

O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS A PARTIR DE UMA ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA, SEGUNDO A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO

Vera de Mattos Machado
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Evaldo Rodrigo Weckerlin
Faculdade Magsul

RESUMO: Os movimentos atuais sobre Didática das Ciências no Brasil apontam para a necessidade de mudança no ensino e aprendizagem de Ciências no âmbito escolar. Diante disso, este artigo analisa e reflete sobre o ensino de Ciências, a partir de uma atividade de Zoologia, com base na Teoria Antropológica do Didático. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, com a análise de organizações praxeológicas oriundas da atividade apresentada. Verificou-se que a compreensão das organizações praxeológicas podem favorecer o professor a criar praxeologias a serem desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem, de modo a torná-lo um momento de estudo e desenvolvimento intelectual do aluno.

PALAVRAS CHAVE: epistemologia didática; organização praxeológica; didática das ciências.

OBJETIVOS: O presente artigo tem como objetivos analisar e refletir uma atividade de Ciências, com enfoque para o ensino de Zoologia, a partir da Epistemologia Didática, contida nos movimentos atuais que discutem sobre Didática das Ciências.

MARCO TEÓRICO

As pesquisas atuais sobre Didática das Ciências, no Brasil, têm realizado investigações que demonstram a necessidade de mudanças teórico-metodológicas no ensino e aprendizagem de Ciências no âmbito escolar (Pedrisa, 2001; Marandino, 2009; Cachapuz et al., 2011). Apesar dos avanços ocorridos nas três últimas décadas, na educação escolar brasileira, a Ciência como disciplina escolar ainda é ministrada, em grande parte das escolas, como um saber alicerçado em dogmas incontestáveis e romper com esse modelo de ensino é o grande desafio do ensino escolar dessa área. Por esta razão, é necessário que o professor tenha em seu processo de formação, continuada e inicial, momentos de reflexão sobre suas ações didático-pedagógicas. Nesse sentido, é preciso refletir sobre as concepções epistemológicas didáticas que permeiam o processo de ensino e aprendizagem científica.

Com relação à epistemologia didática, nos baseamos nos pressupostos da Teoria Antropológica do Didático (TAD), proposição de Yves Chevallard (1999, 2005), com sua Organização Praxeológica

(OP) para analisar e refletir sobre uma atividade didática de Zoologia, que foi alvo de estudo em uma formação continuada de professores de Ciências, da Rede Municipal de Ensino (REME) na cidade de Ponta Porã, Mato Grosso do Sul (MS), Brasil, parte integrante de uma pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências, do Programa Pós-graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (MS).

A TAD, apesar de ser oriunda da Educação Matemática, explica como ocorre a adaptação e a organização didática dos saberes no processo de ensino e aprendizagem. No caso desta pesquisa, realizamos a adaptação da referida teoria para o ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas/Zoologia.

A Organização Didática segundo a TAD

Conforme Machado (2011), os pesquisadores da área da Educação Matemática francesa, ligados ao Programa Epistemológico originado a partir dos trabalhos de Guy Brousseau, sentiam a necessidade de rever como as formações de professores ocorreriam no interior das instituições formadoras (universidades, secretarias de educação, etc.), pois os saberes dessa área não estavam atingindo aos estudantes satisfatoriamente (Chevallard, 2005).

Nesse contexto, verificamos que os pressupostos da TAD são basicamente voltados para a ação do professor na sala de aula. Diante disso, Chevallard (1999) propõe que se pense a respeito da didática a partir de uma nova epistemologia escolar e traz como postulado básico da TAD a Praxeologia, afirmando que toda atividade humana pode ser compreendida por meio dessa análise. Conforme Chevallard (et. al. 2001):

Na Atividade matemática, como em qualquer outra atividade, existem duas partes, que não podem viver uma sem a outra. De um lado estão as tarefas e as técnicas e, de outro, as tecnologias e teorias. A primeira parte é o que podemos chamar de “prática”, ou em grego, a “práxis”. A segunda, é composta por elementos que permitem justificar e entender o que é feito, é o âmbito do discurso fundamentado – implícito ou explícito – sobre a prática, que os gregos chamam de “logos”. (p. 251)

Diante do exposto, cada um dos dois blocos citados anteriormente, “práxis” e “logos”, são inseparáveis e formam uma Organização Praxeológica (OP), que é a base da TAD. Para melhor compreensão de OP, Chevallard (1999, 2005) traz alguns conceitos-chave, como: Tipo de tarefa (T), tarefa (t), técnica (τ), tecnologia (θ) e a teoria (Θ), que serão explicitados mais adiante. Avaliamos necessário, então, revelar o termo Didático, conforme o entendimento de Chevallard, Bosch e Gascón (2001), devido sua importância para o desenvolvimento do meio didático:

O didático é tudo aquilo que se refere ao estudo. Falaremos de processos didáticos toda vez que alguém se veja levado a estudar algo – no nosso caso será a matemática – sozinho ou com a ajuda de outra(s) pessoa(s). A aprendizagem é o efeito buscado pelo estudo. O ensino é um meio para o estudo, mas não o único. (p. 58)

Nesse sentido, a TAD traz um novo conceito sobre Estudo, como sendo a ideia de fazer alguma coisa que leve a aprender (saber) alguma coisa, ou ainda, aprender a fazer (saber fazer) qualquer coisa. Essa conceituação mostra o Estudo como algo além do conceito escolar, extrapolando para as mais diferentes atividades humanas. Com relação à conceituação de “tarefa (t)”, Chevallard (1999) reflete o sentido antropológico de sua teoria, pois é aplicado especificamente para as ações humanas. Evidenciamos, dessa forma, que as atividades de Estudo, na TAD, não podem ser comparadas com teorias de ensino e/ou aprendizagem.

No tocante a uma OP, temos que possui um determinado Tipo de tarefa (T) e suas tarefas (t) correspondentes, que são caracterizados por um verbo e por seu objeto (CHEVALLARD, 1999). Nesse caso, o Tipo de tarefa (T) agrupa varias tarefas (t) com características em comum, que exemplificamos assim: Tipo de tarefa (T) – Diferenciar animais vertebrados de invertebrados. As tarefas foram divididas em: a) t1: conceituar esqueleto; b) t2: conceituar coluna vertebral; c) t2: relacionar o conceito de coluna vertebral com o conceito de vertebrado.

Podemos perceber a relação entre o Tipo de tarefa (T) e as tarefas (t1, t2, t3) que ela engloba. Ressalta-se ainda que cada tarefa (t) deve ser enquadrada em um só Tipo de tarefa (T), daí a necessidade de se caracterizar uma maneira de realizar aquele Tipo de tarefa (T).

A forma de realizar a tarefa (t) é chamada pelo autor de técnica (τ). Na OP de Chevallard (1999, 2005), o conjunto formado pelo Tipo de tarefa (T) e as técnicas (τ) envolvidas formam o bloco da prática, ou da *práxis*, conforme apresentado anteriormente. Com relação ao bloco do saber, ou *logos*, temos como componentes a tecnologia (θ) e a teoria (Θ).

Chevallard (1999, 2005) indica que a tecnologia tem como principais objetivos: a) garantir que uma técnica permita realizar tarefas; b) expor os motivos que tornam a técnica correta; c) produzir novas técnicas a partir de tecnologias associadas. O outro componente, a teoria corresponde a um nível superior de justificação, explicação e produção, conforme Chevallard (1999, 2005), e pode ser interpretada como que justificando a tecnologia utilizada na resolução das tarefas.

Partindo desse princípio, transpomos a OP, conforme proposto por Chevallard (1999), para as atividades no ensino de Biologia (Zoologia), por meio de uma organização que pode ser chamada de Organização Biológica (OB), conforme Figura 1 (Machado, 2011):

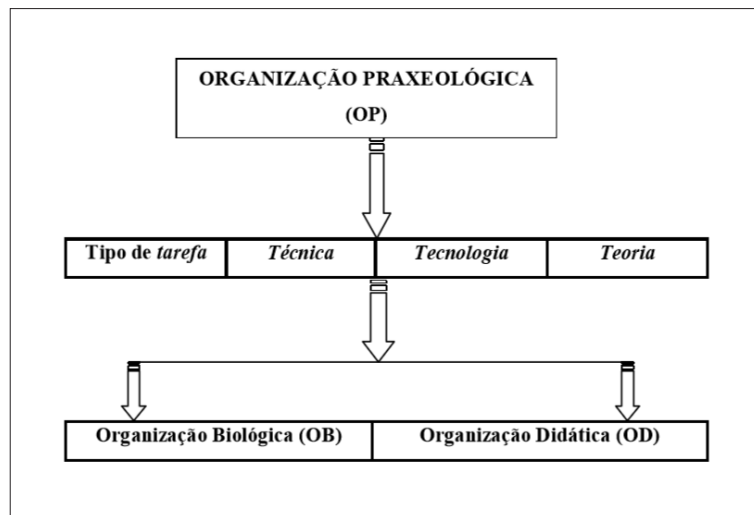


Fig.1. Organização Praxeológica da TAD

Diante disso, “Estudar” Biologia, em termos da TAD, significa dizer que ocorre, geralmente, a construção e/ou reconstrução de uma OB, para ser utilizada em situações novas, que necessitem ser repensadas. Na escola, esse processo de construção e/ou reconstrução de OB deve ser mediada pelos professores junto aos seus alunos, de preferência coletivamente, de forma que eles compreendam de fato o que se espera deles, mediante propostas didáticas que os façam pensar e refletir.

METODOLOGIA

O presente estudo, de base qualitativo, é um recorte de uma pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências, concluída em 2015. Dela participaram cinco professores de Ciências da REME de Ponta Porá, MS, dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º anos), nominados por letras maiúsculas do alfabeto (A,B,C,D e E), que assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética da UFMS, além dos pesquisadores.

Os professores foram convidados a participar de um grupo de formação continuada para a construção de uma Sequência Didática para o ensino de Ciências. Ao todo foram nove encontros de três horas cada, gravados, onde foram realizados estudos sobre Transposição Didática, Teoria Antropológica do Didático, Sequência Didática/Currículo e formação docente em Ciências Biológicas.

Em um dos encontros, foi realizada a análise de uma atividade voltada ao ensino de Biologia, retirada de uma página da internet, com enfoque para um conteúdo de Zoologia, com o intuito de aproximar os professores de Ciências do processo de análise, reflexão e compreensão de uma OP, ou melhor, de uma Organização Biológica (OB), conforme Figura 2.



Fig.2. exemplos de animais. Fonte: <http://3.bp.blogspot.com/-2wWhM7wmPgo/>

A atividade apresentou a seguinte proposição (Tipo de tarefa): determinar quais são os animais vertebrados e quais são os animais invertebrados, presentes na Figura 2. A análise praxeológica foi realizada de forma conjunta, levando em consideração as reflexões do grupo de formação.

RESULTADOS

Inicialmente, apresentamos a análise da Figura 2, com a atividade proposta. Consideramos duas técnicas (τ^1 e τ^2), que se encontram associadas com o Tipo de tarefa, tais quais: (τ^1) observar as características morfológicas externa dos animais e (τ^2) identificar características que mostrem a presença de coluna vertebral, como cabeça e crânio, simetria corporal e implantação de membros. Nesse caso, a tecnologia (θ_1), que permitiria justificar a utilização da técnica (τ_1), pode ser descrita como: todos os animais vertebrados possuem cabeça e crânio circuncidando o encéfalo; a estrutura corporal do vertebrado permite que seu corpo seja bem maior em comparação aos invertebrados; a coluna vertebral e o crânio formam um esqueleto axial interno, ao qual está ligado o esqueleto apendicular que forma a estrutura de implantação dos membros, nadadeiras, braços, pernas, asas.

Temos, por fim, a teoria (θ_1) que explica o uso da tecnologia (θ_1) que pode ser resumidamente descrita como: animais invertebrados não possuem as características citadas em θ_1 ; admitindo-se essa diferenciação estrutural entre animais vertebrados e invertebrados, podemos presumir que Zebra, Gato, Tubarão e Tartaruga são os únicos animais que correspondem às características utilizadas para

diferenciação em $\theta 1$; a Minhoca, Borboleta, Grilo e Siri são os animais restantes que não possuem as características que definem os vertebrados, sendo assim definidos como invertebrados.

O conjunto $[T1, \tau 1, \theta 1, \Theta 1]$ determina a praxeologia relativa ao conhecimento e tarefa da questão. Baseados nos princípios de Chevallard (1999), na sua descrição da TAD, o eixo da *práxis* e do *logos* são indissociáveis, por isso não basta apenas resolver a questão, ou dizer que animal é vertebrado ou não, é necessário saber justificar e entender a teoria que está por traz da técnica utilizada para sua resolução.

Conforme vimos anteriormente, a OB é a consolidação das respostas aos problemas ou questões que estão sendo investigadas nas atividades humanas, independente da área de conhecimento. No ambiente escolar, ou mesmo fora dele, essas atividades de estudo podem ser organizadas em momentos didáticos, que auxiliem a compreensão do processo da resolução da questão (Gascón, 2003).

Posteriormente à análise da atividade, conforme Chevallard (*et. al.* 2001), pudemos verificar que é por meio da vivência desses momentos que o indivíduo consegue construir a *práxis* e o *logos* sobre o conhecimento que está sendo estudado. Para tanto, é preciso que os professores analisem de fato esse estudo, refletindo sobre todo o processo, de forma a apropriar-se dessa construção de conhecimentos para poder desenvolvê-la junto aos seus alunos.

Nessa direção, destacamos as observações de dois dos professores que participaram do grupo de formação. O Prof. E afirmou que “nunca tinha parado pra pensar como é que o aluno vai ter que refletir pra responder uma atividade ou outra.”; para ele, o professor “faz a atividade pensando que o aluno vai ler no livro e achar a palavra, tipo a palavra-chave, e vai escrever uma resposta”.

No discurso do Prof. A, as praxeologias que envolvem uma OB para serem apresentadas aos alunos “necessitam ser muito bem planejadas”. Ele levanta questão da importância desse tipo de análise: “Esse negócio de refletir sobre a aula é uma coisa bem interessante...”, mas ao mesmo tempo aponta uma grande dificuldade em realizar: “...acho que se a gente tivesse tempo disponível pra isso ia ser um jeito bem legal de trabalhar”. O “tempo”, na fala dos dois professores, é o grande empecilho para mudança de modelo didático-pedagógico.

Apesar de ambos admitirem a complexidade de elaboração de uma OB (Prof. E: “Esse negócio de técnica e tecnologia e sei lá (risos) teoria é bem complicado...” e Prof. A: “...é bem complicado esse negocio de técnica tecnologia...”), apontaram a importância da elaboração de uma atividade muito bem pensada e planejada.

Diante do exposto, podemos afirmar que a TAD proporciona uma importante contribuição ao propor uma revisão sobre as relações antropológicas no interior da instituição escolar, trazendo a possibilidade de mudanças em algumas normas e regras, pertinentes ao processo de ensino e de aprendizagem escolar, uma vez que os códigos anteriores já não atendem mais as necessidades sociais atuais para a formação dos cidadãos. Todavia, entendemos que esse referencial não é único que discute esse processo, mas é um referencial que prioriza o Didático, ou seja, o desenvolvimento do saber (*logos*) e do saber fazer (*práxis*) unidos no processo de ensino e aprendizagem.

CONCLUSÃO

Conforme a reflexão apresentada, a TAD poderá ser utilizada como ferramenta para a construção e análise de uma proposta didático-pedagógica para o ensino de Ciências. As OP ou OB, no caso deste trabalho, podem favorecer o professor de Ciências a criar situações a serem desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem, de modo a torná-lo um momento de Estudo e desenvolvimento intelectual do aluno.

Sem generalizar, podemos afirmar, também, que processos de formação continuada de professores de Ciências, contribuem com análises e reflexões teórico-metodológicas sobre suas práticas pedagógicas, o que poderá propiciar a elaboração de OB que levem em consideração uma gama de fatores que

compõem o meio didático, sua complexidade e origem, para que haja o encontro entre o sujeito que conhece e o objeto de conhecimento, conforme descrito por Chevallard em seus estudos.

Este estudo teve o apoio da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de MS - FUNDECT.

REFERÊNCIAS

- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (2011). *A necessária renovação do ensino de ciências*. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- CHEVALLARD, Y. ; BOSCH, M.; GASCÓN, J. (2001). *Estudar matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed. (Título Original: *Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*).
- CHEVALLARD, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol 19, nº 2.
- (2005). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. *Texte de La Conférence plénière donnée à Baeza (Espagne) dans le cadre Du premier congrès international sur la théorie anthropologique du didactique*. A paru dans les actes de CE congrès: L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. Javier García (Éd.), Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de La Didáctico, Universidad de Jaén, 2007. Recuperado em 25 de março de 2017, de http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php?id_article=134.
- GASCÓN, J. (2003). *A necessidade de utilizar modelos em didática das matemáticas*. XI JAEM (Jornada de aprendizagem e ensino das Matemáticas), Tenerife e Gran Canárias.
- MACHADO, V. M.(2011). Prática de estudo de ciências: formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana. *Tese de Doutorado*. Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: UFMS.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. (2009). *Ensino de Biologia: histórias e práticas diferentes espaços educativos*. 1. ed. São Paulo: Cortez.
- PEDRISA, C. M. (2001) Características históricas do ensino de ciências. *Revista Ciência & Ensino*, nº11.