

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2012

VOLUME I

PRÁTICA INVESTIGATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Cleide Aparecida Bocchi Biaca¹
Orientadora: Dr^a Marcia Regina Royer²

Resumo: O desafio que se apresenta na contemporaneidade é a revisão de práticas pedagógicas contextualizadas, de modo a possibilitar um ensino em Ciências voltado para a prática investigativa. Portanto, nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi contribuir com subsídios teórico-práticos embasados em atividades investigativas de construção de conhecimento, para subsidiar a ação dos docentes de Ciências em sala de aula. O presente trabalho trata-se de um relato de experiência de caráter descritivo desenvolvido no decorrer de 04 (quatro) oficinas pedagógicas, com duração de 32 horas no período fevereiro a julho de 2013, realizada junto aos docentes do Colégio Nestor Víctor de Pérola-Paraná. As atividades desenvolvidas contemplaram leituras, pesquisas na internet, trabalhos em grupos, debates, apresentação e discussão de vídeos. As reflexões realizadas acerca de uma concepção de ensino e aprendizagem problematizadora no ensino de Ciências, tendo a prática investigativa como proposta de estudo, possibilitou aos docentes pensar, debater, justificar ideias e aplicar os conhecimentos teóricos em situações práticas na sala de aula. A prática investigativa possibilita ao docente mediar o conteúdo de Ciências de forma que os alunos, não sejam apenas expectadores frente ao processo do conhecimento, permitindo que os conhecimentos sejam contextualizados, promovendo a formação de conceitos a favor ou contra, a partir de uma prática construtiva de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Prática investigativa; Ciências, contextualização e ensino.

1. Introdução

A presente pesquisa apresentada é componente os requisitos do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. A pesquisa realizada para a organização e desenvolvimento do trabalho teve o intuito de possibilitar aos docentes do Colégio Nestor Víctor de Pérola-Paraná subsídios teórico-práticos embasados em atividades investigativas de construção de conhecimento, no sentido de contribuir para uma prática docente que aproxime a pesquisa científica da sala de aula.

Investigações realizadas sobre o processo de ensino e aprendizagem têm desvendado que os alunos apresentam conceitos intuitivos, espontâneos, alternativos que, muitas vezes, apresentam-se distanciados dos conhecimentos científicos (GASPARIN, 2005). Estas ideias ou crenças, comumente de bases empíricas são saberes que os sujeitos adquirem, não raro nas vivências diárias, em ambientes não escolares.

Segundo a proposta das Diretrizes Curriculares da Educação Básica - (DCEs), Paraná (2008), a escola precisa agenciar informações advindas de diversas fontes, mediando o conhecimento de forma que os alunos possam interpretá-las,

¹ Professora da Rede Pública Estadual do Paraná – Participante do PDE – 2012.

² Professora do Colegiado de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus de Paranavai.

propiciando-lhes um maior entendimento a respeito de determinados conceitos, fatos ou tecnologia.

Nesse sentido, o objeto de estudo da disciplina de Ciências é levar os alunos a participar da investigação científica, desenvolvendo habilidades de observação, numa perspectiva que englobe os aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos. Com base nisto, cabe à escola trabalhar com os alunos a reelaboração de saberes de outros contextos sociais para atender às questões de escolarização, fazendo relação do conhecimento do senso comum com o conhecimento científico

O objetivo do ensino de Ciências não pode se limitar à promoção de mudanças conceituais ou ao aprendizado do conhecimento científico. É necessário também buscar uma mudança metodológica e atitudinal nos alunos (LIMA, 2006).

É necessário auxiliar os docentes de Ciências a incluir no seu planejamento, uma disciplina por investigação, questões abertas e problemas abertos, demonstrações investigativas e laboratórios abertos, que se encontram à disposição do professor na vida prática (AZEVEDO, 2006).

Existe a necessidade de (re)elaborar os processos de ensino e aprendizagem ao tratar do conteúdo de Ciências. Isto incide em uma mudança qualitativa de papéis: do professor (transmissor) e o aluno (receptor), até a utilização de metodologias investigativas que possibilitem os alunos construírem conhecimentos, tendo o professor como mediador do processo (CAPECCHI, 2006).

Aos docentes de Ciências, de maneira especial, cabe o compromisso de superar um modelo tradicional de educação, para buscar um ensino que considere a produção do conhecimento científico, sua relação com práticas sociais voltadas para o desenvolvimento humano e a superação dos problemas socioculturais e ambientais através de práticas significativas para o aluno. Diante dessas concepções discutidas evidencia-se que os saberes escolares serão mais significativos à medida que fazem parte da comunidade escolar, ou seja, do cotidiano de professores e alunos.

De acordo com Gasparin (2005) aprender cientificamente significa a possibilidade de a grande maioria da população dispor de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre a ciência e sociedade.

1.1 A Importância da Prática Investigativa no Ensino de Ciências

Nas décadas de 1960 e 1970, o conhecimento sobre a disciplina de Ciências concentrava-se nos aspectos didático-metodológicos relacionados às tecnologias de ensino, ficando em segundo plano o domínio dos conteúdos. Nos anos 1980 o discurso educacional da dimensão sócio-política e ideológica da prática pedagógica foi resgatado, a partir da democratização e acesso à educação pública de melhor qualidade (CARVALHO, 2006).

Segundo Delizoicov (2009), o desafio de instituir o saber científico ao alcance de um público escolar em escala sem precedentes, representado pela primeira vez na história por todos os segmentos sociais, não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes descontextualizadas de ensino e aprendizagem das décadas anteriores ou de uma escola de poucos e para poucos. A razão disso é que não só o contingente estudantil aumentou, mas também porque a socialização, as formas de expressão, as crenças, os valores, as expectativas e a contextualização sócio-familiar dos alunos são outros.

Para Campos e Nigro (2009):

O ensino de Ciências realizado apenas com o objetivo de provocar uma mudança conceitual acabou apresentando a falha de não estimular os alunos a investigar de fato. No desejo de alcançar a tal mudança conceitual, sempre que os alunos davam sua explicação para algum fato proposto pelo professor, vinha a contrapartida: “A coisa não é bem assim”, ou “Você deve fazer isso ou aquilo, e obterá dados inconscientes com as suas ideias”. Tornava-se evidente que o ensino de Ciências não deveria objetivar apenas uma mudança conceitual, mas considerar que os conhecimentos prévios apresentados pelos alunos estão associados a uma forma peculiar de lidar com os fatos da natureza – e isso, sim, deveria ser trabalhado em sala de aula (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 24).

Juntamente com o objetivo de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à maioria da população escolarizada, Guimarães e Guimarães (2010) apontam a necessidade de que o trabalho docente seja direcionado para a apropriação crítica pelos alunos, de modo que, efetivamente, o universo das representações sociais seja incorporado como cultura.

Em oposição consciente à prática tradicional descontextualizada, a ação docente precisa buscar a construção de um saber diferenciado, em que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitua-se como uma atividade humana.

Como afirma Vygotsky (1991), as ações humanas são sócio-historicamente determinadas e, por conseguinte, submetidas a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas. Por isso, são passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa ser apropriado e compreendido por essa minoria.

Para Campos e Nigro (2009), a prática da superficialidade (tradicionalista/conservadora) com que o ensino de Ciências foi tratado, não leva a outro lugar senão ao senso comum. Para estes autores, a aprendizagem de conceitos científicos só ocorrerá caso haja uma mudança e superação da metodologia da superficialidade por parte dos alunos. Desta forma, os autores sugerem que o objetivo do ensino de Ciências não pode se limitar à promoção de mudanças conceituais ou ao aprendizado do conhecimento científico. É necessário também buscar uma mudança metodológica e atitudinal de todos os alunos, porquanto:

Para superar a metodologia da superficialidade, os alunos devem realizar as atividades de modo que se aproximem cada vez mais do “fazer Ciência” dos verdadeiros cientistas. Acredita-se que, ao trabalhar dessa maneira, os alunos terão oportunidades de enfrentar problemas reais e procurar soluções para eles. É lógico que, para fazer isso, usarão inicialmente o que têm à mão: seus conhecimentos prévios. Posteriormente, poderão usar ideias novas que certamente irão surgindo à medida que caminham em um ciclo investigativo (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 24).

Os autores acima citados salientam ainda, que o objetivo do ensino como investigação não consiste em formar verdadeiros cientistas, tampouco obter única e exclusivamente mudanças conceituais. O que se busca é contribuir para a formação de pessoas que sejam capazes de pensar acerca dos fenômenos do mundo de modo contextualizado.

Em suas considerações, Campos e Nigro (2009, p. 24) supõem que “com o ensino de Ciências como investigação, os alunos se tornarão cada vez mais capazes de construir conhecimentos sobre a natureza mais próxima do conhecimento científico que do senso comum”. Os autores sugerem alguns aspectos da mudança metodológica associados ao ensino de Ciências como investigação:

[...] supera evidências do senso comum; introduz formas de pensamento mais rigorosas, críticas e criativas; obriga à imaginação de novas possibilidades, com a elaboração de hipóteses; estimula a comparação de diferentes hipóteses em situações controladas. Quando os alunos aprendem

Ciências investigando, é importante que eles deparem com problemas e os enfrentem de maneira não superficial, fazendo análises críticas formulando hipóteses explicativas, validando-as e criando formas de testá-las (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 25).

Nas atividades de experimentação os alunos trabalham com hipóteses explicativas, comparando, testando-as e colocando-as em situações de conflito potencial, para validá-las ou não. É desta forma que a aprendizagem do conhecimento científico é realizada, ver que assim é possível ao aluno processar a representação mental do objeto de estudo em suas diversas dimensões. Por isso, o ensino de Ciências como investigação é sugerido, sobretudo, para alunos a partir dos 10 anos. Contudo, alguns estudos veem demonstrando que esse modo de ensinar Ciências pode ser adaptado aos anos iniciais da vida escolar. Campos e Nigro (2009, p. 25) destacam que “na orientação do ensino-aprendizagem de ciências como investigação, o ponto inicial são os problemas com os quais os alunos se defrontam – nesse sentido, o conflito cognitivo não é uma imposição externa”.

Na prática investigativa, a ação do professor tem como objetivo criar as condições para atividades de análise e das demais operações mentais do aluno, necessárias para a realização da aprendizagem dos conteúdos em Ciências. Depois, é possível que ambos sigam juntos numa ação interativa na qual o professor, como mediador, apresenta o conteúdo científico ao educando, enquanto este vai, aos poucos, tornando seu o novo objeto de conhecimento.

Para Leite, Leite e Prandi (2009):

Fica clara a ideia de que as construções conceituais, de todos os estímulos recebidos do meio ambiente, são singulares e pertencentes a cada indivíduo, incluindo as melhores explicações dos melhores professores. Isto posto, depreende-se que a ideia de construção no conceito de mediação precisa ser entendida em todos os aspectos relativos à aprendizagem e ao ensino e integrada à ação de mediar no contexto escolar pelos educadores. Desta forma é preciso promover transformações no trabalho docente que garantam a mediação da aprendizagem como opção consciente na ação pedagógica. Acredita-se que, à medida que o professor compreende a dimensão desse fator, pode interagir de forma mais consciente com o aluno, compreendendo suas particularidades na forma como aprende (LEITE; LEITE; PRANDI, 2009, p. 210).

Para que a ação do professor seja mais efetiva, torna-se necessário ter a clareza de que, segundo Vygotsky (1991), o caminho do objeto até o sujeito e deste até o objeto passa através de outra pessoa. Isto constitui essencialmente a mediação pedagógica através da qual os alunos serão capazes de se apropriar do

conhecimento internalizando-o. Este processo consiste na reconstrução interna, subjetiva, psicológica de uma operação externa, social, através do uso de signos, ou seja, por meio da palavra que designa coisas do mundo real. Nesta ação, o educando reconstrói para si, com o auxílio do professor como mediador social, o que é comum para todo um grupo. Por isso, segundo Leite, Leite e Prandi (2009, p. 210), “a teoria sociohistórica contribui de forma fundamental para uma educação na qual a realidade seja tomada como histórica, portanto, mutável”.

Segundo Gasparin (1999):

As condições de aquisição de conhecimentos sistematizados, pela criança muito diversas daquelas em que se originam os conceitos espontâneos. O novo contexto das interações escolares tem uma orientação deliberada e explícita. Tudo é previamente organizado. Partindo de seus conceitos espontâneos, ou mesmo de conceitos científicos já adquiridos, o aluno busca raciocinar com o professor, tentando reproduzir as operações lógicas que ele utiliza. [...] a elaboração interpessoal, que é realizada nesse processo, possibilita, inicialmente, ao educando imitar a análise intelectual que o professor vai desenvolvendo, passando gradativamente à sua própria elaboração, desenvolvendo sua atividade cognitiva (GASPARIN, 1999, p.195).

Todo processo se desenvolve intencionalmente, através de procedimentos adequados, cuja finalidade é a construção/reconstrução do conhecimento sistematizado. O professor, neste caso, atua como mediador entre o aluno e o objeto do conhecimento.

O confronto entre os conceitos ou conhecimentos espontâneos e os conceitos ou conhecimentos científicos se dá na interação entre professor e aluno. “Os conceitos descem à realidade empírica, enquanto os espontâneos ascendem buscando sistematização, abstração, generalização” (GASPARIN, 2005, p. 109). Para este autor, a aquisição dos conceitos científicos propicia a reconstrução dos conceitos espontâneos numa articulação e transformação recíproca, onde os alunos como sujeitos aprendentes, ativos e participantes do processo de construção do próprio conhecimento, realizam sua aprendizagem (autoprendizagem), a partir do que sabem na interação com o professor e com seus colegas (interaprendizagem).

A prática investigativa é entendida como uma interação que se faz como co-responsabilidade de professor e alunos no processo de aprendizagem. Neste sentido, cabe ao docente de Ciências mediar o ensino de forma desafiadora, mantendo vivo o interesse do aluno auxiliando-o a buscar novos conceitos e

estratégias de uso de conceitos, incentivando-o nas suas relações sociais (AZEVEDO, 2006).

Entende Delizoicov (2009), que o processo de aquisição do conhecimento científico das novas gerações, em função da transformação da realidade, é possível por meio da aprendizagem, que envolva não apenas os processos cognitivos dos alunos, mas também suas relações subjetivas e objetivo-sociais da vida cotidiana.

Assim, ao tratar da prática investigativa no ensino de Ciências, Carvalho e Gil-Péres (1998) sugere uma orientação diferenciada que implica em propor situações-problema; estudo qualitativo das situações-problema reformulação das primeiras hipóteses explicativas; tratar cientificamente o problema a ser investigado, pela validação e reformulação das primeiras hipóteses explicativas; elaborar e realizar experimentos; análise dos resultados experimentais com base em hipóteses explicativas (o que se pode converter em situação de conflito cognitivo); saber lidar com as informações obtidas, formulando novas hipóteses, sínteses e novos problemas a serem investigados.

Associada a uma mudança conceitual, a prática investigativa implica em mudança metodológica e atitudinal (a ser constantemente buscada pelo professor). Portanto, no encaminhamento do processo de ensino e aprendizagem os papéis do professor e alunos quando considerados na perspectiva da experimentação são alterados. Masetto (2000) exemplifica esses papéis:

Por mediação pedagógica entendemos a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos. É a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las, debatê-las, com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela (MASETTO, 2000, p. 144-145).

Para estabelecer a ponte entre teoria e prática, a escola deve tornar-se um centro de experiência permanente, para que os alunos possam ser capazes de identificar as relações existentes entre o conteúdo do ensino, e as situações da aprendizagem com os outros contextos da vida social e pessoal, juntando o

aprendizado sistematicamente escolar na instituição o observador de maneira espontânea no cotidiano.

De acordo com Mello (1998):

As pontes entre a teoria e a prática têm que ser construídas cuidadosamente e de forma explícita. Essas pontes implicam em fazer a relação, por exemplo, entre o que se aprendeu na aula de matemática na segunda-feira com a lição sobre atrito na aula de física de terça e com a observação de um automóvel cantando pneus na tarde de quarta [...] para a maioria dos alunos, infelizmente, ou a escola ajuda fazer essas pontes ou elas permanecerão sem ser feitas, perdendo-se assim a essência do que é uma educação (MELLO, 1998, p.36).

A mediação pedagógica, segundo Mello (1998), pode ser desenvolvida com o uso de técnicas convencionais de ensino, que existem há longo tempo e são de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem presencial, como também por meio de adequações às novas tecnologias, representadas pelo uso recente do computador, da informática, da telemática, da educação à distância.

Segundo Masetto (2000), tanto as técnicas convencionais quanto as novas tecnologias podem ser trabalhadas com uma perspectiva da prática investigativa, com a mediação contínua do professor de Ciências, uma vez que ambos são processos ativos que possibilitam o contato direto entre o conteúdo e o aluno. As novas tecnologias são instrumentos que auxiliam e intermedeia o processo de ensino e aprendizagem, tanto na forma presencial, física, quanto na forma virtual.

Conforme Masetto (2000) essas técnicas exploram o uso da imagem, som e movimento simultaneamente, a máxima velocidade no atendimento às demandas e o trabalho com as informações em tempo real. Colocam professores e alunos trabalhando e aprendendo, dialogando, discutindo, pesquisando, perguntando, respondendo, comunicando informações por meio de recursos que permitem a estes interlocutores enriquecerem-se com contatos mútuos.

As tecnologias têm como característica essencial serem instrumentos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem, mas não substituem a presença e a ação do professor. Aliás, para que sejam de fato mediadoras da aprendizagem, é necessário que o professor assuma uma nova perspectiva para seu papel de investigador/mediador/experimentador.

O professor como mediador pedagógico deve possuir algumas características: a) estar voltado para a aprendizagem do aluno, colocando-o como centro do processo; b) desenvolver ações conjuntas com os alunos em direção à

aprendizagem; c) assumir uma postura de co-responsabilidade e parceria com os alunos; d) respeitar a faixa etária dos alunos: no ensino superior, tratá-los como adultos; e) ter domínio profundo de sua área de conhecimento; f) ter criatividade; g) possuir disponibilidade para o diálogo; h) atuar como ser humano com subjetividade e individualidade própria, respeitando as mesmas dimensões nos alunos; i) cuidar da expressão e comunicação como instrumentos da aprendizagem (MASETTO, 2000),

De acordo com Azevedo (2004):

[...] muito mais que saber a matéria, que está ensinando, o professor que se propuser a fazer de sua atividade didática uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador; que argumente, saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor a orientador do processo de ensino (AZEVEDO, 2004, p. 25).

Na prática investigativa, o professor assume o papel de mediador pedagógico, tornando-se provocador, contraditor, facilitador, orientador. Torna-se, também, unificador do conhecimento cotidiano e científico de seus alunos, assumindo sua responsabilidade social na construção/reconstrução do conhecimento científico das novas gerações, em função da transformação da realidade.

Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi contribuir com subsídios teórico-práticos embasados em atividades investigativas de construção de conhecimento, para subsidiar a ação dos docentes de Ciências em sala de aula.

2. Metodologia

O presente trabalho trata-se de um relato de experiência de caráter descritivo desenvolvido no decorrer de 04 (quatro) oficinas pedagógicas, com duração de 32 horas no período fevereiro a julho de 2013.

De acordo com Candau e Zenaide (1999), a metodologia de oficinas pedagógicas é um recurso que valoriza a construção de conhecimentos de forma participativa, questionadora e, sobretudo baseada na realidade de situações, fatos e histórias de vida. Complementam os autores, que as oficinas são espaços que viabilizam discussões, debates, apontando caminhos para novas descobertas, tornando-se espaços oportunos para a comunicação, contextualização, estabelecimento de vínculos, reflexões e novos saberes.

Como estratégia de ação sugeriu-se um trabalho diversificado no sentido de contribuir para a formação docente, auxiliando os professores do Colégio Nestor Víctor de Pérola – Paraná, a refletirem sobre a importância da prática investigativa no processo de construção de conhecimento na disciplina de Ciências.

As atividades desenvolvidas contemplaram leituras, pesquisas na internet, trabalhos em grupos, debates, apresentação e discussão de vídeos, planejamento de aulas na perspectiva investigativa.

Com tal entendimento, a primeira oficina foi iniciada com a leitura e reflexão sobre “O Ensino de Ciências” proposto na Unidade Didática I que tratou sobre o período compreendido entre a segunda metade do século XIX e os dias atuais, onde o ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos. Após a leitura, os docentes foram organizados em grupos para debater sobre o assunto.

Como atividade complementar, os docentes assistiram a dois vídeos intitulados: “Ciência em Foco na sala de aula e na vida”, disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=Y8xBJwelxDI>>; e “Ciência em Foco”, Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=oSO93RXJDyg>>. Ainda, como atividade complementar propôs-se a leitura e debates em grupos com base no seguinte texto: Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências (CARVALHO, 2006).

Para subsidiar os debates, sugeriu-se o seguinte roteiro de questões: Qual a mensagem dos vídeos apresentados? Qual a importância do conhecimento científico? Por que é importante aliar a teoria à prática no ensino de Ciências? O que significa construir conhecimentos em Ciências?

No segundo encontro foi trabalhado o caráter investigativo do ensino de Ciências como estratégia de ensino e aprendizagem. O trabalho foi iniciado com uma leitura individual do texto: “A Prática Investigativa no Ensino de Ciências” proposto na Unidade II da Produção Didático-Pedagógica.

Após a leitura, os docentes foram reunidos em grupos para debates sobre a temática da prática investigativa, tendo como ponto de partida as seguintes questões: Em que se diferencia a prática tradicional da prática por investigação? Qual o principal objetivo do professor em seu trabalho com a prática investigativa? Como resposta para as questões, sugeriu-se a elaboração de um texto coletivo.

O texto proposto por Carvalho (2006), de ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula, foi utilizado para debates em grupos, a partir das seguintes questões em grupos: Descrevam algumas atividades

investigativas. O que significa laboratório aberto? O que são problemas abertos? O que são questões abertas? O que são demonstrações investigativas.

Como forma de ampliar os conhecimentos, no laboratório de informática da escola, os docentes participantes pesquisaram sobre algumas sugestões de atividades de cunho investigativo, socializando as suas experiências com os colegas.

O texto “Metodologia da Prática Investigativa como Possibilidade de Experimentação” da Produção Didático - Pedagógica Unidade III subsidiou a exploração teórica por parte da docente pesquisadora, acompanhadas de leituras, debates e trabalhos em grupos. Na sequência, os professores pesquisaram e elaboraram atividades com base na metodologia investigativa, a partir de um conteúdo de Ciências e tendo como base o texto de Gil e Castro (apud, CARVALHO, 2006, p. 23). Os participantes foram levados a refletir sobre aspectos importantes a serem destacados na metodologia investigativa ao elaborar uma atividade. Ao final do encontro, as experiências foram compartilhadas por todos.

A análise dos resultados foram realizadas com base na coleta das atividades desenvolvidas no decorrer do processo de implementação, nas trocas com o GTR e na produção final, nos apontamentos da docente pesquisadora e nos relatos dos professores participantes, que serão denominados (P1, P2, P3), sucessivamente.

3. Resultados e Discussão

O conhecimento disponível, oriundo de pesquisas em educação e ensino de Ciências, acena para a necessidade de mudanças, às vezes bruscas, na atuação do professor dessa área, nos diversos níveis de ensino. Essa nova visão de ensino distingue da prática voltada predominantemente para formar cientistas, que não só direcionou o ensino de Ciências, mas ainda é fortemente presente nele. Contudo, é necessário pensar em um ensino de Ciências para todos (DELIZOICOV; 2009).

O primeiro encontro explorou a problemática do ensino de Ciências, a partir da leitura e discussões do texto “O Ensino de Ciências” proposto na Unidade Didática I. O texto tratou sobre o período compreendido entre a segunda metade do século XIX e os dias atuais, onde o ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos. Após a leitura, os docentes foram organizados em grupos para debater o assunto. Como atividade complementar, os docentes assistiram dois vídeos, com

foco na sala de aula e na vida Alguns depoimentos são reveladores do entendimento dos grupos sobre os conteúdos apresentados nos vídeos e leituras realizadas:

Observamos que o histórico do ensino de Ciências percorreu um caminho muito mais técnico do que prático. Observamos que nos dias atuais os cursos de formação de professores ainda continuam fragmentados entre teoria e prática (Grupo 1).

Na escola brasileira, o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente baseado em livros didáticos descontextualizados, levando o aluno a um conhecimento fragmentado, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. Precisamos aliar a teoria à prática na escola, contextualizando o ensino de forma a possibilitar o contato dos alunos com o conhecimento científico (Grupo 2).

Construir conhecimento em Ciências significa oferecer uma aprendizagem com qualidade, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas (Grupo 3).

Os professores demonstraram uma compreensão de que o ensino de Ciências historicamente percorreu uma trajetória com embasamento mais técnico do que prático, com ações descontextualizadas e sem aplicabilidade prática dos conhecimentos, fazendo menção a uma prática fragmentada, na qual teoria e prática são entendidas como estanques. Os docentes parecem compreender a importância de uma atuação docente de qualidade, que é possível de acontecer no ensino de Ciências no cotidiano da escola, a partir de uma prática contextualizada de ensino e aprendizagem.

De acordo com Campos e Nigro (2009), a concepção de ciência e tecnologia representadas como atividades humanas sócio-historicamente determinadas impõe à prática docente de Ciências um conjunto de teorias e práticas culturais, em seu sentido mais amplo.

Para Vasconcellos (1993, p. 42), ao possibilitar o confronto de conhecimento entre o sujeito e o objeto, o educando pode “penetrar no objeto, compreendê-lo em suas relações internas e externas, captar-lhe a essência”. Portanto, na interação propiciada pela contextualização do ensino, os alunos podem se apropriar e construir efetivamente o conhecimento, estabelecendo uma série de micro relações entre as diversas partes do conteúdo e de macro relações do conteúdo com o contexto social.

Assim pensando, como atividade complementar, sugeriu-se a leitura do texto proposto por Carvalho (2006). A autora contribuiu para o conhecimento dos

docentes participantes, ao apontar, dentre outros aspectos, que o profissional deve ser capaz de propor a construção do conhecimento, a partir da interação com a realidade do cotidiano, por meio de pesquisas, experimentos, observações e análise do ambiente do aluno, da troca de ideias em grupo e leituras.

O texto a seguir resultante do trabalho em grupo dos professores, demonstra o entendimento dos mesmos sobre as discussões realizadas.

As atividades de caráter investigativo implicam, inicialmente, a proposição de situações problemas, que, então orientam e acompanham todo o processo de investigação. A atividade investigativa se diferencia da tradicional, pois nesse contexto o professor desempenha o papel de guia e de orientador das atividades – é ele quem propõe e discute questões, contribui para o planejamento da investigação dos alunos, orienta o levantamento de evidências e explicações teóricas, possibilita a discussão e a argumentação entre os estudantes, introduz conceitos e promove a sistematização do conhecimento. O objetivo é oportunizar o conhecimento de forma significativa, a vivência de experiências pelos estudantes, permitindo-lhes, assim, a construção de novos conhecimentos acerca do que está sendo investigado (Grupo 2).

Do exposto no comentário deste grupo, os docentes mostram uma compreensão de que a prática investigativa ou atividade experimental favorece o processo de ensino e aprendizagem em Ciências, contribuindo para a aproximação do aluno com o cotidiano da investigação científica em sala de aula.

Campos e Nigro (2009) consideram que o ambiente é simulado artificialmente no laboratório didático, nas condições preestabelecidas para a experimentação. Assim, os alunos aprendem a fazer fazendo, através de um processo simplificado e induzido a redescoberta do conhecimento científico.

Em uma sociedade que quer, realmente, avançar até formas de vida mais justas e mais completas para todos os seus membros, o processo de tomada de consciência do hoje histórico, através do trabalho da escola, seria incentivando exatamente para que os seres que aprendem, possam adentrar nesse processo renovador e investigativo, no qual está comprometida toda a sociedade.

O segundo encontro possibilitou debates acerca do caráter investigativo do ensino de Ciências como estratégia de ensino e aprendizagem. O trabalho foi iniciado com uma leitura e reflexões do texto “A Prática Investigativa no Ensino de Ciências” proposto na Unidade II da Produção Didático-Pedagógica. Na ocasião, buscou-se diferenciar a prática tradicional da prática por investigação. Os docentes refletiram sobre o principal objetivo do trabalho com a prática investigativa. A leitura

reflexão do texto proposto por Carvalho (2006) contribuiu para problematizar os saberes e práticas docentes.

Os docentes mostraram muito interesse em participar das leituras e discussões nos grupos, compartilhando continuamente as suas ideias sobre o conteúdo, como mostram algumas falas:

A internet hoje dá a oportunidade de entrar em contato com o conhecimento, é um campo de pesquisa muito atrativo, ajuda a contextualizar o conhecimento (P2).

Hoje em dia o professor não pode se queixar por falta de atividades, as aulas podem ser enriquecidas quando nos propomos pesquisar, compartilhar os conhecimentos com os colegas, da mesma forma são os nossos alunos (P3).

A prática investigativa promove o debate, problematiza o conhecimento promovendo a interação (P5).

O fato de os professores terem entrado em contato com diferentes práticas de ensino e aprendizagem do conteúdo, levou-os a se colocar no lugar dos alunos, fazendo-os perceber a importância da prática diferenciada, na qual o conhecimento é contextualizado, problematizado, auxiliando a construção do conhecimento em sala de aula.

A prática investigativa em Ciências permite que os alunos sejam vistos como sujeitos históricos, construtores de sua aprendizagem. “A aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que somente podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas” (OLIVEIRA, 1992, p.33). Daí, a importância da prática investigativa aplicada ao ensino de Ciências, ao promover diferentes experimentações que se fazem na troca compartilhada entre professor e alunos.

Como proposta de trabalho para o terceiro encontro, aprofundamos os conhecimentos sobre a metodologia da prática investigativa como possibilidade de investigação. A proposta de Gil e Castro (apud, CARVALHO 2006, p. 23) subsidiou as leituras e debates entre os grupos junto aos professores participantes.

Na oportunidade, os docentes entraram em contato com questões relevantes sobre o processo, discutindo a necessidade de apresentar situações que envolvam problemáticas abertas, favorecendo a reflexão dos alunos sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas, potencializando análises qualitativas significativas, que os auxiliem a compreender e acatar situações planejadas, formulando perguntas operativas sobre o que se busca.

Refletiu-se sobre a necessidade de considerar a elaboração de hipótese como atividade central da investigação científica, uma vez que esse processo é capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré-concepções dos alunos, considerando, ainda, as análises, os resultados (interpretação física, confiabilidade, entre outros), de acordo com os conhecimentos disponíveis e das hipóteses levantadas pelos alunos.

O fato de conceder uma importância especial às memórias científicas que refletem o trabalho realizado, e que ressalte o papel da comunicação e do debate na atividade científica, bem como a possibilidade de ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho que interajam entre si, também foram aspectos debatidos e considerados.

Para os docentes, parece ter ficado claro que a atividade realizada contribuiu para despertar o interesse dos mesmos para uma prática pedagógica de cunho investigativo junto aos alunos, conforme relatos:

Realmente a prática investigativa é necessária para auxiliar os alunos a avançar no processo de construção do conhecimento (P2).
Seria importante continuarmos a estudar sobre o assunto, para adentrarmos este campo do conhecimento (P3).

Os docentes demonstraram compreender que a prática investigativa é um recurso necessário. Importa ressaltar que neste processo, a mediação do professor é fundamental, possibilitando ao aluno o acesso ao conhecimento sistematizado que, uma vez integrado ao seu conhecimento anterior é instrumento cultural indispensável para a melhor compreensão da realidade. As falas abaixo são resultantes das discussões, mostrando a compreensão da maioria dos participantes.

A prática investigativa precisa acontecer na escola e além dela (P2).
Precisamos explorar ao máximo o potencial dos alunos, a partir do seu meio, compreendendo a realidade vivenciada por eles no dia-a-dia dentro e fora da escola (P3).
Os alunos precisam trabalhar a partir do concreto, manipular e experimentar o conhecimento no seu cotidiano escolar e levar para as suas famílias o que sabe. (P4).

Os docentes demonstram um entendimento de que o procedimento mais adequado no ensino e aprendizagem de Ciências deve acontecer a partir da exploração direta do meio (na própria escola, nas suas imediações, em locais mais distantes), proporcionando o desenvolvimento da observação, da manipulação de

materiais, da problematização, do reconhecimento das causas de alguns fenômenos simples e de suas interações.

Pensando em uma prática investigativa em Ciências, Ramos (2002) aponta que os alunos são levados a:

Compreender a si mesmo e a natureza como um todo dinâmico, sendo parte integrante do mundo em que vive e agente de transformações; desenvolver a consciência ecológica e promover a preservação, proteção, conservação e recuperação do meio ambiente através de ações transformadoras criteriosas e harmônicas; compreender a saúde como bem comum que deve ser promovido pela ação individual e coletiva, visando a um “estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas à ausência de doença”; encarar a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e do homem; criar uma visão crítica planetária, considerando a vida de todas as espécies como valor principal; desmistificar a secular ideia de que o homem é o centro do Universo (visão antropocêntrica e de que a natureza está permanentemente à sua disposição (visão utilitarista); formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar; saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações; valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento (RAMOS, 2002, p. 137).

De acordo com o autor supracitado, o pátio pode ser um local de aprendizagem tão importante quanto a sala de aula. Ao docente, portanto, cabe propor experimentos, que aliem a ação das mãos e dos sentidos à reflexão. Os resultados deste trabalho deverão ser registrados através de relatos, dramatizações, desenhos e textos escritos.

Parafraseando, Carvalho (2006), o conhecimento será sempre estéril quando fechado na transmissão de saberes estáticos, não acompanhados do espírito científico, que exige modos de raciocínio, poder de reflexão em um contínuo desafio à inteligência. Assim, ensinar Ciências por investigação significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula, deixando de ser uma mera transmissão de conteúdo.

4. Conclusão

Do exposto, não é apenas o domínio do conteúdo que torna o ensino significativo, mas uma prática pedagógica investigativa, embasada na escolha de temas de interesse dos alunos e na metodologia utilizada.

Na trajetória escolar, os alunos precisam, gradualmente, ser levados a uma compreensão da natureza das explicações, dos modelos e das teorias científicas, bem como das práticas utilizadas para gerar esses produtos. Em outras palavras, todos os alunos têm direito de aprender estratégias para pensar cientificamente.

As reflexões realizadas acerca de uma concepção de ensino e aprendizagem problematizadora no ensino de Ciências, tendo a prática investigativa como proposta de estudo, possibilitou aos docentes pensar, debater, justificar ideias e aplicar os conhecimentos teóricos em situações práticas na sala de aula.

A prática investigativa possibilita ao docente mediar o conteúdo de Ciências, de forma que os alunos não sejam apenas expectadores frente ao processo do conhecimento, permitindo que os conhecimentos sejam contextualizados, promovendo a formação de conceitos a favor ou contra, a partir de uma prática construtiva de ensino e aprendizagem.

A metodologia utilizada permitiu atingir os objetivos propostos na prática de implementação realizada. Para os docentes, parece ter ficado claro que no ensino de Ciências não pode ser reduzido ao conhecimento apenas de fatos e conceitos – inclusive porque processos e produtos são interdependentes.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. de. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Thomson, 2004.

_____. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. de. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira, 2006.

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

CANDAU, V. M.; ZENAIDE, M. N. T. **Oficinas aprendendo e ensinando direitos humanos.** João Pessoa: Programa Nacional de Direitos Humanos; Secretaria da Segurança Pública do Estado da Paraíba; Conselho Estadual da Defesa dos Direitos do Homem e do Cidadão, 1999.

CAPECCHI, M. C. M. Argumentação numa aula de física. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006, p. 59-76.

CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira, 2006.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** São Paulo: Cortez, 1998.

DELIZOICOV, D. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortes, 2009.

GASPARIN, J. L. A construção dos conceitos na teoria histórico-cultural e as implicações pedagógicas. In: **Anais – Semana da Pedagogia.** 1999. Maringá. Universidade Estadual de Maringá, p. 190-197.

_____. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica.** 3.ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2005.

GUIMARÃES, A; GUIMARÃES, L. imaginários e imagináveis: representações do professor na educação a distância. In: **Anais do II Seminário de Educação em Rede da UFG-Ciar.** Goiânia: 2010.

LEITE, C. A. R.; LEITE, E. C. R.; PRANDI, L. R. **A aprendizagem na concepção histórico cultural.** Akrópolis Umuarama, v.17, n.4, p.203-210, out./dez. 2009. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/akropolis/article/view/2900/2135>>. Acesso em: 10 de jun. de 2013.

LIMA, M. E. C. C. **Aprender Ciências: um mundo de materiais: livro do aluno.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2006.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

MELLO, G. N. de. **Diretrizes Nacionais para a Organização do Ensino Médio.** Brasília: CNE, 1998. p. 33-36.

OLIVEIRA, M. K. de **Teorias psicogenéticas em discussão.** 5. ed. São Paulo: Summus, 1992.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o Ensino de Geografia.** Curitiba: SEED, 2008.

RAMOS, C. **O despertar do gênio: aprendendo com o cérebro inteiro.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do Conhecimento em sala de aula.** São Paulo: Editora Salesiana Dom Bosco, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.