está influenciada por necessidades ideológicas de diferentes grupos em diferentes épocas. Atualmente a sociedade fala sobre Ecologia, derrama seus jargões em função de interesses específicos e redireciona os caminhos da ciência. Sendo uma ciência recente, seus conceitos estão em constante discussão e reformulação. Se as modificações dos conceitos, métodos e teorias ocorrem também por pressão social. O aparecimento da ecologia no ensino não é diferente.

No ensino fundamental e médio, muitas propostas surgiram para contemplar a ecologia como um dos pontos prioritários de trabalho.

A proposta curricular para o ensino de biologia (2º grau) do ano de 1992 elaborado pela SEE-SP (Secretaria de Educação de São Paulo) e CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas), apresenta claramente o enfoque ecológico para o ensino de biologia. Essa proposta traz alguns princípios metodológicos que auxiliam na seleção de conteúdos e ao mesmo tempo direcionam a forma de ensinar e avaliar os referidos conteúdos. Tais princípios são: “relevância do contexto social no ensino”, “processo de produção do conhecimento”, “enfoque ecológico” e “evolução como linha unificadora dos conteúdos”.

O enfoque ecológico, enquanto princípio, pretende recuperar os espaços fora da sala de aula para o processo de ensino aprendizagem. Um dos trechos do documento esclarece melhor, qual a intenção das saídas:

“Ao estudar o ambiente, o aluno estará envolvendo-se em situações reais, o que contribui para a compreensão das múltiplas formas de interação dos organismos entre si e com o meio, das transformações que os organismos e o meio ambiente sofrem ao longo do tempo e no papel dos seres vivos e do homem nesses processos de alteração. Em relação a

esse último aspecto, é bastante diferente quando comparado com o de outros seres vivos. A relação do homem com a natureza se dá através do trabalho: essa relação produz conseqüências que se acumulam historicamente e, na atualidade, são aceleradas pela própria ciência e tecnologia.”

Esse enfoque sugere que os locais de visita sejam temas de projetos para serem desenvolvidos em sala de aula.

Essa proposta é dividida em 6 unidades, sendo que duas delas são dedicadas à ecologia. Os tópicos sugeridos inicialmente são voltados para os conceitos ecológicos como: cadeias e teias alimentares, ciclos da matéria, populações, interações, sucessão, etc. A segunda parte traz o título "O homem na natureza" onde temas como poluição, crescimento populacional, produção de alimentos, entre outros, servem como mote para discutir a qualidade de vida.

Outro documento oficial que propõe encaminhamentos para o ensino de biologia é a "Proposta preliminar para a área das ciências da natureza, da matemática e das suas tecnologia no ensino médio", elaborada por solicitação da Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico (SEMTEC/MEC) 1998.

Esse documento tem como objetivo central o desenvolvimento das habilidades básicas, das competências específicas, assim como valores e atitudes gerais, que se espera desenvolver nas disciplinas de física, química, biologia e matemática no ensino médio.

A proposta procura aproximar os conteúdos das ciências naturais ao mundo do trabalho e a uma aprendizagem útil. Evita-se tópicos que só possam ser compreendidos em outra etapa de escolaridade e trata de competências específicas para cada uma das disciplinas.

“Os objetivos da educação média em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam a necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não basta um treinamento específico.”

O documento expressa a temática ambiental como eixo de discussão interdisciplinar para a área. A problemática sócio-ambiental é vista sob uma perspectiva científica tecnológica e histórica geográfica.

Com relação ao ensino de biologia no ensino médio, é explícito o eixo Ecologia-Evolução que dever ter um tratamento histórico, mostrando que diferentes períodos e escolas de pensamento abrigaram distintas idéias sobre o surgimento da vida na Terra. O equilíbrio dinâmico da vida é um dos pontos cruciais e perpassa todas as subdivisões da biologia. Outro tema de importância é a dinâmica ambiental analisada sob um ponto de vista interdisciplinar.

A proposta não apresenta um rol de conteúdos conceituais como é visto em outras, abrange conteúdos procedimentais e atitudinais para cada uma das disciplinas envolvidas. Acredito ser um avanço no caminho das propostas curriculares, pois oferece ao professor

instrumentos para uma organização mais livre do currículo e também é objeto de reflexão sobre a própria Biologia.

Acompanhando o caminho da reforma educacional brasileira, outro documento de grande importância nos últimos tempos são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para o ensino Fundamental. Neles, um dos temas transversais refere-se ao Meio Ambiente. Há a idéia de que para cada ser vivo que habita o planeta existe um espaço ao seu redor com todos os elementos e seres vivos que com ele interagem, por meio de relações de troca de energia: esse conjunto de elementos, seres e relações constitui o seu meio ambiente. Explicado dessa forma, pode parecer que, ao se tratar do meio ambiente, se está falando somente de aspectos biológicos e físicos. Ao contrário, o ser humano faz parte do meio ambiente e as relações que estão estabelecidas (sociais, econômicas e culturais) também fazem parte desse meio.

Como objetivos gerais para o ensino fundamental, os PCNs oferecem as seguintes indicações:

1. Conhecer e compreender, de modo integrado e sistêmico, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente.
2. Adotar posturas na escola, em casa e em sua comunidade que os levem a interações construtivas, justas e ambientalmente sustentáveis.
3. Observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo reativo e propositivo para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida.
4. Perceber, em diversos fenômenos naturais, encadeamentos e relações de causa-efeito que condicionam a vida no espaço (geográfico) e no tempo (histórico), utilizando essa percepção para posicionar-se criticamente diante das condições ambientais de seu meio.
5. Compreender a necessidade e dominar alguns procedimentos de conservação e manejo dos recursos naturais com os quais interagem, aplicando-os no dia a dia.
6. Perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural e sociocultural, adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural, étnico e cultural.
7. Identificar-se como parte integrante da natureza, percebendo os processos pessoais como elementos fundamentais para uma atuação criativa, responsável e respeitosa em relação ao meio ambiente.

Manzanal & Jiménez (1995), escrevem que para o ensino, o valor da ecologia se apóia na idéia de que essa ciência abarca elementos básicos para a compreensão das relações da espécie humana com seu entorno. Além disso, ensinar ecologia passa a ter um sentido mais amplo quando a humanidade compreende a sua relação com a biosfera e começa a questionar-se quanto ao seu papel na conservação e degradação do entorno.

Aprender/ensinar Ecologia é um tema de grande importância. Laura Lacreu (1998), nos apresenta uma justificativa das mais pertinentes:

“Os cidadãos têm poucas ferramentas que permitam exercer um verdadeiro controle no cuidado do ambiente. Se não conhecemos a profundidade das relações na natureza, se não compreendemos até que ponto os diversos fatores integram entre si, jamais as decisões relevantes passarão por nossas mãos e sempre haverá aqueles que pretendem vender “espelinhos ecológicos” enquanto são responsáveis pelos maiores desastres ecológicos do planeta.”

Porque investigar o ensino e aprendizagem de Ecologia?

Se pensarmos que a Ecologia tem sua origem recente, percebemos que, ao longo de sua história, tem passado por diversas discussões e transformações. Além disso, ela amplia cada vez mais o seu campo de ação.

Se de um lado temos a oportunidade de participarmos da ampliação de seus objetos de estudo, por outro temos também a desvantagem de convivemos com os ruídos de uma ciência relativamente nova.

De qual ecologia estamos falando? O que faz essa área? Quais são seus objetos? São tantos os significados atribuídos ao termo Ecologia, que atualmente “o ecológico” passou a ser objeto de consumo e tornou subjacentes os aspectos científicos e ideológicos (Lacreu, 1998).

A ciência Ecologia se confundiu ao longo desses anos com os movimentos voltados para um projeto político de transformação social que busca soluções para os problemas sociais. Refletir sobre as influências das diferentes “ecologias” na sociedade é uma tarefa permanente.

Várias “ecologias” são ensinadas ao longo do processo de escolarização. Para Manzochi (1994), é preciso que os estudantes sejam capazes de decifrar as diversas ecologias que existem dentro da Ecologia.

Para a prática do professor também se faz necessário o conhecimento dessas Ecologias para que se tenha clareza de quais são os objetivos pedagógicos envolvidos e como se organizam os conteúdos para atingi-los.

Manzochi (1994) faz uma apresentação das diferentes abordagens para compreendermos as ecologias presentes na ciência e na sociedade.(ver tabela 1)

Tabela 1 - Diferentes abordagens da Ecologia (Manzochi, 1994)

1) Ecologia Natural	Ecologia Sistêmica
	Ecologia Evolutiva
2) Ecologia Humana	Ecologia Cultural
	Etnobiologia
	Modelos de Subsistência
	Sociobiologia
	Modelos de Transmissão Cultural
	Ecologia Aplicada
3) Conservacionismo	
4) Ecologismo	

Para Manzochi, as diferentes abordagens da Ecologia podem subsidiar um ensino de Ecologia que abarque as múltiplas facetas da Ecologia.

A abordagem da Ecologia Natural é uma delas. Essa área tem como objeto de estudo os ecossistemas. Está subdividida em duas: a Ecologia Sistêmica e Evolutiva.

A Ecologia Sistêmica enfoca o ecossistema como um todo. Segundo Manzochi, os pontos principais que podem colaborar para o ensino de ecologia são:

- tratar dos fluxos de energia e matéria a nível “global”;
- pensar as cidades como “sistemas”;
- pensar os seres humanos e seus modos de vida em termos de energia requerida, gasta e perdida;
- pensar os seres humanos e seus modos de vida em termos de recursos utilizados;
- pensar os ecossistemas naturais como bens e serviços que prestam à vida;
- tratar a conservação e manejo de ecossistemas naturais;
- tratar da sucessão ecológica;
- tratar dos biomas do planeta.

Já a Ecologia Evolutiva, por tratar de mecanismos e processos em nível das populações e comunidades, corre maior risco de parecer inadequada ao ensino de ecologia preocupado em formar pessoas preparadas para viver de modo compatível com a questão da sustentabilidade, pois pode se perder em detalhes e não dar uma visão do todo. No entanto, se abordada de forma adequada - propiciando a construção de generalizações e o estabelecimento de relações com os outros níveis da hierarquia - é fundamental. Alguns pontos importantes que aborda são:

- dinâmica de populações - curva presa-predador; taxas de natalidade, mortalidade, emigração e imigração; capacidade suporte, competição intra-específica;
- interações entre as espécies - mutualismo, parasitismo, comensalismo, competição, inquilinismo, predação etc. Cadeias e teias alimentares;
- comunidades - estrutura e estabilidade;
- evolução e ecologia - seleção natural;

Porém, somente a abordagem natural não é suficiente. Manzochi enfatiza a Ecologia Humana, Conservacionismo e o Ecologismo como as outras possibilidades.

A Ecologia Humana é uma área do conhecimento que tem como objeto os Seres Humanos e suas relações com a natureza. Existe uma polêmica em torno do fato de se considerar a ecologia humana como uma disciplina específica ou não, justamente porque, para entender as relações Humanos/Natureza, é preciso recorrer a várias disciplinas ao mesmo tempo, pertencentes às ciências sociais e naturais. As linhas da ecologia humana seriam:

- 1) Ecologia cultural - denominada de “antropologia ecológica”, tenta entender a evolução cultural diante das pressões ambientais.
- 2) Etnobiologia - busca analisar as formas como as comunidades humanas classificam elementos da natureza (principalmente organismos), procurando saber se existem ou não regras universais de classificação.
- 3) Modelos de subsistência - provenientes da arqueologia e da ecologia evolutiva e utilizados para entender o comportamento humano na procura, obtenção e escolha de recursos para consumo. O objetivo de utilizar estes modelos analíticos é que estes permitem fazer previsões sobre comportamentos em determinadas situações específicas.
- 4) Sociobiologia - procura elucidar a base biológica (genética) de comportamentos culturais.
- 5) Modelos de transmissão cultural - procura levar em conta a seleção natural e a seleção cultural como fatores explicativos dos comportamentos humanos. Procura entender o comportamento sob o ponto de vista genético e cultural. Discordam da sociobiologia ao

afirmar que comportamentos considerados não adaptativos em termos genéticos podem permanecer na população por outras razões (culturais).

6) Ecologia aplicada - estuda a ecologia das populações humanas, especialmente no tocante à sua relação com os recursos disponíveis (em termos de quantidade e de qualidade). É um enfoque demográfico.

O Conservacionismo é de natureza mais prática e engloba um conjunto de idéias e estratégias de ação voltadas para a luta em favor da conservação da natureza e da preservação dos recursos naturais.

O Ecologismo vem se constituindo como um projeto político de transformação social, calcado em princípios ecológicos e no ideal de uma sociedade não opressiva e comunitária. A idéia central é a de resolução da crise ecológica atual.

Tais subdivisões nos fornecem um parâmetros de reflexão sobre as diferentes abordagens que estão à disposição das professoras e professores quando ensinam ecologia. Quando pensamos nas diferentes ecologias muitas questões podem surgir: será que os professores e professoras organizam seus trabalhos em função das diferentes abordagens que escolhem? Como escolhem as diferentes abordagens? Quais são as seqüências didáticas que organizam para chegar aos objetivos planejados? As seqüências didáticas têm características específicas em função do tipo de abordagem?

Lacreu (1998), apresenta algumas das conseqüências do que acontece quando optamos por uma abordagem ecológica para o ensino de ciências naturais sem uma boa reflexão. No caso, a autora observa que para os docentes há dois aspectos importantes para o ensino de ciências com abordagem ecológica.

O primeiro deles é que os alunos e alunas costumam aproximar-se afetivamente dos seres vivos. Consideram que este tipo de abordagem permite “vivenciar” o meio natural e enfatizar o desenvolvimento de atitudes de respeito pela natureza. O vínculo afetivo é básico para que se obtenha atitudes de respeito em relação á natureza. No entanto, um ensino baseado somente no desenvolvimento de atitudes, sem oferecer conhecimentos, transforma-se num ensinamento de dogmas.

É preciso lembrar que o conhecimento de fenômenos naturais, seus fundamentos, suas leis, etc., é que nos permite decidir e atuar de forma a resolver as nossas necessidades sem destruir o nosso planeta. No entanto, se nos propusermos somente a transmitir conhecimentos e não levarmos em consideração a importância de promover atitudes coerentes em relação aos mesmos, estaremos fazendo somente cientificismo.

O segundo aspecto, levantado por Lacreu, é que quando se tem um abordagem ecológica no ensino de ciências naturais é possível aparecer em maior ou menor grau de explicitação um alerta diante dos produtos da tecnologia que contribuem para contaminar e deteriorar o ambiente. Em particular costuma-se fazer referência a problemáticas como a chuva ácida ou o buraco na camada de ozônio.

Ao atribuir aos avanços científicos-tecnológicos todos os males sofridos por nosso ambiente é um contra-senso, já que grande parte dos conhecimentos sobre a problemática ambiental e as maneiras de abordar esses problemas para controlá-los se devem aos avanços conjuntos da ciência e da tecnologia.

Alguns dos temas tratados como o buraco na camada de ozônio, são de grande interesse por serem problemas ambientais globais. No entanto, estão afastados da realidade dos alunos e alunas, tanto pela sua natureza como pelas diversas causas que os provocam.

Investigações sobre os processos de ensino-aprendizagem de conceitos ecológicos é um dos temas que se fazem necessários para uma ampliação das reflexões sobre o ensino de ecologia, como indicam Berzal & Barberá (1993). Os autores salientam que há poucos estudos sobre o processo ensino-aprendizagem de conceitos. Essa escassez de trabalhos, ocasiona dificuldades para as alunas e alunos compreenderem conceitos ecológicos e outros que se relacionam a ele, e ainda obstáculos para o professor que ensina tais conceitos.

Munson (1994), preocupado com os conceitos espontâneos que os alunos têm sobre ecologia apresenta um trabalho que tem por finalidade subsidiar a composição de currículos de Educação Ambiental. Nesse trabalho o autor pontua a importância de conhecer os conceitos espontâneos dos alunos, para servirem como elementos de construção conceitual coerente e indicação para o professor sobre o que deve ser modificado.

Para autores como Barman et al. (1995), que estudaram os conceitos de cadeia e teia alimentar, os estudos levaram à conclusões de que a descoberta dos conceitos prévios dos alunos permite ao professor concentrar-se nos tópicos nos quais os alunos têm maiores dificuldades. Além disso, os alunos têm oportunidade de refletir sobre suas próprias idéias e os professores, por sua vez, poderiam usar essa oportunidade para contrapor as idéias dos alunos com as aceitas pela ciência.

Os conceitos ecológicos são ainda de grande importância para a “alfabetização” ambiental. Munson (1994) apresenta dados onde os educadores ambientais elencam os 20 principais conceitos de ecologia que devem ser aprendidos (tabela 1). Essa lista baseou-se nos dados coletados por Cherrett em 1989, no qual o pesquisador pediu aos membros da British Ecological Society que listassem os 50 conceitos ecológicos mais importantes.

Tabela 1. Os 20 conceitos em ecologia mais importantes (Cherrett, 1989)

1. Ecossistema	11. Teias alimentares
2. Sucessão Ecológica	12. Adaptação Ecológica
3. Fluxo de Energia	13. Heterogeneidade Ecológica
4. Conservação de Recursos	14. Diversidade de Espécies
5. Competição	15. Regulação Dependente de Densidade
6. Nicho	16. Fatores Limitantes
7. Ciclo da Matéria	17. Capacidade de Suporte
8. Comunidade	18. Sustentabilidade Máxima
9. Estratégia da História de Vida	19. Ciclos Populacionais
10. Fragilidade dos Ecossistemas	20. Interação Presa-Predador

Mananzal & Jiménez (1995) atentam para a importância do estudo do ensino de ecologia como sendo essencial precisar os tipos de componentes do ecossistema e as relações que os estudantes podem estabelecer para a compreensão de princípios básicos.

Expressam ainda a importância dos trabalhos de campo, nos quais os alunos conseguem reconhecer uma maior quantidade de componentes e adquirem melhor compreensão das relações, pois possuem uma referência para situar suas análises. Os

trabalhos de campo também conseguem envolver emocionalmente os alunos através de experiências práticas que podem influir na predisposição para preservação do meio.

No trabalho de Garcia & Rivero de 1996, os autores escrevem que o modo como os alunos constroem idéias, que não são cientificamente aceitas, dependem do tema de ecologia escolhido e os tipos de atividades que são realizadas.

Nesse trabalho detecta-se que a maior parte dos alunos possui uma visão simplista do meio e devem ao longo do tempo construir uma mais complexa. Essa visão é construída na medida que o aluno aprende os conceitos ecológicos e todas as suas relações. Essas passagens de conceitos mais simples para mais complexos não são lineares e pré estabelecidas, mas sim ocorrem de forma gradual caracterizada por avanços e retrocessos lentos ou rápidos, alternando-se com momentos de reorganização mais fraca ou forte (Garcia & Rivero, 1996). Para esse ponto os autores sugerem que deve-se pensar em itinerários didáticos de forma aberta e reformulável em função do ajuste à evolução das idéias dos alunos.

Garcia e Rivero identificam diversas dificuldades para a substituição de conceitos simples em ecologia para conceitos mais complexos. Obstáculos como a falta de uma visão relativizadora de fenômenos naturais, o desconhecimento de interdependências, pensamentos baseados na “Lei do Tudo ou Nada” e o reconhecimento da permanência da organização ecológica ao longo do tempo, devem ser tratados quando se organiza o processo de ensino-aprendizagem de temas de Ecologia.

Um dos trabalhos que melhor sintetiza a necessidade de atenção ao ensino de Ecologia é o de Cherif (1992). O autor preocupou-se em estabelecer uma análise sobre as barreiras do ensino de Ecologia nas escolas de ensino médio.

O primeiro problema encontrado por Cherif foi a falta de preocupação dos ecólogos no que se refere ao ensino de ecologia no ensino médio. A comunidade científica pouco se interessa sobre os caminhos da ecologia fora do círculo acadêmico, o que ocasiona em um entendimento errôneo sobre a Ecologia na maioria da população.

Se por um lado os ecólogos não se interessam pelo ensino da Ecologia no ensino médio, por outro os educadores não se sentem à vontade, no referente a esse tema, por falta de trocas com a comunidade científica. Cherif também mostra que os filósofos contemporâneos da educação têm dado pouca importância à Ecologia.

A ausência de clareza da natureza da Ecologia em desenvolvimento e o currículo de Ecologia foi outro ponto levantado por Cherif como uma barreira ao ensino de Ecologia. Há uma dificuldade de aproximação entre os professores de Ecologia e a própria Ciência Ecologia. A maioria não entende quais os avanços que essa área do conhecimento teve e desconhece algumas terminologias e a linguagem ecológica. O professor também desconhece as diferentes tendências dos trabalhos de pesquisa.

Outras áreas do conhecimento como a arqueologia e antropologia não fazem relação com o ensino de Ecologia. Estas áreas são campos de estudo que nos dão a informação sobre o que outras sociedades fazem ou faziam para harmonizar ou desarmonizar seu desenvolvimento social com o meio que vivem. Esse fator está intimamente relacionado com a necessidade de uma visão holística no ensino de Ecologia, ocasionando a perda da noção das interfaces que a Ecologia pode oferecer.

A falta de uma ênfase maior no ensino de Evolução, mostra que o entendimento da Teoria Evolutiva é de extrema importância para a compreensão da estrutura e função dos ecossistemas e para que os estudantes não tenham um visã antropocêntrica das relações entre organismos de um ambiente.

Cherif volta-se para a questão curricular e segundo o seu trabalho a falta de critérios que caracterizem o que é essencial para o ensino de Ecologia, demonstra a necessidade de uma discussão curricular que deve passar pela adequação até os objetivos centrais da disciplina.

Para o autor há uma necessidade de um lugar distinto da Ecologia no currículo escolar. A Ecologia merece o status de disciplina separada da Biologia em função da grande importância no contexto social, político, econômico e científico.

Uma questão voltada para os conteúdos procedimentais diz respeito à ausência de preparo para a ação. Nesse caso o autor mostra que os professores oferecem uma formação voltada para a cognição, mas não para a ação. Os estudantes ficam despreparados no referente à procedimentos básicos para que participem ativamente das soluções para problemas ambientais.

Nesse mesmo trabalho o autor sugere um encaminhamento para que se eleve o status da Ecologia na educação Norte Americana em dez passos:

- 1º As instituições educacionais devem reconhecer a crescente importância da Ecologia nas últimas décadas.
- 2º As universidades devem promover pesquisas interdisciplinares relacionando Ecologia, Ciências Ambientais, Educação, Ciência e Tecnologia.
- 3º Necessidade de uma nova perspectiva educacional.
- 4º A Ecologia deve ter seu lugar distinto no currículo de ciências no ensino médio.
- 5º As disciplinas da escola devem estar integradas com os conhecimentos ecológicos.
- 6º Filósofos da educação, educadores e ecólogos devem considerar as questões ambientais como questões educacionais.
- 7º Planejamento do ensino e aprendizagem de Ecologia pode ser uma disciplina obrigatória para educação dos professores de ciências.
- 8º Os cursos de formação de professores devem promover um claro entendimento sobre o papel do ensino de Ciência e da Ecologia e da importância de estratégias de trabalho interdisciplinares.
- 9º Os professores devem concentrar os trabalhos de campo tanto no ambiente urbano como natural.
- 10º Os professores devem realizar projetos de pesquisa com a Ecologia como tema.

Trabalhos como o de Jiménez e Sanmartí (1997), que discutem a questão do ensino de ciências naturais no ensino médio, a problemática que se estabelece para as o ensino de ciências de um modo geral, também tem relevância na análise do ensino de Ecologia. As autoras mostram que o professorado tem pouca consciência das transformações que sofre um determinado conteúdo quando se ensina ao estudante.

A ciência que o professor ensina, é uma reelaboração do conhecimento científico. Portanto, o que se ensina não é mais um objeto do saber científico e sim um objeto do saber a ser ensinado.

O que acontece na maioria das vezes é que ao reelaborar o professor acaba fazendo uma supressão do que é complexo e abstrato. Podemos então concluir que essa atitude tem como uma das conseqüências mais diretas a influência sobre o que se quer ensinar.

As autoras se apropriam do conceito de transposição didática proposto por Chevallard (1991). Em toda a situação de ensino aprendizagem indentificamos um conteúdo do saber em um conteúdo a ser ensinado. Na transposição didática um conteúdo do saber que passa a ser visto como um conteúdo a ser ensinado sofre uma série de transformações adaptativas que vão levá-lo ao estado de um objeto de ensino. O trabalho que transforma um objeto de saber a ser ensinado em um objeto de ensino , é chamado de transposição didática.

Retomando as idéias de Jiménez & Sanmartí (1997), a transposição didática e influencia a escolha de conteúdos escolares de quatro formas.

A primeira no sentido de valorar os conteúdos como os mais e menos importantes tendo como critérios aquilo que é considerado como a última descoberta da ciência ou aquilo que os cientistas consideram mais importante. Esse processo ocasiona uma visão de conhecimentos científicos descontextualizados e não se conhece quais são os paradigmas anteriores e os vigentes. Por exemplo, o tema da clonagem ou camada de ozônio.

O segundo problema é considerar que os alunos não são capazes de elaborar conhecimentos complexos pela pouca idade. Ou o caso contrário em que a expectativa com relação à elaboração do conceito é muito elevada.É preciso encontrar perguntas-problema que possam ser percebidos pelos estudantes e que possibilitem a elaboração de modelos teóricos explicativos que não estejam em contradição com os modelos atuais.

O terceiro problema refere-se aos condicionantes socio-culturais, no qual o enfoque muda de acordo com os avanços industriais e econômicos. Se comprovou que os programas de ciências são determinados por mudanças sociais. Convém lembrar que as mudanças chegam na escola com muitos anos de atraso já que se tem que dar, ao mesmo tempo, mudanças nos conhecimentos e, especialmente, nas rotinas do professorado.

O quarto e último problema leva em consideração os objetivos que se fixam no próprio sistema educativo. As propostas curriculares e objetivos influenciam a seleção de conteúdos.

Baseado nessas reflexões, é perceptível que o conhecimento de como os alunos entendem os conceitos ecológicos interfere nas práticas de sala de aula. Superar as barreiras e buscar estratégias para o ensino-aprendizagem em ecologia requer um grande esforço de pesquisa. Tal pesquisa deve atentar para o estudo de conceitos espontâneos em ecologia e ao mesmo tempo buscar soluções para que os alunos, realmente, façam as mudanças de idéias que são básicas para o entendimento da ecologia, de outras áreas correlatas e do próprio meio onde vive.

Bibliografia

BARMAN, C.R.; GRIFFITHS, A.K. & OKEBUKOLA, P.A.O. -High school students' concepts regarding food chains and food webs: a multinational study. *International Journal of Science Education*, 17 (6): 775-782, 1995.

BERZAL DE PEDRAZZINI, M. & BARBERÁ, O. - Ideas sobre el concepto biológico de población. *Enseñanza de Las Ciencias*, 11 (2): 149-159, 1993.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais* :(meio ambiente, saúde)/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 128p, 1997.

BRASIL Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico - *Proposta Preliminar para a Área das Ciências da Natureza, da Matemática e das suas Tecnologia no Ensino Médio*. . Brasília: SEMTEC/MEC, 1998.

CHERIF, A.H. - Barriers to Ecology Education in North American High Schools - another alternative perspective. *Journal of Environmental Education*, 23 (3): 36-46, 1992.

CHEVALLARD, Y. - *La Transposición Didáctica* - del saber sabio al saber enseñado. 1ª ed.. Capital Federal (Argentina): Aieque. 1991. 196pp.

GARCIA, J.E. & RIVERO, A. - La transición desde un pensamiento simple a otro complejo, en el caso de la construcción de nociones ecológicas. *Investigación en la Escuela* 28: 23-36. 1996.

JIMÉNEZ, M.P. & SANMARTÍ, N. - ¿Que ciencia enseñar?: objetivos e contenidos en la educación secundaria. In: DEL CARMEN, L.. *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. 1ª ed. Barcelona: ICE, 1997. v 09, cap. 01, p.17-45.

LACREU, L. I. - Ecologia, Ecologismo e Abordagem Ecológica no Ensino das Ciências Naturais: Variações sobre um Tema. In: WEISSMANN, H. (org.) - *Didática das Ciências Naturais* - contribuições e reflexões. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1998. Cap. 5, p 127-151.

MANANZAL,R.F. & JIMÉNEZ,M.C. - La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3):259-311. 1995.

MANZOCHI, L.H. - *Participação do ensino de ecologia em uma Educação Ambiental voltada para a formação da cidadania: a situação das escolas de segundo grau no município de Campinas*. Campinas, Instituto de Biologia, UNICAMP, 1994. 282p. Dissertação de Mestrado

MUNSON, B. - Ecological Misconceptions - *Journal of Environmental Education*, 25 (4): 30-45. 1994.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - 1992 - *Proposta curricular para o ensino de biologia 2º grau*. 3ª ed. São Paulo:SE/CENP. 64p.