



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
Av. Fernando Corrêa da Costa, S/N, Cidade Universitária
Bloco F, Instituto de Física, sala 204
Tel.: (65) 3615-8737 – CEP: 78060-900



Produto Educacional

TRILHA INTERPRETATIVA: UM PROCESSO DE REFLEXÃO-NA-AÇÃO DO DOCENTE DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

EDWARD BERTHOLINE DE CASTRO

Prof^ª. Dr^ª. Edna Lopes Hardoim
Orientadora

Cuiabá, Julho de 2012.

PRODUTO EDUCACIONAL

INSTRUMENTO PEDAGÓGICO: PROCESSO DE CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO ROTEIRO DE AULA DE CAMPO

Para uma construção visando que a aprendizagem aconteça de forma organizada e profícua é necessária à existência de um método, mesmo quando a lógica do ato educativo se centra na atividade dos estudantes enquanto primeiros interessados e corresponsáveis pela sua formação, como defendem vários autores especialistas nessa área.

3.1.1 - Planejando uma aula de campo fora do espaço escolar

Para que as ACs tenham caráter curricular e, conseqüentemente, a garantia do envolvimento de setores tanto educacionais quanto extraescolares, é necessário incluir essa atividade no Plano Político Pedagógico – PPP da escola e, se possível, prevendo a data e/ou período levando em conta questões climáticas como também, as disciplinas e áreas que poderão estar envolvidas.

O primeiro passo para a formalização da atividade é a organização de um Grupo de Trabalho - GT composto por docentes das disciplinas envolvidas, discentes, da coordenação pedagógica e de um representante dos pais.

Formalizado o GT, este deverá elaborar:

Fase de preparação: prever calendário para momentos de estudos selecionando, criteriosamente, o material a ser estudado, distribuir tarefas a serem realizadas por grupos, proceder ao reconhecimento de área e/ou local onde será desenvolvida a atividade, buscar informações sobre o local selecionado para providenciar, caso necessário, autorização para utilização do mesmo.

Planejar roteiros para Trilhas Interpretativas a partir dos objetivos definidos em função dos fenômenos a serem observados como, também, da potencialidade do local no sentido de promover problematizações.

Fase de Execução; Tendo o planejamento elaborado, é necessário encaminhar termo de autorização aos pais para assinatura e devolução à Escola. Vale ressaltar que nesta etapa é conveniente solicitar algumas informações sobre a criança como, por exemplo, se tem alergia além de instruí-los sobre a indumentária, que deve ser leve, e da necessidade de uso do protetor solar, chapéu, calçados fechados, entre outros elementos que se fizerem necessários. É conveniente, também, informar sobre normas de segurança.

Socializar no grupo informações sobre cuidados preventivos e normas de segurança, dos materiais a serem utilizados durante a atividade, distinguindo os que são necessários e os opcionais, como cantil, câmaras, óculos entre outros.

Elaborar um roteiro onde conste descrição mínima sobre o ambiente a ser visitado, hora, local de saída e previsão de retorno, os objetivos, as ações a serem desenvolvidas, normas e técnicas de anotações em caderneta de campo. Este roteiro deve ser entregue com antecedência a todos os participantes.

É conveniente providenciar kits de primeiros socorros, água, lanche e sacos plásticos para recolhimento de lixo.

Fase de Análise: Organizar, por grupo, discussões para identificar e selecionar conceitos que devem ser aprofundados em sala de aula para a elaboração dos relatórios conclusivos, bem como avaliar se os objetivos propostos foram alcançados.

Fase de Divulgação dos resultados: Tendo como base os resultados descritos nos relatórios, podem ser apresentados sob forma de teatro, comunicação oral, programa de rádio na escola (quando houver), jornal escolar, painéis, multimídia, feira e/ou

mostra de ciências, eventos científicos/educacionais e em revistas com editorial voltado para assuntos educacionais.

3.1.2 - A Trilha Temática e Interpretativa enquanto ferramenta pedagógica

Com relação às atividades de Campo, onde as trilhas interpretativas podem estar inseridas, Compiani e Gonçalves (1984) propõem classificações que possibilitam transpor para aulas de ciências da natureza como apresentamos abaixo:

- 1- ILUSTRATIVA – quando a trilha é programada para mostrar ou reforçar os conceitos já vistos em sala de aula.
- 2- INDUTIVAS – caracterizam-se por ter um guia sequencial dos processos de observação e interpretação, para que os alunos resolvam um problema dado. O professor é um condutor direto dos trabalhos dos alunos ou se apoia em um guia de atividades
- 3- MOTIVADORAS: visam despertar o interesse dos alunos para um dado problema ou aspecto a ser estudado;
- 4- TREINADORAS – visam essencialmente ao aprendizado de habilidades, em graus crescentes de complexidade;
- 5- INVESTIGATIVAS – propicia aos alunos resolver um determinado problema, ou formular vários problemas teórico-práticos diferentes.

Percebendo as Trilhas Temáticas enquanto meio de interpretação ambiental pode-se inferir que esta ferramenta supera a simples transmissão de conhecimento, pois propicia atividades que revelam os significados e as características dos ambientes por meio do uso dos elementos originais, por experiência direta e por meios ilustrativo sendo, assim, um instrumento básico de atividades educacionais inovadoras. Isto por ser uma atividade dinâmica e participativa, na qual os alunos podem receber informações sobre vários aspectos curriculares além de poder agregar os aspectos culturais, históricos, econômicos entre outros.

As Trilhas Interpretativas, enquanto ferramenta pedagógica, se destacam pela possibilidade de flexibilização, permitindo adaptações para diversas situações que objetivam esclarecer fenômenos naturais além de favorecer o emprego de uma grande variedade de meios auxiliares, tais como aqueles disponibilizados pelas Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC.

Podemos inferir, portanto, que trilha interpretativa consiste numa ferramenta pedagógica em que o professor pode perceber que tal ação proporciona a aquisição e construção de conhecimento, além de possibilitar a compreensão do meio e de suas inter-relações, potencializando habilidade de observação, de reflexão e de sensibilização para as questões ambientais a partir dos conceitos da área das Ciências da Natureza.

Para vivenciar atividade prática em trilhas temáticas como forma de envolver as professoras no seu fazer e, conseqüentemente, de perceberem as características e suas potencialidades enquanto metodologia de inovação, preparei uma trilha do tipo Treinadora no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, objetivando perceber passos para sua elaboração e identificar possíveis problemas na aplicação em suas unidades escolares. Neste processo, tive auxílio de oito professoras que ministravam Ciências, Química e Matemática.

Usando como exemplo a Trilha do tipo Treinadora pude planejar a aula de campo a partir do tema Biodiversidade Urbana, usado aqui como exemplo. Ressalto que a escolha do tema deve ocorrer a partir de discussões coletivas visando um trabalho interdisciplinar que permita aos professores proporcionar tanto aos alunos como a si próprios, assim como reflexões críticas sobre o ambiente natural, suas funções e serviços ambientais a partir dos conceitos e conteúdos curriculares. Neste sentido, o tema foi determinado a partir da necessidade percebida pelo grupo em caracterizar a biodiversidade para além dos ambientes silvestres e/ou em áreas de preservação.

A vivência da trilha iniciou-se pela observação das características morfológicas da vegetação, na identificação de seus componentes funcionais relacionados ao fenômeno da reprodução, de manutenção e de desenvolvimento vegetal. Para tanto,

foram elaboradas pranchas com desenhos esquemáticos enquanto estratégia de identificação das partes e respectivas funções das flores e dos frutos, pois algumas espécies encontravam-se em fase reprodutiva. Quanto ao fenômeno de manutenção foi possível visualizar os canais condutores de seiva – xilema e floema já que havia um tronco cortado transversalmente o que possibilitou a visualização desses elementos. Em cada observação e discussões, as professoras anotavam em caderneta de campo suas conclusões e/ou dúvidas para serem trabalhadas.

Durante esse processo propus problematizações que estimulassem raciocínios para entendimento das inter-relações naturais e relacionar esses fatos com o processo de dispersão e de manutenção da biodiversidade urbana. Para tanto, foram identificadas espécies nativas e exóticas, relações inter e heteroespecíficas, organismos que se comportam como bioindicadores e a função de cada espécie naquele *lócus*, baseando-se em fenômenos físicos, como os processos de transformação de energia, de sensação térmica e fenômenos químicos relacionados com a ciclagem da matéria, evidenciada na serrapilheira e na biomassa vegetal que vemos, o que oportunizou a discussão sobre a transformação da matéria bem como os aspectos e elementos inerentes a esse processo.

Discutiu-se sobre a importância das componentes ambientais e de suas relações diretas e indiretas com a população humana, que está cada vez mais afastada do meio natural, por estar envolvida com cenários urbanos onde valores ambientais não representam mais prioridade para a subsistência da atual sociedade moderna. Como subsídio para essa discussão usou-se o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentável e a Carta da Terra. *“Cada sistema ambiental possui sua capacidade de realizar trabalho, na geração de estoques estruturais, organização e processos ecológicos que atuam dentro e fora dos ecossistemas locais”* (RONCON *et al.*, 2012, p.2). Esses são conhecidos como serviços ambientais (FERREIRA, 2010) cujas mudanças podem violar as funções ecológicas dos ecossistemas e reduzir sua capacidade de prover uma ampla variedade de serviços ecossistêmicos (RONCON *et al.*, 2012), se refletindo negativamente no bem estar das populações humanas.

Durante a sistematização das atividades seguidas de avaliação, observamos que as professoras perceberam a importância dessas atividades enquanto estratégia de mudanças significativas para fazê-lo pedagógico na perspectiva de formação integral do educando, fato que serviu de elemento motivador e desmistificador das atividades interdisciplinares e reconhecimento da potencialidade do Laboratório Vivo enquanto espaço de aprendizagem significativa a partir da viabilização de ações interdisciplinares.

3.1.3 - Validação do Instrumento Elaborado

Para melhor compreensão do processo de validação do instrumento, se segue, em forma de relato, a etapa na qual cada professora elaborou um roteiro de AC a partir de Trilhas Interpretativas e Temáticas em suas unidades escolares cujos resultados são apresentados a seguir.

Na Escola A, a professora de Ciências, elegeu a horta escolar para o desenvolvimento da atividade de AC tomando como referência de trilha interpretativa o caminho do prédio da escola até o local onde se encontrava o objeto de estudo. Neste trajeto foi solicitado aos alunos que observassem e anotassem na caderneta de campo os elementos que eles consideravam como não pertencentes ao local, à sensação térmica e as condições de acessibilidade, seguidos de comentários. Nesta etapa foi possível construir o conceito de poluição além de perceberem o papel de cada um para viabilizar as mudanças que foram propostas e apresentadas em forma de relatório que serviu de elemento de avaliação em Língua Portuguesa. Usando a horta, a professora de matemática desenvolveu atividades que demandaram cálculos para encontrar a densidade, ou seja, o número de indivíduos por área, o que permitiu discutir a capacidade de suporte do ambiente estudado. Como desdobramento das atividades foi criado Webquests e um blog (blogspot.com) que é alimentado tanto pelos alunos quanto pelos professores com informações advindas das experiências vivenciadas nas pesquisas desenvolvidas na escola.

Na Escola B, a professora de Ciências optou em agregar ludicidade. Utilizou como objeto de observação para entendimento da biodiversidade o Filme “Rio”, cuja linguagem em forma de desenho animado inspirou a produção de fantoches para

promover situações problematizadoras sobre a preservação e conservação da natureza. Para tanto, o trajeto da escola até o local da apresentação cinematográfica foi trabalhado como trilha temática onde deveriam ser observados a paisagem urbana com seus prédios e arborização, a situação do trânsito, das pessoas em movimento nas vias públicas e identificar locais de abrigo para minimizar o calor, bem como situações de insegurança. Essas observações foram anotadas em caderneta de campo cujo teor serviu para a elaboração de roteiro para peças apresentadas sob a forma de teatro de fantoche.

Na avaliação dessa atividade pudemos observar o entusiasmo da professora e dos alunos, mesmo apontando alguns problemas durante a experiência como, por exemplo, a dispersão que foi percebida não enquanto elemento inviabilizador, mas interpretado enquanto pouca experiência no preparo dos procedimentos deste tipo de ação pedagógica.

Na Escola C, o pátio da escola foi o *lócus* do LV escolhido pela professora de Ciências. Embora o mesmo tenha a maioria de sua área desprovida de cobertura vegetal, apresenta árvores de grande porte e algumas frutíferas. Neste cenário a trilha interpretativa constituiu-se em observar o efeito causado na sensação térmica de espaços com pouca vegetação e sua consequência no conforto em sala de aula. No desenvolvimento das atividades o grupo tomou como base, no espaço estudado, a identificação dos representantes dos reinos biológicos ali representados. Para efetivação da atividade no LV a professora desenvolveu uma metodologia baseada em dois momentos, a saber: 1º) Encaminhamento dos alunos para o LV onde, primeiramente, foram incentivados a perceberem a sensação térmica do local e comparar a mesma sensação sentida em sala de aula, além de identificar os fatores que promovem essa diferença. Em seguida, procederam-se esclarecimentos das dúvidas sobre as características de seres vivos apresentados em forma de desenhos esquemáticos (ANEXO 2), nos quais deveriam ser identificadas as diferenças e semelhanças entre os representantes dos cinco Reinos Vivos.

Feito isso, juntamente com a professora de matemática, procedeu-se o cálculo da área que estava sendo trabalhada utilizando, enquanto instrumento de medição, uma

fita métrica. Fizeram, também, o cálculo do tamanho das árvores aplicando a regra de três, tomando como referência a comparação do tamanho das sombras do aluno com as das árvores. Os alunos foram orientados no processo de pesquisa de imagens de seres vivos pertencentes a 4 reinos em páginas disponibilizadas em sites previamente selecionados pela professora. Para caracterização do 5º reino – o vegetal foi solicitado elaboração de desenhos esquemáticos dos indivíduos presentes e observados no LV.

Na Escola D, o público era constituído de crianças pertencentes ao nível de escolaridade maternal e o LV foi identificado na área verde da creche onde foram feitas observações dos habitats de alguns animais considerados “bichinhos”, seguida de informação e identificação dos tipos de alimentação de cada um, forma de locomoção e detalhes de suas morfologias. Após esse procedimento, foi estimulada a observação de animais de maior porte que habitam o LV, como pássaros, animais domésticos, entre outros, que deveriam ser apresentados em forma de desenhos livres.

Desse processo houve a possibilidade de identificar os alimentos de origem animal a partir de confecção de cartazes, apresentação de músicas e dramatização, quando as crianças deveriam imitar os movimentos dos seres vivos observados. Vale destacar que nessa atividade foi sugerido que as crianças observassem, também, seus animais de estimação para que pudessem descrevê-los imagetivamente. Outro fato marcante que identificamos enquanto criatividade da professora, para além do que foi trabalhado na oficina pedagógica, foi o de levar elementos naturais para agregar ao acervo observado no LV como: ovo de galinha, peixes nativos, vegetais utilizados na alimentação como forma de ampliar o universo de observação pelas crianças sobre a natureza, além de empregar a Teoria da Aprendizagem Significativa durante as refeições quando era solicitado às crianças identificarem os seres vivos pertencente ao cardápio.

Na Escola E, a professora não desenvolveu a AC em razão das aulas serem no horário noturno. Entretanto, esta aplicou atividades problematizadoras, específicas de matemática utilizando ferramentas complementares fundadas na Tecnologia de Informação e Comunicação - TICs.

Como podemos perceber, os roteiros sistematizados para elaboração de atividades no LV consistiram na organização metodológica das ações/práticas.

Tivemos como subsidio propostas genéricas como as demonstradas por Orion Garcia Dias e Vaca Macedo (1992; 1998) e Orange *et al.* (1999), que sugerem três fases para sua preparação quais sejam:

1° - fase de preparação de atividades a serem realizadas no campo ou no LV

2° - fase execução de trabalho no campo ou LV

3° - análise e interpretação.

Para Dourado (2006), a proposta de Garcia Dias e Vaca Macedo contempla, também, três fases sendo que mais detalhada por permitir ”[...]a realização de um conjunto de atividades a serem desenvolvidas por alunos, com vista à resolução de um problema, organizadas em três fases: fase de atividades iniciais, fase de atividades complementares e fase de atividades finais, de generalização[...]”.

A utilização e implementação de trabalho de campo podem criar nos alunos o gosto pelo meio envolvente e, acima de tudo, fazer nascer neles uma curiosidade acerca do mundo natural. “A motivação permite que os alunos se envolvam nas situações desenvolvendo assim atitudes positivas relativas à biologia.” (DOURADO, 2001p.)

A hipótese da qual partimos foi a de que AC em espaços de LV trata-se de uma estratégia que, bem planejada motiva grande parte dos alunos para o prazer da descoberta e dos entendimentos dos fenômenos naturais a partir dos interesses que advêm dessa prática para entendimentos dos conteúdos e conceitos, isso porque percebemos que do retorno das ACs os alunos demonstram melhor compreensão dos conteúdos trabalhados.

Os alunos fizeram esquemas/croquis de elementos naturais observados *in loco* e, por meio dos desenhos, mostraram o reconhecimento das estruturas e detalhes dos materiais observados e identificados, além de perceberem fenômenos de relações bióticas tais como Planta/planta, planta/animal, harmônica e desarmônica. No LV, os professores sugeriram, também, observações de elementos abióticos como sensação térmica, composição do solo, luminosidade entre outros.

A sistematização e análise dos dados obtidos no campo, a partir dos referenciais teóricos dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (das *disciplinas* envolvidas,) permitiu a elaboração de relatórios escritos e/ou com figuras e desenhos.

A produção desse material permitiu discussões para a resolução dos problemas estudados, como resultado da articulação entre os dados empíricos coletados com os conceitos teóricos.

3.1.4 - Reconhecendo o potencial de um instrumento pedagógico

As aulas de campo, enquanto espaço de aprendizagem, podem oportunizar um novo tipo de vivência pedagógica, pois proporcionam um misto de trabalho e lazer favorecendo momentos de interação que, em ambientes abertos, há maior possibilidade dos educandos expressarem suas ideias como também seus sentimentos. Para González Rey (2006) momentos de interação, de trocas e vivências são constructos de sentidos subjetivos para quem deles participam, pois para o autor o sentido subjetivo “ [...] *representa um sistema simbólico-emocional em constante desenvolvimento, no qual cada um desses aspectos se evoca de forma recíproca sem que um seja a causa do outro, provocando constantes e imprevisíveis desdobramentos que levam a novas configurações de sentido subjetivo*” (GONZÁLEZ REY, 2006, p.34).

Considerados a AC como atividade prática cujas características apresentam potencialidades significativas enquanto recurso de ensino e aprendizagem para a área de Ciências da Natureza embora alguns testemunhos por parte de professores demonstrem

um pouco de frustração pelos resultados esperados não contemplarem toda suas expectativas.

Para Instrumentalizar o Laboratório Vivo - LV enquanto *lócus* de mediação no processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências Naturais, é necessário compreender que os LV são espaços que possibilitam a observação de fenômenos naturais. Enquanto fenômenos naturais, entre tantos outros, podemos destacar: identificação da biodiversidade urbana, suas relações no processo de adaptações, ciclos naturais, ações antrópicas e relação com ocupação do espaço geográfico e infraestruturas, reprodução vegetal e animal, densidade demográfica, conforto térmico, urbanismo. Esses fenômenos farão o papel de eixo aglutinador para o desenvolvimento de leituras reflexivas e procedimentos que possibilitem a identificação de conceitos trabalhados na sala de aula, nas disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza.

O pátio da escola, praças públicas, parques e jardins, reservas urbanas, o bairro, entre outros espaços abertos, são LV e, enquanto laboratório, deve-se ter o cuidado nos procedimentos das práticas pedagógicas que, além de criteriosas com relação à segurança e prevenções, devem ser a partir uma metodologia cujas bases epistemológicas sejam coerentes com a ação e os objetivos educacionais.

A aula de campo (AC) para ser concretizada deve ser de forma articulada e integrada assumindo o caráter de uma atividade interdisciplinar que possibilita a resolução de problemas na qual o aluno assume o papel central além de proporcionar um enriquecimento didático, haja vista que a saída da sala de aula e o contato com a realidade natural proporcionam, também, uma contribuição para uma educação cidadã (JIMÉNEZ ALEIXANDRE e LÓPES RODRIGUEZ , 2001).

Nas ACs em LV deve-se tomar o cuidado de articular as atividades de ensino aprendizagem para que a organização de saídas de campo coincida com a abordagem dos conteúdos conceituais da área de conhecimento que correspondam às atividades propostas.

Os ambientes de LV são percebidos como locais de possibilidade de se desenvolver atividades que promovam resolução de problemas, fato que contribui para que o aluno/educando seja o protagonista do processo de construção do conhecimento (LILLO, 1994; GOTT e DUGGAN, 1995 e WATSON, 2004). Além de ter na saída da sala de aula o contato com a realidade que leva o aluno para além dos objetivos educacionais, ou seja, a formação de cidadãos capazes de interferir contribuindo para sensibilizarem para as problemáticas natural e social do meio em que vivem gerando atitudes de respeito e proativas com relação ao entendimento de qualidade de vida, como também de utilização de elementos da natureza (MARION, 1999.) para superar o caráter de uma atividade excepcional e,consequentemente, desvinculada das abordagens de conteúdos e conceitos, foi tomado o cuidado de produzir, elaborar e aplicar, a partir abordagem holística, dos diferentes ambientes,nos quais o professor deve assumir a responsabilidade das atividades desenvolvidas do laboratório vivo interligado como a sala de aula e, obviamente, com os conteúdos programáticos previsto nos planejamentos.

Se observarmos atentamente a história mais recente da educação no Brasil, vamos notar que na década de 1960 o modelo cartesiano começa entrar em crise, o que demandou debates e muitas publicações no sentido de construir um paradigma que promovesse a integração do conhecimento.

Além disso, temos que perceber que a sociedade contemporânea, cada vez mais, aponta para a necessidade urgentemente de reformular o sistema educacional buscando novos caminhos na perspectiva holística superando o modelo cartesianista.

Para Coimbra (2000) seria no sentido de algo que possibilitasse o diálogo, ligação entre as diferentes áreas do conhecimento, para compreensão melhor do ser humano e sua realidade biopsicossocial sendo, assim, uma abordagem Interdisciplinar.

Leff (2000) defende a proposta da interdisciplinaridade no sentido de restabelecer as interdependências e inter-relações entre diferentes processos, percebendo enquanto tentativa de retotalizar o conhecimento e o saber de projetos, envolvendo

desde disciplinas acadêmicas inclusive práticas não científicas incluindo a variedade de atores sociais. Acrescenta ainda que a Interdisciplinaridade deva ser entendida como uma estratégia capaz de reintegrar o conhecimento para apreender uma realidade complexa.

Em Morin (1995) observamos que ele percebe a interdisciplinaridade como algo que não pode prescindir e nem desvalorizar as disciplinas uma vez que o problema não está em que cada uma perca a sua competência, mas sim que estas se desenvolvam o suficiente para se articular com as outras. Sendo assim, a prática interdisciplinar pressupõe um diálogo entre os saberes porém sem perder as especificidades das especialidades.

Devemos salientar que a partir de Rebelo e Marques (1999) as dificuldades que são apontadas pelos professores para a execução das aulas de campo estão mais nas deficiências de formação quanto aos conteúdos científicos que dificultam a interpretação dos fenômenos que podem ser identificados no campo, fatos que justificam a tomada de atitude em implementar a ferramenta metodológica a partir de um projeto de formação continuada atrelada a política educacional do Estado de Mato Grosso para esta etapa.

Nesse sentido, a formação continuada deve ter como um dos propósitos estudos e aprofundamento dos conhecimentos, tanto teóricos como práticos, que são construídos durante o percurso profissional e de forma contínua.

Nesse movimento, o educador reflexivo vai resignificando os conceitos no sentido de estimular o desenvolvimento do espírito crítico e científico além do pensamento reflexivo, fatores que devem estar presentes na formação de profissionais que atendam, minimamente, as exigências da contemporaneidade.

O reconhecimento dessas asserções nesse trabalho, nos levou a perceber a necessidade de identificar nos participantes da pesquisa, suas concepções e postura crítica sobre o ensino por área de conhecimento e por disciplinas, como também a

identificação dos fatores que contribuem e/ou dificultam as atividades interdisciplinares, da relação com a administração pedagógica no processo de envolvimento e orientação para superação das dificuldades no sentido de implementar Métodos Pedagógicos diferenciados como, por exemplo, a Aula de Campo. Fomos além, discutindo sobre sua própria prática e aceitação da abordagem do ensino por área do conhecimento.

A prática foi, para nós, balizadora da promoção, do desenvolvimento do pensamento crítico, da aprendizagem, da criticidade e da autonomia das professoras cursistas. Ajudar as professoras refletirem sobre a própria prática lhes permitiu rever conceitos sobre a concepção de ser professora, além de conduzi-las para uma postura investigativa e crítica sobre sua prática. O pensamento crítico-reflexivo desempenha um papel fundamental na adaptação, com êxito, às exigências pessoais, sociais e profissionais do século XXI, já que o espírito crítico possibilita ao ser humano pensar e repensar sobre fatos, acontecimentos, fenômenos naturais e sobre si mesmo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALARCÃO, I. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2004.

ANDERY, M. A. *et al.* Para Aprender a Ciência: Uma Perspectiva Histórica. RJ: Garamond; SP: EDUC, 2004.

BOGDAN, R. ; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Ed. Porto. 1994.

BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília:, Diário oficial da União, 23 dez.1996.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais. 1998.

CHAUI, M. Convite à Filosofia.SP:Ed.Ática,2005.

COIMBRA.J.A.A, Considerações sobre interdisciplinaridade. In PHILIPPI JR.A, Interdisciplinaridade em ciências ambientais.

COMPIANI M; GONÇALVES P.W. Aspectos didáticos e metodológicos das atividade de campo em Geologia. In Congresso Brasileiro de Geologia 33, Rio de Janeiro, 1984 Anais Rio de Janeiro SBG. V. 5 p. 185 – 197.

FERREIRA, C. M. dos S. Validação de um método pedagógico interactivo em contexto de ensino clínico. Portugal: universidade de Évora. Tese. 2007.293p.

FERREIRA, M.S.F.D. Lugar, recursos e saberes dos ribeirinhos do médio rio Cuiabá - Mato Grosso. São Carlos, 2010.178p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 16 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. *A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa*. Cadernos de Pesquisa, n. 116, p. 21 a 39, julho/ 2002.

GELDER, T. van. Teaching Critical Thinking. Some Lessons from Cognitive Science. *Collegiate Teaching*, n.53, v.I.p.41-46.2005.

GONZÁLEZ REY, F. O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In TACCA, Maria Carmen V.R. (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas, SP:Ed. Alínea, 2006.

HALPERN, D.F. (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. (3ª ed.). Hilldale, NJ: Erlbaum.

HARBERMAS, J. *La science et La technique comme "ideologie"*. Paris: Gallimard, 1983.

HODSON, D. (1988). Experiments in science teaching. *Educational Philosophy and Theory*, 20 (2), 53-66.

HODSON, D. (2000). The place of practical work in Science Education. In M. Sequeira e al. (Orgs), *Trabalho Prático e Experimental na educação em ciências* (pp.29-42). Braga:Un. Minho

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M E LÓPEZ RODRÍGUEZ, R Designing a Field code: environmental values in primary school. *Environmental Education Research*, 7(1), 5-22. 2001.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In PHILIPPI JR.A, Interdisciplinaridade em ciências ambientais.

LIBÂNEO, J.C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? p. 53-79. In:PIMENTA,S.G.; GHEDIN, E. (orgs). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.São Paulo: Cortez. 2002.

LORENZETTI, L ; DELIZOICOV, D. Belo Horizonte, MG: Ensaio - Pesquisa Educacional em Ciências. V..3, n 1. 2001.

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

MARGULIS, L. e SAGAN, D.. *Microcosmos* - Quatro bilhões de anos de evolução microbiana. São Paulo: Ed. Cultrix. 2004. 248p.

MATO GROSSO. Orientações Curriculares da Educação Básica. Mato Grosso: Seduc MT.

MORAES, R., GALIAZZI, M.C. ; M.G. RAMOS. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R. ; LIMA, V.M.R. (Org.), *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS. pp. 9-23, 2004.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa Crítica. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, nº 6, pp. 83-101, 2ª ed. 2010.

MORIN, E. O problema epistemológico da complexidade. Lisboa:Europa América. 1995.

MORIN, E.. Os Sete Saberes Necessários para a Educação do Futuro.SP:Cortez. 2000.

NOGUEIRA, J. S.; ALBUQUERQUE NOGUEIRA, M. C. J. Diretrizes para elaboração de dissertações e teses no programa de Pós-Graduação em Física Ambiental. Cuiabá, 2008.

NÓVOA, A.. A formação contínua de professores: realidades e perspectivas. Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro, 1991

RONCON, T.J. 2012. Pesquisas sobre Valoração Econômica dos “Serviços Ambientais” prestados pela natureza em áreas de floresta preservadas e em áreas em recuperação ambiental. Disponível em: <<http://www.sitioduascachoeiras.com.br/servicos/biblioteca/pesquisa/Valoracao%20de%20servicos%20ambientais%20em%20APP.pdf>> Acesso em 18.5.12

SANTOS, M. C. dos, FLORES, M. D.; ZANIN, E. M. Trilhas interpretativas como instrumento de interpretação, sensibilização e educação ambiental na APAE de Erechim/RS. Vivências. Vol.7, N.13: p.189-197, Outubro/2011

SATO, Michele. Educação Ambiental. São Carlos: RiMA. Disponível em <http://WWW.ufmt.br/remta/Programas.htm>. acessado em 15/03/20012.

SCHÖN, D. A. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, R. R. da, TUNES, E., MÓL, G. de S., SANTOS, W. L. P. dos e GAUCHE, R. Integração da universidade com a escola fundamental e média e a educação continuada de professores. *Participação, Revista do Decanato de Extensão da Universidade de Brasília*, nº 2, p. 53-58, dez/1997.

SILVA, R. R., GAUCHE, R., BAPTISTA, J. A., MÓL, G. S., SANTOS, W. L. P. Projeto Final dos Alunos do Curso de Licenciatura em Química da Universidade de Brasília: Análise e Avaliação Preliminares dos Resultados Obtidos no Período 1996-

2001. In: *25ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2002, Poços de Caldas – MG*. Livro de Resumos. SP: SBQ, 20

TENREIRO-VIEIRA, C.. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, n. 3, 228-256. 2004.

THUMS, Jorge. *Acesso à Realidade: Técnicas de Pesquisa e Construção do Conhecimento*. Canoas:Ed.ULBRA,2003.

TRIPP, D.. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.