

Uma organização praxeológica: construção coletiva de um jogo sobre os ciclos biogeoquímicos

A praxeological organization: collective construction of a game on biogeochemical cycles

Cristiane Miranda Magalhães Gondin

Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande /MS
crisgondin@hotmail.com

Vera de Mattos Machado

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ INFI/UFMS
veramattosmachado1@gmail.com

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo discutir a construção de um jogo didático elaborado por professores e os saberes envolvidos nesse material. O estudo contou com nove professores de Ciências, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, da rede Municipal de Ensino de Campo Grande /MS. A pesquisa pautou-se em uma abordagem qualitativa, conforme Lüdke e André (1986). Os registros foram gravados e transcritos. As problemáticas elaboradas para o jogo didático foram analisadas sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático/TAD proposta por Chevallard (BOSCH e CHEVALLARD, 1999). Os resultados possibilitaram a compreensão em como os professores de Ciências trabalham os ciclos biogeoquímicos, bem como os recursos utilizados. Constatamos que esses professores apresentam dificuldades relacionadas, à falta de recursos sobre o tema para o ensino fundamental e falta de domínio do conteúdo nos processos bioquímicos. Acreditamos que as formações necessitam ser repensadas de forma a atender as necessidades desses professores para que possam refletir sobre suas deficiências e sua atuação docente.

Palavras-Chave: ciências, teoria antropológica do didático, jogo didático.

Abstract

This study aimed to discuss the construction of an educational game developed by teachers and knowledge involved in this material. The study included nine science teachers, from 6th to 9th grade of elementary school, the Municipal Network of Campo Grande Education / MS. The research was guided on a qualitative approach, as Lüdke and André (1986). The records were recorded and transcribed. The Problematic prepared for the educational game were analyzed from the perspective of Theory of Didactic Antroplológica / TAD proposed by Chevallard (BOSCH e CHEVALLARD, 1999). The results allowed the understanding of how science teachers work the biogeochemical cycles as well as the resources used. We found that these teachers have difficulties related to the lack of resources on the topic for primary education and lack of content in the field of biochemical processes. We believe that training need to be rethought in order to meet the needs of teachers to reflect on their shortcomings and their educational performance.

Key words: Arial: science, anthropological theory of the didactic, didactic game

A formação docente - reflexões sobre a teoria e a prática

Esse estudo é parte integrante de uma pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências, intitulada “A formação de professores de Ciências: reflexões a partir de um jogo sobre os ciclos biogeoquímicos”.

Ressaltamos que a formação de professores é um tema debatido há alguns anos por pesquisadores da área educacional, que buscam por meio de seus estudos minimizarem as lacunas que tangem a formação docente, tanto a inicial quanto a continuada. Discutir a formação docente pode ser um meio para que os professores repensem sua atuação profissional. Nesse viés, podemos destacar os estudos de Imbernón (2011), Nóvoa (1992), Alarcão (2011), Pimenta e Ghedin *et al* (2005), Tardif, (2004), dentre outros que abordam a temática.

Nesse contexto, destacamos a importância da formação continuada, que propicia ao professor refletir sobre a sua atuação na escola, compreender as relações existentes nesse espaço multicultural, de modo a construir e reconstruir sua concepção de professor. Veiga e Silva (2010) destacam que mesmo acontecendo mudanças na sociedade, o professor é necessário. Por isso, Prada; Freitas; Freitas (2010) enfatizam que a formação continuada pode ser considerada um caminho de possibilidades que "em cujo caminhar atuam todas as suas dimensões individuais e coletivas de caráter histórico, biopsicossocial, político, cultural, próprias de seres integrais e autores de sua própria formação". (PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010, p.370).

Nesse sentido, ser professor é reconstruir-se profissionalmente sempre. Imbernón (2011) afirma que o conceito de profissão não é neutro, nem científico. É produto ideológico e contextual, uma ideologia que influencia a prática profissional. Portanto, ser um profissional da educação (professor, por exemplo) significa participar na emancipação das pessoas, a fim de que se tornem livres menos dependentes do poder econômico, político e social.

O mesmo autor afirma:

A profissão docente comporta um conhecimento pedagógico, um compromisso ético e moral e a necessidade de dividir a responsabilidade com outros agentes sociais, já que exerce influência sobre outros seres humanos e, portanto, não pode nem deve ser uma profissão meramente técnica de “especialistas infalíveis” que transmitem unicamente conhecimentos acadêmicos. (IMBERNÓN, 2011, p.30).

Diante do exposto, pensar em sua atuação profissional não é tarefa fácil para o professor, pois faz com que tenha que refletir sobre a sua conduta ao ensinar. Cabe ressaltar, que ao repensar sobre sua atuação didático-pedagógica, o professor pode identificar suas carências, a fim de superá-las.

Sobre o processo reflexivo, Pimenta e Ghedin *et al* (2005) se posiciona:

O processo reflexivo não surge por acaso. Ele é resultado de uma longa trajetória de formação que se estende pela vida, pois é uma maneira de se compreender a própria vida em seu processo. Não é algo impossível de

realizar-se. (PIMENTA e GHEDIN *et al*, 2005, p.147).

Entendemos, assim, que o processo de reflexão proporciona ao docente uma autoanálise, contribui para repensar o currículo que se propõe a ensinar, sua metodologia, a finalidade do seu trabalho, bem com seu papel social enquanto formador de pessoas. O que se espera é que o professor supere o modelo da racionalidade técnica, perpetuado por longo tempo na educação brasileira, e discutido por muitos autores, para garantir sua atuação numa base reflexiva como proposto por Alarcão (2011), Schön (2000), Pimenta e Ghedin *et al* (2005) e Zeichner (1993).

Assim, optamos por desenvolver essa pesquisa em formações continuadas. Para tanto, o presente artigo tem como objetivo discutir a construção de um jogo didático elaborado por professores, e os saberes envolvidos nesse recurso.

O ensino de Ciências e seus desafios

O Ensino de Ciências Naturais proposto nas escolas, por longo tempo, veiculou uma visão de Ciência fragmentada e descontextualizada, fato amplamente discutido no meio acadêmico. É importante lembrar, que a própria história da Ciência é sintetizada de maneira que os alunos não tenham a compreensão dos contextos históricos, causando equívocos conceituais e sem relação com a sua vivência, demonstrando assim, uma forma desconexa de ensinar.

Cachapuz *et al* (2011) ressaltam em seus estudos, que há um ensino da Ciência com uma visão distante da forma como se constrói o conhecimento científico, portanto, uma visão equivocada, empobrecida e distorcida, que cria desinteresse por parte de alguns alunos, tornando-se um obstáculo para a aprendizagem.

Diante desse contexto, enfatizamos a necessidade de formações continuadas de professores, garantirem a efetiva reflexão sobre a maneira de ensinar e da função do professor, a fim de que repensem sobre as práticas desenvolvidas em sala de aula e os pressupostos que a fundamentam.

Sobre esse ponto, Maldaner (2013) ressalta que a forma de começar isso, é permitindo que todas as pessoas entendam a dimensão do que seja a Ciência, suas potencialidades e limites. Negá-la como valor cultural, pode ser o primeiro passo para o caminho em uma direção que deixa tudo como está. E a educação científica correta, crítica, pode proporcionar a superação de novos desafios. E destaca ainda que "Há a necessidade de novas práticas científicas e outras crenças epistemológicas que possibilitem conhecimentos que atendam às necessidades da população. (MALDANER, 2013, p.124).

Sendo assim, cabe-nos dizer que a formação docente necessita pautar-se em discussões sobre as concepções epistemológicas para que os professores analisem sua conduta e compreendam em que está fundamentado seu trabalho. Essas formações devem possibilitar a reflexão sobre as teorias educacionais, os recursos e métodos, os quais utilizam, pois as concepções que os professores possuem refletem diretamente em sala de aula.

Caminhos da Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada com nove professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino (REME) de Campo Grande/ MS. Configura-se em uma abordagem qualitativa, tendo como foco a análise de uma ficha de um jogo didático,

intitulado “Percorrendo os Ambientes”, produzida pelos sujeitos da pesquisa durante processo de formação.

Para a produção do jogo, foram realizados sete encontros de formação, de 8h, totalizando carga horária de 56 h. Lüdke e André (1986) ressaltam a importância do pesquisador estar em contato direto com o ambiente e com a situação investigada. Desse modo, estabelecemos contato direto com os professores, e foi possível garantir que todo o processo de formação fosse acompanhado, avaliado e primasse pelo seu real significado.

As formações foram gravadas e transcritas e como aporte teórico, utilizamos a Teoria Antropológica do Didático (TAD), para análise das fichas do jogo, sob a ótica da análise praxeológica, identificando os elementos praxeológicos que estão presentes nas atividades propostas pelas fichas do jogo.

A Praxeologia pode ser interpretada como prática alicerçada em conhecimentos, e significa a junção da praxis (prática) com logos (teoria/conhecimento), ambas estão interligadas no processo educacional. Na praxeologia, a praxis, é composta pelas tarefas (questões/atividades) e pelas técnicas (maneira de fazer) que estão envolvidas na problemática. A par tarefa, técnica caracteriza o aspecto saber-fazer (práxis) e o par tecnologia, teoria caracteriza o aspecto do saber (logos).

A TAD por ser uma teoria oriunda do ensino da Matemática, é, atualmente utilizada por outras áreas de conhecimento, como por exemplo, para o ensino da Biologia, conforme já realizado por Machado (2011) e Marandino; Oliveira; Mortensen (2011).

Essa estrutura presente na atividade é a Organização Praxeológica ou Praxeologia. Para Chevallard, uma Organização Didática (OD) surge sempre como resposta a um problema ou a um conjunto de problemas. E destaca que a OD é composta por quatro componentes principais: tipos de problemas, técnicas, tecnologias e teorias. Esse conjunto é representado por dois blocos. A práxis é formada por $[T/\tau]$, sendo T as tarefas e τ as técnicas. E o logos é formado por $[\theta/\Theta]$, onde θ representa a tecnologia e Θ representa a teoria. (GASCÓN, 2003; CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J., 2001).

Durante as formações para a elaboração do recurso, os sujeitos da pesquisa, tiveram que criar problematizações para o jogo, momento em que encontraram expuseram suas fragilidades, conforme relatos:

“Como é difícil, acabo de descobrir que nunca trabalhei com problematizações durante minhas aulas” (Prof. E).

“Meu Deus! Eu não sabia disso, vocês querem dizer que eu ensinei esse conteúdo, errado a vida toda?” (Prof. D).

“Será que lembro desse assunto, não vi na faculdade. Acho que não isso não. Mas, temos que ensinar né? (Prof. C).

Diante disso, todas as fichas foram apresentadas pelos sujeitos e discutidas, para que todos analisassem e fizessem contribuições. A partir dos problemas e dicas foram pontuados, os conteúdos e as habilidades envolvidas, e se estas estavam condizentes para o ano, o qual o jogo estava destinado.

Enfatizamos, que as técnicas utilizadas para jogarem, são as mesmas, por se tratar de um jogo, cuja comanda é única, anotar, discutir e deduzir. Já as técnicas que os alunos mobilizam para solucionar os casos/problemáticas são diferentes, pois as temáticas dos casos divergem. Para melhor entendimento sobre as fichas, realizamos a análise praxeológica de uma problemática

do jogo sobre o ciclo do fósforo elaborado.

Caso do jogo abordando o ciclo do fósforo

QUADRO 1- O caso da ilha das Rochas (Frente)

O CASO DA ILHA DAS ROCHAS (FRENTE)

A Ilha das Rochas, localizada no Oceano Atlântico, explorada com a pesca predatória, diminuiu sensivelmente um grupo de espécies de peixes que alimentavam um grupo de animais vertebrados que comumente frequentavam este local. Agora buscam alimento em outra região. Após algum tempo observou-se também que certas plantas dessa ilha estavam com dificuldades de crescimento e as sementes que germinavam não desenvolviam a raiz e no milharal que lá havia, as plantas estavam roxas.

Um pesquisador, ao chegar à Ilha das Rochas e ao encontrá-la nessas condições resolveu descobrir porque ela ficou assim, e para ajudá-lo, você tem a missão de responder:

1ª tarefa: Qual é o grupo de vertebrados em questão?

2ª tarefa: Por que as plantas se encontram nessas condições?

3ª tarefa: Qual a relação da ausência desse grupo de vertebrados com os problemas enfrentados pelas plantas?

QUADRO 2- O caso da Ilha das Rochas (Verso) – Dicas do caso

O CASO DA ILHA DAS ROCHAS (VERSO)

Pista 1: (1ª tarefa)

- O grupo de vertebrados em questão possui o sistema esquelético formado por ossos pneumáticos.

Pista 2: (1ª tarefa)

- Os vertebrados em questão possuem penas e bico.

Pista 3: (2ª tarefa)

- Falta de um elemento químico importante para o desenvolvimento das plantas.

Pista 4: (2ª tarefa)

- Elemento presente na extremidade de um palito muito utilizado na cozinha.

Pista 5: (3ª tarefa)

- Vertebrados que voam, incorporam e transportam o elemento químico que faz parte dos peixes pela alimentação.

Pista 6: (3ª tarefa)

- Vertebrados que voam deixam de excretar no solo da ilha esse elemento químico.

Pista 7: (3ª tarefa)

- O solo enriquecido com o elemento químico em questão, proporciona aos vegetais condições necessárias para evitar os problemas enfrentados pelas plantas da Ilha das Rochas.

Pista 8: (3ª tarefa)

- As plantas recebem tal nutriente indiretamente. Com a ausência dos vertebrados diminui o elemento químico.

QUADRO 3- Solução do caso da Ilha das Rochas

SOLUÇÃO DO CASO DA ILHA DAS ROCHAS

Com a pesca predatória na ilha, as **aves** migraram para outro local. E como sumiço das aves, **as plantas deixarem de absorver fósforo proveniente das fezes destas aves, necessário para o seu desenvolvimento, apresentando assim a cor roxeada.**

Resultados e discussões

Os resultados da pesquisa evidenciam que a formação de professor ainda é o meio mais viável para reflexão do professor sobre prática didático-pedagógica. E que os professores sujeitos da pesquisa ainda demonstram dificuldades relacionadas ao seu fazer didático- pedagógico.

Pautadas na TAD, em sua organização praxeológica, identificamos no caso/problemática: três tarefas propostas (T), 19 técnicas (τ) que representam as habilidades que os jogadores, necessitam dominar para resolver o caso e aproximadamente 11 tipos de conhecimentos que englobam o assunto abordado, ciclo do fósforo, demonstrando que não se trata de um simples jogo, no qual o aluno deverá responder questões, mas sim, que necessitará envolver outros saberes. Destacamos ainda, que foram elencados os conhecimentos mais aparentes no caso, mas muitos saberes estão implícitos em outros, o que pode aumentar a complexidade do caso.

QUADRO 4- - Organização Praxeológica das atividades propostas no caso: Ilha das Rochas

Tipo de Tarefa (T)	Técnica (τ)	Tecnologia/Teoria [θ/Θ]
T1- Qual é o grupo de vertebrados em questão? (IDENTIFICAR)	τ 1 Anotar as pistas e formular hipóteses. (Conhecimento e dedução)	- Conhecimento sobre a deficiência que o fósforo causa no organismo humano; - Compreensão sobre erosão;
T2 - Por que as plantas encontram-se nessas condições? (DESCREVER)	τ 2 Mobilizar Conhecimentos anteriores (6º ao 9º) τ 3 Indicar a pista τ 4 Discutir a possível hipótese τ 5 Responder a solução.	- Conhecimento dos elementos que compõem as rochas fosfatadas, animais fossilizados e adubos; - Conhecimento da notação de elemento químico;
T3 - Qual a relação da ausência desse grupo de vertebrados com os problemas enfrentados pelas plantas? (RELACIONAR)	τ 6 Listar as deficiências causadas pelo fósforo. τ 7. Reconhecer a notação química do fósforo. τ 8 Conceituar erosão τ 9 Listar as relações ecológicas de ambientes. τ 10 Reconhecer as relações ecológicas existentes nos ambientes. τ 11 Reconhecer a função biológica do fósforo para os seres vivos. τ 12 Listar os componentes de uma cadeia alimentar. τ 13 Identificar os componentes de uma cadeia alimentar. τ 14 Conceituar cadeia e teia alimentar. τ 15 Reconhecer o processo de ciclagem de nutrientes. τ 16 Identificar grupos de vertebrados.	- Conhecimento da nomenclatura do elemento químico; - Noções de relações ecológicas existentes no ambiente; - Conhecimento da função biológica do fósforo para os seres vivos. - Noções de nutrição e desenvolvimento vegetal; - Conhecimento sobre ações antrópicas no ambiente; - Noções de cadeia, teia alimentar e ciclagem dos nutrientes. - Conhecimentos sobre pigmentos dos vegetais.

	τ 17 Reconhecer grupos de vertebrados. τ 18 Identificar características das aves. τ 19 Identificar os pigmentos dos vegetais.	
--	--	--

Considerações

O estudo desenvolvido nesse trabalho revelou-nos alguns pontos a respeito da formação de professores, as quais merecem destaque, dentre elas, a necessidade do professor em trocar experiências com outros professores, falta de um estudo mais aprofundado sobre as teorias cognitivas que contribuem para a construção de conhecimento na área que atua e falta de domínio de conteúdo relacionados aos ciclos sedimentares.

Nesse sentido, gostaríamos de salientar a importância da formação docente para instigar a reflexão do professor, conforme abordado por Zeichner (1993) e Schön (2000), a fim de que possam repensar sobre a maneira como aborda determinados temas, bem como os recursos utilizados por ele. Outro ponto que podemos salientar foi a necessidade pelos professores de formações que deem continuidade ao tema estudado, pois ficou evidenciado que as formações que participam, são realizadas com temas distintos, sem um processo contínuo.

Pontuando sobre a construção do jogo nas formações continuadas, pelas quais passaram os professores, sujeitos da pesquisa, percebemos que as problemáticas analisadas mostram a quantidade de conceitos específicos sobre os Ciclos Biogeoquímicos, os quais estão envolvidos no jogo e a gama de habilidades que são mobilizadas para resolver a tarefa da atividade proposta na problemática.

Ressaltamos que o jogo elaborado pelos professores está imbuído de vários conhecimentos, que requer do aluno, domínio desses saberes para poder jogá-lo. Demonstrando que o recurso elaborado está carregado de conhecimento, não sendo somente um simples jogo de distração. A análise praxeológica permitiu-nos a visualização desses conceitos /conhecimentos (tecnologia e teoria) e das habilidades/saber fazer (técnicas) contidos nos casos elaborados, conforme proposto por Chevallard. Importa-nos destacar que o meio didático deve ser organizado para que o acesso aos conhecimentos pelos alunos, ocorram de forma efetiva no processo de ensino e aprendizagem escolar.

Assim, entendemos que as formações continuadas podem contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem, podendo ser um meio para que o professor desvele suas deficiências, e que a partir das reflexões possa garantir sua emancipação.

Agradecimentos e apoio

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul/FUNDECT.

Secretaria Municipal de Educação/SEMED

Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez,

2011.

CACHAPUZ, A., *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, Josep. **Estudar matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. Ostensivos e sensibilidade aos ostensivos na atividade matemática. **Recherches en Didatique des Mathématiques**. n19, 1999.

GASCÓN, J. La necesidad de utilizar modelos en didáctica de las matemáticas. **XI JAEM Jornada de Ensino das Matemáticas**. Tenerife e Gran Canárias, julho de 2003.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E.(Org.) *et al.* **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, V. M. **Prática de estudo de ciências: formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana**. Tese de Doutorado. Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2011.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador**. 4 ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MARANDINO, M.; OLIVEIRA, A.D.; MORTENSEN, M. Estudando a praxeologia em dioramas de museus de ciências. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/ENPEC**. Florianópolis, novembro de 2011.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PIMENTA, S.G. **O estágio na formação de professores: unidade teórica e prática**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PRADA, L.E.A.; FREITAS, T.C.; FREITAS, C.A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Rev. Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

_____. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

VEIGA, I. P. A.; VIANA, C. M. Q. Q. Formação de professores: um campo de possibilidades inovadoras. In: VEIGA, I. P. A.; SILVA, E. F. da (Orgs.). **A escola mudou. Que mude a formação de professores!** 2ª Ed., Papyrus Editora, Campinas, 2010.

ZEICHNER, K.M. **A formação Reflexiva de Professores: idéias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.