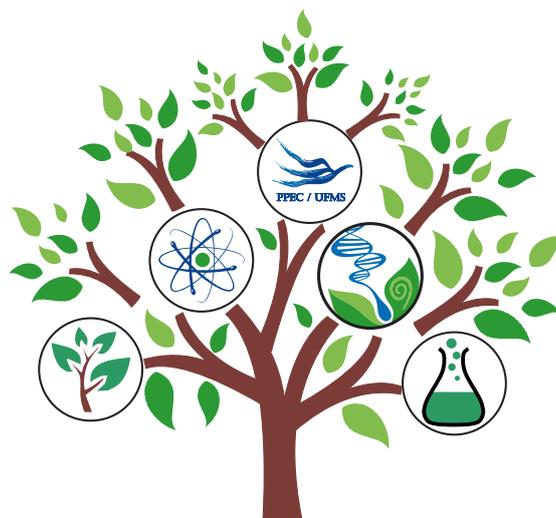


PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

VOLUME NÚMERO ANO

ISSN 0000-0000



ETAPAS DA FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

EVALDO RODRIGO WECKERLIN
VERA DE MATTOS MACHADO

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA FORMAÇÃO CONTINUADA	3
2. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PAUTADA NA REFLEXÃO SOBRE A AÇÃO PEDAGÓGICA	7
3. AS TEORIAS QUE EMBASARAM ESSE TRABALHO	13
3.1 Teoria das Situações Didáticas e a SD	12
3.2 Teoria Antropológica do Didático	15
4. A SEQUÊNCIA DA FORMAÇÃO	19
Conteúdos/temáticas:.....	19
Atividades a serem desenvolvidas – Situações Didáticas:.....	19
Público alvo	19
Recursos didáticos	19
5. DESENVOLVIMENTO	20
Encontro 01	21
Encontro 02	22
Encontro 03.....	23
Encontro 04.....	23
Encontro 05.....	23
6. CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICES	27

APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA FORMAÇÃO CONTINUADA

O ensino de Ciências sempre foi estigmatizado por segmentos da comunidade escolar como uma área de conhecimento repleta de nomes científicos e palavras difíceis de serem estudadas e memorizadas. Podemos fazer essa afirmação baseados em nossa própria experiência na docência de Ciências. Percebemos que essa constatação aparece na realidade de outras instituições escolares no Brasil, conforme nos apontam a pesquisadora Gerhard et. al. (2012), ao tratar da fragmentação dos saberes escolares na educação básica brasileira, indicando isso como um dos principais problemas em sua estrutura, que separa em conteúdos estanques o conhecimento científico.

Outro problema apontado pela mesma autora é o fato de os professores atuarem tradicionalmente, por conta da política educacional, por deficiência de formação, entre outros fatores, tornando o processo educacional, que deveria ser uno e integrado, em um processo fragmentado. (GERHARD et. al., 2012)

Entre as consequências dessa fragmentação dos saberes ensinados na escola, Gerhard et. al. (2012) aponta a perda do sentido desses saberes, que se manifesta notoriamente pelo repúdio dos alunos a determinadas disciplinas. Cabe enfatizar que é evidente a necessidade de relação dos conhecimentos escolares com o cotidiano, pois essa motivação é intrínseca do indivíduo.

A literatura mostra que as dificuldades no processo de ensino e aprendizado de Ciências não são diferentes em nível de observação mais amplo, é o que nos mostra Pozo e Crespo (2009):

Espalha-se entre os professores de Ciências, especialmente nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, uma crescente sensação de desassossego, de frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes. (p. 14-15).

A observação da falta de sucesso do ensino de Ciências pode ser fruto do desinteresse dos alunos em relação abordagens metodológicas utilizadas durante as aulas, que não levam em consideração o contexto de vida deles, pois a disciplina de Ciências é de certa forma, a única fonte de informação científica para alguns alunos de escolas públicas no Brasil.

O que se percebe, é que durante muito tempo, no Brasil, ocorreu a desvalorização de diversos conhecimentos relativos a Ciências pelos estudantes, justamente porque os conteúdos das aulas se encontram desvinculados do cotidiano deles. Conforme Maturana (2001 p.125) a

palavra “Ciência” tem sido usada para fazer referência ao que pode ser validado por um método científico, o que se desvincula de seu sentido etimológico de conhecimento. Cachapuz et. al. (2011, p. 38) afirma que “[...] o ensino científico – incluindo o universitário – reduziu-se basicamente a apresentação de conhecimentos já elaborados, sem dar ocasião aos estudantes de se aproximarem das atividades características do trabalho científico”.

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 concebido como dogmas incontestáveis, e romper com esse modelo de ensino é, provavelmente, o grande desafio do ensino escolar de Ciências. (CACHAPUZ et. al., 2011)

É consenso entre os educadores de que o aluno sente-se motivado a aprender aquilo que de alguma maneira tenha relação com o seus conhecimentos prévios. É, também, importante que o aluno sinta-se interessado de maneira expressiva pelo conteúdo ao qual terá contato. Várias pesquisas no campo do ensino de Ciências, com enfoque para a Biologia mostram as concepções dos alunos sobre essa área, entre elas citamos Silva (et. al., 2009) que apresenta algumas das concepções de alunos sobre a Biologia, na EJA (Educação de Jovens e Adultos):

[...] eles quase não percebem as relações entre o que estão estudando em Biologia com o seu trabalho. Apesar da maioria dos alunos não apresentarem falas diretas relacionadas com o aprendizado destes conteúdos, verificamos que eles conseguem estabelecer a relação entre a biologia com o cotidiano durante suas falas. Ela (biologia) me ajuda tipo na alimentação, no dia a dia, me ajudou a cooperar com a preservação do meio ambiente, que antigamente, antes de conhecer a biologia, eu não tava nem aí. [...] (grifo do autor - destaque para fala do aluno).

Diante do exposto, entendemos que o papel do professor de Ciências, dos anos finais do ensino fundamental é o de questionador, ou seja, de problematizador das questões relacionadas aos temas dessas áreas, pois sem uma questão inicial torna-se muito mais difícil a contextualização do conteúdo com o cotidiano do aluno.

Nesse sentido o professor de Ciências pode dirigir-se à exploração de conceitos relacionados aos conhecimentos prévios do estudante, para que esses sejam utilizados como pontos de partida para a apropriação de novos conceitos que serão construídos ao longo das suas aulas, por meio de situações que agucem a curiosidade do estudante e mobilizem as estruturas cognitivas deles.

Schroeder (2007) aponta, por meio de inúmeras pesquisas (MORTIMER, 2000; POZO, 2005; CRESPO, 2006; in SCHROEDER, 2007. p. 298), que mesmo que os estudantes tenham passado por um processo de escolarização e contato com o ensino de Ciências, eles tendem a manter suas concepções espontâneas em detrimento ao conhecimento científico.

Nesse sentido, a pesquisa de metodologias de ensino relacionada à Zoologia se revela de extrema importância, pois é necessária a busca de uma proposta que seja eficaz para a assimilação de conceitos zoológicos corretos e que ao mesmo tempo não firam os princípios éticos do profissional de ensino de Ciências/Biologia, como por exemplo, a utilização de filmes.

Porém, é importante relacionarmos a utilização de uma metodologia com a forma com que será aplicada pelo professor. Por esta razão, é necessário que o professor tenha em seu processo de formação, continuada e inicial, momentos de reflexão sobre a melhor maneira de explorar tal metodologia.

Nesse contexto, acreditamos que a formação docente, inicial e continuada, deva ocorrer de forma reflexiva e crítica sobre a prática pedagógica (processo de ensino e aprendizagem), e se possível com troca de experiências entre os pares.

Dada essa introdução, a proposta é um trabalho com o referencial do professor reflexivo, baseados nos estudos de obras de Zeichner e Schön e uma construção coletiva de uma sequência didática, utilizando a Teoria Antropológica do Didático, de Yves Chevallard e a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau.

1. A Formação de professores pautada na reflexão sobre a ação pedagógica.

Para discutir sobre formação continuada docente, pautada na reflexão sobre a ação pedagógica, nos apoiamos principalmente em Zeichner (1993) e Schön (2000; in NÓVOA, 1992), autores consagrados nesse tema. Acreditamos que um professor como prático reflexivo nem sempre estará satisfeito com a sua prática, pois a reflexão vai leva-lo sempre ao aprimoramento, ou a adaptação aos novos contextos nos quais sua aula estará acontecendo.

Nessa direção, Zeichner (1993), apoiando-se em Dewey, aponta que o início da prática reflexiva está justamente na problematização da prática, um exercício que leva o professor a ter uma visão mais holística do processo de ensino-aprendizagem e aprimorar sua prática.

Partindo dessa referência, da prática reflexiva, pensar em uma aula de Ciências no qual o estudante pode refletir coletivamente sobre o mundo que o rodeia, sobre as notícias e informações as quais ele tem contato cotidianamente na internet, na TV ou outro veículo de informação, é fundamental. Endossando essa ideia, faz-se necessário que o professor reflita se sua aula está em consonância com as reais necessidades formativas dos alunos e, como assinala Zeichner (1993, p.18-19), as principais atitudes para uma prática reflexiva são espírito aberto, responsabilidade e sinceridade.

Face ao exposto, é perceptível que a prática reflexiva se consolida em um exercício contínuo na rotina dos professores, e se estende ao pensamento do estudante. Ao professor cabe romper com a ideia apenas de transmissão de conhecimento, para adquirir um status de facilitador e/ou organizador. Para isso a reflexão sobre sua prática se estende também ao crivo dos alunos.

Como destacado por Vasconcellos (1995, p.67): “O espaço de reflexão crítica, coletiva e constante sobre a prática (docente) é essencial para um trabalho que se quer transformador”.

Dado esse raciocínio, chegamos à conclusão de que a reflexão sobre a ação pedagógica tem também as impressões trazidas pelos alunos, pois só assim o professor terá um *feedback* sobre o seu trabalho, para melhorar/transformar cada vez mais sua ação pedagógica.

Nesse sentido é que está a necessária renovação do ensino de Ciências (Cachapuz et. al., 2005). Para que o ensino de Ciências possa realmente ter sucesso é ideal que as abordagens metodológicas utilizadas durante as aulas sejam eficazes no despertar do interesse dos alunos. Dessa maneira, existe a necessidade de utilização de estratégias de ensino que visem apresentar ao aluno uma Ciência concreta, relativa ao seu convívio sociocultural, e que permita, a ele, compreender, contextualizar e intervir sobre ela (CACHAPUZ et. al., 2005).

Estudantes apáticos que não interagem no processo de ensino e aprendizagem são fruto de uma prática pedagógica que vem assim os doutrinando. Alunos reflexivos, críticos e participativos serão gerados somente em um ambiente que estimule essa prática.

Para Zeichner (1993, p. 25-26) a prática reflexiva é baseada em três princípios:

- a) A prática do ensino reflexivo: que está relacionada à atenção que o professor dá para a sua prática e para as condições sociais nas quais a sua prática está situada;
- b) A Importância das questões sociais na sala de aula (desigualdade, injustiça).
- c) O Compromisso com a reflexão como prática social.

Sobre esses princípios Zeichner (1993, p.26) faz a seguinte observação: “A reflexão dos professores não pode ignorar questões como a natureza da escolaridade e do trabalho docente ou as relações entre ‘raça’ e classe social por um lado e o acesso ao saber escolar e o sucesso escolar por outro.”.

Partindo desse raciocínio, entendemos o que acontece quando o processo de ensino e aprendizagem não-reflexivo leva a formar categorias para explicar problemas na apropriação de conhecimentos pelos alunos. De acordo com Schön (in NÓVOA, 1992, p. 82): “[...] inventamos então categorias (por exemplo, ‘aprendizagem lenta’) para explicar esta realidade”. Dessa forma o estudante, o que no momento é o indivíduo que precisa do total apoio pedagógico, é totalmente culpado pelo seu parco rendimento escolar.

Seguindo um diagnóstico, o professor reflexivo ao planejar sua atividade docente pode se perguntar sobre as necessidades educativas dos seus alunos, sobre as práticas que podem potencializar sua ação.

Para Schön (2000, p. 25) “[...] não é possível ensinar ao estudante o que ele tem que saber, cabe ao professor o papel de instrutor, tal afirmação nos leva a compreender o professor como um mediador, como aquele que orienta seu aluno na construção do próprio conhecimento”.

Schön (2000) ainda aponta que o aluno tem que visualizar por si próprio os meios e os resultados. E ainda que ninguém possa ver por ele, cabendo ao professor ajuda-lo a ver o que precisa ver.

Nesse sentido, a reflexão sobre a prática pedagógica embasa a construção dos conceitos e conhecimento. Para o autor (SCHON, 2000) o conhecimento na ação esta relacionado com um saber-fazer, que surge na ação do indivíduo. Dessa forma entendemos que o processo de reflexão se revela por meio das situações pedagógicas.

Extraíndo essencialmente o pensamento de Schön (2000) sobre o ensino reflexivo podemos entender que existem três tipos distintos de reflexão: a reflexão sobre a ação; a reflexão na ação e a reflexão sobre a reflexão na ação.

A primeira consistiria no pensar sobre o que fizemos, buscando descortinar como essa ação pode ter contribuído para um resultado (esperado ou não). A segunda se refere a nossa leitura da ação no momento em que esta está ocorrendo, sem que essa ação seja interrompida, proporcionando a oportunidade de interferências necessárias na ação durante o seu desenvolvimento.

E por fim, a reflexão sobre a reflexão na ação, que nada mais é do que uma retrospectiva sobre a própria reflexão ocorrida durante a ação pedagógica, essa nos ajuda a consolidar nosso entendimento sobre a situação pedagógica e por consequência a elaboração de novas técnicas ou estratégias para o desenvolvimento das novas ações pedagógicas.

Consideramos importante salientar, que foi com base na proposta teórica do professor reflexivo que encaminhamos a formação continuada de professores de Ciências do ensino fundamental de Ponta Porã, MS, objetivo da presente pesquisa.

Nesse sentido, discutir e refletir sobre as concepções epistemológicas de Ciência e do ensino de Ciências, que permeiam o processo de ensino e aprendizagem escolar, se faz necessário, pois faz parte do processo reflexivo da formação docente. Dessa forma, no próximo capítulo apresentamos algumas reflexões sobre esses temas, porém com uma abordagem focal sobre a classificação zoológica.

2. O que é uma Sequência Didática?

A simples interpretação do termo Sequência Didática (SD) pode levar a falsa compreensão de que seja um simples cronograma de atividades para organizar a aula, um planejamento a ser seguido. Cabe, porém, ressaltar que o termo deve se explicado em sua essência.

Zabala (1998 p.18) diz que a SD é um “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Nesse sentido, compreendemos que a SD reflete uma maneira de articular e encadear as diferentes atividades, ao longo de uma unidade didática estudada, em determinado momento com objetivos pedagógicos de aprendizagem muito bem delineados pelo professor.

A pesquisadora de didática Oliveira (2013 p. 53) afirma que “O ensinar e o aprender implicam uma relação entre o sujeito que se propõe a trabalhar e socializar saberes e alguém que está aberto a ouvir e aprender novos saberes para aprofundar conhecimentos”. Nesse sentido a

mesma autora ainda afirma que a SD é o conjunto sequencial de atividades, que melhoram a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem.

Em nosso entendimento, a SD é um instrumento para a organização de ações e relações entre os sujeitos participantes do processo de ensino e de aprendizagem, visando sua potencialização, tendo em vista o sucesso desse processo, por meio da integração entre as diferentes tarefas desenvolvidas durante uma unidade didática.

Conforme relata Oliveira (2013), o surgimento da SD ocorreu na França, por volta dos anos 1980, com o intuito de melhorar o ensino da língua local. E foi somente nos anos de 1990 que o termo surgiu no Brasil por meio da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e a exemplo do país de origem foi primeiramente utilizado no ensino da língua materna.

Oliveira (2013 p. 54), em seu estudo, sugere alguns passos básicos para a elaboração de SD: 1º. Escolha do tema; 2º. Problematização; 3º. Planejamento de conteúdos; 4º. Definição de objetivos; 5º Delimitação das atividades; e, 6º. Avaliação dos resultados.

Sobre essa questão, Zabala (1998, pp. 54-55) orienta que para a elaboração e aplicação de uma SD é preciso a,

[...] identificação das fases de uma sequencia didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que têm as razões que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem.

Dessa forma, percebemos que a SD é um procedimento de planejamento de uma unidade didática para que o processo de ensino e de aprendizagem ocorra, com a participação efetiva dos alunos, dessa maneira obtemos uma construção de conhecimento mais democrática da aula.

É importante salientar, que no contexto de desenvolvimento de uma SD, a aprendizagem se dá por meio de uma construção pessoal do aluno, com a ajuda e intervenção do professor e de outras pessoas (ZABALA, 1998; OLIVEIRA, 2013).

Em suma, tanto em Zabala (1998) quanto em Oliveira (2013), observamos que a SD trata-se uma ação didático-pedagógica intencional para o aprendizado de conteúdos conceituais (saber), procedimentais (saber-fazer) e atitudinais (saber ser) pelo aluno.

No caso desse trabalho, o foco recai para o conteúdo do 7º ano do ensino fundamental, onde os alunos são, na maioria das escolas do Brasil, colocados frente aos conteúdos referentes à classificação da biodiversidade, e um professor de Ciências, formado para tal, conduzirá as aulas sobre esses assuntos.

Todo licenciado em Ciências Biológicas tem consciência da importância de se compreender a classificação biológica dentro de um contexto evolutivo, que leve a compreensão da relação filogenética entre os organismos. Os PCN de Ciências (BRASIL, 1998) apresentam dentro do bloco temático “Vida e Ambiente” o conceito de “Relações entre os seres vivos”, no qual é ressaltada a importância da compreensão das relações dos seres entre si no espaço e no tempo, determinando a biodiversidade.

Essa visão integral da biodiversidade, presente no discurso dos PCN de Ciências, e que os alunos dos anos finais do ensino fundamental devem adquirir, pode ser melhor explorada se o professor desenvolver metodologias de ensino e aprendizagem mais eficazes para trabalhar com os seus alunos, principalmente em se tratando de com a classificação zoológica.

Nessa direção, Campos e Nigro (2009) afirmam que além dos conceitos é importante estimular nos alunos os procedimentos e atitudes, como observação e registro. Para que isso ocorra o professor pode se utilizar de estratégias diversificadas. Visitas a locais fora da sala de aula, desde que bem preparadas pelo professor, podem levar os alunos a formação de uma nova imagem sobre as Ciências, uma visão que contemple o seu mundo, e torne o aluno um investigador autônomo (CACHAPUZ et al, 2011).

Partindo dessas referências, entendemos que as atividades a serem propostas em uma SD possibilitam relações interativas, em sala de aula, “entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem”. (ZABALA, 1998, p.89) É preciso esclarecer, que nessas relações cada um possui um papel definido.

Ainda, conforme Zabala (1998, p.89): “as atividades, e as sequências didáticas que formam, terão um ou outro efeito educativo em função das características específicas das relações que possibilitam”. Uma alternativa interessante que o professor de Ciências pode empregar em uma SD é a inclusão de atividades com as tecnologias educacionais, como por exemplo, o uso de filmes e outras mídias.

Marandino et al (2009) afirma que essas diferentes mídias entram no ambiente escolar também por meio da fala dos alunos. Eles sempre trazem para a sala de aula exemplos de filmes, desenhos e programas que assistem no dia a dia, em suas casas (TV, internet ou jogos) ou cinemas, que possuem relação direta com as Ciências da Natureza e as tecnologias. Isso nos mostra o quanto esse tipo de recurso atrai os alunos, e utilizá-lo é importante para que as aulas de Ciências possam se tornar atrativas.

É necessário estimular o gosto dos alunos pelo conhecimento científico e tecnológico. Por isso, ao estudar sobre a classificação zoológica, eles precisam conhecer e compreender a diversidade animal como um processo natural derivado da integração dos seres com o ambiente, e precisam sentir-se como integrantes dessa diversidade animal e biológica. Esse é o verdadeiro

contexto do ensino de Ciências, dos conteúdos da Zoologia, e é isso que o professor da área deve buscar alcançar.

Em decorrência do exposto, sobre a utilização de SD como estratégia de ensino e aprendizagem da classificação zoológica, pensamos na importância do planejamento da mesma: escolha do conteúdo, a opção pelos objetivos pedagógicos, escolha das propostas didáticas e recursos à serem empregados nas atividades, forma de avaliá-las e de como as relações entre professor e alunos ocorreriam.

Para tanto, recorreremos à teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008), que aponta que uma situação é uma imagem da interação entre o sujeito com o meio. E ainda, que as situações didáticas são aquelas nas quais os atores (professores e alunos) são capazes de mobilizar dispositivos para a resolução de um problema ou de uma atividade específica.

São esses os princípios norteadores de suas ideias que julgamos pertinente para o desenvolvimento de uma SD: atividades que promovam a reflexão e a mobilização de saberes para a resolução de problemas pelos alunos.

3. As Teorias que embasaram esse trabalho.

Nesse tópico fazemos uma breve explanação sobre os referenciais que utilizamos como base para a construção desta SD

3.1 Teoria das situações didáticas e a SD

A partir de estudos nos deparamos com os textos do autor francês Guy Brousseau, o qual apresenta a Teoria das Situações Didáticas, sobre a qual faremos um pequeno esboço aqui e que nos ajudará a compreender as situações de ensino e aprendizagem desenvolvidas durante a presente pesquisa.

Brousseau (1986) define primeiramente seu entendimento de didática como sendo a relação entre os conteúdos de ensino, as maneiras como os alunos aprendem e os métodos de aprendizagem. Partindo desse entendimento o autor desenvolveu a Teoria das Situações Didáticas que trata da interação entre professores e alunos, os atores, e o meio onde a situação acontece, chamado pelo autor de *milieu*.

O autor elaborou e pesquisou sua teoria no campo do ensino das matemáticas, e para ele as atividades didáticas tem como objetivo o ensino dos saberes matemáticos, proporcionando o surgimento de explicações conceitos e teorias na resolução de problemas. Utilizaremos os mesmos princípios que o autor pesquisou no campo da matemática para o campo do ensino de Ciências, e podemos perceber que isso é possível, pois é uma teoria que possibilita esse empréstimo diante de seu caráter científico e abrangente.

A teoria elaborada por Brousseau traz o entendimento de que para que a aprendizagem ocorra a contento é necessário que haja uma vinculação entre o conhecimento e a vida do aluno, característica típica de metodologias construtivistas. Nesse sentido podemos entender que esse vínculo se encontra na apresentação do conteúdo para o aluno, é o professor quem propicia essa situação, de forma que o conteúdo possa ter significado ao aluno.

Pais (2011 p. 65) afirma que uma situação didática é formada pelas relações que existem entre o professor, seus alunos e o saber, e que essa relação tem por finalidade a aprendizagem desse saber. Tal afirmação nos leva a entender que esses três elementos: professor, aluno e saber são os pontos fundamentais de uma situação didática. O entendimento do autor é o mesmo, tanto que ainda afirma que na ausência do professor ocorreria uma situação de estudo e não uma situação didática.

A relação que fazemos desse entendimento com o objeto de estudo de nossa pesquisa é exatamente essa: o desenvolvimento de uma SD para o ensino e a aprendizagem do conceito de vertebrado, o saber, mas o trabalho do professor é essencial nesse processo, e a nossa SD está pautada nessa relação triangular entre professor, saber e aluno.

Cabe ainda ressaltar um aspecto importante das situações didáticas, como existe a necessidade de que o conteúdo tenha algum significado para o aluno ou esse perde a dimensão educativa, Pais (2011 p. 66) acrescenta que

a teoria é colocada a partir da questão que consiste na forma de apresentação do conteúdo, buscando um campo de significado do saber, para o aluno. Se o contexto priorizado, pelo professor, for exclusivamente os limites do saber matemático¹ puro, o que ocorre é uma confusão entre o saber científico e o saber escolar.

Dada essa constatação, concordamos com o autor quando ele diz que a Transposição Didática (TD) nos auxilia no entendimento de que o significado do saber escolar precisa ser elaborado em sintonia com a Situação Didática, e que é a maneira de trabalhar os conteúdos que define essa situação.

Brousseau (1986) fala que as Situações Didáticas se aproximam muito do esquema de assimilação e acomodação apresentado por Jean Piaget². E pautado nessa comparação traz a noção de uma diferenciação entre uma situação didática e uma situação a-didática. Para Pais (2011) uma situação é didática quando ocorre a mediação do professor e a situação é a-didática quando o aluno passa por situações de aprendizagem sem a presença do professor.

No aspecto da aprendizagem que ocorre nas situações didáticas ou a-didáticas temos a noção do contexto de uma aprendizagem por adaptação, na qual o aluno é desafiado a utilizar seus conhecimentos anteriores para a resolução de novos problemas. (PAIS, 2011).

Diante do exposto, verificamos que o professor necessita ter clareza de onde quer chegar com seus alunos, e que para elaborar uma SD, que propicie o efetivo aprendizado deles, é de suma importância que faça as escolhas mais acertadas, por meio da transposição de conteúdos e metodologias apropriadas.

¹ Entendemos aqui como “saber científico”, fazendo uma transposição para a temática de nosso trabalho.

² Jean Willian Piaget, nasceu na cidade de Neuchâtel na Suíça, em 09 de agosto de 1886. Formou-se em biologia e posteriormente em psicologia, publicou mais de 500 artigos científicos e cerca de 100 livros, dos quais o mais prestigiado é *A Epistemologia Genética* devido a sua teoria construtivista de aprendizagem.

3.2 Teoria Antropológica do Didático

O pesquisador francês Yves Chevallard desenvolveu suas pesquisas, no ensino de matemática tendo como mais conhecidos seus trabalhos com a Transposição didática e, posteriormente a Teoria Antropológica do Didático. Com relação a Teoria Antropológica do Didático (TAD), segundo Machado (2011, p.31), “Trata-se de uma teoria oriunda de um programa de investigação denominado Programa Epistemológico, que teve como ponto de partida os trabalhos de Guy Brousseau”.

Conforme Machado (2011), os pesquisadores da área da educação matemática ligados a esse Programa Epistemológico sentiam a necessidade de rever como as formações de professores ocorreriam na interior das instituições formadoras (universidades, secretarias de educação, etc.), pois os saberes dessa área não estavam atingindo aos estudantes satisfatoriamente.

Nesse contexto, temos que os pressupostos da TAD são basicamente voltados para a ação do professor na sala de aula. “Chevallard propõe que se pense a respeito da didática a partir de uma nova epistemologia escolar”. (MACHADO, 2011, p.36), e podemos observar sua aplicabilidade a qualquer área do ensino.

Chevallard (1999) traz como postulado básico de sua teoria a Praxeologia e afirma 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)

Cada uns dos dois (02) blocos citados anteriormente (prática/práxis e saber/logos) é inseparável e forma a Praxeologia que é a base da TAD. Para melhor compreensão da praxeologia, Chevallard (1999) traz alguns conceitos chave, como: Tipo de tarefa (T), tarefa (t), técnica (τ), tecnologia (θ) e a teoria (Θ). Esses conceitos serão explicitados no decorrer desta seção. Mas antes de darmos continuidade, julgamos necessário explicitar a utilização do termo “didático” conforme o entendimento de Chevallard (et. al.2001):

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 de “estudo”, como sendo a ideia de fazer alguma coisa que leve a aprender (saber) alguma coisa, ou ainda, aprender a fazer qualquer coisa. Essa conceituação mostra o estudo como algo além do conceito escolar, extrapolando para as mais diferentes atividades humanas. A conceituação de “tarefa”, conforme Chevallard (1999), reflete o sentido antropológico de sua teoria, pois é aplicado especificamente para as ações humanas. Dessa forma, evidencia-se como alvo da TAD as atividades de estudo e não podemos compará-la com uma teoria de ensino ou aprendizagem.

3.2.1 Organização Estrutural da TAD (Organização Praxeológica)

No tocante a organização da praxeologia, que já citamos anteriormente temos: um determinado tipo de tarefa (T) e suas tarefas (t) correspondentes são caracterizadas por um verbo e por seu objeto (CHEVALLARD, 1999).

Nesse caso, Tipo de tarefa (T) agrupa varias tarefas (t) com características em comum, exemplificamos assim:

- Diferenciar animais vertebrados de invertebrados (T):
 - t1: conceituar esqueleto;
 - t2: conceituar coluna vertebral;
 - t3: relacionar o conceito de coluna vertebral com o conceito de vertebrado;

Por esse exemplo 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). Essa maneira de realizar a tarefa (t) é chamada pelo autor de técnica (τ). Na praxeologia de Chevallard (1999) o conjunto formado pelo Tipo de tarefa (T) e a técnica (τ) envolvida, forma o bloco da prática, ou da *práxis*, conforme falamos anteriormente.

Com relação ao bloco do saber, ou *logos*, temos como componentes a tecnologia (θ) e a teoria (Θ). Chevallard (1999), indica que a tecnologia (θ) tem como principais objetivos:

- a) garantir que uma técnica (τ) permita realizar tarefas (t);

- b) expor os motivos que tornam a técnica (τ) correta;
- c) produzir novas técnicas (τ) a partir de tecnologias (θ) associada.

O outro componente, a teoria (Θ) corresponde a um nível superior de justificação, explicação e produção, conforme Chevallard (1999), e pode ser interpretada como que justifica a tecnologia (θ) utilizada na resolução das tarefas (t).

Dessa forma a praxeologia é geralmente representada pelos que a utilizam como o seguinte conjunto $[T, \tau, \theta, \Theta]$.

As praxeologias organizadas conforme o descrito acima são chamadas pelo autor de *organizações*, nesse modelo, Chevallard (1999), por exemplo, a denominação de *organização matemática* (OM) para determinar a organização praxeológica de atividades na matemática. Partindo desse princípio podemos transpor para atividades de Biologia/Zoologia, uma constituição que pode ser chamada de *organização biológica* (OB) (Figura 2).

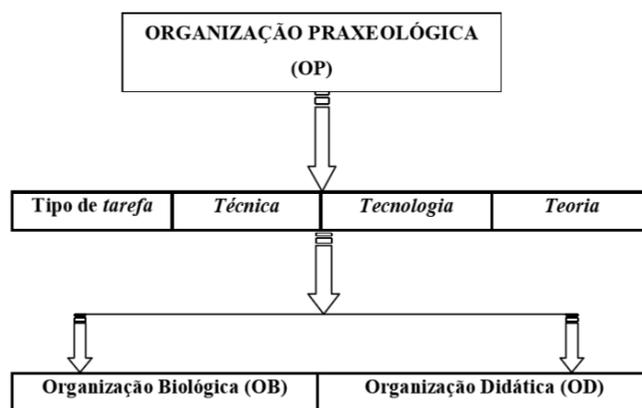


Figura 2: Organização Praxeológica da TAD

Fonte: MACHADO, 2011

3.2.2 Organização Funcional da TAD

Conforme vimos anteriormente a Organização Praxeológica (OP) é a consolidação das respostas ao problemas ou questões que estão sendo investigadas nas atividades humanas, independente da área.

No ambiente escolar, ou mesmo fora dele, essas atividades de estudo podem ser organizadas, conforme a TAD, pelos momentos didáticos, esses momentos auxiliam a compreender o processo da resolução da questão. Nos baseamos no estudo de Espinoza (et. Al. 2000) para fazer um resumo descritivo de cada um desses momentos:

- Primeiro encontro: é o primeiro contato do grupo ou do indivíduo com o Tipo de problema (ou Tipo de tarefa) que ainda não sabem resolver;
- Momento Exploratório: ocorre quando por meio do problema ou tarefa, ocorre o surgimento da técnica que será utilizada para resolvê-lo. No caso da sala de aula, Espinosa (et. al. 2000) afirma que a técnica pode surgir do grupo de alunos ou mesmo apresentada pelo professor.
- Trabalho com a técnica: visa-se a obtenção de domínio da técnica para que se determine sua eficácia. Nesse momento podem ocorrer alterações na técnica ou mesmo o surgimento de novas técnicas.
- Momento Tecnológico-teórico: ocorre quando é necessário justificar a técnica utilizada, explicando as teorias que sustentam a técnica.
- Institucionalização: é a passagem da organização praxeológica de um status de informalidade, para uma formalidade aceita pelo grupo.
- Avaliação: é o momento onde a organização praxeologia, ou biológica, ou matemática, é colocada a prova.

Conforme Chevallard (et. al. 2001), é por meio da vivência desses momentos que o indivíduo consegue construir a práxis e o logos sobre o conhecimento que está sendo estudado.

4. A SEQUÊNCIA DA FORMAÇÃO

Os encontros de formação serão realizados com o objetivo de formar no grupo de professores um incentivo para a utilização de referenciais teóricos no momento do planejamento das aulas.

Serão momentos de estudo pautados na formação do professor reflexivo, na TAD e na construção de uma sequência didática para o ensino de zoologia no ensino fundamental.

Primeiro encontro:

- Leitura e discussão de um texto que trata do professor como prático reflexivo.
- Apresentação da proposta de trabalho com o filme escolhido: “Procurando Nemo”
- Leitura e discussão de um texto sobre a TAD;

Segundo encontro:

- Apresentação do filme “Procurando Nemo”;
- Seleção coletiva dos personagens do filme que fariam parte das atividades da SD;
- Análise de situações do filme nas quais poderiam ser abordadas as diversas temáticas das aulas Ciências/Zoologia;

Terceiro encontro:

- Leitura de texto sobre a TAD
- Organização preliminar das atividades que comporiam a SD;
- Elaboração dos slides utilizados na SD;
- Elaboração de atividades escritas da SD.

Quarto Encontro:

- Leitura e discussão sobre texto referente ao Professor Reflexivo.
- Debate sobre o desenvolvimento das atividades em sala de aula da SD elaborada.
- Elaboração de uma atividade extra para contemplar de maneira mais completa o conteúdo conceitual da SD.

Quinto Encontro:

- Reorganização e finalização da SD, de forma a consolidar o material pedagógico.
- Consolidação do Produto idealizado: A SD sobre o conceito de Vertebrado.

Conteúdos/temáticas:

- Prática pedagógica reflexiva;
- Ensino de ciências
- Ensino de classificação zoológica
- Teoria antropológica do didático
- Sequência Didática.

Atividades a serem desenvolvidas – Situações didáticas:

- Leituras e discussão de textos sobre as temáticas;
- Apresentação do filme
- Elaboração da SD para a aplicação no 7º ano do Ensino Fundamental.

Público alvo

Professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino

Tempo estimado

1º encontro: 4 horas

2º encontro: 2 horas

3º encontro: 2 horas

4º encontro: 2 horas

5º encontro: 2 horas

Horas de leitura e preparação para os encontros: 10 horas

Total: 22 horas

Recursos didáticos

- Filme em DVD ou outro formato digital
- Slides
- Computador
- Datashow
- Internet
- Livros
- Artigos sobre a temática

4. DESENVOLVIMENTO

Os encontros podem ser realizados conforme a sequência a seguir

Encontro 01 – Apresentação da proposta e dos referenciais

- Apresentação da proposta de trabalho com o filme escolhido: “Procurando Nemo”

No primeiro momento é apresentada a proposta de trabalho, a construção de uma SD com o filme como elemento integrador de conhecimento. Fazemos a apresentação do cronograma de atividades e uma breve explicação de como acontecerão os encontros, explicamos que cada encontro será realizado no tempo disponível para planejamento dos professores, e que não haverá interferência direta nas suas aulas, tendo em vista que a SD produzida será aplicada por cada professor em suas turmas.

- Leitura e discussão de um texto que trata do professor como prático reflexivo:

Texto1: **O professor como profissional reflexivo**

Disponível em: http://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos_academicos/204_18.pdf

A proposta de encaminhamento é uma leitura compartilhada, na qual os professores leem o texto e durante a leitura vão discutindo ou destacando os pontos que julgaram interessantes ou que precisam de uma discussão para melhor compreensão.

Essa atividade ajudará o professor a se familiarizar com a proposta da reflexão caso os professores ainda não tenham familiaridade com a temática, pois a discussão começa com um artigo sobre o tema.

- Leitura e discussão de um texto sobre a TAD e TD;

Texto 2: **A teoria antropológica do didático: possibilidades de contribuição ao ensino de física**

Disponível em: <http://www.nutes.ufrr.br/abrapec/vienpec/CR2/p984.pdf>

Antes da Leitura desse texto será feita uma breve explicação sobre a TD e posteriormente passaremos a leitura seguindo a mesma dinâmica do texto anterior.

Encontro 02 – Filme e discussão sobre a SD

Apresentação do filme: “**Procurando Nemo**”

<https://www.youtube.com/watch?v=xxSjys3L0g4> – versão paga (alta resolução)

<https://www.youtube.com/watch?v=6EP6PBGw78w> – versão gratuita (baixa resolução)

Os professores serão estimulados a analisar as cenas e personagens do filme para que seja elaborada uma proposta de Atividades de SD para o ensino do conceito de vertebrados e invertebrados.

Será realizada a seleção coletiva dos personagens do filme que fariam parte das atividades da SD;

Na oportunidade poderá ser analisada também a série de situações do filme nas quais poderiam ser abordadas as diversas temáticas das aulas Ciências/Zoologia;

Esse encontro ajudará os professores a elaborarem um esboço das atividades a serem desenvolvidas pelos alunos durante a SD.

Nesse encontro os professores também receberão cópias dos seguintes textos para leitura individual em momento fora dos encontros:

- SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Tradução: Roberto Cataldo Costa – Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- ZEICHNER, Kenneth M. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993

A leitura desses textos será importante para discussões posteriores.

Encontro 03 – Montagem da SD

Leitura de texto: **El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico.**

Disponível em: <http://www.aloj.us.es/rbarroso/Pruebas/CHEVALLARD.PDF>

A Leitura do texto auxiliará os professores a se ambientar com os termos específicos da análise praxeológica a ser desenvolvida para as atividades da SD;

Após a leitura do texto os professores poderão elaborar as atividades da SD com a elaboração dos materiais a serem disponibilizados para os alunos. Para isso serão utilizados os materiais disponíveis para os professores, como livros didáticos, referenciais curriculares e material disponível na internet.

A proposta é construir um slide e uma folha de atividades para verificação de aprendizagem.

Encontro 04 – Reflexões sobre a prática

Leitura e discussão sobre texto referente ao Professor Reflexivo.

Texto1: **Educando o Profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e aprendizagem.

Disponível em: SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e aprendizagem. Tradução: Roberto Cataldo Costa – Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

Texto 2: **A formação reflexiva de professores:** ideias e práticas.

Disponível em: ZEICHNER, Kenneth M. **A formação reflexiva de professores:** ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

A leitura dos livros não se realizará na íntegra, pois os professores já devem ter realizado isso anteriormente, cabendo nesse momento alguns destaques de texto e discussões sobre a reflexão como prática.

Após as temáticas da reflexão serem discutidas será realizado o exercício da prática reflexiva com a avaliação do andamento da SD elaborada. A proposta é ler as respostas dos alunos nas folhas de atividades e avaliar a prática e sua eficácia e eficiência.

Ainda propõe-se a consolidação da SD com a elaboração de uma atividade extra para contemplar de maneira mais completa o conteúdo conceitual da SD.

Encontro 05 – Consolidação da SD

Nesse último encontro a proposta é uma reorganização e finalização da SD, de forma a consolidar o material pedagógico produzido nos encontros. Dessa forma a proposta de trabalho é repensar a organização do material didático produzido conforme as reflexões feitas posteriormente.

A consolidação do material será realizada com busca de imagens na internet e fechamento do encadeamento de atividades.

5. CONCLUSÕES

A experiência mostrou que os professores tem excelente desenvoltura com o trabalho com a SD quando são estimulados.

Os Professores que aplicaram a SD não apontaram nenhuma manifestação desfavorável as atividades. Apenas a sugestão de acrescentar a ultima atividade como forma de melhorar a apropriação de conceitos surgiu da reflexão dos próprios professores.

A ideia de refletir sobre a prática foi bem entendida apesar de relatos de falta de tempo para consolidar esse tipo de prática na escola.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Leandro F; Massabni, Vânia G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola:** Um desafio para os professores de ciências. Revista Eletrônica: Ciência & Educação. V. 17. N.º 4. pp. 835-954, 2011.

BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes en Didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des mathématiques. Grenoble, v.7, n. 2, 1986, pp. 35-115

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais.** Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria P.; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino de ciências.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em ciências na escola:** O ensino-aprendizagem como investigação. 1. ed. São Paulo: FTD, 2009.

CHEVALLARD, Yves ; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas :** O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre : Artmed, 2001. (Título Original : *Estudiar matemáticas : el eslabón perdido entre enseñansa y aprendizaje*)

CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica:** Del saber sabio al saber enseñado. 3. ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2009. (Título Original: *La Transposition didactique: Du savoir savant au savoir enseigné*)

MACHADO, Vera de Mattos. **Prática de estudo de ciências:** formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana. Tese de Doutorado. Campo Grande : UFMS, 2011.

MAGALHÃES-JUNIOR, Carlos Alberto de O; PIETROCOLA, Maurício. **Atuação de professores formados em licenciatura plena em ciências.** Revista Eletrônica: ALEXANDRIA – Revista de educação em ciência e tecnologia. V. 4. N. 1. pp. 175-198, maio, 2011.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINEZ, Flávia W; TOZETTO, Suzana S. **Licenciatura e ensino de ciências biológicas**: Um estudo investigativo sobre o curso de formação de professores. IX ANPED – SUL. Seminário de pesquisa em educação da região sul. Anais. 2012.

MASSABNI, Vânia Galindo. **O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia?** Ciência & Cognição, v. 10. p. 104-114. 2007.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Seqüência didática interativa**: no processo de formação de professores. Petrópolis: Vozes, 2013.

SEIFFERT-SANTOS, Saulo César ; FACHÍN-TÉLAN, Augusto. **Competências e habilidades profissionais para o ensino de zoologia na formação docente de ciências**. Revista Amazônica de Ensino de Ciências – ARETÊ, Manaus, v. 5. N.º 9. pp. 67-83. ago-dez, 2012.

SEIFFERT-SANTOS, Saulo César ; FACHÍN-TÉLAN, Augusto. **Condições de ensino em zoologia no nível fundamental: o caso das escolas municipais de Manaus-AM**. Revista Amazônica de Ensino de Ciências – ARETÊ, Manaus, v. 6. N.º 10. pp. 01-18. jan-jun, 2013.

WALTERS, G.; STANTON, A. **Procurando Nemo (Finding Nemo)**. [filme-vídeo]. Pixar animations studios. Walt Disney pictures: EUA, 2003. DVD, 100min. cor.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES