

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A MATEMÁTICA**

MARA LUCIANE KOVALSKI

**A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA NA FORMAÇÃO
INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES: A BACIA
HIDROGRÁFICA COMO TEMA DE ESTUDO**

**MARINGÁ – PR
2015**

MARA LUCIANE KOVALSKI

**A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA NA FORMAÇÃO
INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES: A BACIA
HIDROGRÁFICA COMO TEMA DE ESTUDO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof^ª. Dra. Ana Tiyomi Obara

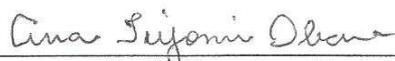
**MARINGÁ – PR
2015**

MARA LUCIANE KOVALSKI

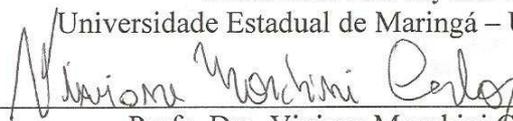
**A perspectiva de Ensino por Pesquisa na formação inicial e
continuada de professores: *a Bacia Hidrográfica como tema de
estudo***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de
Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá,
como requisito parcial para a obtenção do título de
Doutor em Ensino para a Ciência e a Matemática.

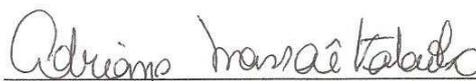
BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Ana Tiyomi Obara
Universidade Estadual de Maringá – UEM



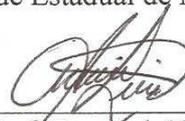
Profª. Dra. Viviane Moschini Carlos
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP



Profª. Dra. Adriana Massaê Kataoka
Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO



Profª. Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dr. André Luis de Oliveira
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 04 de Setembro de 2015.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

K188p Kovalski, Mara Luciane
A perspectiva de ensino por pesquisa na formação inicial e continuada de professores: a bacia hidrográfica como tema de estudo / Mara Luciane Kovalski. -- Maringá, 2015.
189 f; Il.; color. figs.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Tiyomi Obara.

Tese(Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática)- Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática.

1. Ensino de ciências. 2. Formação de professores. 3. Ensino por pesquisa - Cachapuz, Antônio, 1944-. 4. Ensino por pesquisa- Praia, João. 5. Ensino por pesquisa- Jorge, Manuela. 6. Bacia hidrográfica. 7. Projetos - Pesquisa colaborativa. 8. Oficinas - Pesquisa colaborativa. I. Obara, Ana Tiyomi, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática.

21.ed. 570.7

Cicilia Conceição de Maria
CRB9- 1066
AHS-001802

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Ana Tiyomi Obara por me orientar, me incentivar e acreditar em mim sempre!

Aos professores Dra. Jandira Liria Biscalquini Talamoni, Dra. Neide Maria Michelan Kiouranis, Dra. Viviane Moschini Carlos, Dra. Adriana Massaê Kataoka e Dr. André Luis Oliveira pelas sugestões e apreciações desde o colóquio até a conclusão deste trabalho.

Aos professores da Educação Básica que colaboraram com essa pesquisa tornando-a realidade.

Às licenciandas do curso de Ciências Biológicas pela participação nesse estudo.

Aos meus familiares, pelo apoio durante todos os meus estudos e pela compreensão da minha ausência em tantos momentos.

Ao meu grande amor Rodrigo, que esteve sempre ao meu lado, dando apoio e incentivo para eu concluir mais uma etapa de estudos. Obrigada meu querido!

Aos meus amigos Valéria Regina e Bruno Takahashi pela ajuda fundamental no desenvolvimento desse trabalho.

A todos os meus professores que ajudaram na minha formação pessoal e profissional.

Ao Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática em especial pelo carinho da secretária Sandra.

Ao CNPq pela bolsa que financiou parte da pesquisa, garantindo minha disponibilidade para desenvolvê-la.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

Muito Obrigada!

A perspectiva de Ensino por Pesquisa na formação inicial e continuada de professores: a Bacia Hidrográfica como tema de estudo

RESUMO

Com a necessidade da renovação do ensino de Ciências, verifica-se a importância de trabalhar junto aos professores da Educação Básica e superior sobre as perspectivas de ensino, num contexto de investigação-ação voltada à melhoria da qualidade do ensino. Assim, esta pesquisa teve como objetivo verificar quais são os avanços e os desafios de se trabalhar com a abordagem de Ensino por Pesquisa, durante a formação inicial e continuada de professores, tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo. A perspectiva de Ensino por Pesquisa foi trabalhada com professores de Ciências da Natureza de escolas públicas do Norte do Paraná por meio de um curso de formação continuada. Essa mesma perspectiva também foi desenvolvida com licenciandos de um curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública da mesma região. A metodologia de trabalho adotada foi a pesquisa colaborativa, considerando que é fundamental a partilha de saberes e experiências entre professores, na perspectiva de que estes últimos avaliem e reflitam sobre suas práticas, na busca de um ensino mais crítico. Para a coleta dos dados foram utilizados questionários, gravações de áudio e vídeo, relatos e discussões realizadas com os licenciandos e professores. A análise dos dados seguiu os pressupostos da análise de conteúdo. Os planejamentos dos projetos e oficinas pedagógicas realizadas pelos acadêmicos e professores foram analisados de acordo com os fundamentos da perspectiva de Ensino por Pesquisa. Como resultados foram elaborados e desenvolvidos projetos e oficinas de maneira colaborativa, seguindo os pressupostos do Ensino por Pesquisa. A análise e discussão dos resultados evidenciaram que o trabalho colaborativo possibilitou tanto aos professores quanto aos licenciandos o desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino diferenciadas, voltadas ao estudo da bacia hidrográfica com os alunos da Educação Básica. Proporcionou, ainda, a interação entre professores de diferentes áreas do saber na busca por um ensino-aprendizagem mais significativo a todos os envolvidos. Destaca-se ainda, que a colaboração mútua entre os sujeitos, num compartilhar de saberes, de experiências, de críticas e, também de angústias, apontou para novas possibilidades no ambiente escolar.

Palavras-chave: Formação de professores. Recursos Hídricos. Pesquisa Colaborativa. Projetos. Meio Ambiente.

The prospect of Education by Research in initial and continued teachers training: the watershed as a subject of study

ABSTRACT

The need for renewal in the teaching of Science reveals the relevance of working with elementary school teachers and with university professors within the investigation-action teaching context for the improvement of teaching quality. Current research verifies the progress and the challenges in working on Teaching by Research during the initial and continuous formation of teachers, specifically on the hydrographic basin as theme. Teaching by Research was undertaken by teachers of the Natural Sciences of government schools in the northern region of the state of Paraná, Brazil, within the context of a course in continuous education. A similar perspective was also developed with undergraduates of the Biology Course of a public university in the same region. Collaborative research methodology was adopted considering knowledge and experience sharing is essentially relevant among teachers. The latter may evaluate and deepen their practices for a more critical teaching. Questionnaires, recordings in audio and video, reports and discussions with the undergraduates and teachers were employed to collect data. Data analysis followed analysis of contents and the planning of projects and pedagogical workshops undertaken by undergraduates and teachers were analyzed under the Teaching by Research perspective. Planning and workshops were developed in a collaborative manner following the presuppositions of Teaching by Research. The analysis and discussion of results showed that collaborative work provides teachers and undergraduates the development of differentiated teaching methodologies and strategies on the study of the hydrographic basin. The interaction between teachers of different study areas was also enhanced by a more relevant teaching-learning stance for all involved. It should be underscored that the reciprocal collaboration between the subjects in sharing knowledge, experience, criticism and anguish pointed to new possibilities in the school environment.

Keywords: Formation of teachers. Water Resources. Collaborative Research. Projects. Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Triangulação dos dados. Fonte: autora	77
Figura 2. Mapa dos recursos hídricos elaborado pelos professores.	94
Figura 3. Problemas ambientais identificados pelos professores.	94
Figura 4 e 5. Problemas ambientais observados durante a aula de campo. Fonte: Autora.....	100
Figura 6 e 7. Local preservado onde se encontra a estação de tratamento de água. Fonte: Autora	104
Figura 8. Palestra sobre bacias hidrográficas. Fonte: Autora	108
Figura 9 e 10. Lixo dentro e às margens do córrego. Fonte: Autora	108
Figura 11. Carta enviada às autoridades.....	110
Figura 12. Atividade sobre o desperdício de água.....	111
Figura 13. Painel montado pelos alunos.....	112
Figura 14. Cartaz elaborado pelos alunos.....	133
Figura 15. Experimento sobre a importância da mata ciliar.....	138
Figura 16. Montagem do terrário.....	146
Figura 17. Os diferentes tipos de terrários construídos durante a oficina.	147

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição das etapas do curso de formação continuada.....	69
Quadro 2. Descrição das etapas do curso durante a formação inicial.	74
Quadro 3. Perfil dos professores participantes.	81
Quadro 4. Rios identificados pelos professores em seu município.	81
Quadro 5. Definição de bacia hidrográfica pelos professores.	83
Quadro 6. Problemas ambientais identificados pelos professores.....	83
Quadro 7. Recursos, metodologias e estratégias utilizadas pelos professores para trabalhar com a temática Água/Bacia Hidrográfica.....	85
Quadro 8. Disciplinas envolvidas nas atividades.	86
Quadro 9. Concepção da abordagem CTS pelos professores.....	87
Quadro 10. Concepções dos professores sobre a perspectiva de Ensino por Pesquisa.	90
Quadro 11. Postura do professor em sala de aula no Ensino por Pesquisa.	91
Quadro 12. Fatores limitantes para se trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa...	92
Quadro 13. Projetos e objetivos elaborados e desenvolvidos pelos professores da Educação Básica.	97
Quadro 14. Caracterização dos projetos segundo os princípios organizativos do EPP.....	113
Quadro 15. Concepções das licenciandas sobre bacia hidrográfica.	126
Quadro 16. Objetivos da abordagem CTS segundo as licenciandas.	127
Quadro 17. Entendimento das licenciandas sobre o EPP.	127
Quadro 18. Postura do professor em relação ao EPP.	128
Quadro 19. Por que trabalhar com a temática Água/Bacia Hidrográfica.	129
Quadro 20. Oficinas desenvolvidas pelas licenciandas.	131
Quadro 21. Síntese da triangulação dos dados – Formação Continuada.....	156
Quadro 22. Síntese da triangulação dos dados – Formação Inicial.....	157

LISTA DE SIGLAS

- ANINQAS – Monitoramento de Bacias Urbanas e Rurais – Análise Integrada da Qualidade da Água e Aspectos Socioeconômicos
- CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade
- CTSA – Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
- DCE – Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências do Estado do Paraná
- DDT – Dicloro-Difenil-Tricloroetano
- EMC – Ensino para Mudança Conceitual
- EPD – Ensino por Descoberta
- EPP – Ensino por Pesquisa
- EPT – Ensino por Transmissão
- NRE – Núcleo Regional de Educação
- PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	12
INTRODUÇÃO.....	14
1. A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	21
1.1 A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade.....	26
1.2 A abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e as situações-problema	30
1.3 Pluralismo metodológico	34
1.4 Avaliação formadora.....	36
2. A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	40
2.1. A formação inicial	40
2.1.1 A formação inicial de professores de Ciências da Natureza.....	44
2.2. A formação continuada.....	46
3. O MEIO AMBIENTE E O CURRÍCULO ESCOLAR: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA O ESTUDO DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	52
3.1 O Meio Ambiente e o Currículo Escolar	52
3.2 Algumas reflexões sobre Água e Bacia Hidrográfica.....	56
3.3. Projetos e oficinas como metodologias no ambiente escolar	61
4. A METODOLOGIA DA PESQUISA.....	64
4.1 O Projeto ANINQAS	64
4.2 Instrumentos de constituição dos dados.....	66
4.2.1 Questionários.....	66
4.2.2 Gravação de voz e imagem	67
4.2.3 Análise documental	68
4.3 O caminho proposto.....	68
4.3.1 A proposta de formação continuada de professores.....	69
4.3.1.1 Etapas do curso.....	69
4.3.2 A proposta de formação inicial de professores	73
4.3.2.1 Etapas do curso.....	73
4.4 Análises dos dados.....	76
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
5.1 As ações desenvolvidas pelo Núcleo Regional de Educação	78
5.2 A formação continuada.....	80

5.2.1 A Perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de projetos na escola	95
5.2.2 Análise dos projetos de acordo com a perspectiva de Ensino por Pesquisa	112
5.2.3 Reflexões sobre o desenvolvimento dos projetos	120
5.3 A formação inicial	126
5.3.1 Oficinas pedagógicas e o Ensino por Pesquisa	129
5.3.2 Reflexões sobre as oficinas	152
5.4 A triangulação dos dados	155
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
REFERÊNCIAS	164
ANEXOS	176
APÊNDICES	179

APRESENTAÇÃO

O meu interesse pelas questões ambientais surgiu na graduação, com a disciplina de Educação Ambiental. Durante esse período, tive a oportunidade de desenvolver projetos em ambientes formais e não formais de ensino, participei ainda de eventos e publiquei trabalhos em congressos e encontros nessa área.

Logo após o término da graduação, trabalhei em uma Unidade de Conservação com Educação Ambiental. Nessa mesma ocasião, comecei a participar de um grupo de estudos e pesquisas na mesma área; esse envolvimento se deu durante todo o mestrado e parte do doutorado. No mestrado, trabalhei com plantas medicinais em uma escola rural, onde novamente estive em contato com questões ambientais.

Antes de ingressar no doutorado, fui convidada a fazer parte do projeto de pesquisa intitulado *Monitoramento de Bacias Urbanas e Rurais – Análise Integrada da Qualidade da Água e Aspectos Sócio-Econômicos - ANINQAS*, no qual continuei trabalhando na área de Educação Ambiental, agora com foco em bacias hidrográficas e na formação continuada de professores da Educação Básica, e foi nesse ambiente de estudo que desenvolvi a presente pesquisa.

Ao idealizar esta pesquisa, tinha em mente realizar um trabalho colaborativo voltado à formação inicial e continuada de professores, em especial, da área de Ciências da Natureza. Minha pretensão consistia em levar a eles os fundamentos teóricos e práticos da perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP), visando ampliar sua visão sobre o processo de ensino-aprendizagem em Ciências, com base, ainda, na reflexão de sua prática docente.

Optei por trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa por acreditar que essa abordagem pode contribuir para a inovação e a ressignificação do ensino, proporcionando, assim, novos olhares para a educação em Ciências. Ao estudar um pouco sobre essa abordagem de ensino, acreditamos que ela pode trazer novos significados para o processo de ensino-aprendizagem, pois requer uma participação ativa tanto dos alunos como dos professores. Tal perspectiva possibilita, ainda, a intervenção na realidade, na busca pela resolução dos problemas reais.

A escolha da bacia hidrográfica se deu por meio da participação no projeto referido acima, que reúne pesquisadores de quatro universidades brasileiras (equipe multidisciplinar), cujo objetivo principal é a intervenção socioambiental em bacias urbanas e rurais representadas pelas microbacias hidrográficas. Como parte do referido projeto, encontra-se o *Programa de Comunicação, Educação Ambiental e Mobilização Social*, que tem como uma

de suas metas a formação de agentes multiplicadores para discutir e disseminar práticas de uso e manejo sustentável da água, bem como a capacitação de professores da Educação Básica para o desenvolvimento prático da Educação Ambiental na interface escola-comunidade. Também foi levada em consideração a deficiência de formação continuada dos professores da Educação Básica, uma vez que há poucos cursos, palestras e eventos oferecidos aos professores, voltados especificamente para o Ensino de Ciências em nossa região.

INTRODUÇÃO

*A consciência do mundo e a consciência de si como ser
inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente
de sua inconclusão num permanente movimento de
busca.*

Paulo Freire

Para que os professores e futuros professores de Ciências da Natureza consigam desenvolver um processo educativo de qualidade e, conseqüentemente, formar alunos críticos, reflexivos e ativos em nossa sociedade, torna-se fundamental que eles acompanhem as evoluções das pesquisas relacionadas à Educação em Ciências e que se sintam comprometidos com o processo de ensino-aprendizagem e com a alfabetização científica dos educandos. Porém, segundo Costa, Marques e Kempa (2000) apud Lucas e Vasconcelos (2005, p. 07), “as investigações recentes em didática mostram que os professores não se encontram familiarizados com os resultados da investigação e da inovação, e também não estão conscientes das suas insuficiências nesses domínios”.

Na visão de Lucas e Vasconcelos (2005), falta conhecimento por parte dos professores em geral, acerca das teorias resultantes das investigações educacionais em Didática das Ciências. Também há uma deficiência da aprendizagem com base na observação das próprias práticas docentes, além da reflexão sobre a ação, o que implica mudanças necessárias e urgentes. Para Ribeiro, Genovese e Colheirinhas (2011, p. 03), “o fato de ocorrerem mudanças e avanços na área acadêmica de pesquisa em Ensino de Ciências não significa que há mudanças no ensino das instituições, sejam elas de nível básico ou superior”.

Maldaner, Zanon e Auth (2007) ressaltam que os resultados das pesquisas e das investigações voltadas ao ensino de ciências não chegam até as salas de aulas. A falta de motivação, a falta de conhecimento e entendimento de novas abordagens e perspectivas de ensino, de tempo para planejar aulas diferenciadas e de comprometimento com o ensino são algumas das dificuldades enfrentadas pelos docentes da Educação Básica e que os impedem de inovar suas aulas.

De fato, ainda hoje, boa parte do ensino de Ciências está pautado na transmissão e repetição dos saberes, sem a participação efetiva dos alunos, que apenas ouvem, memorizam e repetem os conhecimentos “transmitidos” em sala de aula. Contudo, cabe aos professores buscarem novas formas de ensinar, novas metodologias e abordagens de ensino. Isso pode acontecer por meio da formação continuada, da reflexão sobre a ação, da leitura de pesquisas e investigações na área de ensino e por meio de trabalhos colaborativos, entre outros.

Diante destas constatações, tanto a formação inicial como a formação continuada dos professores necessitam de um olhar atento e comprometido, em especial, com as novas abordagens e perspectivas de ensino que foram desenvolvidas nas últimas décadas, voltadas para a inovação do ensino de Ciências.

Nesse contexto,

[...] se queremos (re)estruturar e mudar as perspectivas de ensino temos que, conjuntamente com os professores, desenvolver um trabalho de formação de exigência continuada, capaz de conduzir a mudanças de perspectivas de ensino e aprendizagem das ciências, de novos entendimentos sobre o currículo e, portanto, a novas práticas – a práticas inovadoras pelas atitudes e valores que introduz para fazer emergir uma outra cultura de educação científica (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, p. 75).

A formação continuada de professores das escolas públicas é de suma importância para melhorar a prática docente e a formação dos alunos, pois a formação inicial não tem se mostrado suficiente para dar conta das mudanças, das exigências e dos desafios que surgem no ensino e nos ambientes escolares. No entanto, os cursos de licenciaturas também carecem de mais investimentos em relação à inserção de novas metodologias e perspectivas de ensino durante a formação inicial.

Nesse sentido, conforme Pimenta, Garrido e Moura (2004), o trabalho colaborativo entre pesquisadores e professores pode ajudar com as ações que objetivam melhorias nos espaços escolares, pois esse tipo de trabalho, que compreende formação e pesquisa, não vê o professor como um mero receptor de ensinamentos dos pesquisadores universitários, mas, sim, como parceiros do trabalho.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), para que a inovação tenha lugar no âmbito da formação continuada de professores, não basta definir novas orientações curriculares para o ensino de Ciências. É preciso ir além, “é necessário cortar, de forma gradual, com perspectivas de ensino que já começam a deixar de fazer sentido” (p. 339). Assim, nesse processo de reforma, os docentes são protagonistas e torna-se imprescindível que eles compreendam o que é necessário mudar. De acordo com Almeida e Bastos (2007, p. 215), “as mudanças exigem que os professores assumam a docência como profissionais responsáveis pela sua própria atuação, caracterizando-os como professores pesquisadores de suas próprias práticas”.

Para Gonçalves et al. (2012, p. 02), “qualquer mudança que se pretenda no âmbito da educação escolar passa, necessariamente, pelo envolvimento dos professores e da proposição de novas práticas escolares”. No entanto, o autor deixa claro que, apesar de essenciais para as mudanças educacionais, “os professores não são os únicos agentes desses processos, cabendo

tanto à sociedade de forma mais ampla, quanto à administração e à gestão escolares assumirem a responsabilidade pela transformação do cenário educacional”.

É essencial que os professores tenham autonomia para buscar melhorias em sua prática docente, na elaboração e aplicação de atividades diferenciadas, sem a imposição de receitas prontas, de currículos fechados e fragmentados. Segundo Zeichner (1998, p. 220), “professores, tratados como profissionais que pensam, têm autonomia para decidir como relacionar o conhecimento atual do aluno com o novo conhecimento e como fazer uso deste conhecimento em classe”. Assim, “as ações de formação continuada podem colaborar com os professores para a percepção dos desafios da profissão e dos elementos essenciais ao desenvolvimento e aprendizagem dos seus alunos” (GABINI, 2008, p. 45).

Desse modo, é indispensável que os professores sejam críticos de suas práticas, que pensem, reflitam e reelaborem suas aulas de acordo com as necessidades reais dos alunos, de cada turma e escola. Somente esse olhar crítico e reflexivo poderá provocar a ocorrência de mudanças tão urgentes e necessárias em nosso ensino. De acordo com Paulo Freire,

[...] a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer. O saber que a prática docente espontânea ou quase espontânea, "desarmada", indiscutivelmente produz é um saber ingênuo, um saber de experiência feito, a que falta a rigorosidade metódica que caracteriza a curiosidade epistemológica do sujeito (p. 22, 1996).

Ainda conforme o autor, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (p.12). Ao se tornarem críticos, os docentes adquirem novas visões a respeito da sua prática, não permitindo, assim, que a teoria se torne apenas discurso e a prática, uma reprodução alienante, sem interrogações. Afinal, “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (FREIRE, 1996, p. 22).

Dessa forma, o intuito desta pesquisa é realizar um trabalho colaborativo, de maneira a promover a partilha de saberes e experiências entre professores da universidade, futuros professores e também com professores da Educação Básica, possibilitando, assim, eventuais mudanças na prática docente dos últimos, bem como despertar o interesse dos licenciandos e dos professores da Educação Básica em trabalhar a perspectiva de Ensino por Pesquisa, tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo.

É fundamental, na profissão docente, o acompanhamento das pesquisas e inovações didáticas na busca de melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Ao trazerem para a sala de aula os resultados dessas investigações, os professores deixam de lado o modelo tradicional de ensino e tornam possível a renovação do ensino de ciências.

Nesse contexto, o Ensino por Pesquisa “é, pois, duplamente inovador, já que se inova ao nível do objecto de investigação e ao nível do processo de formação. Razões duplas que justificam a difusão pública e organizada dos resultados da investigação a nível dos professores de Ciências” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE 2002, p. 347). Ainda, na visão dos autores, “as investigações sobre programas de formação mostram que os professores, quando têm a oportunidade de cooperação e de formação partilhada, estão mais disponíveis e mais motivados para levar a cabo a sua auto-formação” (p. 341).

Sabe-se que uma boa formação inicial é fundamental, mas não basta. É preciso que a profissão docente seja encarada como um processo contínuo, para que os professores possam ser protagonistas de um ensino de qualidade.

Desse modo, esta pesquisa expõe nossa preocupação relativa à necessidade do desenvolvimento de uma formação inicial e continuada que contemple ações colaborativas entre a universidade (pesquisadores e licenciandos) e a escola (professores), voltadas para a área de didática das ciências. Assim, trabalhamos junto aos licenciandos do curso de Ciências Biológicas e professores da rede pública da Educação Básica os fundamentos da perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de cursos de formação inicial e continuada. Nosso intuito foi de contribuir para os cursistas desenvolverem atividades, aulas e projetos interdisciplinares voltados para o estudo do meio ambiente, em especial, da bacia hidrográfica nas escolas, levando em consideração os pressupostos do Ensino por Pesquisa. Para tais ações, baseamos-nos em Bacci e Pataca (2008, p. 220), ao afirmarem que “a bacia hidrográfica pode ser o eixo condutor de diversas disciplinas, pode propiciar o desenvolvimento de práticas escolares científicas, funcionar como agente integrador das disciplinas na construção de uma visão abrangente da natureza”.

É importante que os problemas relacionados ao meio ambiente sejam trabalhados no ensino, mas infelizmente fala-se e pratica-se muito pouco a esse respeito no ambiente escolar. Embora haja muitas propostas para o desenvolvimento da Educação Ambiental no ensino, como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental instituída pelo Governo do Paraná em 2013 e a própria Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual deve estar presente em todos os segmentos e níveis de educação formal, bem como ser desenvolvida de forma integrada, contínua e permanente, ainda há uma enorme dificuldade em consolidar, na prática docente, temáticas relacionadas ao meio ambiente. Contudo, segundo Dias (2004), a escola é um lugar privilegiado para a

implementação de atividades e práticas que propiciem a reflexão sobre Educação Ambiental, desenvolvendo nos alunos atitudes positivas de comprometimento pessoal de proteção ao meio ambiente.

Assim, as atividades e ações realmente comprometidas com as soluções para inúmeras problemáticas ambientais que fazem parte do nosso cotidiano são escassas em nossas escolas. Dentre tantos problemas, talvez aqueles ligados aos recursos hídricos sejam os que merecem maior atenção, pois conforme Tundisi (2003, p. 01), a água “é um recurso extremamente reduzido. O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida das populações humanas e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta”.

Assim, os conteúdos relacionados à água – bem natural indispensável à vida– precisam ser inseridos e trabalhados nas escolas com responsabilidade e comprometimento com a sua qualidade e disponibilidade às gerações atuais e futuras. Segundo Bacci e Pataca (2008, p. 217),

o tema água deve estar presente no contexto educacional, tanto na educação formal como na não-formal, com enfoque na ética e na formação do cidadão consciente do lugar que ocupa no mundo, num mundo real, dinâmico, que parte do local e se relaciona com o global, onde todas as coisas podem tomar parte de um processo maior, de um sistema integrado.

Diante destas considerações, a presente pesquisa se fundamenta na necessidade da renovação do ensino das ciências, possibilitando aos docentes e futuros docentes um maior entendimento da Perspectiva de Ensino por Pesquisa, assim como o desenvolvimento de ações voltadas para a conservação das bacias hidrográficas de nossa região.

Alguns questionamentos e dúvidas despertaram a curiosidade e a vontade de realizar esta pesquisa; tais interrogações também tiveram a finalidade de norteá-la e, entre elas, estão: Os professores de Ciências da Natureza em formação inicial e continuada conhecem a perspectiva de Ensino por Pesquisa e a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente? Trabalhar a perspectiva de Ensino por Pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza pode proporcionar aos professores uma nova experiência, que estimule uma prática docente mais envolvida com o ensino-aprendizagem? Com base nestes questionamentos, delimitamos a seguinte questão problema para a pesquisa apresentada: *A emergente perspectiva de Ensino por Pesquisa trabalhada por meio da formação inicial e continuada, tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo, possibilitaria aos professores de Ciências da Natureza uma reconceptualização didático-metodológica de sua prática docente?*

Na busca por respostas ao problema exposto acima, foi estabelecido o seguinte **objetivo geral**:

- Analisar os avanços e os desafios de se trabalhar com a perspectiva de Ensino por Pesquisa, tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo na formação inicial e continuada de professores.

Já os **objetivos específicos** ligados a esta pesquisa são os seguintes:

- Traçar o perfil dos professores que buscam formação continuada;
- Identificar as orientações epistemológicas, teóricas e metodológicas que norteiam a prática pedagógica dos mesmos professores em relação à temática ambiental, mais especificamente, sobre a bacia hidrográfica;
- Verificar as concepções e práticas dos professores sobre Ensino por Pesquisa, Ciência-Tecnologia-Sociedade;
- Verificar as possíveis mudanças didático-metodológicas dos professores durante e após o curso de formação continuada;
- Analisar como os licenciandos/futuros professores de Ciências e Biologia planejam oficinas pedagógicas, embasados na perspectiva de Ensino por Pesquisa;

Este trabalho está organizado em seis capítulos. No primeiro, abordamos a Perspectiva de ensino por Pesquisa no Ensino de Ciências, no qual primeiramente descrevemos uma breve apresentação das perspectivas de ensino, com destaque para os princípios organizativos do EPP, a saber: inter e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora.

No capítulo dois, discutimos a formação inicial e continuada de professores de Ciências da Natureza, objetos de estudo desta investigação. Apresentamos algumas razões para a necessidade da formação continuada dos professores da Educação Básica, bem como a importância de uma boa formação inicial. Descrevemos sobre as iniciativas dos governos federal e estadual para a formação continuada, em especial, para professores de Ciências Naturais.

No capítulo três, destacamos a relevância de se trabalhar o Meio Ambiente no currículo escolar; apresentamos algumas reflexões sobre Água e Bacia Hidrográfica, bem como as leis e políticas estaduais e federais que regulamentam os aspectos relativos ao meio

ambiente e aos recursos hídricos; discutimos, ainda, brevemente sobre Projetos e Oficinas como metodologias para o estudo da Bacia Hidrográfica.

No quarto capítulo, fazemos uma descrição do contexto em que esta pesquisa foi realizada - o projeto ANINQAS -, bem como a metodologia utilizada na constituição dos dados, a qual se enquadra na perspectiva da metodologia qualitativa, com destaque para os instrumentos de formação de dados e os processos de suas análises.

O quinto capítulo apresenta as análises com base nos dados coletados e a discussão destes, de acordo com a literatura. Retomamos a questão central da pesquisa e o referencial teórico de apoio. Discutimos as contribuições das ações desenvolvidas pelos professores e licenciandos para o ensino de Ciências.

Por fim, nas considerações finais, avaliamos o alcance dos objetivos, bem como as dificuldades e os desafios encontrados no decorrer da pesquisa, com o intuito de realizar uma reflexão sobre a importância do trabalho com estratégias e metodologias diferenciadas, como propõe o EPP na escola. Com este estudo, esperamos contribuir com a prática docente dos professores atuantes no Ensino Fundamental II, bem como com a dos futuros professores da Educação Básica por meio da inserção da Perspectiva de Ensino por Pesquisa no ambiente formal de ensino. Tal abordagem recomenda o desenvolvimento de ações conjuntas e interdisciplinares entre os educadores, a exploração de situações problemáticas que fazem parte do cotidiano dos nossos alunos, a inserção do pluralismo metodológico, tão urgente e fundamental para o ensino de Ciências, assim como mudanças no método de avaliação, visando aos processos e não aos produtos finais, tal qual se fundamenta a avaliação formadora. Dessa forma, o EPP apresenta uma proposta que rompe com as bases do ensino tradicional, pois pensamos que é disso que o ensino necessita.

1. A PERSPECTIVA DE ENSINO POR PESQUISA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

É fundamental que tanto os professores em formação inicial quanto os professores que atuam há algum tempo na Educação Básica conheçam as investigações do campo da didática das ciências, bem como as novas e diferentes perspectivas e abordagens de ensino que estão sendo pesquisadas e desenvolvidas por profissionais da área. Nas escolas, há ainda a predominância, na prática do professor, do Ensino Tradicional – baseado na transmissão → recepção dos conteúdos – justamente pelo fato de os professores serem carentes dos conhecimentos gerados nas pesquisas da Didática das Ciências, tanto na formação inicial como na continuada.

As mudanças observadas na sociedade requerem mudanças radicais na educação e a busca pela superação da visão fragmentada e descontextualizada do ensino de Ciências deve ser constante. Com os avanços das pesquisas em Ensino de Ciências, vários problemas inerentes ao processo de ensino-aprendizagem foram detectados e, com isso, também surgiram novas propostas e perspectivas de ensino voltadas para uma aprendizagem mais significativa e construtivista das Ciências.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), são quatro as principais perspectivas de ensino que nortearam, e ainda norteiam, o ensino de Ciências nas últimas cinco décadas: Ensino por Transmissão (EPT), Ensino por Descoberta (EPD), Ensino para a Mudança Conceitual (EMC) e Ensino por Pesquisa (EPP). Dessa forma, concordamos com Schnetzler (1992, p. 17), quando afirma que “o estilo de ensino de um professor manifesta a sua concepção de educação, de aprendizagem e dos conhecimentos e atividades que propicia aos seus alunos”. Ainda, segundo a autora,

“[...] ao se propor um novo modelo de ensino, deve-se explicitar efetivamente as concepções de aluno, de aprendizagem e de conhecimento que estão subjacentes ao modelo. Além disso, as atividades propostas aos alunos, a organização do conteúdo, as interações em sala de aula e os procedimentos de avaliação adotados devem ser examinados em termos de coerência com aquelas concepções. Caso contrário, corre-se o risco de colocar em prática procedimentos de ensino cujos efeitos serão diferentes dos inicialmente pretendidos ou, ainda, de serem inadequados para propiciar a ocorrência de aprendizagem significativa” (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

O Ensino por Transmissão, em que o aluno recebe os conhecimentos através do professor de forma passiva, está fundamentado “na epistemologia «empirista» (empirismo clássico), segundo a qual a ciência é um corpo de conhecimentos fechado, imutável e que cresce por acumulação” (LUCAS; VASCONCELOS, 2005, p. 03).

Neste modelo psicopedagógico centrado na transmissão-recepção, os conteúdos científicos a serem ensinados são vistos como segmentos de informações que devem ser depositados pelo professor na "cabeça vazia" do aluno. Por isso, é o professor o agente ativo no processo, já que fala 90% do tempo em sala de aula tentando "passar" ou "cobrir" o conteúdo para alunos silenciosos, os quais devem passivamente internalizá-lo e reproduzi-lo em termos *verbatim* nas avaliações (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

Para Mizukami (1986, p. 08), "o ensino em todas as suas formas, nessa abordagem, será centrado no professor. Esse tipo de ensino volta-se para o que é externo ao aluno: o problema, as disciplinas, o professor. O aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores". Quanto ao processo avaliativo, este se preocupa com a quantidade de informações que o aluno consegue armazenar. Segundo a autora, "a avaliação é realizada visando a exatidão da reprodução do conteúdo comunicado em sala de aula. Mede-se portanto, pela quantidade e exatidão de informações que se consegue reproduzir" (MIZUKAMI, 1986, p. 17).

O Ensino por Descoberta se impôs como perspectiva central no ensino de ciências na década de 1970. Tal abordagem visava sanar as principais dificuldades encontradas no Ensino por Transmissão e trazia alguns avanços em relação ao modelo anterior.

O EPD parte da convicção de que os alunos aprendem, por conta própria, qualquer conteúdo científico a partir da observação; de que são os trabalhos experimentais radicados no fenomenológico e no imediato que levam a descoberta de factos "novos" e que é a interpretação, mais ou menos contingente, de tais fatos que conduz de forma natural e espontânea, à descoberta de idéias, das mais simples às mais elaboradas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 146).

Nesta perspectiva, as atividades experimentais colocam o aluno em uma postura investigativa, tendo "como principal atividade a utilização de métodos e processos científicos no Ensino de Ciências, com o objetivo de fazer com que os alunos se familiarizem com a metodologia científica e, assim, se tornem capazes de compreenderem os resultados científicos (RIBEIRO; GENOVESE; COLHEIRINHAS, 2011, p. 02).

Embora criticado por muitos, devido à preocupação em seguir a metodologia científica, bem como a falta de problematização dos conteúdos, o EPD "constituiu um salto qualitativo no ensino das Ciências, em particular por trazer o trabalho experimental para o cerne do ensino das ciências" (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 151). Além do mais, o estudante saiu da posição de passividade e tornou-se ativo diante dessa perspectiva, pois "o papel do aluno passou a ser não apenas valorizado, mas tratou-se de o colocar no centro do processo de aprendizagem, tratou-se de o chamar a participar activamente, mesmo através de suas dificuldades, ainda que de uma forma guiada e conduzida" (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 151).

Ainda, segundo os autores, no EPD, os conhecimentos prévios dos alunos, oriundos de suas vivências e experiências cotidianas, não eram valorizados e não havia estratégias e metodologias para tal valorização. É nesse momento que surgiram inquietações e novas pesquisas, buscando melhorar a qualidade do ensino; “era pois necessário, apropriar-se dessas novas orientações, reequacioná-las e trazê-las para o campo da Didática das Ciências, introduzindo avanços e reflexões capazes de contribuir para uma valorização da educação em ciência” (p. 152).

Nesse contexto, o Ensino por Mudança Conceitual se impõe no intuito de, por meio da valorização dos saberes dos estudantes, alcançar o conhecimento científico. Na visão de Schnetzler (1992, p. 19), o EMC é “a transformação ou a substituição de crenças e idéias ingênuas de alunos sobre fenômenos sociais e naturais por outras idéias, mais sofisticadas (cientificamente "corretas"), no curso do processo de ensino-aprendizagem de Ciências”. A autora expõe ainda como pode ocorrer a mudança conceitual:

A mudança conceitual de um aluno pode ocorrer de várias e diferentes formas. Pode haver: 1) acréscimo de novas concepções em função de experiência posterior do aluno, através do seu desenvolvimento pessoal e pelo contato com idéias de outras pessoas; 2) reorganização das concepções existentes, tanto desafiadas por alguma nova idéia externa ao aluno, quanto como resultado de um processo de pensamento desenvolvido internamente por ele próprio; 3) rejeição de concepções existentes, como resultado de uma reorganização conceitual que implica substituição dessas por outras concepções novas, em função do confronto entre o seu ponto de vista anterior com o ponto de vista da Ciência. (SCHNETZLER, 1992, p. 19).

Nessa perspectiva, exige-se do professor uma nova postura, distinta, pois este “passa a ser um organizador de estratégias intencionais, em particular, provocadoras muitas vezes de conflito cognitivo, em que ao mesmo tempo estimula a problematização e a interrogação acerca de um possível significado que os alunos atribuem aos seus saberes” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 153). O EMC vai de encontro com as propostas do construtivismo, que vê o aluno como capaz de construir seu conhecimento. Dessa forma, “o aluno não é considerado uma «tábua rasa», mas possui ideias prévias (construções pessoais que são formas de representação e interpretação do Mundo Natural) que limitam e dirigem a sua atenção para determinados aspectos, desviando-se de outros” (LUCAS; VASCONCELOS, 2005, p. 04).

A educação em Ciências tem por finalidade formar cidadãos cientificamente cultos, que além da aquisição de conceitos, também possam ter condições de compreenderem os papéis desenvolvidos pela Ciência e Tecnologia em diferentes contextos, sejam eles ambientais, políticos, sociais ou econômicos. Podem, dessa forma, adquirir competências para discutir e buscar soluções para as problemáticas científico/tecnológicas contemporâneas, por

meio do debate, momento de construção de conhecimentos (CACHAPUZ; PRAIA E JORGE, 2002).

Diante disso, a perspectiva de Ensino por Pesquisa desenvolvida por António Cachapuz, João Praia e Manuela Jorge (2000) é considerada como um novo enquadramento para o ensino das ciências, pois parece satisfazer as exigências mais atuais no âmbito da Educação em Ciência.

De acordo com os autores, é possível que os alunos percebam os conteúdos como meios necessários ao exercício do pensar, além de tantos outros fins que não apenas para avaliações de caráter classificatório ou produtos acabados do saber. Assim, “a esta visão acadêmica de ensino opõe-se uma visão mais relevante e atual do ponto de vista educacional, porventura ligada aos interesses quotidianos e pessoais dos alunos, socialmente e culturalmente situada e geradora de maior motivação” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, p. 171-172).

O principal objetivo dessa perspectiva é a “*construção de conceitos, competências, atitudes e valores*” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 140), voltada à educação para a cidadania, com ênfase na ciência como sendo um processo de construção sociocultural e, como tal, precisa ser tratada e avaliada com responsabilidade e princípios éticos (LUCAS; VASCONCELOS, 2005).

Segundo Lucas e Vasconcelos (2005. p. 03), “o EPP fundamenta-se na epistemologia racionalista contemporânea, segundo a qual a Ciência desenvolve teorias para um melhor entendimento do Mundo Natural”. Trata-se de uma perspectiva emergente, mais ligada aos aspectos humanos das Ciências Culturais, que percebe as interações entre a Ciência e a Tecnologia, assim como as relações com o meio ambiente e a sociedade, além de ser possível o desenvolvimento das abordagens multidisciplinares, uma vez que são necessárias diversas áreas dos saberes na resolução de problemas cada vez mais complexos e abrangentes com os quais nos deparamos nos dias de hoje.

Assim, conforme Cachapuz, Praia e Jorge (2000), nessa perspectiva, é fundamental que a *Concepção Epistemológica* esteja fundamentada na Nova Filosofia da Ciência, a qual passa a apreciar e valorizar, além dos contextos de justificação, os de descoberta, uma vez que os conteúdos não valem por si, mas são mister “para a formulação e estudo de problemas, adquirindo pertinência numa visão mais estruturante e holística que explicita múltiplas interligações e interações, num quadro que não se confina aos conteúdos” (p. 72).

A inserção da *História da Ciência* também deve estar em destaque nesse novo enquadramento para o ensino de Ciências, pois quando trabalhada de forma pertinente e responsável, permite “uma melhor compreensão das mudanças sociais no mundo atual, num contexto complexo de interações de produção de conhecimentos e de tecnologias, com profundas alterações na Natureza e da relação do Homem com ela” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, p. 73).

Nesse contexto, um dos objetivos do Ensino de Ciências para o ensino fundamental é de “compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural” (BRASIL, 1998, p. 32).

De acordo com Lucas e Vasconcelos (2005, p. 04), “a História da Ciência deve se constituir uma ferramenta crucial no ensino valorizando os processos em Ciência (construções teóricas) em detrimento dos produtos (saberes constituídos)”.

A história da Ciência pode trazer muitas contribuições para o ensino, ao

[...] mostrar através de episódios históricos o processo gradativo e lento de construção do conhecimento, permitindo que se tenha uma visão mais concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações. Isso possibilitará a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmitificado sem, entretanto, ser destituído de valor (MARTINS, 1998, p. 18).

Nesse sentido, concordamos com Bizzo (1992, p. 29), ao asseverar: “a idéia de que o passado ajuda a compreender o presente parece muito atraente e até mesmo acima de qualquer dúvida. Ultimamente, ao sabor da moda, várias iniciativas têm sido realizadas no sentido de colocar a história da ciência a serviço do ensino”. Nesse contexto, no Ensino por Pesquisa, “valoriza-se uma perspectiva mais global de Ciência –visão externalista. Trata-se de valorizar a História da Ciência no contexto sócio-cultural em que se produziu determinado conhecimento científico (LUCAS; VASCONCELOS, 2005, p. 4).

Torna-se necessário, também, de acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2000) uma *Concepção de Aprendizagem* que considere os conhecimentos da psicologia da aprendizagem, complementados com contribuições da psicologia cultural, neurociências, antropologia e inteligência artificial. Nessa concepção de aprendizagem, o aluno é levado, de forma efetiva, a apropriar-se do conhecimento científico, reformulando suas ideias prévias, de maneira a dar sentido ao que aprende, de forma significativa. Os autores ainda afirmam que “o aluno no microcosmo que é a sala de aula e a escola, é colocado numa situação de um cidadão ativo, social e culturalmente situado, tendo de aprender a tomar decisões em situações

pluridisciplinares, a procurar respostas para problemas seus ou por si apropriados” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, p. 74).

E, para finalizar, *As Problemáticas Ético-Sociais* possuem uma posição central nessa perspectiva de ensino das ciências. Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000), é fundamental que os alunos reflitam sobre as questões dilemáticas reais do cotidiano, de maneira participada e fundamentada para a tomada de decisões. Nesse sentido, [...] “a escola não pode continuar a viver à margem dos problemas sociais e éticos...” [...] “cabe a escola propor exercícios de pensar sobre o pensar, para que as respostas (possíveis) sejam construídas como um todo mais complexo e não parcelar” (p. 74).

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), são quatro os princípios organizativos dessa perspectiva que vem ganhando consistência no ensino de ciências. São eles: i) o apelo à interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, que se fundamenta na necessidade de os alunos compreenderem o mundo que os cerca na sua globalidade e complexidade; ii) o desenvolvimento da abordagem de situações-problema ligados ao cotidiano dos alunos, que permite a construção de conhecimentos sólidos, bem como a reflexão acerca dos processos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, e as relações com o ambiente e a sociedade. Isso possibilita a tomada de decisões e atitudes mais responsáveis por parte dos alunos, proporcionadas pela aprendizagem dos domínios científico e tecnológico, além do desenvolvimento de atitudes, valores e capacidades; iii) o apelo ao pluralismo metodológico, ou seja, a utilização de diversas metodologias e estratégias de ensino, especialmente aquelas relacionadas às novas orientações sobre trabalhos experimentais; iv) a necessidade da avaliação formadora não classificatória, que acompanhe todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem, levando em conta os diferentes contextos educacionais. Por sua vez, para se efetivar o Ensino por Pesquisa em sala de aula, torna-se necessário o desenvolvimento de todos esses princípios.

1.1 A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, a transversalidade e a interdisciplinaridade “se fundamentam na crítica de uma concepção de conhecimento que toma a realidade como um conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer isento e distanciado” (BRASIL, 1997a, p. 31). Segundo esse documento,

Ambas apontam a complexidade do real e a necessidade de se considerar a teia de relações entre os seus diferentes e contraditórios aspectos. Mas diferem uma da outra, uma vez que a interdisciplinaridade refere-se a uma abordagem

epistemológica dos objetos de conhecimento, enquanto a transversalidade diz respeito principalmente à dimensão da didática. A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles — questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constituiu. Refere-se, portanto, a uma relação entre disciplinas (BRASIL, 1997a, p. 31).

A interdisciplinaridade é uma maneira de integrar o conhecimento pedagógico pelas instituições de ensino, na medida em que torna os conteúdos escolares interligados em um sentido mais global e interessante para os alunos. Assim, conforme Pombo (1993, p. 08, grifo do autor), “a interdisciplinaridade surge na escola, não como uma nova proposta pedagógica apresentada aos professores pelos pedagogos ou poderes centrais, mas como uma **<aspiração> emergente no seio dos próprios professores**” (grifos do autor).

De acordo com Japiassu (1976), a interdisciplinaridade requer profundas reflexões sobre o conhecimento fragmentado e o ensino tradicional; necessita reflexão sobre a própria estrutura do conhecimento, na busca pela superação do isolamento das disciplinas, assim como do papel dos professores na formação do aluno no cenário atual em que estamos inseridos. Para o autor, a interdisciplinaridade se fundamenta na necessidade de trocas entre os professores e da integração real das disciplinas dentro de um mesmo ideal.

Segundo Nolêto (2013, p. 03), a principal característica da interdisciplinaridade “consiste no fato de que ela incorpora os resultados de várias disciplinas, tomando-lhes de empréstimo esquemas conceituais de análise a fim de fazê-los integrar, depois de havê-los comparado e julgado”. Para Almeida e Bastos (2007, p. 226), “a concepção de interdisciplinaridade implica integrar conteúdos, a partir de um contexto definido, passando de uma concepção fragmentada para uma idéia unitária do conhecimento, e ainda não existem normas estabelecidas para se atuar dessa maneira”.

Segundo Fazenda (2011), a interdisciplinaridade está sendo debatida na educação de maneira constante na maioria dos países ocidentais, não só em nível de currículo, mas também na forma como se aprende e na formação de educadores. Para a autora, “ao ingressarmos na década 2000, a interdisciplinaridade deixa de ser uma questão periférica para tornar-se objeto central dos discursos governamentais e legais” (p.11).

No campo da educação, há um consenso em relação aos objetivos e à importância da interdisciplinaridade na busca pela superação da fragmentação do conhecimento. Vários são os autores (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; POMBO, 2006; THIESEN, 2008, FAZENDA, 2011, 2002; NOLÊTO, 2013) documentos, leis e diretrizes educacionais (PCN, DCE) que recomendam e fundamentam o trabalho interdisciplinar no ensino. Os Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCN) explicitam que, em busca da superação da fragmentação das Ciências Naturais, “diferentes propostas têm sugerido o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem das disciplinas científicas de modo interrelacionado, buscando-se a interdisciplinaridade possível dentro da área de Ciências Naturais” (BRASIL, 1998, p. 27). Também, conforme as Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências do Estado do Paraná,

As disciplinas escolares não são herméticas, fechadas em si, mas, a partir de suas especialidades, chamam umas às outras e, em conjunto, ampliam a abordagem dos conteúdos de modo que se busque, cada vez mais, a totalidade, numa prática pedagógica que leve em conta as dimensões científica, filosófica e artística do conhecimento (p. 29).

Os problemas e as discussões que surgem em nosso cotidiano estão cada vez mais complexos e interligados com novas áreas do saber e, nesse contexto, é fundamental que as disciplinas do currículo escolar tenham uma abordagem interdisciplinar, ou seja, estejam conectadas umas com as outras. Assim, de acordo com Nolêto (2013, p. 01), a articulação dos conteúdos do currículo escolar é essencial “para demonstrar claramente aos educandos que existe uma forma de conhecer de maneira integrada e diversos modos de enfocar os conteúdos, não esquecendo que o ser humano pertence a esse meio ambiente de forma inteira e não fragmentado”.

É função da escola possibilitar aos estudantes a percepção integrada dos conhecimentos, bem como compartilhar de um pensamento complexo do mundo em que vivem. Cabe também à escola o acompanhamento das mudanças sofridas pela ciência contemporânea, assim como o desenvolvimento e a implementação da inter e da transdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem, em busca da construção de novos saberes. A interdisciplinaridade, para Thiesen (2008, p. 550), “é uma condição fundamental do ensino e da pesquisa na sociedade contemporânea. Ela é contrária a qualquer homogeneização e/ou enquadramento conceitual. Faz-se necessário o desmantelamento das fronteiras artificiais do conhecimento”.

Segundo Nolêto (2013, p. 04-05), “é preciso que cada um esteja impregnado de um espírito epistemológico suficientemente amplo para que possa observar as relações de sua disciplina com as demais, sem negligenciar o terreno de sua especialidade” (NOLÊTO, 2013, p. 04-05).

A escola é um ambiente de vida e, ao mesmo tempo, um instrumento de acesso do sujeito à cidadania, à criatividade e à autonomia. Não possui fim em si mesma. Ela deve constituir-se como processo de vivência, e não de preparação para a vida. Por isso, sua organização curricular, pedagógica e didática deve considerar a pluralidade

de vozes, de concepções, de experiências, de ritmos, de culturas, de interesses. A escola deve conter, em si, a expressão da convivialidade humana, considerando toda a sua complexidade. A escola deve ser, por sua natureza e função, uma instituição interdisciplinar (THIESEN, 2008, p. 552).

Esta abordagem se fundamenta no diálogo, na problematização, na criatividade das pessoas envolvidas, na interação das relações, em ações críticas e reflexivas. Assim, a interdisciplinaridade busca desfazer o pensamento fragmentado, disciplinar, hierárquico que constituiu por um longo período a concepção cartesiana de mundo. Ela torna-se fundamental na articulação no processo ensino-aprendizagem, além de ajudar potencialmente os professores e a escola a ressignificar os trabalhos pedagógicos quando se trata de conteúdos, métodos, avaliação, currículo, entre outros (THIESEN, 2008).

Nesse mesmo contexto, a transdisciplinaridade também deve estar presente na formação do cidadão, fornecendo uma situação de aprendizagem complexa e contextualizada. Segundo D'Ambrósio (2011, p. 12)

[...] a essência da proposta transdisciplinar parte de um reconhecimento que a atual proliferação das disciplinas e especialidades acadêmicas e não-acadêmicas conduz a um crescimento incontestável do poder associado a detentores desses conhecimentos fragmentados, podendo assim agravar a crescente iniquidade entre indivíduos, comunidades, nações e países. Além disso, o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar os problemas e situações novas que emergem de um mundo cuja complexidade natural acrescenta-se a complexidade resultante desse próprio conhecimento, transformado em ação que incorpora novos fatos à realidade, através da tecnologia.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a transdisciplinaridade permite a leitura de textos de diferentes estruturas e registros de modo filosófico, pois se trata de “uma prática, portanto, comprometida com o pressuposto de uma leitura transdisciplinar do mundo, a qual deve poder ser fomentada pela escola na medida em que os diversos conhecimentos disponíveis se interliguem numa rede (BRASIL, 2000a, p.55).

Diante disso, somente um currículo construído de forma socialmente compartilhada “inter/transdisciplinar e contextualizado é que pode produzir a articulação efetiva dos conhecimentos filosóficos e dos outros conhecimentos e, assim, auxiliar o aluno a alcançar uma compreensão ampla e integrada dos diferentes conteúdos disciplinares” (BRASIL, 2000a, p.57).

Dessa forma, é importante que os professores tenham uma visão sistêmica da sua disciplina ou da temática em estudo, bem como conheçam diferentes abordagens e perspectivas de ensino para que possam desenvolver a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade na escola.

1.2 A abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e as situações-problema

O movimento CTSA surgiu na Europa e na América do Norte, a partir de meados de 1960, quando as pessoas começaram a perceber que o desenvolvimento científico e tecnológico não tinha uma relação linear com o bem-estar social. Esse despertar de consciência da população ocorreu devido a vários fatores originados na Guerra do Vietnã, na Guerra Fria, com a difusão midiática de catástrofes ambientais, do uso incorreto de armas químicas e biológicas, do poder destrutivo e dos efeitos colaterais das armas nucleares, pela crítica acadêmica da tradição positivista da filosofia e da sociologia da Ciência (VON LINSINGEN, 2007).

Em 1962, acentuaram-se as discussões sobre as interações entre ciência e tecnologia com a publicação de duas obras importantes que contribuíram com o movimento CTSA. O livro *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), da bióloga Rachel Carson, relata os riscos associados aos inseticidas químicos como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano); e o livro *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn, “[...] marca um ponto de partida tanto de uma nova imagem da ciência como de uma nova maneira de fazer filosofia da ciência. Expõe, a partir de agora, uma concepção global alternativa à forma tradicional de trabalhar a ciência” (BAZZO, 1998, p. 165).

É nesse período que começou a se estabelecer uma desmitificação da concepção essencialista e triunfalista que permeava tanto a ciência como a tecnologia, pois a sociedade começou a questionar os prós e os contras do progresso científico e tecnológico. Assim, surgiram dúvidas e inquietações que contribuíram para uma mudança de mentalidade da população perante um modelo linear de desenvolvimento que não correspondia ao fato de que a ciência acarretaria mais tecnologia, mais riqueza e, conseqüentemente, mais bem-estar social para todos (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

Em 1970, essa mudança se fortaleceu no setor acadêmico e educativo e tem se intensificado até os dias atuais, por meio dos estudos e das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CEREZO, 2002). Segundo o autor, podemos encontrar, na tradição de estudos CTSA europeia, uma maior contextualização social das mudanças que ocorrem entre a ciência e a tecnologia, visando mais ao conhecimento de investigação acadêmica. E a tradição, com origem nos EUA, sendo mais ativista, “[...] tem se centrado mais nas conseqüências sociais e ambientais dos artefatos tecnológicos, descuidando geralmente dos antecedentes sociais de tais produtos” (CEREZO, 2002, p. 8).

Em meados da década de 1980, foram publicados no Brasil artigos que evidenciaram e discutiram questões que permeavam os objetivos atrelados ao movimento CTSA, como a necessidade de ensinar ciências para promover uma formação cidadã. Dentre esses artigos, merecem destaque: “Ensinando Ciência para assumir responsabilidades sociais” (KRASILCHIK, 1985) e “Ensino de ciências e a formação do cidadão” (KRASILCHIK, 1988).

Desse modo, no Brasil, os estudos CTSA têm se fortalecido nos últimos 20 anos, com o seu marco consolidado em 1990, na “[...] *Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em ciência e tecnologia*”, cuja temática principal foi a educação científica dos cidadãos (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 57).

Os estudos sobre CTSA compõem programas multidisciplinares que ressaltam as relações sociais entre a ciência e a tecnologia, compartilhando “(a) a rejeição da imagem da ciência como uma atividade pura; (b) a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e (c) a condenação da tecnocracia” (CEREZO, 2002, p. 9).

É inegável nossa dependência dos avanços da Ciência e da Tecnologia; estamos a cada dia mais ligados e envolvidos com diversos aparatos tecnológicos, na maioria das vezes, sem percebermos.

O mundo moderno é cada vez mais artificial, no sentido de intervenção humana, e há uma crescente necessidade por conhecimentos científicos e tecnológicos para a tomada de decisões comuns, individuais ou coletivas, ainda que nem sempre essa influência seja percebida claramente por todos. Os jovens, em particular, interagem constantemente com novos hábitos de consumo que são reflexos diretos da tecnologia atual. Paradoxalmente, não recebem na escola uma formação para a ciência e a tecnologia que vá além da informação e de relações meramente ilustrativas ou motivacionais entre esses campos de saberes. Mesmo quando há inovações, que buscam aproximar os alunos do funcionamento das coisas e das questões tecnológicas, ainda ficam ausentes outras dimensões do mundo artificial e da compreensão da sua relação com a vida diária.

As problemáticas que envolvem o meio ambiente devem fazer parte do currículo escolar; assim, os documentos oficiais brasileiros voltados para a educação apresentam orientações para o desenvolvimento das questões ambientais na escola. Por meio da abordagem CTSA, torna-se possível envolver os alunos na busca por soluções para as mais diversas situações-problema, despertando-lhes uma opinião crítica e de responsabilidade perante o meio no qual estão inseridos, visando torná-los conscientes do seu papel na sociedade. Para Ricardo (2007, p. 07), “[...] uma Educação CTSA não esvazia a escola dos saberes teóricos, conceitos e modelos, nem os dilui em generalidades, ao contrário, exigir-se-á maior profundidade dos temas escolhidos para estudo”.

Diante disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino de Ciências Naturais deve ser organizado de forma que, ao final do ensino fundamental, os alunos tenham desenvolvido várias capacidades, entre as quais vale destacar: “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” (BRASIL, 1998, p. 32).

Segundo Paixão et al. (2010, p. 231), o ensino das ciências com orientação CTSA deve assentar numa mudança que passa pelo abandono dos modelos meramente transmissivos, pois

No mundo que se encontra cada vez mais dependente do conhecimento científico e tecnológico, produzindo intensas alterações sociais, políticas, econômicas e culturais, torna-se premente que o ensino das ciências se norteie pela perspectiva CTS (ou CTSA, relevando o ambiente), contribuindo para a formação de cidadãos mais comprometidos e com a possibilidade de serem responsabilizados pelas ocorrências e alterações, tanto nos equilíbrios como nos desequilíbrios, que a sua actuação individual e colectiva suscite no ambiente.

A forma fragmentada como o conhecimento científico vem sendo “transmitido” aos alunos da Educação Básica não tem contribuído, de maneira significativa, para a melhoria da sua vida social, profissional e pessoal. Diante disso, uma das alternativas para romper com o ensino tradicional – transmissão-recepção dos conhecimentos científicos – em Química, Física, Biologia ou em outras disciplinas – é a inserção da perspectiva CTSA no ensino, pois essa abordagem visa “[...] trazer para os estudantes conhecimentos que os levem a participar da sociedade moderna, no sentido da busca de alternativas de aplicações de ciência e tecnologia, dentro da visão de bem-estar social” (ROBY, 1981 apud SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 62).

Essa abordagem de ensino, quando trabalhada pelo professor de forma adequada e comprometida, possibilita aos alunos a compreensão dos processos que levarão à produção do conhecimento científico, desmitificando, assim, a visão neutra, infalível e verdadeira da ciência e reconhecendo-a como uma construção humana. Assim, de acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2002, p.175),

[...] as experiências de ensino CTSA levadas a cabo em vários países, em muitos dos resultados já alcançados, mostram ser esta uma aposta com futuro e uma via promissora em termos de maior motivação dos alunos, de melhor preparação destes para darem uma resposta mais adequada aos problemas científico-tecnológicos do mundo contemporâneo e ainda de desenvolvimento de formas de pensamento mais elaboradas.

É fundamental que essa abordagem seja iniciada no ensino de Ciências com a exploração de temáticas que despertem o interesse dos alunos para a aprendizagem dos conhecimentos científicos, assuntos que são relevantes para o seu dia a dia.

O principal objetivo da abordagem CTSA é proporcionar aos cidadãos a capacidade de *tomada de decisão*. Outro objetivo, não menos importante, é possibilitar aos alunos a compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Esses objetivos estão de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/1996), que preconiza que a Educação Básica tem de proporcionar aos estudantes uma formação para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

Segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (Ciências) do Estado do Paraná, “a ciência e a tecnologia são conhecimentos produzidos pelos seres humanos e interferem no contexto de vida da humanidade, razão pela qual todo cidadão tem o direito de receber esclarecimentos sobre como as novas tecnologias vão afetar a sua vida” (PARANÁ, 2008, p. 60). Nesse sentido, “não é possível pensar a Ciência nos dias de hoje, bem como a sua estrutura e construção do conhecimento científico fora do contexto da sociedade no seu vertiginoso desenvolvimento tecnológico (PRAIA, CHACHAPUZ, 2005, p. 174-175).

A abordagem CTSA “é um ensino-aprendizagem que estuda problemas mais relevantes para o aluno e, por isso, com maiores possibilidades dos saberes construídos serem transferíveis e mobilizáveis para o seu cotidiano” (CHACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 175). Nesse contexto, é necessário que os professores conheçam e compreendam a importância de se trabalhar os conhecimentos científicos. Deve priorizar, assim, questões que envolvam a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente, a fim de proporcionar aos estudantes uma formação crítica e reflexiva com a utilização de estratégias e metodologias pluralistas, habilitando-os a tomarem decisões que fazem parte do cotidiano e do mundo que os cercam.

Na pesquisa desenvolvida por Ribeiro, Genovese e Colherinhas (2011), os autores discutem e analisam as estratégias de ensino-aprendizagem implementadas em uma intervenção didático-pedagógica junto a alunos do 2.º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Goiânia, na qual se visou à alfabetização científico-tecnológica, em uma abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Para tal, empregou-se o estudo de aparelhos tecnológicos do cotidiano dos alunos em abordagens de caráter sociocultural e ambiental. Os resultados obtidos e analisados numa perspectiva qualitativa, sob o olhar do Ensino por Pesquisa, sinalizaram que os alunos, em boa medida, foram capazes

de discutir, argumentar e desenvolver uma visão mais abrangente e verdadeira sobre a construção do conhecimento científico e as relações complexas que ele estabelece com o desenvolvimento tecnológico, a sociedade e o meio ambiente. Na visão de Lucas e Vasconcelos (2005, p. 03), “as aulas de Ciências Naturais constituem um sistema muito complexo com inúmeras variáveis, onde não existem receitas que se coadunem com tarefas complexas. Sendo assim, o professor deverá desenvolver um amplo repertório de estratégias fundamentadas numa perspectiva construtivista”.

1.3 Pluralismo metodológico

Em sua obra *Contra o Método*, Paul Feyerabend apresenta o conceito de anarquismo epistemológico. O autor se posiciona contra um princípio único e imutável para fazer Ciência. Segundo Regner (1996, p. 233-234), o anarquismo epistemológico vai contra o estabelecimento “de um conjunto único, fixo, restrito de regras que se pretenda universalmente válido, para toda e qualquer situação - ou seja, contra algo que se pretenda erigir como o método, como a característica distintiva, demarcadora do que seja ciência”.

Tanto na construção da Ciência como no ensino-aprendizagem da Ciência é imprescindível que os métodos não sejam fixos e únicos, isto é, torna-se fundamental desenvolver a pluralidade metodológica no ensino de Ciências. Conforme Krasilchik (2011, p. 79), “qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais”. Ainda, de acordo com a autora, “a escolha da modalidade didática, por sua vez, vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores e convicções do professor” (p. 79).

É essencial que os professores, principalmente os mais experientes, compreendam que o quadro e o giz, juntamente com a exposição dos conteúdos, não são suficientes para que os alunos aprendam os conceitos científicos, tampouco se interessem pelas Ciências. Para Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 252), de maneira genérica, é possível afirmar que o ensino, além de ser uma atividade humana, “é intercultural, devido às múltiplas identidades microculturais de todos os estudantes e, por essa razão, os indivíduos reagem e são afetados diferentemente pelas ações dos professores”. Ainda, segundo os autores, como consequência, “uma postura metodológica não deveria jamais ser entendida como definitiva e de caráter

geral, principalmente porque não há verdades pedagógicas únicas, aplicáveis a todo e qualquer indivíduo” (p. 253).

Gadotti (1993), citado por Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 248), descreve alguns argumentos a esse respeito:

[...] indicando uma proposta metodológica pluralista para a educação científica, pois parte do pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial. Pelo menos duas razões básicas sustentam esse entendimento e, por consequência, levam às dificuldades e limitações dos vários modelos mencionados. A primeira deve-se a nossa concepção demasiado ingênua do homem, da sua circunstância social, do seu processo de elaboração do conhecimento e, por consequência, do mecanismo da sua aprendizagem e do seu ensino. A segunda prende-se ao fato da evolução das idéias educacionais se encontrarem ligadas à evolução da própria humanidade, ficando, portanto, temporalmente circunstanciadas.

Sabe-se que, quanto maior for a diversidade de estratégias e metodologias utilizadas pelos professores durante as aulas, maior será a motivação e o interesse dos alunos para com a aprendizagem. Cabe ao professor, portanto, estar sempre buscando novos encaminhamentos para as suas aulas, despertando, assim, a vontade dos alunos em aprender. Para Laburú e Carvalho (2001, p. 06), “a adoção de uma única estratégia de ensino, seja ela qual for, certamente compromete o desempenho dos alunos por não respeitar as suas diferenças individuais, quanto a sua maneira de aprender”.

Para Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 254),

O mestre pluralista não possui a verdade e não admite que alguém possa possuí-la, pois a mesma é para cada um o sentido da sua própria situação. Não se recusa a examinar, a inovar, a arriscar e a experimentar qualquer proposta, pois o seu primeiro compromisso racional deveria estar orientado a favor da qualidade da aprendizagem e do saber dos seus alunos, não podendo os mesmos ser imaginados desconciliados e deixando de preservar atitudes libertadoras, de vida completa e gratificante.

Ainda, corroboramos a opinião dos autores sobre a necessidade do professor pluralista ser um inconformado com a sua prática docente, pois para ele a percepção de uma verdade pedagógica autoritária deve ser ultrapassada. Além do que, cabe ao educador a compreensão de que cada sala de aula, cada estudante, cada turma apresenta características múltiplas e o desafio de ensinar torna-se complexo a todo instante, o que exige desse profissional características como curiosidade, reflexão e entusiasmo com o ensino. Assim, segundo Laburú e Carvalho (2001, p. 07-08), “um mestre pluralista não se recusa a experimentar uma outra proposta, pois a sua meta e o seu compromisso é com a aprendizagem dos alunos e não com uma fidelidade pedagógica”.

Diante disso,

Importa, então, ajudar o aluno a compreender os percursos da construção do conhecimento científico, bem como de suas múltiplas facetas, colocando o aluno numa situação de cidadão ativo, que tem de desempenhar papéis e partilhar responsabilidades com os seus pares, que tem de encontrar soluções e de aprender a decidir em situações pluridisciplinares (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 180).

Quanto mais variadas forem as metodologias e estratégias praticadas pelos professores em sala de aula, maior será o número de alunos atingidos por uma aprendizagem significativa. Nesse contexto, a reflexão dos professores tem importância ímpar no processo educativo, uma vez que, por meio dela, os educadores podem dar-se conta dos seus limites e dificuldades em relação ao seu trabalho em sala de aula. Professores que não refletem sobre sua prática acabam por aceitar o ponto de vista predominante de uma determinada situação, não se esforçando para melhor desempenhar seu papel de formador de opiniões.

1.4 Avaliação formadora

A avaliação da aprendizagem escolar, além de ser bastante complexa, é um assunto que gera muita polêmica. Além de trazer dificuldades e incertezas aos educadores, infelizmente ainda é realizada de maneira tradicional. De acordo com Lucas e Vasconcelos (2005, p. 18),

Os professores continuam a utilizar instrumentos de avaliação essencialmente de tipo normativo e classificatório, sobrevalorizando a aquisição dos conceitos de um determinado conteúdo temático, avaliam os conhecimentos adquiridos ao longo da unidade temática, sob a forma de uma ficha de avaliação sumativa e, geralmente, não avaliam o processo de ensino-aprendizagem.

De maneira geral, tem-se uma visão restrita da função da avaliação no processo de ensino-aprendizagem, pois ela é vista apenas como um exame, mais uma etapa a ser cumprida, que não desperta interesse nem de alunos, nem de professores. Para Sanmartí (2002, p. 295), “el objetivo de cualquier diseño didáctico es conseguir que todos los alumnos y alumnas aprendan de forma significativa. Pero esto no siempre sucede, puesto que, com um mismo proceso de enseñanza, los estudiantes no progresan de La misma manera ni mismo ritmo”.

De acordo com Rodrigues (2008, p. 05), “a avaliação escolar deve ter como principal foco melhorar a aprendizagem dos alunos, assim como estar atenta às adequações necessárias ao longo deste processo de construção de conhecimentos”.

Diante disso,

[...] se a verdadeira função social da escola é a formação integral do indivíduo através do desenvolvimento de suas competências e habilidades, visando prepará-lo para o exercício efetivo da cidadania, é inevitável que se supere a avaliação tradicional no sentido de se adotar a avaliação formativa (CASEIRO; GEBRAN, 2008, p. 02).

Concordamos com Luckesi (2005), no sentido do que o que acontece nas escolas são aplicações de exames e não avaliação da aprendizagem. Nossos educandos vêm a nós para aprender e não para serem examinados; além de que, no caso, os exames não ajudam a aprender (LUCKESI, 2005, p. 12). Dentro da avaliação formativa não cabem “estratégias pontuais ou de procedimentos dispersos, cuja aprendizagem curricular deve ser sempre rápida e cuja avaliação sumativa é quem orienta. Importa mudar de trilhos para poder chegar a caminhos mais de acordo com as exigências socioeducativas actuais” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 183).

Nesse contexto, mudanças no processo avaliativo são urgentes e necessárias para uma educação de qualidade, com alunos que realmente aprendam. Tal processo não deve ser excludente nem classificatório. Assim, “a avaliação da aprendizagem não é e não pode continuar, equivocadamente, sendo a tirana da prática educativa, que ameaça e submete a todos” (LUCKESI, 2005, p. 39). Assim, torna-se essencial que os alunos passem pela avaliação formativa que, para ter coerência, necessita de uma diversidade de instrumentos – trabalhos em grupo, trabalhos individuais, discussões, relatórios, leituras, investigações, pesquisas, entre outros – e ser baseada no diálogo, para que se torne possível a verificação das aprendizagens construídas pelos estudantes.

Por meio da avaliação formativa, os professores têm condições de acompanhar o desenvolvimento de seus alunos, bem como suas aprendizagens, verificando possíveis dificuldades e desafios que surgem durante esse percurso. Por isso é que, nesse processo, o diálogo possui papel central, pois somente através dele o professor poderá detectar eventuais problemas e buscar possíveis soluções, juntamente com seus educandos.

Contudo, neste panorama, o professor deve ter um envolvimento muito grande, pois dele é exigida “uma disponibilidade de tempo, que vai além do dispensado no momento das aulas, pois entre suas atividades passa a ser necessária a construção de um registro sobre cada aluno e a atualização desse registro, sempre que novos dados surgirem” (RODRIGUES, 2008, p. 04). Ainda, segundo a autora, “a avaliação deve ocorrer em diferentes contextos, ao longo do período letivo. É importante a recolha de informação, dentro da sala de aula, por intermédio de instrumentos variados” (p. 05).

Cabe ao professor assumir um compromisso com a aprendizagem dos alunos, em especial, para com a avaliação da aprendizagem, pois esta exige dos educadores “vínculo com a profissão, formação adequada e consistente, compromisso permanente com a educação, atenção plena e cuidadosa em todas as nossas intervenções, a flexibilidade no relacionamento com os educandos” (LUCKESI, 2005, p. 34).

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), na avaliação formadora,

[...] é necessário fazer paragens para realizar pontos de situação, balanços, para ouvir as dificuldades e os avanços dos alunos. Um vaivém constante, permanente e sistemático, sem receios, já que por aqui também passa o sucesso das aprendizagens, a participação dos alunos e o saber escutar dos professores (p. 181).

Nesse processo, é fundamental o retorno aos alunos de cada ação, em cada fase da aprendizagem, para que se sintam amparados e valorizados pelo professor; assim, “o *feedback* é um processo importante, quer entre alunos, quer entre professor-aluno, tendo por ele próprio um valor indispensável na informação e na formação de atitudes para uma aprendizagem que se quer clarificadora, também, das dificuldades e dos desajustamentos” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 181). O erro também tem um papel importante na avaliação da aprendizagem. Este não deve ser visto como incapacidade do aluno, e sim fazer parte da construção do conhecimento pelo aluno. Segundo Rodrigues (2008, p. 02), “os erros são objetos de estudo, pois revelam a natureza das representações ou estratégias elaboradas pelo estudante”. Para Lucas e Vasconcelos (2005, p. 04), “trata-se de fomentar nos alunos o gosto pela pesquisa, facto que os ajuda a transformar informação em conhecimento. Ensinar Ciências já não é ensinar um corpo de conhecimentos, mas é ensinar os alunos a construir o seu próprio conhecimento”.

Diante disso, “si se quiere atender a La diversidad que hay em un aula, se debe adecuar el proceso didáctico a lós progresos y procesos de aprendizaje observados em los estudiantes. Cualquier metodologia de enseñanza debe ajustar La ayuda pedagógica a La actividad del que aprende” (SANMARTÍ, 2002, p. 295).

Há quatro princípios organizativos (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora) que são articulados em três fortes momentos no Ensino por Pesquisa: Momento 1: Problematização; Momento 2: Metodologias de Trabalho; Momento 3: Avaliação Terminal da Aprendizagem e do Ensino. Esses três momentos se articulam em ciclos de ensino-aprendizagem, de maneira a possibilitar ao professor retornar ao momento anterior, ou mesmo, passar do terceiro para o primeiro momento, caso seja necessário (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002). Torna-se fundamental

que esses três momentos estejam bem estruturados e interligados para que o aluno consiga, ao longo do processo, tomar decisões, resolver problemas, adquirir valores e atitudes e construir o conhecimento.

2. A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Transformar a sala de aula em um espaço de aprender a aprender requer, entretanto, uma transformação na atuação profissional da maioria dos professores deste país.

Maria do Carmo Galiazzi

2.1. A formação inicial

Até o ano de 2002, a maioria dos cursos de licenciatura estava organizada em suas estruturas curriculares de acordo com o modelo denominado "3+1", no qual os licenciandos tinham as disciplinas pedagógicas apenas no último ano do curso e as disciplinas de conteúdos específicos nos três primeiros anos. Tal configuração sobrevalorizava o ensino dos conteúdos conceituais de uma determinada área do conhecimento, e ficou conhecido como modelo da racionalidade técnica.

Com a resolução do Conselho Nacional de Educação, de 18 de fevereiro de 2002, que institui as diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior (curso de licenciatura, de graduação plena), houve grandes mudanças na configuração de tais graduações, conforme mostram os três parágrafos do artigo 12:

§ 1º A prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso; § 2º A prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor; § 3º No interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas, todas terão a sua dimensão prática (BRASIL, 2002).

Esta nova configuração, denominada agora de racionalidade prática, permite aos licenciandos o contato com a prática docente desde os primeiros momentos do curso. Assim, as propostas curriculares atuais rompem com o modelo anterior, da racionalidade técnica, sobrevalorizando a prática como o centro da preparação para o exercício da docência. Nesse novo modelo, “o professor é considerado um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica, a qual é entendida como um fenômeno complexo, singular, instável e carregado de incertezas e conflitos de valores” (PEREIRA, 1999, p. 113).

Mesmo com essa nova configuração dos cursos de licenciatura, infelizmente, a formação docente ainda se prende à teoria, em detrimento da prática e da reflexão, conforme

afirmam Lüdke e Boing (2012, p.430): “estamos convencidos de que a preparação de futuros professores, hoje sob a responsabilidade das universidades, sofre, de fato, uma carência quanto das práticas, estando essas instituições muito mais preocupadas com a formação no lado teórico”. Ainda, segundo os autores, “em primeiro lugar, é preciso atentar para o risco de uma formação inicial aligeirada. A universidade, que assumiu para si a formação profissional, tem sido acusada de academicismo e falta de atenção à preparação para o trabalho real”(p. 443).

É indiscutível que os conteúdos teóricos específicos possuem um papel essencial na formação dos professores, mas não são suficientes. Carvalho e Pérez (2011) apresentam e discutem, em seu livro “Formação de professores de ciências: tendências e inovações”, as necessidades formativas do professor de ciências. Assim, de acordo com os autores, são nove as necessidades formativas: 1) A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de Ciências; 2) Conhecer a matéria a ser ensinada; 3) Questionar as ideias docentes do “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências; 4) Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências; 5) Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”; 6) Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; 7) Saber dirigir os trabalhos dos alunos; 8) Saber avaliar; 9) Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática. Os autores deixam claro que, para ser um bom professor de ciências, não basta conhecer a matéria, ter um pouco de prática e alguns conhecimentos psicopedagógicos; é preciso ir além. Para Lüdke e Boing (2012, p.443), “ao pensarmos em termos de profissionalidade, uma sólida formação inicial é cada vez mais necessária, talvez mais do que no tempo em que uma boa qualificação bastava para se levar um mesmo ofício até a aposentadoria”.

Muitas vezes, o papel da formação inicial é visto simplesmente como aquisição dos conteúdos específicos para o trabalho do professor em sala de aula.

Nesse sentido, indispensavelmente o professor em formação acadêmica adquire um conjunto de saberes técnicos e teóricos referentes a sua profissionalidade, porém distantes do ambiente escolar sobre o qual atuará futuramente, uma vez que essa formação privilegia o *corpus* teórico, e essa teoria não está sendo socializada aos futuros professores no chão da escola, onde o cotidiano diuturnamente é produzido e reproduzido (SILVA, 2009, p. 24).

Segundo Pereira (1999) e Schnetzler (2000), a formação inicial se depara com problemas que persistem ao longo do tempo, entre eles, a dicotomia ou o distanciamento entre as disciplinas específicas da área e as disciplinas pedagógicas, bem como a ausência de vínculos efetivos e concretos entre os conteúdos disciplinares da graduação e a realidade

escolar. Nesse contexto, “a formação de professores ganharia muito se organizasse, preferentemente, em torno de situações concretas, de insucesso escolar, de problemas escolares ou de programas de acção educativa” (NÓVOA, 2009, p. 05).

Assim, a profissão docente exige contato direto com o cotidiano da escola e é fundamental que essa interação ocorra desde o início dessa formação.

Ser professor é compreender os sentidos da instituição escolar, integrar-se numa profissão, aprender com os colegas mais experientes. É na escola e no diálogo com os outros professores que se aprende a profissão. O registro das práticas, a reflexão sobre o trabalho e o exercício da avaliação são elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação. São estas rotinas que fazem avançar a profissão (NÓVOA, 2009, p. 03).

Os saberes docentes, em especial aqueles desenvolvidos na prática do dia a dia, precisam relacionar-se com o ambiente de trabalho e aproximar os professores da realidade escolar. Somente assim haverá uma aproximação dos conhecimentos teóricos com a prática pedagógica, pois a sala de aula é o local mais significativo para a formação docente, onde verdadeiramente o aluno aprende a ensinar e a tornar-se professor (TARDIF, 2002). Ainda, o autor nos chama a atenção para três saberes fundamentais tanto para a formação como para a atuação do professor. São eles: o teórico, o técnico e o prático. Os saberes teóricos e técnicos são parte da formação dos cursos teóricos e os saberes práticos são adquiridos no ambiente escolar, por meio do exercício da profissão.

As mudanças aceleradas que vêm acontecendo em nossa sociedade sugerem novas orientações para as instituições educacionais, por meio de reformas no ensino e no trabalho dos docentes. Tais discussões estão cada vez mais frequentes entre professores, diretores, pesquisadores e órgãos do governo. Nesse contexto, nos últimos anos, surgiram novas propostas para o Ensino Fundamental e Médio e, dentre elas, vale destacar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), editados pelo governo Federal, por meio do Ministério da Educação, no final da década de 1990. Tais documentos fornecem proposições e/ou perspectivas gerais para a formação de indivíduos críticos e participativos, assim como a necessidade de problematização da realidade, a aquisição de conhecimentos pelo sujeito.

Dentre as transformações ocorridas, não podemos nos esquecer daquelas relacionadas ao meio ambiente, uma vez que a inserção da dimensão ambiental no ensino é recomendada por vários documentos nacionais e estaduais, eventos científicos e políticas públicas. Apesar disso, as questões ambientais não estão sendo incluídas dentro de uma perspectiva interdisciplinar e transversal, nos cursos universitários de formação de professores. Nota-se

que, quando a Educação Ambiental aparece no currículo dos cursos superiores, é de forma disciplinar, sem um diálogo com as demais áreas do saber, inerentes à formação do indivíduo.

Para Chaves e Farias (2005, p. 64),

a garantia de um futuro depende, portanto, de uma reflexão sobre o comportamento humano diante dos recursos naturais. Uma revisão que é, em parte, tecnológica e, em grande parte, ética. É preciso buscar formas de compatibilizar o desenvolvimento tecnológico com a qualidade do meio ambiente. Este é o ponto de partida para se traçar uma unidade de propósitos e os limites da Educação Ambiental.

Para que a escola dê conta de discutir e interagir com os desafios da sociedade contemporânea, é essencial que os professores reflitam e dialoguem com seus alunos sobre questões relacionadas ao meio ambiente e suas inter-relações em seus diferentes contextos – social, natural, físico, biológico, histórico, estético –, assim como a nossa relação com a realidade (AZEVEDO, 2001). Ainda, segundo a autora, “nesses contextos os professores exercem um papel muito importante no processo de construção de conhecimento dos alunos, nas modificações dos valores e condutas pró-ambientais, de forma crítica, responsável e contextualizada” (p. 69). Dessa forma, torna-se possível a construção de “uma perspectiva educacional em que o ambiente torna-se o tema gerador, articulador e unificador do currículo escolar, tanto em termos programáticos quanto metodológicos” (AMARAL, 2004, p. 08).

No entanto, nos dias de hoje, está cada vez mais difícil encontrar estudantes que queiram realmente seguir uma carreira docente na Educação Básica, e também não está fácil ensinar aos alunos que frequentam esse nível de ensino, pois são muitos os desafios a serem superados. Assim, concordamos com Nóvoa (2009, p. 02) no sentido de que “a educação vive um tempo de grandes incertezas e de muitas perplexidades. Sentimos a necessidade da mudança, mas nem sempre conseguimos definir-lhe o rumo. Há um *excesso de discursos*, redundantes e repetitivos, que se traduz numa *pobreza de práticas*” (grifo do autor).

É possível verificar, na prática, que a maioria dos licenciandos não se sente estimulada nem atraída em ser professor. Do mesmo modo, observa-se que boa parte dos estudantes não se interessa mais pela escola e pela sala de aula. Esse fato certamente está relacionado com as mudanças sofridas pela sociedade e que refletem no cotidiano dos alunos, que não veem mais a escola como fonte de conhecimentos.

O dia a dia dos nossos alunos fora da escola é muito mais interessante e atraente que a própria escola, pois eles têm acesso a inúmeros aparatos tecnológicos – celulares, internet, aparelhos de áudio, computadores etc. – que a escola não disponibiliza e sequer consegue acompanhar tantas inovações. Diante deste cenário, surgem duas questões: como ensinar para alunos desmotivados e descrentes com a escola? Como despertar em nossos jovens estudantes

a vontade/interesse pela docência? Não é fácil encontrarmos respostas para isso nem é essa a intenção, mas, sim, refletirmos um pouco a respeito. No entanto, é preciso despertar no aluno a curiosidade pelo conhecimento, pelo raciocínio e pelo pensar. Para tanto, torna-se necessária a utilização de novas metodologias e abordagens de ensino que possibilitem aos estudantes a vontade de aprender e de perceber que o conhecimento escolar está inserido no seu dia a dia. Nesse sentido, desviando-se da ideia de currículo disciplinar, os parâmetros curriculares atuais fundamentam-se em princípios, como a interdisciplinaridade, a contextualização e a aquisição de competências.

2.1.1 A formação inicial de professores de Ciências da Natureza

Nas décadas de 1950 e 1960, várias iniciativas e eventos, ligados à pesquisa e ao ensino de Ciências Naturais, surgiram. Criaram-se instituições para investir em pesquisas e renovação do ensino de ciências e, nessas instituições, os pesquisadores também formavam professores da área, almejando-se um ensino mais ativo, com a introdução de aulas práticas e o uso do laboratório (BAROLLI; VILLANI, 2015). Segundo os autores, instituições como o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) foram criadas com o objetivo de gerenciar as inovações no país, tanto no que se refere à produção de materiais didáticos quanto à formação de professores por meio de Centros de Ciências implantados, entre os anos de 1963 e 1965, em seis regiões do país (São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Bahia e Rio de Janeiro).

O ministério da educação realizava cursos de capacitação pela Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário (CADES), os quais, de acordo com Krasilchik (1987, p. 09), "serviam para dar títulos a professores improvisados, pois eram raros os licenciados que se dedicavam ao magistério, ficando as aulas das disciplinas científicas a cargo de profissionais, como médicos, engenheiros, farmacêuticos e bacharéis".

Esse movimento de renovação no ensino de ciências conduzido e liderado por cientistas das áreas das ciências naturais ocorreu em consonância com a perspectiva dos agentes governamentais, ou seja, neste período é possível admitir que no campo da formação de professores de ciências, não se verifica um conflito entre esses dois agentes, mas sim uma conciliação, que se estende aos especialistas da área de educação e à Instituição Escola. Ou seja, cientistas e agentes governamentais pareciam concordar que um professor de ciências deveria ser hábil na condução de projetos previamente elaborados por cientistas, ter uma sólida formação tanto nos conteúdos, como nos procedimentos das ciências para poder conduzir um ensino quase todo apoiado no método experimental (BAROLLI; VILLANI, 2015, p. 78).

Embora a disciplina de ciências tenha passado a ter caráter obrigatório no Brasil só a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) n.º 4.024/61, a formação inicial de professores para atender a esse nível de ensino só passou a ser discutida e realizada na década de 1970.

Quanto ao modelo de currículo adotado para a formação de professores de ciências, este se configurava como de curta duração. Tal modelo foi modificado posteriormente e as licenciaturas científicas tornaram-se plenas em uma das áreas das ciências. No entanto, isso não proporcionou uma boa formação nem para o ensino fundamental, tampouco para o ensino médio (KRASILCHIK, 1987). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de n.º 9.394/96, promulgada na década de 1990, traz como obrigatória a formação em nível superior de cursos plenos para profissionais da educação.

Segundo Amaral (2000), pesquisas apontam dois fatores causadores do insucesso das inovações no ensino. São eles: o isolamento e a marginalização diante dos processos de construção dos novos currículos, as deficiências na formação e as condições de trabalho precárias. Conforme o autor, “o papel do professor, visto até então como receptor passivo das mudanças educacionais, é colocado fortemente em questão, passando-se a preconizar sua participação desde a própria formulação das inovações e a necessidade de desfrutar de autonomia para implementá-las”(AMARAL, 2000, p. 219).

Apesar dos inúmeros avanços, de acordo com Krasilchik (2000, p. 87), “infelizmente, mantém-se um ensino precário com professores que enfrentam nas escolas problemas de sobrecarga, de falta de recursos e de determinações que deveriam seguir sobre as quais não foram ouvidos”. Para a autora,

As modificações promovidas por diferentes elementos ao longo dos diversos patamares de decisões que atuam nos componentes curriculares – temáticas e conteúdo, modalidades didáticas e recursos e processos de avaliação – confluem para um cenário que raramente é o planejado pelos emissores do currículo teórico. Na análise desse processo, tem papel fundamental a pesquisa feita no âmbito do ensino das ciências no Brasil e que já constitui um significativo acervo de informações e conhecimentos sobre o que acontece desde a elaboração de documentos normativos até a intimidade do ensino das várias disciplinas científicas. (KRASILCHIK, 2000, p. 87).

Torna-se imprescindível um olhar atento e constante para a formação inicial dos nossos futuros professores, em especial, dos professores de Ciências, pois de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais/Ciências, o objetivo central do Ensino de Ciências é fazer o aluno desenvolver competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica

(BRASIL, 1998). Para alcançarmos este objetivo, é fundamental que se possa contar com professores bem formados, capacitados e competentes em nossas escolas.

2.2. A formação continuada

Na maioria das vezes, a formação continuada desenvolvida para professores é denominada aperfeiçoamento ou reciclagem de conteúdos e estratégias de ensino, que se configura como palestras ou eventos pontuais, não levando em consideração a prática pedagógica dos educadores. Para Barcelos (2008, p. 71),

Nossa cultura de formação de professores ainda é pautada, por um lado, na espera pelo professor de alguém que vem lhe fornecer uma fórmula, uma receita e, por outro, de uma ideia de planejamento e gestão pública da educação que ainda insiste numa formação continuada muito restrita a palestras, conferências e mini-cursos isolados.

Schnetzler (1996) justifica a formação continuada de professores pela necessidade do aprimoramento contínuo da profissão, pela importância das reflexões críticas sobre a prática docente, assim como pelas contribuições trazidas pelas políticas educacionais e sua aplicação na sala de aula, seu ambiente de trabalho que, por sua vez, para se efetivar, demanda iniciativa das secretarias estaduais de educação, dos núcleos regionais, assim como das escolas e das universidades. Para que os professores reflitam durante sua formação, a escola e a universidade devem proporcionar momentos para que isso ocorra, pois é nesses espaços que se torna possível a reflexão e a produção de saberes por parte dos professores por meio de ações colaborativas.

Para Nóvoa (2009, p. 05), é importante “conceber a formação de professores num contexto de responsabilidade profissional, sugerindo uma atenção constante à necessidade de mudanças nas rotinas de trabalho, pessoais, coletivas ou organizacionais. A inovação é um elemento central do próprio processo de formação”.

As parcerias entre universidade, professor e escola oportunizam o debate entre os inúmeros problemas enfrentados pelos professores em sua prática pedagógica diária nas escolas, com as teorias educacionais, o que possibilita a reflexão e a reformulação constante da ação docente. Para que todo esse processo seja realmente eficaz, o trabalho coletivo e colaborativo é essencial, mas, além da iniciativa por parte dos professores, é fundamental que eles se sintam confortáveis e abertos para discutir e refletir sobre a sua prática, assim como insatisfeitos com ela e dispostos a transformar a sua realidade em direção a novas ações, idealizações e reflexões (SCHNETZLER, 1996).

Pesquisas e estudos mais recentes direcionam para a necessidade de o professor refletir sobre a sua prática e também reelaborá-la. Nesse sentido, de acordo com Nóvoa (2009), a formação continuada de professores ocorre de maneira coletiva e é totalmente dependente das vivências e experiências, assim como da reflexão como instrumento de análise, em que a partilha de saberes e experiências consolidam espaços de formação mútua.

Na profissão docente, é necessária a atualização constante, pois a todo o momento o professor deve aperfeiçoar-se e ressignificar suas metodologias, abordagens e estratégias didáticas de acordo com cada grupo que ensina. Conforme Demo (2003), “todas as profissões mais ligadas ao desafio da qualidade humana envelhecem rapidamente, porque dependem da capacidade inovadora. Isto é, sobretudo, válido para o educador, que encontra no conhecimento sua instrumentação mais importante de mudança” (p. 49).

Para Schnetzler (1996), são três os motivos que justificam a formação continuada de professores: a necessidade contínua de aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois a efetiva melhoria do processo ensino-aprendizagem só acontece pela ação do professor; a necessidade de superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria na sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador da própria prática; e, por fim, a visão simplista da atividade docente, ao ser concebida pelos professores que, para ensinar, basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002, p. 334),

O professor, como a investigação e a experiência bem documentam, não se forma à base de receitas, não se forma a partir de modelos (de formação) pré-determinados, mas através de uma constante reflexão e avaliação crítica do seu trabalho. O professor necessita de assumir uma atitude investigativa, onde o tornar-se e o ser-se professor como que se sobrepõem, ganhando o sentido de um processo contínuo, marcado por avanços, paragens e recuos, porém, um processo nunca acabado.

Nesse contexto, torna-se essencial o exercício de reflexão sobre a prática docente, pois os professores que não refletem “aceptan, con frecuencia de manera acrítica, esta realidad cotidiana de sus escuelas, y centran SUS esfuerzos en descubrir los médios más efectivos y eficaces para alcanzar los fines y resolver problemas em gran medida definidos por otros para ellos” (ZEICHNER, 1993 p. 45-46).

Segundo Tardif (2002, p.39), “o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos”.

De acordo com Carvalho (2002), as pesquisas realizadas na área de formação de professores mostram uma grande dificuldade dos professores em conseguir transformar e/ou modificar suas práticas pedagógicas. Ainda, segundo a autora, “o ensino baseado em pressupostos construtivistas exige novas práticas docentes e discentes não usuais na nossa cultura escolar. Introduce um novo ambiente de ensino e de aprendizagem que apresenta dificuldades novas e insuspeitadas ao professor” (CARVALHO, 2002, p. 59).

A mudança está dentro de cada um, e só o próprio indivíduo pode alçar voo na busca por novos significados e ações. Nesse contexto,

é preciso abandonar a cópia do conhecimento, pois esta forma de aula, ainda freqüente no sistema educacional, limita a capacidade de conhecer. Acredito que seja fundamental que a aula passe a ser espaço para que cada indivíduo aprenda a aprender, isto é, seja capaz de adquirir conhecimento por iniciativa própria. É preciso que cada aluno aprenda a pensar. Entendo por pensar a ação ou processo situado no tempo que resulta na construção de uma reflexão, de uma ideia própria, de um posicionamento, de um pensamento (GALIAZZI, 2003, p. 26).

Diante dessas considerações, a perspectiva empregada nesta pesquisa é considerada recente e poucos são os professores que conhecem os seus fundamentos e os desenvolvem. A Perspectiva de Ensino por Pesquisa quase não é trabalhada no ensino de Ciências no Brasil (LUCAS; VASCONCELOS, 2005). No entanto, optamos por trabalhar com tal perspectiva, pois acreditamos ser esta uma abordagem de ensino que pode renovar o ensino de ciências, ao proporcionar aos professores novos significados para as suas aulas, novas estratégias metodológicas, além da motivação para a realização de atividades diferenciadas, tendo os alunos como sujeitos ativos e parceiros do trabalho.

Segundo Carvalho (2005), para que isso ocorra, além de uma renovação epistemológica dos professores, é necessária uma renovação didático-metodológica de suas aulas. Ainda, segundo a mesma autora, [...] “é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer”(p. 10).

Conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011, p.15), [...] “ao se proporcionar aos professores a oportunidade de um trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento, suas produções podem aproximar-se aos resultados da comunidade científica”. O trabalho colaborativo e a interação entre os docentes podem transformar uma realidade e, cada vez mais, as parcerias são bem-vindas no ambiente escolar. Na visão de António Nóvoa (2009, p. 07),

A emergência do professor colectivo (do professor como colectivo) é uma das principais realidades do início do século XXI. Já se tinha assistido a este fenómeno noutras profissões, por exemplo na saúde, na engenharia ou na advocacia, mas no ensino, apesar da existência de algumas práticas colaborativas, não se tinha

verificado ainda a consolidação de um verdadeiro «actor colectivo» no plano profissional. Hoje, a complexidade do trabalho escolar reclama um aprofundamento das equipas pedagógicas. A competência colectiva é mais do que o somatório das competências individuais. Estamos a falar da necessidade de um *tecido profissional enriquecido*, da necessidade de integrar na cultura docente um conjunto de modos colectivos de produção e de regulação do trabalho.

Ainda, segundo Nóvoa (2009, p. 07), o ambiente escolar se constitui em um espaço para a formação continuada de professores que buscam coletivamente a partilha, a reflexão e a supervisão de suas práticas, com o objetivo de “transformar a experiência colectiva em conhecimento profissional e ligar a formação de professores ao desenvolvimento de projectos educativos nas escolas”.

Conforme Silva, Bastos e Alexandria (2012, p. 155), várias são as razões que impulsionam a necessidade de formação continuada nas últimas décadas no Brasil, sendo importante citar duas delas: “a falta de formação adequada dos professores para enfrentarem as demandas contemporâneas, e a impossibilidade de efetivar uma formação inicial que abarque toda a gama de exigências profissionais que precisam ser atendidas para o exercício qualificado da profissão docente”.

Em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em relação ao que preconiza a formação inicial e continuada de professores, o MEC criou a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores, no ano de 2003, objetivando a institucionalização dessa formação, articulada à pesquisa e à produção acadêmica desenvolvida pelas Universidades, por meio de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação, com o intuito de atender às demandas dos sistemas de ensino.

No ano de 2007,

[...] o Governo estabeleceu a Lei nº 11.502, em 11 de julho, que modifica as competências e a estrutura organizacional da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, de que trata a Lei nº 8.405, de 9 de janeiro de 1992; e altera as Leis nos 8.405, de 9 de janeiro de 1992, e 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, que autoriza a concessão de bolsas de estudo e de pesquisa a participantes de programas de formação inicial e continuada de professores para a educação básica (SILVA; BASTOS, ALEXANDRIA, 2012, p. 156).

Em incentivo à formação continuada, o Governo do Estado criou o Plano de Desenvolvimento Educacional (PDE), que se constituiu em uma política pública de Estado regulamentada pela Lei complementar n.º 130, de 14 de julho de 2010, que estabeleceu o diálogo entre os professores do ensino superior e os da Educação Básica, por meio de atividades teórico-práticas orientadas, tendo como resultado a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar da escola pública paranaense. O objetivo do PDE foi proporcionar aos professores da rede pública estadual subsídios teórico-metodológicos para o

desenvolvimento de ações educacionais sistematizadas, que resultassem em redimensionamento de suas práticas.

Já o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é uma iniciativa do Governo Federal, criado também em 2007. O programa oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública, bem como aos professores da Educação Básica para atuarem como supervisores dos trabalhos. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Com essa iniciativa, o PIBID faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais. Vale destacar alguns dos objetivos desse programa:

[...] incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; contribuir para a valorização do magistério; elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2008).

O Decreto n.º 6.755, de 29 de janeiro de 2009, instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, que designava a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no fomento a programas de formação inicial e continuada de professores. De acordo com o Art. 3.º, são objetivos dessa Política:

I - promover a melhoria da qualidade da educação básica pública; II - apoiar a oferta e a expansão de cursos de formação inicial e continuada a profissionais do magistério pelas instituições públicas de educação superior; III - promover a equalização nacional das oportunidades de formação inicial e continuada dos profissionais do magistério em instituições públicas de educação superior; IV - identificar e suprir a necessidade das redes e sistemas públicos de ensino por formação inicial e continuada de profissionais do magistério; V - promover a valorização do docente, mediante ações de formação inicial e continuada que estimulem o ingresso, a permanência e a progressão na carreira; VI - ampliar o número de docentes atuantes na educação básica pública que tenham sido licenciados em instituições públicas de ensino superior, preferencialmente na modalidade presencial, entre outros.

No mesmo ano, o MEC estabeleceu o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) na modalidade presencial. Este é um Programa emergencial

instituído para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto n.º 6.755, de 29 de janeiro de 2009, e implantado em regime de colaboração entre a Capes, os estados, os municípios, o Distrito Federal e as Instituições de Educação Superior (IES). Tal plano fomenta a oferta de turmas especiais em cursos de licenciatura, segunda licenciatura e formação pedagógica, com o principal objetivo de induzir e fomentar a oferta de educação superior, gratuita e de qualidade, para professores em exercício na rede pública de Educação Básica, para que esses profissionais possam obter a formação exigida pela LDB e contribuam para a melhoria da qualidade da Educação Básica no país.

Todas essas iniciativas governamentais constituem “um conjunto de ações estratégicas de formação inicial e continuada, articuladas entre si com o objetivo de contribuir para a melhoria da formação de professores e alunos da Educação Básica. Além de fortalecer os programas estratégicos da área, ela promove maior articulação entre as demandas” (SILVA; BASTOS; ALEXANDRIA, 2012, p. 158).

3. O MEIO AMBIENTE E O CURRÍCULO ESCOLAR: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA O ESTUDO DA BACIA HIDROGRÁFICA

O atual modelo de desenvolvimento econômico que não favorece o meio ambiente, pelo contrário, destrói e ameaça nossa qualidade de vida é preocupante. Além do que, pelo fato de a maioria da população viver nas cidades, “observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental. Isto nos remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea” (JACOBI, 2003, p. 190).

Nesse cenário, a escola tem um papel importante, pois ao trabalhar com a Educação Ambiental, possibilita aos alunos a compreensão e a resolução dos inúmeros problemas que assolam o Meio Ambiente. Diante disso, compete aos professores das diversas áreas de conhecimento trabalhar os conceitos, os processos e as complexas relações ambientais, econômicas, políticas, culturais e sociais atuais, bem como metodologias e práticas que levem os alunos a uma participação ativa e crítica perante os dilemas socioambientais contemporâneos.

3.1 O Meio Ambiente e o Currículo Escolar

A temática ambiental pode e deve ser incorporada aos currículos escolares de diversas formas: por meio do desenvolvimento de projetos, atividades práticas, trabalhos artísticos e culturais, trabalhos em grupos, oficinas, entre outros. O importante é que o aluno se perceba como integrante do meio, desenvolvendo responsabilidade, atitudes, habilidade e valores para com o meio ambiente. Nesse contexto, “cabe aos professores, por intermédio de prática interdisciplinar, proporem novas metodologias que favoreçam a implementação da Educação Ambiental, sempre considerando o ambiente imediato, relacionado a exemplos de problemas ambientais atualizados” (SATO, 2003, p. 25).

Diante de uma situação real de busca por solução dos problemas ambientais, vemos na educação escolar um caminho promissor para alcançar uma educação para a preservação e conservação do meio em que vivemos. Contudo, é essencial que os professores tenham condições e discernimento para abordar as questões relacionadas ao meio ambiente e envolver os alunos de maneira efetiva nas discussões e tomadas de decisões. Segundo Sato (2003), um dos desafios da Educação Ambiental está relacionado com a neutralidade do professor, uma vez que os assuntos que geram controvérsias e polêmicas “que exigem postura política mais

clara dos professores sempre são negligenciados, por medo da exposição da posição do professor ou por falta de conhecimento. Quando a discussão é possível, verifica-se uma postura absoluta e autoritária dos ideais do professor sobre os alunos” (SATO, 2003, p. 27).

De acordo com Santos (2001, p. 33), a Educação Ambiental deve

[...] levar o indivíduo a repensar a sua relação com o meio, a fim de garantir mudanças de atitudes em prol da melhoria da qualidade de vida de sua sociedade. Para que essa mudança ocorra, é fundamental que o indivíduo se reconheça como parte integrante do ambiente, se sensibilize com os problemas e se sinta responsável por eles. Entendendo os conceitos que regem a sua dinâmica, poderá agir de forma efetiva.

No Brasil, uma grande conquista da Educação Ambiental foi a criação da Lei nº 9795/1999, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental. Segundo essa lei, a Educação Ambiental deve ser considerada um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

No entanto, é significativo salientar que a Educação Ambiental não deve ocorrer em uma única disciplina, pois, em consonância com o Artigo 11 da mesma Lei, “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (BRASIL, 1999, p. 5). Corroborando essa questão, Reigota (1996, p. 25) argumenta que a Educação Ambiental deve permear “como uma perspectiva de educação em todas as disciplinas”.

A Educação Ambiental faz parte do conteúdo curricular e da gestão escolar das redes pública e particular de ensino do Paraná desde 2014, conforme a Lei 17.505/2013. Com esta Lei Estadual a Educação Ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, interdisciplinar, transdisciplinar e transversal e não como disciplina específica no currículo escolar. O Paraná é pioneiro ao cumprir a Legislação Nacional - Lei n.º9795/99 e Diretriz Nacional – Resolução n.º02/2012MEC/CNE, ao regulamentar oficialmente a Educação Ambiental no Estado, como explica a Técnica Pedagógica da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Luciane Cortiano Liotti:

O Pioneirismo do Paraná está no desafio de trabalhar a EA de modo transversal ao Currículo, sob a perspectiva de se constituir a Escola como um Espaço Educador sustentável, tendo como eixo estruturante o território da bacia hidrográfica buscando deste modo, integrar o conjunto de políticas públicas com o monitoramento dos resultados de suas ações por meio da participação e controle social. Neste sentido a EA deve constar nos Projetos Político-Pedagógicos e Planos de Curso da Educação Básica e Profissional da Educação Básica, bem como nos Planos de Desenvolvimento Institucional e nos Projetos Pedagógicos de cursos da Educação Superior (CORRÊA, 2014).

Segundo Jacobi (2005, p. 245), “[...] o papel dos professores é essencial para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com o desenvolvimento sustentável e também com as futuras gerações”. Conseqüentemente, eles também podem ser considerados responsáveis, uma vez que exercem o papel de mediar, em sala de aula, conhecimentos científicos. O autor ainda ressalta a necessidade de formar os educadores na reelaboração, na construção e na decodificação das diversas informações que se tem em torno da temática.

No entanto, a organização do currículo escolar da Educação Básica não contempla as necessidades de uma compreensão mais global e sistêmica dos conteúdos, não os relacionando com aspectos sociais, ambientais e políticos que fazem parte da vida dos educandos. Assim, conforme Santos (2001, p 37), “sob a perspectiva de transversalidade, a Educação Ambiental deve estar incluída na proposta pedagógica da unidade escolar, pela qual todas as disciplinas devem desenvolver seus conteúdos não de forma compartimentalizada, mas sim compondo a noção do todo (visão holística)”.

Na tentativa de sanar um pouco essa lacuna, foram elaborados os PCN com o objetivo de garantir a todos os educandos o direito de usufruir os saberes reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania em diferentes localidades do país e condições socioeconômicas. Na intenção de se desviar da ideia de currículo disciplinar, os PCN fundamentam-se em princípios como a interdisciplinaridade, a contextualização e a aquisição de competências, para que os estudantes possam atuar na sociedade de forma participativa e crítica. No entanto, os PCN não possuem caráter de obrigatoriedade, “não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas” (BRASIL, 1997, p. 13).

Também houve a preocupação em incorporar os temas transversais nesse documento, visando relacionar a realidade com as disciplinas curriculares, surgindo, assim, seis áreas a serem trabalhadas de maneira transversal, entre elas, o Meio Ambiente. Segundo Santos (2001, p. 37), “os PCN de Meio Ambiente são um documento que trata de orientações sobre grandes tópicos ambientais, apresentando uma nova maneira de se enxergar e trabalhar as realidades locais cotidianas que estavam apagadas do ensino convencional”.

A problemática trazida pelos temas transversais está contemplada nas diferentes áreas curriculares. Está presente em seus fundamentos, nos objetivos gerais, nos objetivos de ciclo, nos conteúdos e nos critérios de avaliação das áreas. Dessa forma, em todos os elementos do currículo há itens selecionados a partir de um ou mais

temas. Com a transversalidade, os temas passam a ser partes integrantes das áreas e não externos e/ou acoplados a elas, definindo uma perspectiva para o trabalho educativo que se faz a partir delas (BRASIL, 1997, p. 32).

Concordamos com Carvalho (2001, p. 61) sobre a necessidade de “reconhecermos como um grande avanço para a Educação Básica a proposta apresentada pelos PCNs quanto à transversalidade de determinados temas”. Ainda, segundo o autor, “a inclusão do tema ambiente como tema transversal no currículo da escola fundamental garante, definitivamente, pelo menos em termos de orientação pelo Ministério da Educação, o tratamento interdisciplinar característico dessa temática” (p. 61). Assim, “os Temas Transversais, dão sentido social a procedimentos e conceitos próprios das áreas convencionais, superando assim o aprender apenas pela necessidade escolar” (BRASIL, 1997, p. 31).

Porém, ainda há muito que se melhorar em relação aos materiais e recursos instrucionais destinados aos professores, referentes ao Meio Ambiente e à Educação Ambiental. Para Dias (2001, p. 73), “muitas publicações que chegam aos professores continuam impregnadas de uma visão preservacionista exclusiva, ingênua e desatualizada cientificamente. Ainda se confunde ecologia com Educação Ambiental”. Com a falta de bons materiais para planejar, “os professores são estimulados a desenvolver atividades reducionistas com seus alunos, a bater na tecla da poluição, do desmatamento, do efeito estufa, plantar, catar latinhas de alumínio, reciclar papel. A ingenuidade ainda é muito grande” (DIAS, 2001, p.73).

No entanto, várias são as ações desenvolvidas pelo governo, pelas organizações e pelas instituições de ensino que visam trabalhar com questões que envolvem o meio ambiente. Dentre elas, destacamos a campanha “Vamos cuidar do Brasil”, lançada pelo Ministério do Meio Ambiente e da Educação, juntamente com a Conferência Nacional do Meio Ambiente no ano de 2013, a qual contou com a participação de aproximadamente dezesseis mil escolas e cerca de seis milhões de pessoas, pertencentes à comunidade escolar, que puderam discutir sobre questões ambientais. Esse foi um momento que transformou a escola em “um espaço para a comunidade debater como vamos cuidar da nossa água, dos seres vivos, dos nossos alimentos, da nossa escola e da nossa comunidade, objetivo alcançado por meio de um documento orientador, chamado “Passo a passo para a Conferência do Meio Ambiente na escola” (SORRENTINO, et al., 2005, p. 293).

Carvalho (2001, p. 61-62) acredita

[...] que o envolvimento dos professores dos diferentes componentes curriculares na elaboração de propostas de ensino relacionadas com a temática ambiental, a partir de seu campo de trabalho, possa garantir que os projetos desenvolvidos pela escola, ou

por um grupo de professores, não sejam vistos como atividades extracurriculares. Esse seria um ganho significativo em termos de uma maior contextualização das propostas de Educação Ambiental em relação ao currículo escolar como um todo.

A Política Nacional de Educação Ambiental, juntamente com o MEC, “tem o desafio de apoiar professores a se tornarem educadores ambientais abertos para atuar em processos de construção de conhecimentos, pesquisa e intervenção educacional com base em valores voltados à sustentabilidade em suas múltiplas dimensões” (SORRENTINO et al., 2005, p. 293).

Com a criação da Lei das Águas em nível federal e dos estados da federação, a bacia hidrográfica no Brasil passou a ser a unidade territorial de planejamento e gestão das águas. Nesse contexto, inúmeros são os projetos de Educação Ambiental em desenvolvimento, que buscam a conservação e preservação dos recursos hídricos por meio da gestão da bacia hidrográfica (GUANABARA et al., 2008).

O ambiente escolar é um espaço fecundo para se abordar temáticas sobre a Água e Bacia Hidrográfica. Por meio de discussões, projetos, debates, oficinas, torna-se possível a formação de cidadãos conscientes em relação à preservação dos recursos hídricos, com mudanças de comportamento e atitudes na busca por um ambiente saudável e equilibrado.

3.2 Algumas reflexões sobre Água e Bacia Hidrográfica

Chegamos ao século XXI com a grande preocupação de que a água, bem de uso universal, possa se tornar cada vez mais escassa e inapropriada ao consumo em várias regiões, a ponto de comprometer a sustentabilidade da vida no planeta (TUNDISI, 2009). Ainda, segundo o autor cerca de 770 milhões de pessoas no globo não têm acesso à fonte de água potável, podendo esse quadro se agravar, considerando a crescente demanda pelo recurso, em vista das projeções futuras de aumento da população humana, associado ao aumento das atividades agrícolas, domésticas e industriais.

Dados fornecidos por institutos e organizações especializadas indicam um panorama de riscos e incertezas em relação à água doce em nível global para as próximas décadas, caso medidas efetivas não sejam adotadas, numa perspectiva de manejo racional e integrado desse recurso (WWAP, 2012).

O planeta enfrenta, pois, uma grave crise da água, essencialmente causada pela utilização de métodos inadequados associados a comportamentos individuais e coletivos orientados para a satisfação de necessidades particulares e a curto prazo, sem preocupação com as consequências para as gerações futuras. Em Dezembro de

2003, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o período de 2005 a 2015 como a década internacional para a Ação “Água Fonte de Vida”. Esta década vem reforçar a urgência da comunidade internacional revitalizar o compromisso político e a participação pública nesta campanha, a nível global (PAIXÃO et al., 2010, p. 237).

Discutir a importância da água nos conduz à história da evolução da vida na Terra e, também, das várias civilizações humanas que já povoaram nossos continentes. A água, mais especificamente os oceanos primitivos, foram fundamentais para a origem dos primeiros seres vivos que, desde então, ao longo de cerca de 3,5 bilhões de anos, evoluíram, ocupando diferentes nichos nos diversos ecossistemas aquáticos e terrestres, num processo de mudanças, dependente, direta ou indiretamente, desse recurso natural. O ser humano também necessita da água para a sua constituição e sobrevivência; e todas as civilizações que por aqui passaram tiveram sua cultura, seu modo de vida, seu desenvolvimento econômico e sua distribuição territorial influenciados pela disponibilidade dos recursos hídricos.

Nesse contexto de crise, as Organizações das Nações Unidas (ONU) tem se empenhado em criar políticas públicas voltadas à gestão e conservação da água, em nível nacional e global. No ano de 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), a assembleia geral da ONU instituiu o dia 22 de março como o “Dia Mundial da Água”, para ser comemorado anualmente, na perspectiva de chamar a atenção da sociedade em geral para a problemática da água doce e da importância de gestão sustentável desse recurso natural. Dentre as várias iniciativas, seus representantes declararam a década de 2005 a 2015 como a década da “Água para a Vida”, com o objetivo de fomentar, entre os vários países, o enfrentamento dos problemas ligados aos recursos hídricos, e o ano de 2013, como o “Ano Internacional das Nações Unidas de Cooperação da Água”, reconhecendo que a cooperação entre as pessoas e as nações é fundamental para uma distribuição mais justa e equitativa da água, considerando as necessidades e prioridades de cada comunidade ou região.

O Brasil, mesmo com uma posição privilegiada em termos de disponibilidade de recursos hídricos, detendo aproximadamente 12% da água doce disponível ao consumo humano no planeta, enfrenta problemas relativos à distribuição irregular dos recursos hídricos (maior concentração no norte do país, onde há menor densidade demográfica, por conseguinte, menor consumo), ao desperdício e, também, à poluição e gestão inadequada nos trechos urbanos e nas áreas de intensas atividades agrícolas e industriais (ANA, 2012).

Tendo em vista a crescente preocupação em relação à quantidade e qualidade da água, gestores e pesquisadores das várias nações têm concentrado esforços no estudo, planejamento

e gerenciamento das bacias hidrográficas, consideradas como unidades territoriais adequadas para a gestão racional e sustentável dos recursos hídricos.

No território brasileiro, as bacias hidrográficas foram consolidadas como unidades de gestão dos recursos hídricos com a criação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei 9.433/97, que traz as diretrizes e políticas públicas voltadas à gestão das águas no país (BRASIL, 1997).

Com base em uma proposta de gestão descentralizada, integrada e participativa, com o apoio de diferentes instrumentos de execução, como o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNRH), a Agência Nacional das Águas (ANA) e os Comitês de Bacias Hidrográficas, a Política Nacional de Recursos Hídricos é considerada inovadora e democrática, tanto no Brasil como em outros países, uma vez que rompe com o planejamento autoritário e tecnocrático do modelo anteriormente vigente e de outros modelos de gestão dos recursos hídricos (JACOBI; BARBI, 2007). O caráter democrático da política em questão se expressa, principalmente, pela possibilidade de os diversos atores sociais – usuários em geral, sociedade civil organizada e representantes do poder público – integrantes do Comitê de Bacia Hidrográfica, poderem participar, de forma equitativa, dos debates e das deliberações sobre as ações e políticas de usos múltiplos e gestão dos recursos hídricos, exercendo a sua cidadania (MACHADO, 2003).

Contudo, apesar do avanço conceitual observado, é importante enfatizar que a consolidação dos Comitês de Bacia Hidrográfica no país é, ainda, bastante incipiente e lenta, e não tem sido realizada sem resistências, considerando os rearranjos político-administrativos exigidos e o caráter democrático do instrumento. De modo geral, por uma questão histórico-cultural, grande parte da sociedade brasileira não possui uma postura participativa para a resolução dos problemas do seu cotidiano. Observa-se, ainda, que os vários atores sociais, que fazem parte de uma bacia hidrográfica, têm condições educativas, econômicas, culturais e sociais distintas, com conhecimentos, interesses e expectativas diferenciadas em relação ao uso dos recursos hídricos, fato que tem levado a debates ou posturas nem sempre consensuais.

É nesse panorama de conflitos e negociações pelos usos múltiplos da água que a Educação Ambiental assume um papel relevante, no sentido de possibilitar, por meio de processos educativos, formais (instituições de ensino) e não formais (associações, comunidades, empresas, entre outros), que os vários atores sociais tenham acesso aos conhecimentos, às discussões, aos valores, às leis e aos instrumentos de gestão dos recursos

hídricos, na perspectiva de construir uma visão mais crítica, ética e participativa em relação à gestão e melhoria da qualidade da água que usufruem.

Deve-se destacar que a importância atribuída à Educação Ambiental nos processos de gestão dos recursos naturais não é recente. A partir da década de 1970, vários eventos se sucederam, cujos debates e documentos serviram de fundamentos para o estabelecimento de ações e políticas voltadas à implantação da Educação Ambiental, em várias partes do mundo.

No Brasil, o discurso e os argumentos da Educação Ambiental tiveram maior projeção, implícitos nas várias ações desenvolvidas: a criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), no ano de 1984, a partir da ação conjunta do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), visando fomentar ações e reflexões para a implantação da Educação Ambiental no país. De acordo com o programa, a Educação Ambiental é direito de todos, devendo estar presente em todos os níveis de ensino, formal e não formal, garantindo, assim, o acesso à democratização das informações ambientais, por meio de uma prática educativa contínua e permanente; da criação da Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA), no ano de 1992, e de diversas redes locais, ao longo desses anos, formadas por educadores e representantes de organizações governamentais e não governamentais (ONGs), com o intuito de ampliar o diálogo e a partilha de experiências entre eles; da implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental e médio, no ano de 1998, pelo MEC, que recomendam que o meio ambiente seja trabalhado de forma transversal, ou seja, por todas as disciplinas na Educação Básica, sugerindo, ainda, a abordagem interdisciplinar para o trabalho com as diversas temáticas. Nesse contexto, de acordo com Sato (2003, p. 24),

[...] o ambiente não pode ser considerado um objeto de cada disciplina, isolado de outros fatores. Ele deve ser abordado como uma dimensão que sustenta todas as atividades e impulsiona os aspectos físicos, biológicos, sociais e culturais dos seres humanos. A Educação Ambiental tem sido identificada como transdisciplinar, isto é, deve permear todas as disciplinas do currículo escolar. O pensamento cartesiano, que conduziu a Ciência pelos aspectos específicos, e a diversidade de acontecimentos ambientais não permitem a criação de uma disciplina de Educação Ambiental, pois dificilmente se encontra um profissional de formação polivalente que detenha todos os conhecimentos inerentes à multidimensionalidade associada à questão ambiental.

Entre outras iniciativas, verifica-se: a realização de encontros e fóruns de Educação Ambiental, regionais e nacionais, com o objetivo de compartilhar as vivências e os fundamentos teóricos e metodológicos entre os educadores ambientais; a instituição da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (lei n. 9795), no ano de 1999, que legitima e oficializa a Educação Ambiental como política pública no país; a Política Estadual de

Educação Ambiental do Paraná, criada em 2013, em conformidade com os princípios e objetivos da PNEA e do ProNEA, articulada com o sistema de meio ambiente e educação em âmbito federal, estadual e municipal; a disseminação de cursos de formação continuada em Educação Ambiental, ofertados pelas instituições de ensino públicas e privadas, pelos órgãos ambientais, pelos governos locais ou federal e pelas ONGs, que têm se empenhado em qualificar não apenas educadores, mas também gestores ambientais, com fundamentos básicos e avançados da Educação Ambiental.

Nesse contexto, considerando as aproximações das políticas voltadas à Educação Ambiental e também à gestão das águas, vários programas de formação continuada de professores, cursos de capacitação de profissionais e projetos de Educação Ambiental, tendo como temática “recursos hídricos” ou “bacia hidrográfica”, vêm sendo desenvolvidos nos vários estados brasileiros, pelas escolas e universidades, organizações governamentais e ONGs, consórcios intermunicipais e comitês de bacias, visando disseminar conhecimentos, competências, valores e habilidades sobre o uso e a gestão sustentável da água, contribuindo para que os vários atores sociais possam participar, efetivamente, das tomadas de decisão numa perspectiva de melhoria da qualidade dos recursos hídricos e também da qualidade de vida local (BACCI; PATACA, 2008; BRASIL, 2008; LUCATTO; TALAMONI, 2007; OLIVEIRA, 2002; TUNDISI et al., 2008).

Embora todas essas iniciativas voltadas à gestão sustentável dos recursos hídricos possam ser consideradas uma evolução, há um longo caminho a percorrer e desafios a superar. Muitos dos avanços estão presentes nos discursos e nas leis, contudo grande parte da população está à margem dessa discussão. Na realidade, a maioria dos cidadãos não tem conhecimentos que os motivem a participar dos espaços de discussões e de deliberações (fóruns, comitês de bacia etc.) ou que os habilitem a perceber ou identificar a dimensão dos problemas existentes em uma bacia hidrográfica. O próprio conceito de bacia hidrográfica não é trabalhado em toda sua complexidade durante a Educação Básica. O que se observa é que grande parte dos professores do ensino fundamental e médio se limita a abordar os aspectos da racionalização da água, desconsiderando, muitas vezes, as dimensões culturais, econômicas, históricas e sociais inerentes às condições da bacia hidrográfica (KRASILCHIK et al., 2010).

3.3. Projetos e oficinas como metodologias no ambiente escolar

As transformações sofridas pela sociedade afetam diretamente o ambiente escolar. Cada vez mais, os estudantes têm acesso à informação, seja pela mídia, pela internet, pelas redes sociais etc. Diante disso, é preciso repensar o papel da escola e dos professores nessa realidade de mudanças rápidas, onde tudo está conectado. Assim, cabe à escola e aos docentes criarem condições de aprendizagem para que o aluno consiga, de forma efetiva, resolver problemas e superar desafios, compreendendo e interagindo nesta sociedade denominada por Silva e Carvalho (2009) como sociedade da informação e do conhecimento.

Por esta e outras razões, é que o professor precisa de uma boa formação para atender à diversidade de estudantes e às cobranças que lhe são impostas no dia a dia escolar, utilizando-se de metodologias e estratégias pedagógicas que levem à construção do conhecimento pelos alunos em diferentes circunstâncias. Desse modo, por meio de projetos, torna-se possível uma aprendizagem mais significativa e ligada à realidade dos alunos.

Segundo Barbosa (2000), os projetos desenvolvidos na escola são uma maneira de organizar as ações educativas. Para a autora,

[...] os projetos são uma forma alternativa para concretizar uma programação. Um projeto é uma abertura para possibilidades amplas com uma vasta gama de variáveis, de percursos imprevisíveis, criativos, ativos, inteligentes, acompanhados de uma grande flexibilidade de organização. Um projeto é um plano de ação, com uma clara intenção que a quem propõe ou o vive, potencializa a capacidade de avaliar o futuro, antecipando na consciência, tendo como base o passado e o presente e dando uma conseqüente capacidade metodológica para a escolha dos meios necessários para concreta realização do plano (p. 72, 2000).

Nesse sentido, “o projeto educacional orientado por valores e princípios representa tanto o fio condutor para a organização das ações pedagógicas, como assume, num sentido mais amplo, importância fundamental para a realização dos objetivos da educação” (SANTOS, 2006, p. 57).

Barbosa (2000, p. 73) descreve que a metodologia de projetos é constituída de “uma ação concreta e voluntária que é decidida tendo em vista a obtenção de um alvo informativo. É saber partir, na prática escolar, de uma situação-problema e global dos fenômenos, da realidade fatural e não da interpretação teórica já sistematizada nas disciplinas”.

Segundo Santos (2006, p. 14), os projetos desenvolvidos em ambientes educacionais podem “se constituir em uma rica oportunidade para integrar conteúdos, sob a perspectiva interdisciplinar, construtivista e comunicacional, bem como para fortalecer a autonomia do

professor e, ao mesmo tempo, o reconhecimento da sua interdependência em relação ao grupo do qual faz parte”.

A elaboração e o desenvolvimento de projetos no ambiente escolar estão diretamente associados às transformações que se almejam nesse espaço. As ações pedagógicas fundamentadas na metodologia de projetos apontam para a “construção de instituições de ensino democráticas, participativas e decisivas na formação de seus alunos, tornando-se espaços de vivência de uma realidade global, que se insere nas experiências cotidianas dos alunos, dos professores e da comunidade escolar” (VIEIRA, 2010, p. 7).

Por meio de projetos escolares, torna-se possível a formação de alunos com capacidade crítica e participativa perante o meio no qual estão inseridos. Conforme Santos e Jacobi (2011), o desenvolvimento de projetos contempla três aspectos essenciais: provoca a reflexão e a busca de alternativas para os problemas postos pela prática escolar; possibilita a identificação e a tomada de consciência da realidade socioambiental estudada; promove a produção de conhecimentos resultantes dessa metodologia.

Para Vieira (2010, p. 16),

[...] trabalhar com projetos significa lidar com ambigüidades, soluções provisórias, variáveis e conteúdos não identificáveis inicialmente e emergentes no processo. O planejamento é a espinha dorsal das ações a serem desenvolvidas e vai se aperfeiçoando durante a execução que se traduz numa atividade que rompe com as barreiras disciplinares e caminha em direção a uma postura interdisciplinar capaz de promover a compreensão crítica e a transformação da realidade.

A articulação entre escola, meio ambiente, realidade local e problemas ambientais tem, cada vez mais, surtido resultados positivos na busca pela desfragmentação do conhecimento em diversas áreas.

Segundo Santos e Jacobi (2011, p. 277), “os projetos escolares de Educação Ambiental desenvolvidos como práticas político-pedagógicas significam, antes de uma possibilidade educativa, uma necessidade social e um compromisso político com a construção de um lugar melhor para viver”. Para Henández (2002), todas as coisas podem ser ensinadas por meio de projetos; basta que se tenha uma dúvida inicial e que se comece a pesquisar e buscar evidências sobre o assunto. De acordo com Vieira (2010, p. 16), o trabalho com projetos necessita de “construção, participação, cooperação e articulação entre alunos e professores, que propicia a superação de dicotomias estabelecidas pelo paradigma dominante da ciência e as inter-relaciona em uma totalidade da própria situação em estudo, portanto sem fragmentação disciplinar”.

Assim como os projetos desenvolvidos no ambiente escolar, a oficina pedagógica também pode trazer muitas contribuições para o ensino, pois de acordo com Obara et al. (2005, p. 02), a oficina “enquanto modalidade didática se constitui num espaço para a reflexão e discussão das vivências, possibilitando que nós, educadores e educandos superemos os obstáculos e barreiras da prática pedagógica, na perspectiva de uma nova práxis transformadora”.

Articular teoria e prática no ensino de Ciências é sempre um grande desafio que requer estratégias e metodologias adequadas para superar a distância entre essas duas dimensões. Para Paviani e Fontana (2009, p. 78), “um dos caminhos possíveis para a superação dessa situação é a construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticas, o que, fundamentalmente, caracteriza as oficinas pedagógicas. Segundo Regina (2014, p. 32), “na oficina, há a aproximação do aluno com o objeto de estudo a partir da problematização pautada no pensar, sentir e agir. Sendo assim, ao se idealizar uma oficina, as atividades propostas objetivam promover a reflexão”.

A oficina pedagógica como modalidade de ensino deve estar fundamentada em três pilares: i) a metodologia pedagógica de intervenção didática em que o professor é o coordenador do processo de construção do conhecimento; ii) a reflexão teórico-prática, que possibilita a concretização da teoria na prática; iii) a relação interdisciplinar, objetivando a unidade do saber (VIEIRA; VOLQUIND, 2002).

A oficina pedagógica está fundamentada em referenciais teóricos e epistemológicos construtivistas, contudo, apresenta também similaridades com a pedagogia histórico-crítica, que fundamenta as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008). Assim, por meio de oficinas, o aluno assume papel ativo da própria aprendizagem, enquanto que o professor atua como orientador e mediador na construção do conhecimento.

Diante dessas considerações, tanto os projetos como as oficinas pedagógicas se apresentam como metodologias adequadas para o desenvolvimento de temáticas relacionadas com a Bacia Hidrográfica/Água no ambiente escolar, pois elas podem contribuir, trazendo novos significados e novas aprendizagens a todos os envolvidos, na medida em que o tema em estudo possibilita um ensino voltado para a realidade local.

4. A METODOLOGIA DA PESQUISA

Pesquisar é suportar a incerteza, a incompletude, a complexidade da realidade estudada (Galiazzi, 2003).

4.1 O Projeto ANINQAS

A presente pesquisa faz parte do projeto intitulado “*Monitoramento de Bacias Urbanas e Rurais – Análise Integrada da Qualidade da Água e Aspectos Sócio-Econômicos - ANINQAS*”, que reúne pesquisadores de quatro universidades brasileiras (Universidade Feevale– Estado do Rio Grande do Sul; Universidade Federal do Maranhão – Estado do Maranhão; Universidade Estadual de Maringá e Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Estado do Paraná), cujo objetivo principal é a intervenção socioambiental em bacias urbanas e rurais representadas pelas microbacias hidrográficas dos rios Mourão, Pirapó e Paranapanema 3 e 4 (Estado do Paraná), do Rio dos Sinos (Estado do Rio Grande do Sul) e Bacanga (Estado do Maranhão), o manejo racional dos recursos hídricos, bem como a formação de atores sociais capazes de desenvolver ações voltadas para o manejo e a preservação das referidas bacias.

Como parte integrante desse projeto de pesquisa, financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), encontra-se o subprojeto denominado “*Rede de Monitoramento das bacias dos rios Pirapó, Paranapanema 3 e Paranapanema 4 - Análise e Monitoramento do Comportamento Hidrológico*”, desenvolvido pela equipe de pesquisadores e pós-graduandos da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Fazem parte do subprojeto vários programas: Análise integrada dos elementos da paisagem e zoneamento de riscos dos recursos hídricos; Monitoramento da qualidade da água superficial; Diagnóstico dos elementos socioeconômicos dos principais atores sociais e sistemas produtivos; Análise da erodibilidade, transporte de sedimentos e vazão dos rios das 4 subbacias; Caracterização e diagnóstico das 4 subbacias e Programa de Comunicação, Educação Ambiental e Mobilização Social, no qual a presente pesquisa foi desenvolvida. Os principais objetivos desse programa são: motivação para a participação dos diferentes segmentos da sociedade na identificação dos principais problemas da bacia do rio Pirapó; disseminação de conhecimentos e informações voltadas ao uso e manejo sustentável dos recursos hídricos aos diferentes segmentos da sociedade; formação de agentes multiplicadores para discutir e disseminar práticas de uso e manejo sustentável da água; capacitação de professores da Educação Básica para desenvolvimento

prático da Educação Ambiental na interface escola-comunidade; produção de material informativo e didático.

Uma vez que um dos objetivos do Programa de Comunicação, Educação Ambiental e Mobilização Social é a capacitação dos professores, bem como a formação de agentes multiplicadores, realizamos parcerias com os Núcleos Regionais de Educação (NRE) dos municípios pertencentes a nossa área de estudo, para que fosse possível a realização dos cursos de formação continuada destinados aos professores da rede pública da Educação Básica, foco desta pesquisa.

A gestão dos recursos hídricos constitui um tema integrador, uma vez que está fortemente ligado a outras questões ambientais. Nesse contexto, é evidente a importância de trabalhar a temática de forma interdisciplinar e comprometida com a realidade, tendo a bacia hidrográfica local como território integrador das mais diversas questões socioambientais (GUANABARA et al., 2008).

Conforme os objetivos propostos, a pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois os dados foram obtidos por meio do contato direto dos pesquisadores, durante os cursos de formação inicial e continuada, com os fenômenos a serem observados. Assim, segundo Bogdan e Biklen (1994), os processos têm maior valor do que os resultados a serem alcançados; além disso, os dados são descritivos e buscamos compreender o significado que os participantes atribuíram às suas experiências. Chizzoti (2000, p. 79) afirma que “a pesquisa qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”. Ainda, segundo o autor, “o termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos, e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível” (CHIZZOTTI, 2006, p. 26).

Dentre as diversas vertentes da pesquisa qualitativa, este trabalho se enquadra como uma pesquisa colaborativa, compreendendo-a como a mais adequada para a pesquisa em questão. Para Ibiapina (2007), esse tipo de pesquisa compreende atividades de produção de conhecimentos e de desenvolvimento profissional, podendo ser considerada, ao mesmo tempo, como atividade de pesquisa e de formação.

Em seu significado mais comum, o conceito de pesquisa colaborativa toma forma em torno da ideia de fazer pesquisa “com” e não “sobre” professores. O professor, nesse caso, atua como parceiro da investigação e não como objeto de análise; pesquisador e professor são

cúmplices de olhares reflexivos sobre a prática e trabalham juntos em ações que pretendem transformar a realidade, bem como na produção de novos conhecimentos. Para Ibiapina e Sousa (2010, p. 8), “pesquisar no espaço da pesquisa colaborativa possibilita o desenvolvimento de saberes necessários à profissionalização dos professores, uma vez que nesse tipo de pesquisa os saberes são construídos em um contexto de colaboração”.

O emprego da pesquisa colaborativa como metodologia vem crescendo em trabalhos de formação continuada de professores, pois segundo Ibiapina e Ferreira (2005, p. 27), “a pesquisa colaborativa é uma alternativa teórica e metodológica de formar o professor para além da cultura de construção técnica do conhecimento”. Ainda, conforme as autoras,

Essa nova maneira de produzir conhecimento, por meio da pesquisa e da reflexão colaborativa, é uma matriz de mudança tanto do contexto da sala de aula quanto de outros mais gerais, pois supera, principalmente, a prática corrente de que somos meros repetidores de conteúdos escolares inúteis porque não dão acesso real ao conhecimento e à cultura humana e não desenvolvem o aluno de maneira global (IBIAPINA; FERREIRA, 2005, p. 27).

Para Desgagné et al. (2001), a pesquisa colaborativa é vista como uma forma de incentivar os professores a questionar sua prática e refiná-la, mobilizando-se em torno de questões compartilhadas por todos em escolas contemporâneas. Diante disso, deslumbramos, na pesquisa colaborativa, uma oportunidade de transformação das práticas docentes, uma vez que pesquisador e professores são coparticipantes na pesquisa, a qual se utiliza da reflexão, do trabalho colaborativo e da participação na busca pela emancipação dos profissionais envolvidos.

4.2 Instrumentos de constituição dos dados

Os dados desta pesquisa foram constituídos por meio da aplicação de questionários, gravações orais, filmagem (oficinas), registro em diário de campo e análise documental (projetos). Os dados foram constituídos durante o desenvolvimento das diversas ações pedagógicas, planejadas e desenvolvidas de modo a oportunizar um trabalho colaborativo voltado à aplicação da perspectiva de Ensino por Pesquisa na Educação Básica por professores atuantes e futuros docentes.

4.2.1 Questionários

Foram utilizados questionários pré e pós-intervenção, tanto para os professores quanto para as licenciandas, os quais se encontram em anexo (APÊNDICES 2, 3, 4 e 5). O

questionário inicial buscou traçar o perfil dos professores participantes, abrangendo formação inicial e continuada, seu contexto de trabalho (local, disciplinas e séries, tempo de carreira etc.), além das práticas voltadas à temática água/bacia hidrográfica e das concepções acerca das abordagens de ensino (Ciência-Tecnologia-Sociedade, Ensino por Pesquisa).

Para Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 53), “o questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja. Em geral, a palavra questionário refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. Ainda, segundo os autores, é preciso estabelecer critérios para as questões mais importantes, a fim de se obter as respostas de acordo com os objetivos propostos inicialmente. As questões precisam ser bem formuladas, de modo que possam ser facilmente compreendidas pelos participantes, além de não induzirem a outras exposições.

Utilizamos esse instrumento em vários momentos ao longo do curso de formação, com o intuito de verificar o seu andamento, inclusive no final, bem como as concepções e práticas dos participantes.

Marconi e Lakatos (2010) descrevem algumas vantagens de se utilizar o questionário, são elas: atinge maior número de pessoas simultaneamente; as respostas são rápidas e precisas; em razão do anonimato, há maior liberdade nas respostas; economiza-se tempo e obtém-se grande número de dados.

Aplicamos, ainda, um questionário para um membro da equipe pedagógica do NRE para averiguar as ações desenvolvidas por ele em relação à formação continuada de professores da Educação Básica, bem como os projetos e eventos voltados para a temática água/bacia hidrográfica.

4.2.2 Gravação de voz e imagem

Os diálogos e as discussões entre pesquisadora e professores da Educação Básica foram gravados em áudio para posterior análise. As gravações possibilitaram o registro de expressões e sentimentos dos participantes da pesquisa, o que justifica a importância da linguagem oral como instrumento para a constituição de dados em pesquisas qualitativas.

Algumas atividades realizadas pelos professores e alunos, bem como as oficinas pedagógicas foram registradas por meio de câmera filmadora. Para Pinheiro, Kakehashi e Angelo (2005, p. 721), a filmagem se caracteriza por um instrumento “valioso para a coleta e geração de dados em pesquisas qualitativas. No entanto, o mesmo deve ser utilizado de

maneira criteriosa, considerando a indicação, o preparo do pesquisador que engloba, além dos aspectos técnicos, outros requisitos de natureza pessoal”. Por meio da filmagem, torna-se possível a observação de aspectos que, muitas vezes, não são percebidos apenas com a observação. O vídeo permite, ainda, a visualização do material inúmeras vezes, com o intuito de verificar as particularidades do fenômeno em estudo.

4.2.3 Análise documental

Conforme Marconi e Lakatos (2005, p. 176), “na análise documental a fonte de coleta de dados restringe-se a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois”. Nesse contexto, “a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema” (LÜDKE; ANDRÉ, p. 38, 1986).

A análise de documentos constitui-se como fonte de informações para afirmações e declarações do pesquisador (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Assim, realizamos a análise dos planejamentos dos projetos e dos portfólios elaborados pelos professores da Educação Básica, bem como dos planejamentos das oficinas pedagógicas pelos licenciandos.

4.3 O caminho proposto

O Programa de Comunicação, Educação Ambiental e Mobilização Social vinculado ao projeto ANINQAS realizou cursos de formação continuada em cinco núcleos regionais de Educação da região Norte do Paraná: Núcleo Regional de Maringá, Apucarana, Paranavaí, Loanda e Londrina. No entanto, optamos por desenvolver a pesquisa com os professores vinculados ao Núcleo Regional de Educação de Apucarana (NREA), pois estes foram os primeiros a participarem das ações desenvolvidas. Participaram do curso professores da rede pública da Educação Básica das escolas e dos municípios pertencentes ao NREA. As atividades foram organizadas em várias etapas e contaram com a participação de onze professores.

A outra parte desta pesquisa – formação inicial – foi desenvolvida junto a uma turma de licenciandos em Ciências Biológicas. A perspectiva de Ensino por Pesquisa foi apresentada para o grupo e, em seguida, os seus membros planejaram oficinas pedagógicas para o ensino

fundamental com base nessa perspectiva, tendo a Água e a Bacia Hidrográfica como tema de estudo.

4.3.1 A proposta de formação continuada de professores

Primeiramente, foi realizada uma reunião entre os pesquisadores e pós-graduandos da universidade e os coordenadores pedagógicos vinculados ao NRE, para o estabelecimento de parceria e para o planejamento das atividades a serem desenvolvidas ao longo da pesquisa. Nesse encontro, com base em um trabalho colaborativo, foram definidos: o questionário para o diagnóstico das concepções e práticas dos professores, os temas e conteúdos a serem abordados durante a formação continuada, as modalidades de intervenção (curso ou oficina), a carga horária e o local de realização das atividades de formação e os critérios de avaliação do curso. Os professores participantes do curso foram selecionados pelo NRE, com base no currículo, área de atuação e interesse em participar da pesquisa.

4.3.1.1 Etapas do curso

O curso de formação continuada voltado para o desenvolvimento da Perspectiva de Ensino nas escolas ocorreu em sete etapas durante os anos de 2012, 2013 e 2014. Ele foi organizado de forma semipresencial; assim, foram realizados cinco encontros presenciais, além de atividades (planejamento, portfólio) desenvolvidas nas escolas e em outros momentos (como em hora-atividade de cada professor). Os encontros presenciais sempre foram acompanhados pela equipe pedagógica do referido núcleo de educação e tiveram uma carga horária de 30 horas; o curso totalizou 70 horas (as demais horas caracterizam-se como semipresencial). As etapas da formação continuada estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição das etapas do curso de formação continuada. (Continua)

Etapa	Objetivos	Participantes	Atividades realizadas	
			Teóricas	Práticas
1ª	Verificar as concepções dos professores; Conhecer e discutir sobre a bacia hidrográfica local	Professores, equipe pedagógica do NREA e pesquisadora	Aplicação de questionários; apresentação das principais características da bacia hidrográfica local; panorama dos recursos hídricos no Brasil e no mundo	Aplicação de questionários; elaboração de cartazes e discussão sobre eles

Quadro 1. Descrição das etapas do curso de formação continuada. (Final)

Etapa	Objetivos	Participantes	Atividades realizadas	
			Teóricas	Práticas
2ª	Conhecer os pressupostos teóricos e metodológicos do EPP e da CTSA	Professores, equipe pedagógica do NREA e pesquisadora	Apresentação por meio de slides sobre EPP e CTSA	Não houve
3ª	Conhecer os princípios organizativos do EPP	Professores, equipe pedagógica do NREA e pesquisadora	Apresentação e discussão dos princípios organizativos do EPP com a utilização de slides	Não houve
4ª	Aplicar os fundamentos do EPP	Professores e pesquisadora	Estudo da perspectiva de Ensino por Pesquisa	Elaboração de projetos fundamentados no EPP
5ª	Desenvolver os princípios organizativos do EPP por meio de projetos	Professores e alunos da Educação Básica	Leituras, discussões	Desenvolvimento dos projetos de acordo com o EPP
6ª	Registrar as ações e as atividades realizadas durante os projetos	Professores	Leituras e registro das atividades	Montagem do portfólio
7ª	Reflexão sobre os projetos e o EPP	Professores, equipe pedagógica e pesquisadora	Apresentação dos portfólios e aplicação de questionário	Discussões, debates

Primeira etapa: No primeiro contato com os professores participantes, foi aplicado um questionário com o intuito de: a) traçar um perfil dos docentes envolvidos na pesquisa (formação, tempo de experiência no magistério, pós-graduação e disciplinas que lecionavam); b) constatar as práticas, as experiências e o envolvimento com temáticas relacionadas com a água e os recursos hídricos em suas aulas e atividades docentes; c) verificar as concepções deles em relação às perspectivas do Ensino por Pesquisa e a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade. Os dados dos questionários foram analisados de acordo com a Análise de Conteúdo e são apresentados no próximo capítulo.

Logo após a aplicação dos questionários, foram apresentadas e discutidas as características (socioeconômicas, geográficas, biológicas, químicas etc.) da bacia hidrográfica – Bacia do Rio Pirapó – na qual se encontravam inseridos, bem como foi apresentado o panorama nacional em relação ao uso e ao desperdício da água. Nesse momento, utilizamos

de projetor multimídia, com apresentação de slides, imagens da bacia hidrográfica local e pequenos vídeos/documentários sobre a situação dos recursos hídricos no Brasil e no mundo.

Em seguida, para finalizar essa etapa, foi solicitado aos professores a elaboração de cartazes sobre os recursos hídricos de acordo com a realidade local (localização dos rios, problemas ambientais etc.). Os participantes foram divididos em grupos. Preferencialmente, os membros deveriam estar localizados no mesmo município e cada grupo teve de representar, na forma de desenho, os principais rios que fazem parte da paisagem local, bem como descrever os problemas ambientais que afetam diretamente os recursos hídricos. Para isso, cada grupo recebeu uma cartolina: de um lado, fizeram a representação por meio de desenhos e, do outro, elencaram os problemas ambientais. A próxima atividade foi a apresentação dos cartazes para todo o grupo. Cada grupo pôde falar dos problemas ambientais que afetam diretamente os recursos hídricos do seu cotidiano. Houve discussões e trocas de informações.

Segunda etapa: Essa etapa foi destinada ao início da apresentação e discussão da perspectiva de Ensino por Pesquisa e da Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente. Esse foi o primeiro contato da maioria dos professores com essas abordagens de ensino, uma vez que poucos disseram ter conhecimentos a respeito dessas abordagens. Para tal, a modalidade didática utilizada pela pesquisadora foi do tipo expositiva-dialogada, com a utilização de projetor multimídia, slides e imagens.

Terceira etapa: Nesse encontro, trabalhamos mais detalhadamente a Perspectiva de Ensino por Pesquisa com ênfase nos seus princípios organizativos: discutimos sobre a importância do pluralismo metodológico no ensino de Ciências; a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade nas aulas; situações e questões-problema como estratégia para trabalhar com a abordagem CTSA, com exemplos de questões falsas e verdadeiras; e, por último, abordamos a avaliação formadora, a qual deve ser empregada ao trabalhar com o EPP. Nesse momento, também utilizamos slides e imagens. Para exemplificar, expusemos várias atividades e estratégias didáticas possíveis de serem trabalhadas de acordo com o EPP. Os professores, em grupos, também puderam pensar em práticas e atividades possíveis de serem trabalhadas conforme esta perspectiva. Para complementar as discussões e auxiliar os professores na próxima etapa, disponibilizamos o artigo “Reflexão em torno de perspectivas de ensino das ciências: contributos para uma nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa” de Cachapuz, Praia e Jorge (2000).

Quarta etapa: A quarta etapa consistiu no planejamento dos projetos de ensino fundamentados na perspectiva de Ensino por Pesquisa para serem desenvolvidos nas escolas em que os professores trabalhavam. Os professores se dividiram em três grupos e todos pertenciam à mesma escola.

Essa etapa foi desenvolvida em horários de hora-atividade e também em contraturno dos professores, com o acompanhamento da pesquisadora via internet. Nos projetos, os professores foram orientados a contemplar os quatro princípios organizativos da Perspectiva de Ensino por Pesquisa (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade; situações-problema; pluralismo metodológico e avaliação formadora). Esse momento foi marcado por um vai e vem constante de trocas de materiais, ideias, reflexões sobre as possíveis ações que poderiam ser contempladas nos projetos. Devido à grande distância em que a pesquisadora e os professores se encontravam, tudo isso se deu de forma on-line e via telefone. O resultado dessa etapa foi a elaboração de três projetos, e a análise desses documentos é apresentada e discutida no próximo capítulo.

Quinta etapa: A quinta etapa consistiu no desenvolvimento dos três projetos elaborados na quarta etapa pelos professores participantes em três escolas de Educação Básica, nas quais os professores trabalhavam. Os projetos foram realizados durante as aulas dos professores envolvidos, em contraturno e também em horários cedidos por outros docentes no período de outubro de 2013 e junho de 2014. Algumas das ações e atividades desenvolvidas foram acompanhadas pela pesquisadora, e, como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados: diário de campo, gravação oral, gravação de imagens e som e observação. No entanto, todas as atividades realizadas pelos professores nas referidas escolas foram registradas por eles.

Sexta etapa: A sexta etapa foi destinada à elaboração dos portfólios (registro em fotos, vídeo, escrita, trabalhos dos alunos etc.) referentes aos projetos desenvolvidos pelos professores. O objetivo dessa etapa foi reunir e relatar todas as atividades desenvolvidas para serem apresentadas no último encontro, na discussão final. O portfólio foi entregue pelos professores à pesquisadora, que realizou sua análise documental.

O portfólio se constitui de um registro organizado das atividades desenvolvidas ao longo de um determinado tempo sobre um assunto específico, no qual são descritas as principais ações e reflexões realizadas. “As informações que o compõem podem e devem representar os esforços do indivíduo numa área de estudo determinada e demonstrar sua integração e aplicação no desenvolvimento dos trabalhos” (ALVARENGA; ARAÚJO 2006,

p.138). Gusman et al. (2002, p. 05) definem o portfólio “como uma coleção seletiva de itens que revelam, conforme o processo se desenvolve, a reflexão sobre os diferentes aspectos do crescimento e do desenvolvimento de cada aluno, ou de cada grupo de alunos”.

Sétima etapa: Essa última etapa foi um momento de reflexão coletiva, para os professores e a pesquisadora, sobre todas as atividades realizadas nas escolas durante a pesquisa. Encontramo-nos no NRE para relatar e discutir as ações e os resultados, assim como os avanços e os desafios de trabalhar com a perspectiva de Ensino por Pesquisa nas escolas. Nesse momento, todos puderam compartilhar seus trabalhos com os demais colegas, bem como as dificuldades encontradas e os possíveis avanços para o ensino de Ciências. Esse encontro foi gravado em áudio, com registro em fotos para posterior análise. Nesse dia, houve a entrega dos portfólios pelos professores com todos os relatos dos projetos. Nesse momento, também foi aplicado um questionário para verificar as impressões, as dificuldades, os desafios e os avanços de trabalhar com o EPP.

Uma breve descrição de cada etapa realizada com os professores em formação continuada está apresentada no Quadro1, bem como os objetivos, os participantes e as atividades realizadas.

4.3.2 A proposta de formação inicial de professores

Com o intuito de contemplar/trabalhar/desenvolver/aplicar a perspectiva do Ensino por Pesquisa também na formação inicial de professores por meio de oficinas pedagógicas, realizamos uma intervenção em um grupo de licenciandos em Ciências Biológicas, de uma Universidade Pública do Estado do Paraná, na disciplina de Estágio Supervisionado I. Participaram dessa fase da pesquisa dez graduandas. As etapas dessa intervenção estão descritas a seguir. A escolha da intervenção no curso de Ciências Biológicas se deu por ser esta uma graduação que contemple diversas áreas das Ciências (Biologia, Física, Química, Ciências).

4.3.2.1 Etapas do curso

No Quadro 2 são apresentadas as etapas da intervenção na formação inicial.

Quadro 2. Descrição das etapas do curso durante a formação inicial.

Etapa	Objetivos	Participantes	Atividades realizadas	
			Teóricas	Práticas
1 ^a	Verificar as concepções dos licenciandos; Conhecer a Perspectiva de Ensino por Pesquisa	Licenciandos, professor da disciplina e pesquisadora	Apresentação do EPP por meio de projetor multimídia	Preenchimento de questionário
2 ^a	Conhecer os princípios de oficinas pedagógicas	Licenciandos, professor da disciplina, pesquisadora e pós-graduanda	Fundamentos de oficinas pedagógicas	Não houve
3 ^a	Reconhecer as principais características da bacia hidrográfica local (Rio Pirapó)	Licenciandos, professor da disciplina e pesquisadora	Caracterização da bacia hidrográfica local	Não houve
4 ^a	Planejar oficinas pedagógicas de acordo com o EPP	Licenciandos, professor da disciplina e pesquisadora	Estudos sobre os princípios organizativos do EPP	Elaboração de oficinas com a temática água e bacia hidrográfica
5 ^a	Aplicar oficinas pedagógicas na Educação Básica de acordo com o EPP	Licenciandos, professor da disciplina e pesquisadora e alunos do ensino fundamental	Desenvolvimento de conteúdos referentes à temática em estudo	Desenvolvimento das oficinas
6 ^a	Discutir e refletir sobre as oficinas realizadas	Licenciandos, professor da disciplina e pesquisadora	Reflexões sobre os pontos positivos e negativos, desafios e avanços sobre as oficinas pedagógicas	Aplicação de questionário

Primeira etapa: Inicialmente, aplicou-se um questionário para verificar as concepções e práticas dos licenciandos a respeito do EPP, práticas em Educação Ambiental, recursos hídricos, Ciência-Tecnologia-Sociedade, pluralismo metodológico, experiências no ensino etc. Os questionários foram analisados de acordo com a Análise de conteúdo.

Em seguida, durante as aulas da disciplina de Estágio supervisionado I na Universidade, foram trabalhados os fundamentos teóricos da perspectiva de Ensino por Pesquisa. Foram apresentados e discutidos os quatro princípios organizativos que norteiam tal

perspectiva: inter e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora, com a utilização de projetor multimídia e imagens. Esse momento se deu de forma interativa, no qual as licenciandas puderam participar com questionamentos, experiências e dúvidas sobre o assunto.

Segunda etapa: Nessa etapa, trabalharam-se os princípios que fundamentam o desenvolvimento das oficinas pedagógicas no ensino de Ciências, pois tínhamos como objetivo o planejamento e desenvolvimento de oficinas pedagógicas para a Educação Básica de acordo com o EPP. Por meio de oficinas pedagógicas, torna-se possível a construção de conhecimentos de uma forma ativa e reflexiva a todos os envolvidos.

Terceira etapa: Nesse encontro, foi trabalhada a caracterização da bacia hidrográfica local– Rio Pirapó - em seus diferentes aspectos (físicos, geográficos, econômicos, sociais, biológicos etc.). Com a intenção de conhecer e estudar as principais características da realidade dos nossos recursos hídricos, utilizou-se projetor multimídia, imagens, vídeos, por meio de aulas expositivo-dialogadas, nas quais todos puderam interagir.

Em seguida, foram trabalhados alguns exemplos de atividades e estratégias didáticas para trabalhar com a temática água e bacias hidrográficas na escola.

Quarta etapa: Esse momento foi destinado ao planejamento das oficinas pedagógicas de acordo os pressupostos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, a serem aplicadas no ensino fundamental (6º ao 9º ano). O planejamento foi acompanhado pela pesquisadora e as licenciandas deveriam seguir o roteiro: título da oficina; dados da escola; realização da oficina; ministrantes; conteúdo estruturante; resumo; introdução; justificativa; objetivos da oficina (geral e específicos); metodologia;avaliação; materiais a serem utilizados; resultados esperados; bibliografia de apoio; anexos e observações.Parte dessa etapa foi desenvolvida de forma presencial, com esclarecimentos de dúvidas e questionamentos, juntamente com a pesquisadora e o professor da turma. Também contamos com ajuda da internet para nos comunicarmos, via e-mail, com trocas de materiais e ideias.

Quinta etapa: Nessa etapa, as oficinas pedagógicas foram desenvolvidas pelos licenciandos em uma escola pública de Ensino Fundamental no mesmo município. As oficinas aconteceram durante a Semana de Integração Família e Comunidade, organizada pela escola em questão com cinco turmas de 8º e 9º anos. O objetivo dessa etapa foi trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de oficinas pedagógicas relacionadas com temáticas sobre Água e Bacia Hidrográfica na Educação Básica.

As oficinas foram observadas e filmadas pela pesquisadora para posterior análise. Foram analisadas todas as atividades realizadas, bem como as discussões que ocorreram em cada oficina, com a utilização das falas significativas, segundo Brandão (2003).

Sexta etapa: Após a aplicação das oficinas, aconteceu um encontro entre as licenciandas e a pesquisadora para discussões e reflexões finais sobre o trabalho realizado. A intenção era refletir sobre os pontos positivos e negativos, desafios e avanços sobre as oficinas pedagógicas. Nesse momento, também se aplicou um questionário para coletar informações a respeito da atividade desenvolvida, o qual foi analisado de acordo com a Análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e falas significativas (BRANDÃO, 2003).

Uma breve descrição de cada etapa da intervenção na formação inicial está apresentada no Quadro 2, bem como os objetivos, os participantes e as atividades realizadas.

4.4 Análises dos dados

Em pesquisas qualitativas, as análises dos dados consistem na explicação da realidade, e os dados em interação com a teoria permitem a interpretação e a compreensão dos fenômenos observados (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Assim, no capítulo cinco, procuramos nos relatos, nas ações, nos questionamentos e nas reflexões dos professores e futuros professores evidências que nos permitem analisar e discutir possíveis contribuições do desenvolvimento do EPP por meio da pesquisa colaborativa na formação inicial e continuada de professores.

As respostas dos questionários foram categorizadas de acordo com a análise de conteúdo. Segundo Laurence Bardin (1977), enquanto método, a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que se utiliza de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. Chizzotti (2006, p. 98) afirma que “o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas”.

Com relação às gravações orais e de imagem dos encontros e das atividades realizadas durante a pesquisa, optamos pela análise das falas significativas de acordo com Brandão (2003). Nesse método de análise, as falas significativas “representam uma expressão de um pensamento, de um saber, quando se parte do princípio de que em qualquer pessoa humana há um crescendo de conhecimento vivenciado e acumulado sob a forma de uma integração cultural de *saberes*” (BRANDÃO, 2003, p. 142). Assim, procuramos visualizar, nas falas dos participantes, quais eram as crenças, as concepções e as práticas relativas ao foco do nosso estudo.

As análises dos planejamentos dos projetos e das oficinas (análise documental) foram feitas de acordo com os pressupostos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002). Para tal, verificou-se o emprego dos quatro princípios organizativos apresentados pelos autores: i) a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade; ii) o desenvolvimento da abordagem de situações-problema ligadas ao cotidiano dos alunos; iii) o pluralismo metodológico; iv) a necessidade da avaliação formadora não classificatória.

Com o objetivo de estabelecer ligações entre os dados coletados, utilizamos, ainda, a técnica da triangulação de dados. Conforme Moreira e Rosa (2009), essa técnica é empregada em pesquisas que envolvem o uso de diferentes fontes de coleta de dados, assim como diferentes teorias e métodos, conforme a Figura 01.

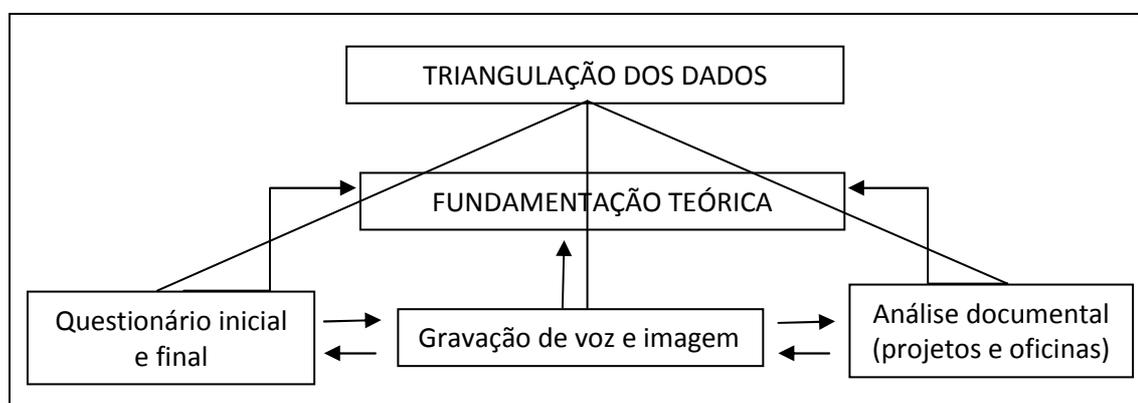


Figura 1. Triangulação dos dados.

Fonte: autora

Para Triviños (1987), o objetivo da triangulação é contemplar a máxima amplitude, desde a descrição, a explicação até a compreensão do foco em estudo. Segundo o autor, essa técnica “parte de princípios que sustentam que é impossível conceber a existência isolada de um fenômeno social, sem raízes históricas, sem significados culturais e sem vinculações estreitas e essenciais com uma macrorrealidade social” (p.138).

Cabe destacar ainda que o projeto que originou esta pesquisa foi submetido ao Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá, tendo sido aprovado de acordo com o protocolo 01.10.0714 Ref. 1823/10.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Paulo Freire

Na presente pesquisa, a triangulação de dados envolveu três grupos de pessoas: professores, licenciandas e alunos da Educação Básica, e ocorreu com as análises de dados oriundos de diferentes instrumentos: questionários no início e no final, gravações de áudio (falas significativas), planejamentos (análise documental) e gravação de imagens e fotos. A utilização de diferentes instrumentos ajudou no processo de triangulação dos dados que aglutinaram informações passíveis de análise no contexto individual e coletivo.

Para uma melhor compreensão e visualização da pesquisa realizada com os professores e licenciandos, neste capítulo são apresentados os relatos, as discussões e análises. Com base nos resultados, procurou-se identificar possíveis contribuições tanto para a formação docente como para os professores em exercício, por meio da pesquisa colaborativa.

5.1 As ações desenvolvidas pelo Núcleo Regional de Educação

Com o intuito de verificar as ações desenvolvidas pelo NRE em relação à formação continuada dos professores da Educação Básica na área de Educação Ambiental e recursos hídricos, aplicou-se um questionário (APÊNDICE 1) para o representante da área de Ciências/Educação Ambiental do respectivo núcleo.

Inicialmente, foi questionado se existe uma preocupação por parte do Núcleo Regional de Educação em proporcionar, aos professores da rede básica de ensino, uma formação continuada que contemple temáticas ambientais. A resposta foi positiva, e a ação citada foi uma Capacitação voltada para a implantação da “Agenda 21 Escolar”, a qual já havia envolvido um total de 48 escolas até 2011. No entanto, não são todas as escolas que colocam em prática tais discussões.

“São 48 escolas que já participaram de cursos, porém sabemos que nem todas desenvolvem”(Representante do NRE).

A Agenda 21 é um documento que reúne compromissos e ações para o Século XXI. Assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), apresenta pactos assumidos por 179 países no sentido de construir um novo modelo

de desenvolvimento, com vistas a uma melhor qualidade de vida para a humanidade, sendo econômica, social e ambientalmente sustentável. A Agenda 21 tem como referência um documento internacional denominado Carta da Terra, que aborda como cuidar do nosso Planeta (BRASIL, 2007). É muito importante que a Agenda 21 seja discutida e implantada nas escolas, pois as ações desenvolvidas nessas instituições influenciam diretamente a vida social, pessoal e profissional dos alunos. Com a Agenda 21 Escolar, torna-se possível a busca da melhoria da qualidade de vida no meio escolar por meio de um plano de ação elaborado de forma participativa por toda a comunidade escolar.

As iniciativas de formação continuada por parte dos órgãos competentes, infelizmente, ainda são poucas e, muitas vezes, não atendem às verdadeiras necessidades e inquietações dos professores da Educação Básica para atuarem de forma mais efetiva em relação às temáticas ambientais na escola. Além do mais, ao retornarem às escolas, os docentes enfrentam vários desafios para a implementação dos conhecimentos adquiridos durante os cursos. Na visão de Dias,

[...] o esforço de qualificação é mínimo. Quando ocorre, freqüentemente qualifica alguns professores de cada escola. Estes, quando retornam às suas unidades escolares, passam a ser encarados como rebeldes, indesejáveis pela coordenação e pela direção. Até mesmo o diálogo com os colegas se torna difícil. A estratégia de qualificação de professores desacompanhados dos seus demais colegas, inclusive da administração, tem-se mostrado ineficiente. Quando os alunos saem para atividades extraclasse (caminhadas interpretativas socioambientais, por exemplo), os pais reclamam (lugar de estudante é na escola), o porteiro reclama, a merendeira reclama, os coordenadores e a direção logo acham que a professora está enrolando, não quer dar aula (DIAS, 2001, p. 71).

Sobre a realização de atividades (cursos, oficinas, palestras, projetos) voltadas para os professores da rede estadual de ensino, sobre recursos hídricos/bacias hidrográficas nos últimos cinco anos, a resposta foi negativa. Questionamos, ainda, se existia algum projeto ou atividade em andamento que tratasse de questões relacionadas aos recursos hídricos, desenvolvidos pelo NRE. A resposta que obtivemos também foi negativa.

Com base nesses questionamentos, foi possível constatar que, embora haja um discurso generalizado de que há uma preocupação crescente dos órgãos gestores em fomentar a formação continuada dos professores em Educação Ambiental, na prática, a oferta de cursos e demais modalidades formativas ainda são incipientes. Diante disso, Dias (2001, p. 71) argumenta que

As secretarias estaduais de educação, nas suas infinitas metamorfoses, sempre à deriva das oscilações políticas, não têm orientações duradouras. Mudam os políticos, mudam os secretários, mudam os diretores, mudam as idéias, mudam os planos, os quatro anos acabam e tudo estava para começar. Daí um novo mandato, e tudo se repete. A situação é fractal.

O que se observa na prática é que grande parte das iniciativas relacionadas à formação continuada de professores com a temática ambiental são realizadas pelas universidades e ONGs, uma vez que estas possuem corpo especializado e pesquisas desenvolvidas na área.

Considerando que a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi criada em 1997, e que há a urgência de que os vários segmentos sociais ampliem sua visão sobre questões relativas à bacia hidrográfica da qual fazem parte, as atividades pontuais não são suficientes, havendo a necessidade de cursos e programas de formação para os professores que, efetivamente, lhes possibilitem redimensionar sua prática pedagógica.

A Política Estadual de Educação Ambiental do Paraná, aprovada no ano de 2013 (PARANÁ, 2013), vem reforçar essas ações, com o objetivo de promover e desenvolver a Educação Ambiental de maneira integrada, interdisciplinar e transversal no currículo escolar, bem como integrá-la como prática e princípio educativo contínuo e permanente, em todos os níveis e modalidades do ensino formal, possibilitando que a bacia hidrográfica seja incorporada e trabalhada pelas escolas como tema de estudo.

5.2 A formação continuada

O curso de formação continuada aconteceu em sete etapas, conforme descrito na metodologia. A primeira atividade da primeira etapa foi a aplicação de um questionário com perguntas descritivas e objetivas para verificar o perfil dos professores participantes, as concepções deles em relação à perspectiva do Ensino por Pesquisa e a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade, e também sobre a bacia hidrográfica em estudo, com o intuito de identificar se eles trabalham com temáticas relacionadas com a água e os recursos hídricos.

As perguntas do questionário, relativas a conceitos, foram analisadas utilizando a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977). Apresentamos, ainda, algumas falas significativas, conforme Brandão (2003).

As respostas obtidas estão apresentadas em quatro grupos. Eixo 1 – Perfil dos participantes; Eixo 2 – conhecimento e relação com os recursos hídricos e bacia hidrográfica; Eixo 3 – práticas, experiências e envolvimento com a temática; Eixo 4 – concepções sobre perspectivas e abordagens de ensino.

Eixo 1 – Perfil dos participantes

O perfil dos nove professores participantes é apresentado no Quadro 3. A maioria dos professores possui formação em Geografia e Ciências Biológicas, o que é comum, pois são os professores dessas áreas que desenvolvem temáticas relacionadas a Educação Ambiental e Meio Ambiente na escola.

Todos os professores têm cursos de especialização em nível de pós-graduação *lato sensu*. Alguns possuem mais de uma graduação e lecionam em duas disciplinas. É interessante notar que todos os professores já tiveram experiências com formação continuada por meio de cursos de especialização em áreas distintas. Em relação ao tempo de magistério, o grupo de professores é bastante diversificado, variando de dois anos de experiência até mais de trinta anos. De acordo com esse perfil, tínhamos um grupo bem heterogêneo de docentes envolvidos com a pesquisa, o que se mostrou interessante para atingirmos nossos objetivos.

Quadro 3. Perfil dos professores participantes.

Formação	Pós-graduação	Disciplinas que lecionam	Há quanto tempo lecionam
Geografia (4)	Gestão escolar (1)	Geografia (4)	Entre 1 e 5 anos (2)
Ciências Biológicas (3)	Ensino de geografia (2)	Ciências (3)	Entre 6 e 10 anos (1)
Pedagogia (1)	Educação especial (2)	História (1)	Entre 11 e 15 anos (2)
Ciências (1)	Ensino de ciências (1)	Séries iniciais 1 ao 5 ano (2)	Entre 16 e 20 anos (1)
História (1)	Educação do campo (1)	---	Entre 21 e 25 anos (0)
Normal superior (1)	Biologia (1)	---	Entre 26 e 30 anos (2)
---	Educação Ambiental (1)	---	Mais de 30 anos (1)

Legenda: --- espaço em branco

Eixo 2 – Conhecimentos e relação com os recursos hídricos e bacia hidrográfica

Nesse eixo, são apresentados os conhecimentos e as relações dos professores com os recursos hídricos. Questionamos se conheciam os rios do município em que moram. Apenas um professor disse não conhecer. Foram citados dezessete rios, os quais estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4. Rios identificados pelos professores em seu município. (Continua)

Rios citados	Unidades de Análise
Córrego Airiena	1
Córrego Jandaia	1
Ribeirão dos Apertados	2

Quadro 4. Rios identificados pelos professores em seu município. (Final)

Rios citados	Unidades de Análise
Rio Bandeirantes	2
Rio Barra nova	1
Rio bom	2
Rio Búfalo	2
Rio Cambara	1
Rio Caviúna	1
Rio Dourados	1
Rio Ivaí	2
Rio Kaloré	2
Rio Marumbizinho	1
Rio pau d' alho	2
Rio Pirapó	3
Rio rochedo	1
Rio três bocas	2
Total de rios citados	17

O Rio Pirapó foi o mais citado. Ele nasce no município de Apucarana a 1.000 metros de altitude, corre em direção Norte, percorrendo uma extensão de 168 Km até sua Foz, desaguando no Rio Paranapanema, a 300 metros de altitude, no município de Jardim Olinda. Esse Rio tem uma especial importância, pois é responsável por abastecer cerca de 80% da população maringense.

Solicitamos, também, aos professores a definição de bacia hidrográfica. As respostas foram categorizadas e descritas no Quadro 5. Para essa questão, houve pequenas variações nas respostas e todos souberam responder.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a Bacia Hidrográfica é uma região sobre a terra, na qual o escoamento superficial em qualquer ponto converge para um único ponto fixo, o exutório. Segundo o Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio São Francisco, Bacia Hidrográfica ou Bacia de drenagem de um curso de água é o conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações para esse curso de água. É uma área geográfica e, como tal, mede-se em km². Sua formação dá-se através dos desníveis dos terrenos que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas. De forma simplificada, a Bacia Hidrográfica é uma área drenada por um rio ou um sistema conectado de rios (riachos, córregos), tal que toda a vazão efluente é descarregada por meio de uma simples saída. Ao compararmos as respostas dos professores com as definições oficiais de Bacia Hidrográfica, verificou-se muita semelhança.

Quadro 5. Definição de bacia hidrográfica pelos professores.

Categorias	Unidades de análise
A – Região banhada por um rio principal e seus afluentes	4
B – Conjunto de rios que compõem determinada região	2
C – Região banhada por um rio principal e seus afluentes cujas nascentes acompanham a altitude do relevo	1
D – Conjunto de terras por onde passa um rio e seus afluentes	1
E – Córregos pequenos que formam um rio maior	1

Ao serem questionados sobre em qual bacia hidrográfica o seu município encontra-se localizado, todos os professores acertaram ao citar a bacia do rio Pirapó. Outro questionamento referia-se à existência de problemas ambientais na bacia hidrográfica na qual estão localizados e quais seriam eles. Todos os professores identificaram problemas e as respostas foram categorizadas e estão representadas no Quadro 6.

Quadro 6. Problemas ambientais identificados pelos professores.

Categorias	Unidades de Análise
A – Ausência de mata ciliar	4
B – Assoreamento	1
C – Contaminação por efluentes químicos e industriais	5
D – Poluição	1
E – Lixo	4
F – Esgoto	2
G – Agrotóxicos	3
H – Desmatamento	1
I – Erosão	4
J – Ocupação urbana	1
K – Falta de curvas de nível	1
L – Falta de cuidados	1
M – Instalação de usina hidrelétrica	1

Os problemas ambientais são consequências diretas da intervenção humana nos diferentes ecossistemas da Terra, causando desequilíbrios no meio ambiente e comprometendo a qualidade de vida. Os mais citados foram: contaminação por efluentes químicos e industriais, ausência de mata ciliar, lixo, agrotóxicos e erosão. Abaixo seguem algumas falas referentes aos problemas ambientais identificados pelos professores.

“Problemas como desmatamento, assoreamento, poluição através de lixos devido à proximidade urbana, e a poluição por agrotóxicos pelas lavouras e manejos incorretos que contaminam o lençol freático”(Professora de Geografia).

“Contaminação por agrotóxicos em especial por resíduos da NORTOX”
(Professora de Ciências).

“Desmatamento nas margens, grande quantidade de resíduos agrotóxicos das lavouras, além do lixo. Outro problema é que há um projeto de instalação de uma usina hidrelétrica em seu curso próximo, abrangendo áreas do distrito”.
(Professora de História e Geografia)

A Nortox é uma empresa de agrotóxicos com atuação no mercado há mais de 60 anos e foi citada por uma professora como causadora de problemas ambientais. Ao pesquisar sobre essa empresa, encontramos em jornais locais notícias como a de 2012, que dizia: “Cheiro de veneno da Nortox incomoda moradores de Aricanduva e Apucarana” e, em 2014, “Laudo revela contaminação de água por agrotóxicos pela indústria Nortox”. De acordo com o relatório do Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Proteção ao Meio Ambiente, a água tratada fornecida pela Sanepar aos moradores do distrito de Aricanduva, que pertence ao município de Araçongas (Região Metropolitana de Londrina), foi contaminada por oito tipos de agrotóxicos. A água coletada para análise é proveniente de pontos onde está instalada a referida empresa de agrotóxicos.

Outro problema citado por outra professora está relacionado com as usinas hidrelétricas, as quais trazem benefícios para nós, no entanto também provocam inúmeros problemas, não só ambientais, mas também problemas sociais, econômicos, entre outros. Segundo a Mater Natura – Instituto de Estudos Ambientais –, a construção de hidrelétricas e, conseqüentemente, suas barragens e lagos causam diversos impactos sociais e ambientais negativos. As populações são atingidas direta e concretamente pelo alagamento de suas propriedades, casas, áreas produtivas e até cidades. Existem também os impactos indiretos como perdas de laços comunitários, separação de comunidades e famílias, destruição de igrejas, capelas e inundação de locais sagrados para comunidades indígenas e tradicionais.

Para que esses problemas sejam tratados em sala de aula, é fundamental que os professores os conheçam, para assim poderem discutir e encontrar meios de solucioná-los, juntamente com seus alunos.

Eixo 3 - Práticas, experiências e envolvimento com a temática

Nesse eixo, apresentam-se os questionamentos sobre as experiências e práticas em relação aos recursos hídricos/água. Ao serem indagados sobre a realização de trabalhos com a temática Água ou Bacia Hidrográfica em suas disciplinas e quais metodologias, recursos e estratégias foram utilizados para tal, apenas um professor disse que não havia trabalhado. As metodologias trabalhadas pelos demais estão relacionadas no Quadro 7.

Quadro 7. Recursos, metodologias e estratégias utilizadas pelos professores para trabalhar com a temática Água/Bacia Hidrográfica.

Recursos, estratégias e metodologias	Unidades de análise
Aula expositiva	1
Aula de campo	3
Cálculo sobre o consumo de água	1
Leituras e visualização de mapas	2
Discussões e diálogos	2
Elaboração de cartazes e maquetes	2
Elaboração de material pedagógico	1
Projetos	1
Vídeos e/ou TV pendrive	3

Com as respostas, foi possível verificar que a metodologia mais utilizada é a aula de campo e o recurso foi vídeos e/ou TV multimídia. Abaixo seguem algumas falas dos professores, referentes às atividades desenvolvidas.

“Percorremos os caminhos da água, filmamos reproduzimos em maquetes, apresentamos a comunidade. Identificamos problemas com a construção de unidades habitacionais que não possibilitavam a limpeza da caixa d’água e propomos soluções” (Professora de Ciências).

“Visitas aos mananciais próximos da escola (3 mananciais). Discussão através da interação entre professora e alunos a respeito dos aspectos ambientais e sociais da questão da água em nosso ambiente”(Professora de Ciências).

“Projeto “Água da Vida” envolvendo várias atividades de pesquisa sobre as nascentes da área urbana. Elaboração de caderno pedagógico com várias atividades práticas sobre a água”(Professora de Ciências).

Questionamos, também, se essas atividades envolveram outros professores e/ou outras disciplinas. Observou-se que a maioria havia trabalhado sozinha, sem a interação com outros colegas e apenas três professores disseram ter envolvido outras disciplinas e/ou professores, conforme descrito no Quadro 8. Vale destacar que um dos professores citou cinco disciplinas envolvidas na abordagem de um mesmo assunto. No entanto, não podemos afirmar que o fato

de envolver várias disciplinas torna o trabalho realizado pelos professores em práticas anteriores realmente interdisciplinar.

Sabe-se que, “quanto mais interdisciplinar for o trabalho docente, quanto maiores forem as relações conceituais estabelecidas entre as diferentes ciências, quanto mais problematizantes, estimuladores, desafiantes e dialéticos forem os métodos de ensino, maior será a possibilidade de apreensão do mundo pelos sujeitos que aprendem” (THIESEN, 2008, p. 552).

Quadro 8. Disciplinas envolvidas nas atividades.

Disciplinas envolvidas	Unidades de Análise
Ciências, Geografia, Português, Matemática e Sociologia	1
Ciências, Português e História	1
Geografia e Português	1
Não envolveu outras disciplinas	6

Os professores também foram questionados sobre a participação em projetos ou atividades que discutem e/ou abordem os recursos hídricos na sua escola ou no seu município. Apenas uma professora confirmou participação em três atividades diferentes: Conselho Municipal do Meio Ambiente, Grupo ambientalista Interdisciplinar e Comitê da Bacia Hidrográfica do Piraponema. A pouca interação dos professores com atividades promovidas pela sociedade se reflete também no seu trabalho na escola, haja vista que essa professora está constantemente discutindo as questões ambientais locais dentro da escola, por meio de projetos, palestras, eventos, entre outros. No entanto, nem todos os professores possuem disponibilidade de tempo, possibilidades e condições de se envolverem com questões que vão além do seu trabalho. Muitos até têm interesse, mas não conseguem interagir devido à carga horária elevada e às tarefas do dia a dia da docência. Para Ribeiro (2013, p. 67),

É senso comum entre a maior parte da classe docente brasileira que a longa carga horária de trabalho, a necessidade do acúmulo de funções em diferentes unidades escolares, a ausência ou existência de um desestimulante plano de carreira, as relações conflituosas com alunos e as baixas remunerações são as bases da desestruturação das propostas de mudança, preconizadas pelos PCN, para a melhoria da qualidade da educação no ensino formal.

Apesar disso, o professor também deve estar preparado para enfrentar os desafios da sua profissão e buscar novas formas de interagir com a sociedade e seus problemas, formando, assim, alunos conscientes de seu papel no mundo de hoje. De acordo com Moço e Martins (2010), são seis as principais características do professor do século XXI: 1) ter boa formação; 2) usar as novas tecnologias; 3) atualizar-se nas novas didáticas; 4) trabalhar bem em equipe; 5) planejar e avaliar sempre; 6) ter atitude e postura profissionais.

Segundo Ana Rita Martins, doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e pesquisadora da Fundação Carlos Chagas (FCC) em entrevista para a Revista Nova Escola relata que, "para promover a aprendizagem dos alunos, é fundamental desenvolver-se continuamente: olhar para a própria trajetória profissional, perceber falhas, saber o que ainda falta aprender e assumir o desafio de ser melhor a cada dia".

Eixo 4 - Concepções sobre perspectivas e abordagens de ensino

Nesse eixo, são apresentadas as concepções dos professores em relação a algumas perspectivas e abordagens de ensino. Essas questões foram respondidas pelos docentes antes e depois de trabalharmos tais assuntos.

Questionou-se sobre o conhecimento da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e apenas dois professores disseram ter conhecimento dela, porém, quando solicitados a descrever qual o principal objetivo dessa abordagem de ensino, obtiveram-se respostas incompletas, tais como:

“Aliar conhecimento científico e tecnológico a serviço de proporcionar uma sociedade sustentável e com qualidade de vida”(Professora de Ciências).

“A sustentabilidade”(Professora de Ciências).

Embora, ainda, tenham sido registradas algumas visões simplistas, após ser trabalhada a abordagem CTS com os professores, a concepção apresentada por eles demonstrou mudanças e todos descreveram algo a respeito, conforme representa o Quadro 9.

Quadro 9. Concepção da abordagem CTS pelos professores.

Concepção de CTS	Unidades de análise
A – Ciência, Tecnologia, Sociedade	5
B – Analisar os aspectos científicos e tecnológicos aplicados à sociedade e seus pontos positivos e negativos	1
C – Nova visão	1
D – A tecnologia na sala de aula	1
E – Temas importantes que possibilitam uma reflexão da atualidade	1
F – Resposta não elucidativa	2

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), os professores só poderão ensinar aquilo que compreendem; assim como o ensino das ciências valoriza as relações entre Ciência-

Tecnologia-Sociedade-Ambiente na busca pela superação do ensino tradicional, torna-se de grande importância saber o que os professores pensam a esse respeito.

Na primeira vez em que os professores foram questionados sobre CTS (pré-questionário), as respostas apresentadas estavam ligadas à sustentabilidade. Já na segunda vez (pós-questionário), após abordarmos a abordagem CTS, houve respostas mais elaboradas, que vão ao encontro de tal abordagem, conforme explicitam algumas falas abaixo:

“Essa abordagem me deu uma visão diferente, pois nunca tinha pensado como é importante analisar a tecnologia e seus componentes dessa forma, visão ampla”(Professora de Geografia).

“Ciência e a tecnologia em interação com a sociedade. E é papel da escola fazer esse elo”(Professora de História e Geografia).

“A utilização de temas e tecnologias atuais na sala de aula. Analogias entre o que é feito entre o que pode ser feito e o que deveria ser feito por agentes científicos e tecnológicos em favor da qualidade de vida”(Professora de Ciências).

E quando questionados se e como trabalhavam com essa abordagem de ensino, somente dois professores disseram que trabalhavam; abaixo seguem duas das respostas de como eles desenvolvem o enfoque CTS em sala de aula:

“Várias dinâmicas envolvendo a realidade da sociedade em que ela está envolvida”(Professora de Ciências).

“Através de exemplos colhidos na mídia e com acontecimentos locais e globais”(Professora de Ciências).

A abordagem CTS, apesar de não ser tão recente, ainda é pouco conhecida pelos professores, que, muitas vezes, não têm oportunidades de estudar e conhecer outras orientações didáticas voltadas para o ensino de Ciências. Diante disso, “há ainda um caminho a ser percorrido na esfera do aprofundamento didático para que tais propostas estejam presentes na sala de aula em condições normais de prática educacional e não em períodos de exceção, quando ocorrem (RICARDO, 2007, p. 01).

Como os professores irão se preocupar com um ensino CTS se eles mesmos não conhecem tal abordagem? Como desenvolver um ensino CTSA se não são oferecidas aos professores oportunidades de atualização das perspectivas emergentes e atuais voltadas para

uma educação científica e tecnológica, tão essencial nos dias de hoje? Segundo Ricardo (2007, p. 10-11),

[...] cabe encontrar um lugar para a tecnologia, ou a Educação CTSA na escola, pois estas ainda não têm espaços definidos. Na estrutura escolar atual, talvez não seja apropriado criar uma nova disciplina, mas incorporar os elementos da Educação CTS ou CTSA nas disciplinas já existentes, desde que se assumissem novos encaminhamentos didáticos. Um bom ambiente para tais inovações seria a Parte Diversificada do Currículo, a qual ainda parece mal entendida ou aproveitada nas escolas, com disciplinas criadas a partir da disponibilidade dos professores e não da necessidade dos alunos.

Um ensino voltado para as discussões das relações entre CTS deve proporcionar aos alunos, durante o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos, implicações referentes ao desenvolvimento das ciências. Por exemplo, “os valores das atividades científicas, os métodos de validação de conhecimento, a relação com a tecnologia, com a sociedade e o sistema tecnocientífico e as contribuições desse para a cultura e o progresso da sociedade” (ACEVEDO et al., 2005, p. 122-123).

Para tanto, é importante que o professor conheça, compreenda e aprenda a importância de se trabalhar os conhecimentos científicos, priorizando questões que envolvam a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Meio Ambiente, a fim de proporcionar aos estudantes uma formação reflexiva que os habilite a tomarem decisões que ocorrem ao seu redor e no mundo.

O último enfoque do questionário referia-se à perspectiva de Ensino por Pesquisa. Inicialmente, cinco professores disseram ter conhecimentos sobre tal perspectiva, no entanto verificaram-se dúvidas e interrogações dos professores a respeito dessa perspectiva, como mostra uma das respostas em que o professor responde a questão com outra pergunta:

“Será que é quando pedimos para os alunos fazerem pesquisas na comunidade ou na sua própria casa sobre determinado assunto?”(Professora de Ciências).

“Não tenho muita clareza”(Professora de Ciências).

Por se tratar de uma abordagem ainda pouco desenvolvida e trabalhada no ensino de ciências, é natural que boa parte dos professores a desconheça. Esse fato está relacionado à ausência de cursos de formação continuada sobre didática de Ciências, à falta de leitura das publicações e pesquisas voltadas à área de ensino, à falta de entusiasmo pelo ensino, entre outras. É importante que os professores da Educação Básica tenham acesso às publicações e pesquisas realizadas na área de Educação em ciências e Ensino de Ciências, tanto no Brasil quanto em outros países. No entanto, de acordo com Maldaner, Zanon e Auth (2007), parece que muitos dos resultados das investigações e as soluções apontadas pelos pesquisadores não

chegam às salas de aulas. A esse fato, os mesmos autores atribuem o despreparo dos professores, a prática acomodada de dar aulas, às condições de trabalho, às orientações curriculares instaladas nas escolas, à falta de material para o ensino, entre outros aspectos.

É fundamental que os professores sejam incentivados e amparados pelas instituições de ensino e pelos governantes a realizarem constantemente uma formação continuada de qualidade, pois mesmo querendo, sozinhos eles não conseguem atingir bons resultados.

Quadro 10. Concepções dos professores sobre a perspectiva de Ensino por Pesquisa.

Primeiro questionário		Segundo questionário	
Ensino por Pesquisa	Unidades de Análise	Ensino por Pesquisa	Unidades de Análise
Construção do conhecimento científico através da pesquisa	2	Leva à formação de um aluno crítico	2
Aluno pesquisador e professor mediador	2	Participação efetiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem	1
Atividades teóricas e práticas sobre a realidade local	1	Desenvolve a curiosidade nos alunos e a tomada de decisões	1
-----	-----	Agrega valor ao conhecimento	1
-----	-----	Envolvimento cognitivo e afetivo dos alunos	1
-----	-----	Induz o aluno a questionar e ter curiosidade para buscar o conhecimento mediado pelo professor	1
-----	-----	Respostas não elucidativas	2

Legenda: --- espaço em branco

No segundo momento, em que foram novamente questionados, surgiram respostas mais elaboradas e em maior número (Quadro 10). Houve um maior entendimento por parte dos professores do que trata essa perspectiva de ensino, conforme alguns relatos:

“Levar os alunos a participarem efetivamente do processo de ensino-aprendizagem, instigando-os a desenvolverem a pesquisa e perceberem-se como reflexivos e atuantes na sociedade”(Professora de geografia).

Visa a desenvolver nos alunos a curiosidade, criando uma ponte de ligação ao conhecimento científico escolar. Tendo este conhecimento poderá tomar decisões e agir no meio ambiente”(Professora de Ciências e Biologia).

“O ensino por pesquisa visa induzir o aluno a questionar, ter curiosidade e buscar o conhecimento direcionado, mediado pelo professor, que também deve ser um bom pesquisador”(Professora de História e Geografia).

“O ensino por pesquisa fez irmos de encontro com necessidade de um novo olhar para o nosso aluno, que está inserido no mundo pós moderno e necessita de uma metodologia que o receba nesta fase da história”(Professora de Geografia).

Quando indagados sobre qual o papel que o professor deve ter em sala de aula, durante o desenvolvimento da perspectiva de Ensino por Pesquisa, no primeiro questionário, apenas cinco professores responderam: motivação, preparação, desenvolver pesquisas em livros e internet, além de partir da prática social e problematizar. As respostas estão categorizadas e descritas no Quadro 11. Já no segundo questionário, após a apresentação dos fundamentos do Ensino por Pesquisa, todos os professores descreveram o papel do professor como mediador nessa perspectiva de ensino, seguido de pesquisador e orientador.

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002), nessa perspectiva de ensino, o professor necessita estar atento para “[...] envolver cognitivamente e afetivamente os alunos, sem respostas prontas e prévias, sem conduções muito marcadas pela mão do professor, caminhando-se para soluções provisórias, como resposta a problemas reais e sentidos como tal [...]”(p. 172).

Quadro 11. Postura do professor em sala de aula no Ensino por Pesquisa.

Primeiro questionário		Segundo questionário	
Postura do professor no EPP	Unidades de análise	Postura do professor no EPP	Unidades de análise
Motivador e orientador	1	Mediador	11
Preparação	2	Pesquisador	2
Partir da prática social com problematização	1	Orientador	1
Pesquisar em livros e internet	1	---	---

Legenda: --- espaço em branco

Seguem alguns relatos referentes ao papel do professor após trabalhar o EPP:

“Mediador, pesquisador e educador consciente de seu papel de despertar o aprendizado”(Professora de Geografia).

“Respeitar e aproveitar as experiências dos alunos para elaborar e planejar suas aulas”(Professora de Ciências).

“É direcionar a pesquisa através de estratégias e metodologias adequadas, servindo como mediador do ensino”(Professora de História e Geografia).

Quando indagados se já haviam trabalhado com o Ensino por Pesquisa com seus alunos, quatro professores disseram sim (essa pergunta foi feita apenas uma vez no início), mas, quando questionados sobre como foi desenvolvido esse trabalho, obtiveram-se respostas desconexas e pouco ligadas à perspectiva de Ensino por Pesquisa, conforme alguns relatos:

“Despertar o interesse pelo assunto é o primeiro passo, depois é só conduzir as pesquisas e chegar à síntese, de forma levá-los a prática social” (Professora de História e Geografia).

“Em atividades como trazer plantas para trabalhar suas partes, etc”(Professora de Ciências).

“A conscientização e a ação quando os próprios alunos implementam uma ideia”(Professora de Ciências).

Os princípios dessa perspectiva de ensino – inter e transdisciplinaridade, pluralismo metodológico e avaliação formadora- descritas por Cachapuz, Praia e Jorge (2002), não foram mencionados pelos professores.

Quando questionados sobre os fatores limitantes para o desenvolvimento do Ensino por Pesquisa em sala de aula, dois professores não responderam a essa questão. Os demais, mesmo não conhecendo e não trabalhando com o Ensino por Pesquisa, descreveram vários fatores limitantes ao desenvolvimento dessa perspectiva, conforme apresentado no Quadro 12.

Quadro 12. Fatores limitantes para se trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa.

Fatores limitantes ao Ensino por Pesquisa	Unidades de Análise
Desinteresse dos alunos	1
Pouca carga horária	1
Falta de formação dos professores	1
Falta de tempo para o professor realizar e elaborar a pesquisa	2
O desinteresse de professores e pedagogos para a promoção da interdisciplinaridade	1
Falta de capacitação referente ao uso de tecnologias utilizadas para esse tipo de atividade	2
Desinteresse dos alunos e da comunidade	1
Falta de laboratório	1
Falta de criatividade e uma sistematização para articular tudo	1

O tempo destinado às aulas de Ciências, o desinteresse de professores e pedagogos para a promoção da interdisciplinaridade e o desinteresse de alguns alunos e da própria comunidade (Professora de Ciências).

O que tem limitado esse tipo de atividade é o despreparo dos professores, pois

muitas vezes temos os recursos adequados, mas não sabemos como trabalhar (Pedagoga).

Porém, nem todos os fatores citados pelos professores são empecilhos, uma vez que não é necessário sair do ambiente escolar, muito menos da sala de aula, para se trabalhar com o Ensino por Pesquisa. Segundo Galiazzi, Moraes e Ramos (2003), uma das manifestações de resistência a essa proposta de ensino é a falta de esforço em entender a metodologia de trabalho, pois para os autores,

[...] a maioria dos alunos está acostumada a uma forma conhecida e esperada de aula e tem pouco conhecimento sobre o que é fazer pesquisa. Para eles, pesquisar é fazer levantamento bibliográfico, fazer experiências no laboratório, o que não inclui leitura, fundamentação teórica, planejamento de atividades, elaboração do projeto de pesquisa (p. 10).

Ainda, segundo os autores, boa parte dos alunos “está acostumada a receber o conhecimento de forma transmissiva. Pouco lhes é exigido nas aulas tradicionais: silêncio, atenção e cópia. Esses alunos não falam o que pensam, perguntam pouco e executam, aula após aula, o que o professor planeja” (p. 10). Diante disso, destacamos a necessidade da inovação no ensino de Ciências, em especial, dos professores, na aplicação dessa perspectiva tão desafiadora. Portanto, “torna-se necessário, assim, que haja intencionalidade no carácter da inovação, que ela não seja espontânea, fruto de uma intuição, mas, sobretudo de um desejo efectivo de mudar” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 322). Essa visão, defendida pelos autores, esteve presente em uma das respostas dos professores, na qual alega:

“Nada limita, basta ter boa vontade e por em prática, envolver toda a comunidade escolar” (Professora de Ciências).

Por meio do pré-questionário, foi possível perceber quais eram as concepções dos professores participantes da pesquisa em relação ao EPP e à CTS ou CTSA, bem como suas práticas e o envolvimento com a temática dos recursos hídricos e da bacia hidrográfica. A atividade seguinte, ainda na primeira etapa, consistiu na apresentação e discussão das características (socioeconômicas, geográficas, biológicas, químicas, entre outras) da bacia hidrográfica – Bacia do Rio Pirapó - em que estão inseridos, além da exposição do conteúdo sobre a água no Brasil e no mundo.

Logo após, os professores se dividiram em grupos e elaboraram cartazes sobre os recursos hídricos e os problemas ambientais que afetam a realidade (Figura 2 e 3). Em seguida, cada grupo apresentou e discutiu quais os principais problemas que afetam diretamente os recursos hídricos de seu município. Nesse momento, houve interação entre os

professores e a pesquisadora e ficou claro que muitos dos problemas se repetem em municípios diferentes, mas na mesma bacia hidrográfica.

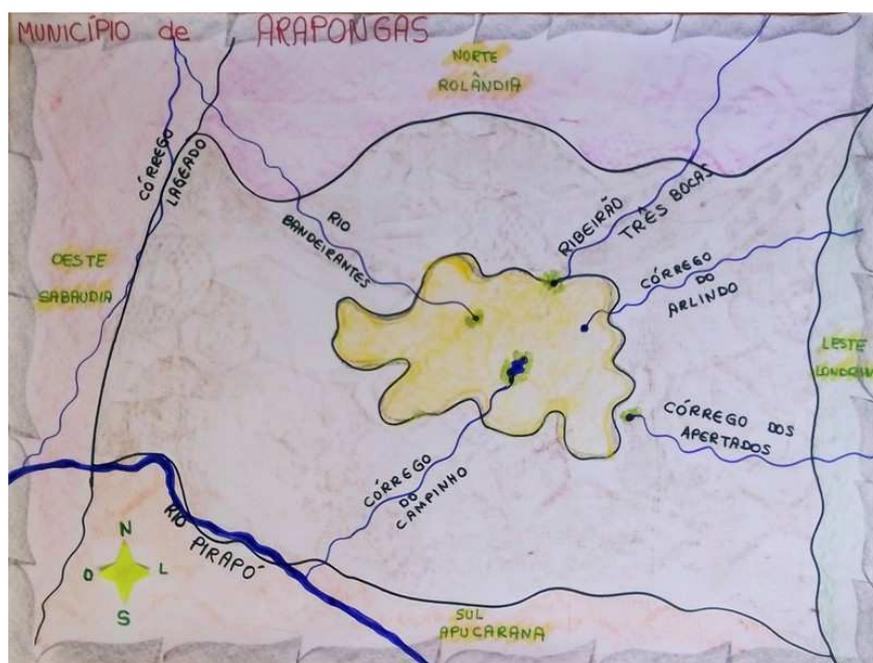


Figura 2. Mapa dos recursos hídricos elaborado pelos professores.

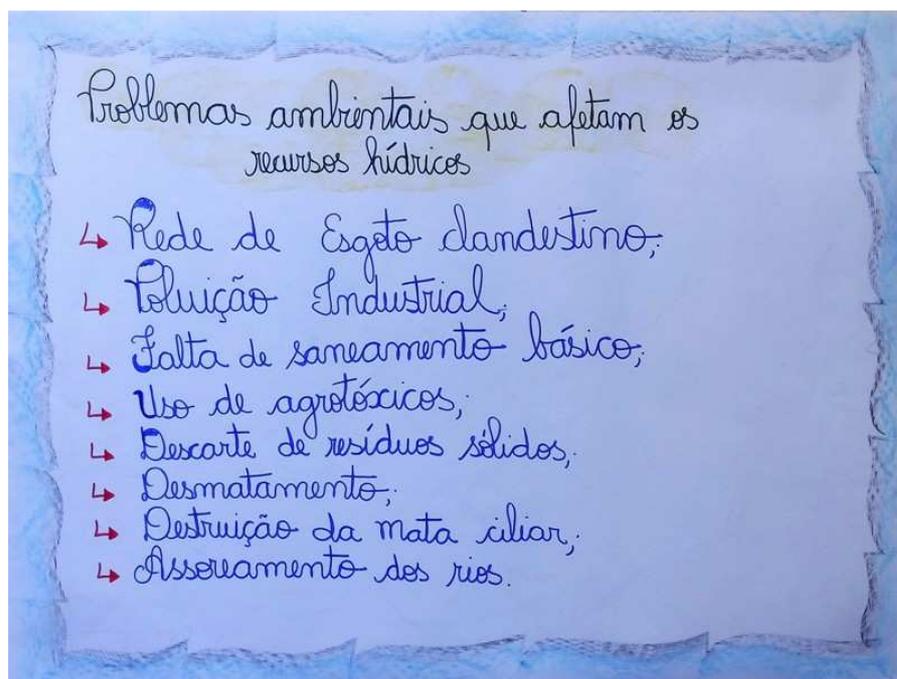


Figura 3. Problemas ambientais identificados pelos professores.

Na segunda e terceira etapas, trabalhamos a Perspectiva de Ensino por Pesquisa. Apresentamos os princípios organizativos que norteiam o EPP, bem como seus fundamentos. Nessas etapas, os professores participaram com questionamentos e perguntas referentes ao assunto, no entanto, ao término, demonstraram preocupação em relação ao fato de terem que

desenvolver atividades de acordo com o EPP e de trabalhar com os quatro princípios organizativos, uma vez que muitos consideraram quase impossível atingir todos esses elementos.

Diante disso, é importante que os professores se sintam desafiados a se aventurarem por caminhos ainda desconhecidos, mas que podem trazer novas experiências positivas para o seu trabalho e para o ensino-aprendizagem de seus alunos. Para Ferreira (2013, p. 312), “a formação de professores tem que ser entendida como uma formação ao longo da vida profissional, não devendo os professores encararem a formação inicial como suficiente para darem resposta a todos os desafios profissionais que vão encontrar ao longo da sua vida”.

5.2.1 A Perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de projetos na escola

A pesquisa realizada por Santos e Jacobi (2011) sobre a implementação de projetos escolares de Educação Ambiental, desenvolvidos com base na formação continuada de professores em exercício, demonstrou que estes puderam construir novos procedimentos de ensino capazes de integrar diferentes recursos em atividades didático-pedagógicas para o estudo do ambiente local/regional, assim como possibilitou a elaboração de propostas/ações, visando à melhoria da qualidade de vida na região de estudo.

O Meio Ambiente como tema transversal se torna cada dia mais presente no ambiente escolar e “não é difícil introduzir a discussão com os alunos, pois boa parte deles demonstra interesse pelo assunto e carrega informações adquiridas fora da escola, por meio de conversas com outras pessoas, por intermédio dos meios de comunicação ou o trabalho de outras instituições” (RIBEIRO, 2013, p. 67).

O desenvolvimento de projetos no ambiente escolar, em especial os projetos voltados ao estudo e à reflexão sobre o meio ambiente, proporciona momentos de aprendizagem aos envolvidos e ações voltadas para a melhoria do espaço em que a comunidade escolar está inserida. Assim, corroboramos Matos (2009, p. 28) no sentido de que

A metodologia de projetos rompe com o tradicionalismo do ensino, apontando para um professor mais reflexivo, com uma postura pedagógica que reflete uma concepção de conhecimento como produção coletiva. Essa concepção de ensino permite ao aluno “testar” seu aprendizado ao longo do projeto, ele mesmo reconstrói seus conceitos a cada etapa, relacionando o novo com idéias preexistentes na sua estrutura.

Vários são os documentos curriculares oficiais que expõem sobre a importância do papel que a Educação Ambiental exerce no processo de formação continuada de professores, “seja porque se encontra presente na essência dos currículos, seja em virtude de seu caráter

potencialmente interdisciplinar, unificando a escola em torno de projetos educacionais coletivos” (AMARAL, 2004, p. 04).

O desenvolvimento de projetos pedagógicos coletivos voltados para a Educação Ambiental, no contexto em que a escola está inserida, tem papel essencial na ressignificação do papel de cada membro da comunidade em prol da melhoria da qualidade de vida e da preservação dos recursos naturais. Para Jacobi, Tristão e Franco (2009, p. 69), “essa é uma perspectiva que possibilita também aos professores e professoras se envolverem em projetos onde seu trabalho se torne potencialmente transformador, ressignificando conhecimento e vida, ação mobilizadora e co-responsabilidades”.

As atividades e os projetos que envolvem a Educação Ambiental necessitam de várias mãos para a sua efetivação. Por meio das diferentes experiências e vivências, tornam-se possíveis as mudanças almejadas na realidade, uma vez que “os projetos podem criar esses espaços grupais e priorizar temas que surjam das demandas da *comunidade educativa*” (JACOBI; TRISTÃO; FRANCO, 2009, p. 69). Cada comunidade ou escola possui seus problemas locais, os quais necessitam de um olhar atento e transformador por parte do grupo escolar, por exemplo: o descarte inadequado dos resíduos, a questão do saneamento básico, a falta de mata ciliar nas margens dos pequenos córregos, que estão cada vez mais sendo engolidos pelas cidades, a poluição deles, dentre outros.

No entanto, a elaboração e a implementação de projetos no ambiente escolar é sempre um desafio, pois ao se tratar de questões ambientais, os obstáculos são grandes, seja pela influência que a política exerce sobre essa temática, ou mesmo pelo descaso de boa parte das pessoas quando o assunto é meio ambiente. Nesse sentido, corroboramos Lüdke e Boing (2012, p. 432) quando afirmam que “a profissionalidade exige uma boa dose de iniciativa pessoal, capacidade de trabalho em equipe, interdependência de funções e desenvolvimento de interações. Todas essas coisas exigem capacidade de reflexão e de adaptação a diferentes condições”. Para Jacobi (2003, p. 196), “as políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades”.

A quarta etapa desta pesquisa consistiu na elaboração dos projetos pelos professores, fundamentados na Perspectiva de Ensino por Pesquisa, tendo a bacia hidrográfica como tema de estudo. Os professores das diferentes áreas se reuniram durante vários momentos, discutiram, leram a respeito do EPP, compartilharam experiências e ideias e construíram de forma coletiva os projetos para serem desenvolvidos nas escolas. Nessa etapa, também teve a

participação da pesquisadora que, via e-mail auxiliou os professores na elaboração dos projetos, sanando dúvidas e orientando sobre as atividades propostas.

O resultado dessa etapa foi a elaboração de três projetos assim intitulados: 1) “*Bacias Hidrográficas: um olhar crítico*”, 2) “*Minas das lavadeiras*” e 3) “*Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio*”. Esses projetos foram enviados para a pesquisadora, seguiram para a análise documental e serão apresentados a seguir, juntamente com as análises das observações e gravações de áudio e de imagens do seu desenvolvimento.

Os projetos elaborados foram aplicados em três escolas, envolvendo, assim, onze professores das disciplinas de Ciências, Geografia, Matemática, Artes, Português, História e Biologia. Os objetivos de cada projeto são apresentados no Quadro 13.

Quadro 13. Projetos e objetivos elaborados e desenvolvidos pelos professores da Educação Básica.

Projeto	Objetivo
<i>Bacias Hidrográficas: um olhar crítico</i>	Conhecer os recursos hídricos e a bacia hidrográfica na qual estamos inseridos, bem como a importância e a necessidade da sua preservação; Analisar como a ação antrópica interfere nessa dinâmica e os prejuízos que ela pode causar tanto ao meio ambiente como à qualidade de vida; Ajudar os alunos a enxergar a paisagem pelos olhos da Geografia, relacionando sociedade e natureza.
<i>Minas das lavadeiras</i>	Identificar os principais problemas das minas que abastecem a cidade, detectando as causas e discutindo possíveis alternativas de solução para os problemas ambientais abordados.
<i>Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio</i>	Promover a investigação para o conhecimento, a reflexão e a ação na preservação da Bacia Hidrográfica na qual o Colégio Estadual Polivalente está situado.

O projeto, como forma de organização do trabalho escolar, pode se constituir em uma rica oportunidade “para promover a valorização e a autonomia do professor, bem como favorecer a colaboração e integração entre pessoas, conhecimentos, disciplinas e metodologias orientadas pela criatividade e busca da inovação” (SANTOS, 2006, p. 58).

Em estudo realizado por Santos e Jacobi (2011), os projetos escolares de Educação Ambiental contribuíram para a construção de uma visão sistêmica das questões socioambientais estudadas ao propiciarem, por meio da integração dos recursos utilizados em atividades didático-pedagógicas, a compreensão das inter-relações entre ambiente e sociedade.

No entanto, é fundamental que os projetos desenvolvidos partam da realidade dos estudantes para que estes possam se sentir motivados e interessados em participarem. Para Santos (2006, p. 15), “o desenvolvimento de projetos escolares de educação socioambiental

precisa considerar o contexto no qual intervém, e esta é outra questão importante a ser enfrentada na escola”.

Bacias Hidrográficas: um olhar crítico

O projeto intitulado “*Bacias Hidrográficas: um olhar crítico*” foi elaborado e desenvolvido por dois professores de Geografia, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do turno matutino de uma escola localizada no perímetro urbano da cidade. As atividades foram desenvolvidas em várias etapas, durante aproximadamente 25 aulas. Os objetivos traçados para este projeto estão descritos no Quadro 13.

Os professores iniciaram a aula com questionamentos sobre o caminho percorrido pela água até chegar às torneiras de casa e, nesse momento, buscaram a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos. Logo após, foi realizado um questionamento: de onde vem a água que utilizamos em nosso dia a dia? Foi organizada uma lista no quadro-negro, relacionando os trajetos citados. Em seguida, foi trabalhado como ocorre o ciclo da água na natureza e apresentada a música Planeta Água de Guilherme Arantes. Ao término da aula, foi solicitado aos alunos para pesquisarem sobre a hidrografia da cidade, sua localização e identificação.

A etapa seguinte consistiu na discussão, com a mediação dos professores, sobre os caminhos percorridos pela água. As questões problematizadoras foram: "Qual o nome de onde o rio nasce?", "E do local onde termina?", "Qual é o nome do principal curso d'água que passa pela cidade em que vivemos?", "Onde ele nasce e onde deságua?", "Quais são os córregos ou rios secundários que deságuam nesse rio principal, ou seja, quais seus principais afluentes?" e "Quais as principais formas de utilização das águas desse rio pelas pessoas que moram no município?". À medida que os alunos foram respondendo aos questionamentos, os professores discutiam as respostas. Na visão de Ricardo (2007, p. 09), “a problematização da situação existencial concreta teria que ser o ponto de partida para qualquer aprendizagem que tenha sentido para os alunos e, também, o ponto de chegada, mas com um novo olhar, de posse de novos conhecimentos, a fim de possibilitar a análise crítica e a mudança, se necessário”.

Os alunos foram organizados em grupos para a realização de uma atividade no laboratório de informática. Nesse momento, o objetivo foi conhecer as principais bacias

hidrográficas do Brasil, bem como localizar e observar a bacia hidrográfica local – Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó - e seus principais afluentes, com o auxílio do *Google Maps* e *Google Earth*. Por meio desses aplicativos, torna-se possível identificar e marcar lugares, aproximar ou afastar imagens reais. De acordo com Santos e Campiani (2009, p. 79), “os trabalhos de campo e estudos do meio com o uso de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite podem contribuir para a construção de um “olhar geocientífico” na escola”.

A atividade seguinte consistiu em uma aula de campo. Nesse momento, os professores levaram os alunos para conhecer os principais córregos e represas localizadas na área urbana, bem como problematizar sua importância para o município e a necessidade de sua preservação, em especial a represa do Schmidt. Nessa aula, abordaram-se alguns tópicos: doenças causadas pela água por meio da poluição; o que podemos fazer para evitar a poluição da represa; importância e funcionamento do ciclo da água; sensibilização sobre os recursos hídricos do município.

O município de Apucarana possui centenas de nascentes, boa parte delas localizadas em áreas urbanas, formando parques e locais de lazer. A nascente do Rio Pirapó localiza-se dentro da cidade, mais especificamente, debaixo da casa de um antigo morador. Nesse dia, os alunos puderam conhecer várias nascentes e represas que fazem parte da bacia hidrográfica do município.

Com essa atividade, foi possível observar diversos problemas ambientais que fazem parte da paisagem, tais como: poluição, lixo descartado em locais inapropriados, falta de mata ciliar próxima das nascentes e dos córregos, bem como o mau gerenciamento das áreas urbanas que contemplam inúmeras nascentes, locais que deveriam ser preservados pelos órgãos públicos, mas que estão praticamente abandonados. Atividades como estas têm uma grande importância, pois por meio delas os alunos são levados a identificar os problemas presentes no ambiente no qual estão inseridos; despertam neles a criticidade e a busca por possíveis soluções, além de incentivá-los a cobrar das autoridades providências para a melhoria do ambiente em questão. Segundo Hernández (2002, p. 01), “a escola, como toda instituição social, tem de dialogar com as coisas que estão acontecendo”.



Figura 4 e 5. Problemas ambientais observados durante a aula de campo.

Fonte: Autora

Conforme mostra as figuras 4 e 5, foi possível observar muito lixo e entulhos despejados em local inapropriado e bem próximo ao local de coleta de água. Já na figura 4, verifica-se uma nascente sem a proteção da mata ciliar. Diante dessa situação, percebemos a falta de cuidados e de preocupação dos órgãos públicos competentes com esses locais, e cabe aos alunos também, como cidadãos, reivindicarem ações em prol da recuperação e preservação desses locais, que são fonte de água para toda a população. Após essa aula, os professores solicitaram aos alunos um relatório.

“Hoje fomos no Rio Schimidt para ver como anda a situação, está faltando árvores em volta do rio, seria bom plantar árvores de fruta para as famílias colher quando forem passear, colocar bancos, fazer um lugar legal para as pessoas passearem.

E na rua indo pro parque da raposa tem bastante lixo, entulho que a prefeitura deveria tomar providencias com isso, o parque da raposa também é um parque legal, bonito mais está abandonado, é outra coisa que a prefeitura deveria correr atrás e arrumar porque é um parque que a família possa ir, os amigos, etc.

O Jaboti outro parque também bem bonito não está em más condições porque é aqui no centro aí sempre tem um ou outro cuidando, mas sempre tem bagunça por lá, som alto, bebida, narguille e as pessoas sempre deixando os lixos por lá a policia já fecho lá para não acontece mais isso mais ainda tem gente indo lá, aquela rua do jaboti e do parque da raposa a prefeitura deveria fazer de novo porque tafeia”(Relatório da aula de campo - Aluno do 9º ano - EJA).

Nesse relato, o aluno descreve a situação dos parques do município, que abrigam inúmeras nascentes, assim como o descaso das autoridades locais por iniciativas de conservação e preservação dos lugares que são ou que poderiam ser utilizados para lazer pela população da cidade.

Para discutir e problematizar a questão foi exibido o filme "O Dia depois de Amanhã", que trata de alterações climáticas sofridas pelo Planeta Terra e que afetam drasticamente a vida da humanidade. Após o filme, os alunos fizeram um relatório com propostas de soluções para as questões apresentadas na obra.

As ações discutidas e estudadas para a preservação dos recursos hídricos no decorrer do projeto foram divulgadas para a comunidade escolar por meio de uma exposição visual, com imagens e textos.

Ao término, os alunos foram orientados a escrever uma carta para as autoridades competentes sobre a necessidade e a importância de ações voltadas para a preservação dos recursos hídricos do município, reivindicando, assim, melhorias na gestão desse recurso fundamental para todos. Em especial os alunos solicitaram às autoridades locais a revitalização dos parques municipais, nos quais se encontram inúmeras nascentes e que estão praticamente abandonados.

A carta foi entregue a um vereador do município quase na finalização do projeto e não tivemos retorno em tempo hábil.

Como metodologias, estratégias e recursos, foram utilizados: pesquisa e aula de campo, texto informativo sobre a temática, palavras cruzadas, caça-palavras, mapeamento do local hidrográfico, relatórios, fotos, exposição oral e visual, filmes, mapas, câmera fotográfica, cadernos da coleção de EJA – Meio Ambiente e Trabalho. Os professores avaliaram a participação dos alunos no decorrer das atividades, bem como as produções deles (desenhos, painéis, relatórios etc.). Outros temas também foram abordados durante as aulas: desenvolvimento sustentável, ecossistemas brasileiros, tipos de energia etc.

Minas das lavadeiras

O projeto "*Minas das lavadeiras*" foi desenvolvido por três professoras que ministram as disciplinas de Ciências, Biologia e Geografia, juntamente com alunos do 6º ano do ensino fundamental.

O objetivo do trabalho foi identificar os principais problemas das minas que abastecem a cidade, detectando as causas e discutindo possíveis alternativas de solução para os problemas ambientais, a partir de questionamentos, tais como: como podemos ajudar na preservação dos mananciais que abastecem nossa cidade? Quais atitudes devemos tomar?, dentre outros.

No período entre julho e dezembro de 2013, foram realizadas aulas e palestras, com conteúdos relacionados à preservação e conservação dos recursos hídricos, tais como: o ciclo

hidrológico, lençóis freáticos, a importância das matas ciliares e o consumo consciente da água, totalizando uma carga horária de aproximadamente 23 aulas. A intenção das professoras foi levar os estudantes a compreenderem, por meio de estudos e discussões, que as ações humanas não se refletem isoladamente, e sim que toda ação desencadeia uma ameaça real à sobrevivência dos seres humanos, inclusive de toda a biosfera.

A proposta das professoras foi oferecer atividades diferenciadas para romper com o tradicional modelo de ensino existente hoje na maioria das escolas. Para realização das atividades os professores se utilizaram de aulas expositivo-dialogadas, com esclarecimentos de dúvidas, exposição de vídeos educativos e realização de dinâmicas, associadas a vários recursos didáticos. Com base nos temas trabalhados nas aulas, foram elaborados textos informativos, panfletos, relatórios de participação em oficinas e mostra de Ciências.

As professoras convidaram um Engenheiro Agrônomo atuante na Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Produção Rural(EMATER) para ministrar uma palestra sobre a recuperação de nascentes. Também foi abordado sobre a captação e distribuição da água para o consumo da população no município. Muitos professores não se sentem seguros para abordar determinados assuntos, por não terem conhecimentos suficientes, não se sentem à vontade para falar ou mesmo por falta de tempo para buscar informações e estudar a respeito. Assim, acabam buscando auxílio de profissionais de fora da escola para desenvolver atividades.

Com essa atividade, os alunos puderam compreender como recuperar e conservar uma nascente d'água e a importância disso. Os alunos demonstraram interesse pelo assunto e participaram com várias perguntas. Após a palestra, foi solicitado aos alunos que descrevessem o que haviam aprendido. Os alunos relataram sobre como fazer a recuperação de nascentes.

“Com enxadão ele tira a sujeira que prejudica a água passar, depois eles põe cano para a água passar para a cidade, e terra molhada para cobrir e fica igual um tijolo, eles põem terra para a filtragem e depois põem terra com cimento para finalizar” (Aluno do 6º ano).

“Aqui em Kaloré tem um monte de mina, eles tem uma caixa grande e depois a água é tratada”(Aluno do 6º ano).

“Eles colocam três canos: o mais grosso, o médio e o menor. Eles usam pedras para a filtragem da mina e um cano de limpeza de água”(Aluno do 6º ano).

O Engenheiro Agrônomo também explicou como é feito o tratamento da água consumida pela população e que o tratamento é mais simples do que em outros lugares, pois a

água utilizada vem de minas e nascentes, por isso são acrescentados apenas flúor e cloro, antes de ser distribuída. Também foi abordada a importância desse tratamento para evitar a proliferação de doenças de veiculação hídrica e sobre a necessidade de mata ciliar no entorno das nascentes, conforme relatos abaixo.

“A água de Kaloré tem cloro e ela não é a pior água, porque a água de Kaloré é tratada com vários produtos. Na água ele põe cloro, flúor, se a água não for tratada pode dar tifo, cólera e hepatite e tem que ter árvores em volta e a mina não pode ser do nível abaixo do cemitério, Kaloré não tem esgoto”(Aluno do 6º ano).

“O flúor que eles colocam combate a caries e o cloro combate bactérias. Em volta da nascente tem que ter no mínimo 50 m de mata. Assim a água chega em nossa casa, limpa e pronta para beber, lavar e tomar banho”(Aluno do 6º ano).

Logo em seguida, os alunos realizaram uma aula de campo nas proximidades da escola. O lugar escolhido para estudo e pesquisa foi um manancial que abastece a cidade – conhecido como mina das lavadeiras, pois antigamente nesse local as mulheres reuniam-se para lavar roupas – no qual os alunos puderam observar a realidade, mapeando, levantando dados e questionando sobre a situação daquele ambiente (Figura 5).

A mina se localiza em uma região baixa do município, na qual ocorre a captação de água para o consumo da população (Figura 6 e 7). Nessa etapa, além da participação do Engenheiro Agrônomo, houve a participação de um funcionário responsável pela manutenção do local onde a água é coletada e tratada. Ambos auxiliaram durante a atividade, orientando sobre as características naturais do entorno, a identificação de fatores e causas dos problemas ambientais locais, além de responderem às perguntas feitas pelos alunos:

Aluno 1: *Por ser uma região baixa a gente nota que a enxurrada vem para cá. O que é feito para que ela não entre na mina?*

Eng. Agrônomo: *Ela é desviada para abaixo da mina, sendo assim, a água da enxurrada não interfere na qualidade da água.*

Aluno 2: *De quanto em quanto tempo são feitas análises da água?*

Funcionário do local: *Uma vez por semana.*

Aluno 3: *Como a água da mina é tratada?*

Funcionário do local: *Com cloro e flúor.*

Aluno 4: *De quantas nascentes é captada a água?*

Funcionário do local: *De três nascentes.*

Aluno 5: *Há perigo de a água ser contaminada por doenças? E por agrotóxicos das lavouras?*

Funcionário do local: *Sim.*

Aluno 6: *Quando a água da mina acaba?*

Funcionário do local: *Quando dá muito tempo de estiagem.*

Aluno 7: *Porque nossa água é tão amarela?*

Funcionário do local: *Temos uma mina rica em ferro que vem lá do bairro do Mogim, por isso, a água é amarela, mas já está sendo instalado um filtro para limpar essa água.*

As perguntas foram sendo respondidas e foram discutidas possíveis soluções e ações. Havia uma grande dúvida em relação à cor da água; segundo as professoras e os alunos, a água possui uma coloração amarelada, porém não se tinha uma explicação para tal fato. Então, essa e outras dúvidas e questionamentos foram respondidos, conforme descrito anteriormente.



Figura 6 e 7. Local preservado onde se encontra a estação de tratamento de água.

Fonte: Autora

A última etapa consistiu na realização de uma mostra para a comunidade escolar, com a presença de vereadores do município. Foram apresentadas as atividades desenvolvidas durante o projeto, os cuidados que devem ser tomados para a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente local. Nessa ocasião, foi entregue às autoridades do município uma carta solicitando medidas que visem a uma melhor captação de água no período de secas, afim de que não haja o seu racionamento, pois em épocas de pouca chuva, os moradores sofrem com a falta de água. Nesse momento, um vereador aproveitou para falar da

importância desse tipo de iniciativa pela escola, bem como da necessidade de cuidarmos do meio ambiente onde vivemos.

Na visão das professoras, o projeto foi muito produtivo, pois possibilitou o estudo sobre a realidade local em relação à preservação das matas e das minas d'água, assim como permitiu levar o problema da comunidade direto às autoridades locais, solicitando atitudes concretas ante os problemas detectados.

“Além de adquirir novos conhecimentos, os alunos tiveram a oportunidade de realizar um trabalho de campo e se inteiraram da importância da participação política nas questões de interesse de todos os cidadãos da comunidade” (Professora de Biologia).

Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio

O projeto *“Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio”* foi elaborado por uma professora de Ciências e desenvolvido juntamente com cinco de seus colegas, professores das disciplinas de Geografia, Matemática, Artes, Língua portuguesa e História da mesma escola, onde cada docente desenvolveu as atividades durante as suas aulas (Geografia: conceito de Bacia Hidrográfica e suas configurações, escalas geográficas; Língua Portuguesa: produção de texto informativo, relato e resumo; Matemática: gráficos sobre o consumo e desperdício de água; História: colonização do Norte do Paraná, entrevistas com moradores mais antigos e compilação dos dados; Ciências: aulas de campo em nascentes próximas à escola, identificação de problemas ambientais e possíveis soluções).

Esses professores não haviam participado do curso de formação continuada, porém se engajaram na implementação do projeto, pois foram convidados pela professora de Ciências a enriquecer o referido projeto, com ideias e atividades diferenciadas dentro de sua formação. A iniciativa em envolver demais professores vai de encontro com a proposta da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, fundamentos do EPP. Além do mais, uma das propostas do projeto ANINQAS é a formação de multiplicadores das ações trabalhadas durante o curso, papel este desempenhado pela professora de Geografia que, ao retornar para a escola, mobilizou os demais colegas a participarem desse projeto.

Segundo a professora, o projeto foi desenvolvido

“[...] para promover a sensibilização dos alunos do 9º ano e representantes do Grêmio Estudantil do Colégio Estadual Polivalente de Apucarana sobre a importância que as pequenas atitudes do cotidiano da população podem fazer a diferença de vida ou de morte de nossos rios e nascentes, na bacia hidrográfica onde está inserido nosso Colégio, sendo o mesmo trabalho de forma interdisciplinar” (Professora de Ciências).

As atividades planejadas pelos professores visaram a uma investigação de como estão os rios e as nascentes; a localização da bacia hidrográfica na qual o Colégio está inserido; o papel de cada um na conservação desse recurso vital; a observação das belezas que envolvem a região.

O principal objetivo desse projeto foi promover a investigação para o conhecimento, a reflexão e a ação na preservação da Bacia Hidrográfica na qual o Colégio está situado. Esse projeto foi executado em vários momentos, nos quais os professores desenvolveram várias atividades, englobando a investigação, o conhecimento e a ação em prol da preservação dos rios e afluentes da bacia hidrográfica local.

Inicialmente, a professora de ciências perguntou aos alunos se eles conheciam as bacias hidrográficas nas quais o município está localizado e poucos alunos souberam responder corretamente.

Em seguida, propôs aos alunos pesquisarem em mapas a localização da bacia hidrográfica na qual a escola está inserida, bem como a história da ocupação da região da bacia hidrográfica em estudo.

A atividade seguinte consistiu em uma entrevista que os alunos fizeram com os pais, avós ou moradores mais antigos, com o objetivo de coletar informações sobre as condições da bacia hidrográfica antigamente e nos dias de hoje, para fazer comparações. Seguem abaixo algumas questões de duas entrevistas realizadas com antigos moradores e familiares de alunos.

Aluno: *Como eram os rios e nascentes próximos ao Colégio há 20 -30 – 40 anos atrás?*

As águas eram limpas. Os rios e nascentes eram cheios, havia peixes(avó de uma aluna).Os rios eram limpos com abundância de peixes. A mata na região era bem preservada (moradora de 74 anos).

Aluno: *Havia peixes no rio? Quais? E hoje?*

Sim, peixes de porte pequeno. Hoje em dia não há peixes devido à sujeira(avó de uma aluna).

Os moradores utilizavam os rios para pesca, obtenção de água para consumo próprio, dos animais, para a agricultura, além de alguns serviços domésticos como "lavar roupa"(moradora de 74 anos).

Aluno: *Qual era a cor das águas? E hoje?*

Era limpa, cristalina. Atualmente está suja, em algumas partes as águas estão

escuras(avó de uma aluna).

Aluno: *As pessoas se banhavam no rio? E nos dias de hoje?*

Sim, muitas pessoas se banhavam, as crianças brincavam, pessoas lavavam roupas. Nos dias atuais não é mais possível isso porque as água estão poluídas, sujas e podem trazer doenças (avó de uma aluna).

Aluno: *Quais eram os usos da bacia hidrográfica? E hoje?*

A bacia hidrográfica era usada para as pessoas se banharem e para elas lavarem suas roupas (avó de uma aluna).

Os rios também serviam como áreas de lazer, sendo utilizados para banhos, pescaria, etc.(moradora de 74 anos).

Aluno: *Havia poluição?*

Antes não havia muita poluição (avó de uma aluna).

Com o passar do tempo e a instalação de algumas empresas no município a água dos rios começou a receber detritos e poluentes que afetaram o meio ambiente. Muitos peixes começaram a aparecer mortos, em primeiro lugar no Rio Biguaçu, depois no Barra Nova. Alguns agricultores na época chegaram a coletar peixes mortos e levá-los às autoridades para chamar a atenção, porém nada foi feito (moradora de 74 anos).

As entrevistas foram realizadas juntamente com a professora de História. Também foi solicitado aos alunos o resgate de fotos antigas do rio para comparar com as atuais. Na disciplina de História, foi trabalhada a colonização do Norte do Paraná com diferentes enfoques: econômico, político, social, cultural.

Após as entrevistas, os alunos elaboraram textos com as informações obtidas, ilustrados com as fotografias por eles resgatadas. Os textos ficaram disponíveis na biblioteca para consulta da comunidade escolar.

A atividade seguinte consistiu em uma palestra, promovida pela professora de Ciências, que convidou e levou até a escola um ambientalista do GAIA (Grupo Ambientalista Interdisciplinar de Apucarana) e representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Piraponema (Rio Pirapó, Rio Paranapanema 3 e 4). O palestrante apresentou as características da bacia hidrográfica local e os problemas ambientais que nela existem (Figura 8). Os alunos participaram com questionamentos. Foi válida essa atitude da professora em trazer para a escola uma pessoa que acompanha a situação do meio ambiente local e está ciente dela para somar e contribuir com seus conhecimentos e experiências nos trabalhos desenvolvidos.



Figura 8. Palestra sobre bacias hidrográficas.

Fonte: Autora

Como a escola localiza-se bem próxima a dois parques municipais, os quais apresentam dezenas de nascentes e córregos, foi realizada uma aula de campo para reconhecimento do local, bem como da localização da microbacia hidrográfica. Ao longo do percurso, que foi realizado a pé, os estudantes deveriam observar e levantar algumas informações, tais como: a vegetação está em bom estado ou modificada? Quais os impactos provocados pelo homem? Foi identificado lixo no interior e na margem do córrego, como mostradas nas Figuras 9 e 10.

A professora, ainda, levantou outras questões e as discutiu com os alunos: o que os governos locais estão fazendo para protegê-los? Que projetos a cidade tem para resolver os problemas existentes? Por que as pessoas não colaboram para proteger estes espaços? Como cada um pode ajudar na preservação?



Figura 9 e 10. Lixo dentro e às margens do córrego.

Fonte: Autora

A professora de Língua Portuguesa trabalhou com os alunos o relatório da aula de campo e uma carta na qual constaram todas as atividades desenvolvidas ao longo do projeto. Esse documento (Figura 11) foi encaminhado para o secretário do Meio Ambiente e ao presidente do Conselho Municipal do Meio Ambiente de *Apucarana*, reivindicando um olhar atento para os problemas ambientais detectados durante a realização do projeto. Em anexo, foram enviados os relatórios dos alunos sobre a aula de campo.

Essa atividade demonstra que a comunidade escolar não está alheia às questões ambientais do seu entorno, pois busca trazê-las para a escola e discutir ações para sua melhoria. Logo abaixo, é possível visualizar alguns fragmentos de relatórios realizados pelos alunos e, na Figura 8, apresenta-se a carta endereçada às autoridades locais. Concordamos com Cachapuz, Praia e Jorge (2000, p. 74), no sentido de que “não podemos viver, a Escola não pode continuar a viver à margem dos problemas sociais e éticos, dos problemas novos com que a sociedade pós-moderna se debate”.

“Com o objetivo de investigar como estão as nascentes e rios próximos do colégio, no último dia 8, nós alunos do 9º F, saímos do colégio às 09:10 juntos com as professoras x, x e x para observarmos a bacia hidrográfica a qual pertence ao nosso colégio.

Nós observamos, ao longo do caminho muitas belezas naturais, parques flores, jardinagens, mais infelizmente vimos também muitas poluições como: papéis, plásticos, colchões, resto de construções, animais vagando em lugares inapropriados, queimadas, etc.

Lixos que demoram uma "eternidade" para se decompor.

Então fomos até o parque Biguaçu e ao parque da bíblia, lugares bonitos e interessantes, conseguimos ver a bacia hidrográfica de Apucarana. Terminamos o passeio observando as nascentes da bacia hidrográfica nas redondezas do colégio” (Aluna do 9º ano).

“Durante o nosso trajeto passamos pelo córrego do Rio Biguaçu e notamos muito lixo, poluição e descaso da população com nossa natureza” (Aluno do 9º ano).

“Ao longo do caminho observamos várias belezas, como flores no caminho, várias árvores nativas e ornamentais. Mas, percebemos também que há muita poluição nas nascentes, muito lixo doméstico. Não há mata ciliar” (Aluno do 9º ano).

“A situação dos rios estava péssima, tudo poluído” (Aluna do 9º ano).

Apucarana-Pr, 13 de Maio de 2014

Ao
Ilustríssimo Senhor
[Redacted]
Secretário de Meio Ambiente
Apucarana, Pr.

Assunto: Projeto Rio e Nascentes na Bacia Hidrográfica próximo ao Colégio Estadual [Redacted]

Senhor Secretário,

Apresento a V.S. o resultado do Projeto desenvolvido com alunos do nono ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual [Redacted], no período **de outubro de 2013 a junho de 2014**. O trabalho constou das etapas de palestras informativas, visita a nascentes que formam o Rio Biguaçu nas proximidades dos Parques Biguaçu, da Bíblia e São Francisco de Assis, pesquisas, entrevistas e atividades em sala de aula com alunos que integraram o projeto, com o objetivo de observar a situação desse local, apontando pontos positivos e negativos em todo em torno. Após essa visita solicitamos a elaboração de um relatório de tudo que foi observado.

Anexamos o relatório elaborado pelos alunos ao presente ofício para que V.S. examine e aprecie a opinião da população estudantil no que se refere aos cuidados ambientais desses logradouros.

Atenciosamente,

[Redacted Signature]

Professora Coordenadora do Projeto

Figura 11. Carta enviada às autoridades.

As duas professoras de Geografia que participaram desse projeto desenvolveram aulas sobre: definição de Bacia Hidrográfica e suas configurações e, concomitantemente, associaram as escalas geográficas das redes e bacias hidrográficas, sendo elas locais, estaduais e nacionais; localização da bacia hidrográfica onde está inserido o colégio; nascentes e rios da área urbana por meio de mapas.

A proposta da professora de Matemática consistiu no desenvolvimento de uma atividade prática sobre o desperdício de água, conforme o relato de uma aluna:

“O objetivo desse trabalho é mostrar a quantidade de água desperdiçada se deixarmos a torneira pingando.

1°. colocamos uma vasilha embaixo da torneira, e deixamos a torneira pingando por uma hora.

2°. multiplicamos a quantidade da água na vasilha pelo tanto de dias se deixássemos a torneira pingando. Em seguida multiplicamos por um mês, um ano. com isso teremos a quantidade de água desperdiçada por um descuido nosso.

3°. fizemos o gráfico para termos uma melhor visão do aumento do desperdício. Com isso concluímos a quantidade de água desperdiçada por um descuido nosso”(Aluna do 9° ano).

Após a realização da prática, foram construídos gráficos e tabelas com os resultados obtidos (Figura 12). Muitas vezes, temos uma torneira pingando em casa e não nos damos conta da quantidade de água que está sendo desperdiçada diariamente; assim, por meio dessa atividade, os alunos puderam perceber e visualizar esse desperdício.

Tempo.	Desperdício em mls.
1 hora	130 mls.
1 dia	3 l 120 mls.
1 mês	93 l 600 mls.
1 ano	1123 l 200 mls.

Figura 12. Atividade sobre o desperdício de água.

Outra atividade desenvolvida foi a elaboração de cartazes e panfletos relativos à preservação e ao uso sustentável da bacia hidrográfica local nas aulas de artes. Alunos e professor também realizaram a montagem de um painel com imagens e frases sobre atitudes de preservação dos recursos hídricos (Figura 13).



Figura 13. Painel montado pelos alunos.

Fonte autora

5.2.2 Análise dos projetos de acordo com a perspectiva de Ensino por Pesquisa

A metodologia de projetos no ambiente escolar é favorável ao processo de ensino-aprendizagem, pois vai ao encontro das propostas construtivistas que têm “em comum a insatisfação com um sistema educacional que teima em continuar essa forma particular de transmissão que consiste em fazer repetir, recitar, aprender, ensinar o que já está pronto, em vez de fazer agir, operar, criar, construir a partir da realidade vivida por alunos e professores, isto é, pela sociedade” (MOURA, 2010, p. 03).

Por meio de projetos, os alunos se sentem valorizados e estimulados a aprender, pois participam ativamente das atividades propostas e que estão diretamente relacionadas com o seu cotidiano. Assim, nesse contexto, “a aprendizagem se torna prazerosa, pois ocorre a partir dos interesses dos envolvidos no processo, da realidade em que estes estão inseridos, o que ocasiona motivação, satisfação em aprender” (MOURA, 2010, p. 03).

Nessa metodologia de ensino, é importante que o professor crie espaços para atividades diversificadas, tais como: discussões, atividades práticas, montagem de painéis e maquetes, leituras, pesquisa etc. Os projetos proporcionam momentos de partilha de experiência, vivências e conhecimento, na medida em que ocorre a interação entre alunos-alunos e alunos-professores. Para Moura (2010, p. 03), “a relação ensino/aprendizagem é voltada para a construção do conhecimento de maneira dinâmica, contextualizada, compartilhada, que envolva efetivamente a participação dos educandos e educadores num processo mútuo de troca de experiências”.

Diante disso, na visão de Pádua (2001, p.77),

Aos educadores cabe a responsabilidade de despertar no aprendiz o senso de auto-estima e confiança indispensáveis para que acredite o suficiente em seus potenciais e passe a exercer plenamente sua cidadania. Essa crença em si próprio pode

desencadear um maior engajamento e posturas ativas diante dos problemas socioambientais, resultando em processos de mudança.

Foi realizada a análise documental dos três projetos desenvolvidos pelos professores, buscando identificar os princípios organizativos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2002). No Quadro 14, os projetos são apresentados e descritos conforme tais princípios – interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora.

Quadro 14. Caracterização dos projetos segundo os princípios organizativos do EPP. (Continua)

Projeto- Bacias Hidrográficas: um olhar crítico			
<i>Inter e transdisciplinaridade</i>	<i>Situações-problema</i>	<i>Pluralismo metodológico</i>	<i>Avaliação formadora</i>
Disciplinas envolvidas: Geografia	Questões norteadoras: De que maneira se pode pensar a atuação e preservação dos recursos hídricos do nosso município? Quem são os agentes envolvidos na poluição dos nossos rios? Por que nossos rios estão poluídos?	Estratégias e metodologias: Aula de campo, relatórios, discussões, exposição oral e visual, mapeamento da área hidrográfica. Recursos didáticos: Mapas, cartazes, textos, câmera fotográfica e vídeo.	Observação e participação do aluno nas atividades propostas e produções próprias.
Projeto - Minas das lavadeiras			
<i>Inter e transdisciplinaridade</i>	<i>Situações-problema</i>	<i>Pluralismo metodológico</i>	<i>Avaliação formadora</i>
Disciplinas envolvidas: Ciências, Biologia e Geografia	Questões norteadoras: Como podemos ajudar na preservação dos mananciais que abastecem nossa cidade? Quais atitudes devemos tomar?	Estratégias e metodologias: Palestras, relatórios, aula de campo, dinâmicas, oficinas, mostra de ciências. Recursos didáticos: Vídeos, textos informativos, panfletos, data show, slides.	Questionamentos, relatórios, exposição.

Quadro 14. Caracterização dos projetos segundo os princípios organizativos do EPP. (Final)

Projeto - Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio			
<i>Inter e transdisciplinaridade</i>	<i>Situações-problema</i>	<i>Pluralismo metodológico</i>	<i>Avaliação formadora</i>
Disciplinas envolvidas: Ciências, Geografia, Matemática, Artes, Português e História	Questões norteadoras: A nossa cidade está localizada em qual bacia hidrográfica? Qual a localização da bacia hidrográfica onde o Colégio está inserido? Qual é a história da ocupação da região da bacia hidrográfica onde o Colégio está inserido?	Estratégias e metodologias: Questionários, palestras, aula de campo, entrevistas, produção de textos, aula prática. Recursos didáticos: Mapas, câmera fotográfica, cartazes, textos, data show, slides.	Relatórios, discussões, produção de texto, cartas, relatos.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade

Dos três projetos, apenas um deles, “*Bacias Hidrográficas: um olhar crítico*”, não envolveu outras disciplinas, no entanto isso não significa que não foi interdisciplinar. O mesmo foi desenvolvido por dois professores de Geografia com alunos do nono ano do ensino fundamental – modalidade EJA.

A interdisciplinaridade, embora bem difundida no Brasil, ainda apresenta dificuldades para sua efetivação no ambiente escolar. Poucos são os trabalhos e projetos que realmente acontecem de forma interdisciplinar.

Segundo Thiesen (2008, p. 550),

Ainda é incipiente, no contexto educacional, o desenvolvimento de experiências verdadeiramente interdisciplinares, embora haja um esforço institucional nessa direção. Não é difícil identificar as razões dessas limitações; basta que verifiquemos o modelo disciplinar e desconectado de formação presente nas universidades, lembrar da forma fragmentária como estão estruturados os currículos escolares, a lógica funcional e racionalista que o poder público e a iniciativa privada utilizam para organizar seus quadros de pessoal técnico e docente, a resistência dos educadores quando questionados sobre os limites, a importância e a relevância de sua disciplina e, finalmente, as exigências de alguns setores da sociedade que insistem num saber cada vez mais utilitário.

Os demais projetos, “*Minas das lavadeiras*” e “*Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio*”, envolveram, respectivamente, três docentes (de Ciências, Biologia e

Geografia) e seis docentes (de Ciências, Geografia, Matemática, Artes, Português e História). Com as análises dos projetos, ficou evidente a importância da interdisciplinaridade para a compreensão dos fenômenos em estudo. Para Pombo (2006, p. 210), a interdisciplinaridade "não apenas torna mais articulado o conjunto dos diversos "ramos" do saber, como o fazem dilatar, constituindo mesmo novos espaços de investigação, surpreendentes campos de visibilidade". Considera-se que as atividades foram interdisciplinares, pois os professores se dispuseram a discutir e planejar as atividades de forma coletiva, em grupos de trabalho, durante a hora/atividade ou em horário contraturno. No entanto, esses professores necessitam praticar e realizar novas experiências interdisciplinares e novos estudos para alcançarem um nível de interação desejável e recomendável para o ensino de Ciências. Pois, ainda, são inúmeros os problemas a serem enfrentados pelos professores no ambiente escolar para o desenvolvimento da interdisciplinaridade.

A pesquisa realizada por Augusto e Caldeira (2007) sobre as dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais apontadas por professores de Ciências da Natureza revelou que as principais são: falta de tempo para se reunir com os colegas, pesquisar e se dedicar a leituras; a falta de conhecimento em relação aos conteúdos de outras disciplinas; dificuldades de relacionamento com a administração escolar e ausência de coordenação pedagógica entre as ações docentes, além do desinteresse e da indisciplina dos alunos. Os mesmos autores salientam que os professores "colocam muitas desculpas para justificar a falta de atualização e de conhecimento, tanto científico, como metodológico. Esperam da Universidade a formulação de práticas metodológicas prontas, que possam ser simplesmente aplicadas nas salas de aula" (AUGUSTO; CALDEIRA, 2007, p. 153).

O projeto "*Rio e nascentes na bacia hidrográfica próximo ao colégio*" se destacou pelo nível de interação entre professores (Ciências, Língua Portuguesa, Artes, História, Matemática e Geografia), equipe pedagógica e disciplinas, inclusive com a matemática, na qual se observa normalmente uma resistência maior em dialogar com as demais áreas do saber. De acordo com Hernández (2002, p. 1-2), "o professor trabalha em uma organização que deve fazer trocas e não é só do educador para a sua turma e sim com toda a escola. Essa é uma mudança importante e fundamental".

O Módulo de trabalho "Environmental Analysis of Watersheds", desenvolvido por Makarewicz e Lewis (1999) - pesquisadores da Faculdade de Ciências Ambientais da Universidade Estadual de Nova York (EUA) - para alunos do ensino médio, demonstrou ser uma oportunidade única para que os estudantes possam aprender Ciências e Matemática em

um contexto de vida real com questões ambientais; assim, por exemplo, monitorar a saúde de um córrego perto de sua escola pode ajudar os alunos a ver a importância da ciência e da matemática para as próprias vidas. As lições integram Matemática, Biologia, Química, Ciências da Terra, Engenharia, Ciências Ambientais, Ciência da Computação e as Ciências Sociais em uma série de exercícios que lidam com a saúde ambiental de uma bacia hidrográfica e seus fluxos associados. Estudantes utilizam a bacia hidrográfica como uma sala de aula. As aulas são projetadas para fornecer uma experiência em avaliação de impactos do uso humano em um divisor de águas e seus fluxos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender na realidade e da realidade de conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Na prática pedagógica, interdisciplinaridade e transversalidade alimentam-se mutuamente, pois o tratamento das questões trazidas pelos Temas Transversais expõe as inter-relações entre os objetos de conhecimento, de forma que não é possível fazer um trabalho pautado na transversalidade tomando-se uma perspectiva disciplinar rígida (BRASIL, 1997, p. 31).

Diante disso, o Meio Ambiente como Tema Transversal foi contemplado e discutido em todos os projetos, tornando-o objeto de estudo transdisciplinar nas escolas.

De acordo com os PCN, a consciência da transdisciplinaridade, incorporada a uma visão sistêmica, “estimula a percepção da inter-relação entre os fenômenos, essencial para boa parte das tecnologias, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio” (BRASIL, 2000b, p. 09). Ainda, conforme esse documento

A própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo. O entendimento dos ecossistemas atuais implica um conhecimento da intervenção humana, de caráter social e econômico, assim como dos ciclos de materiais e fluxos de energia (BRASIL, 2000b, p. 09).

A incorporação da Educação Ambiental e do Meio Ambiente na escola de maneira transversal permitiu a comunidade escolar por meio dos projetos um maior conhecimento da realidade socioambiental, visando a interação com o ambiente local.

Segundo D’Ambrósio (S/D, p. 07) “a transdisciplinaridade leva o indivíduo a tomar consciência da essencialidade do outro e da sua inserção na realidade social, natural e planetária, e cósmica”. Para o autor,

A essência da proposta transdisciplinar parte de um reconhecimento que a atual proliferação das disciplinas e especialidades acadêmicas e não-acadêmicas conduz a

um crescimento incontestável do poder associado a detentores desses conhecimentos fragmentados, podendo assim agravar a crescente iniquidade entre indivíduos, comunidades, nações e países. Além disso, o conhecimento fragmentado dificilmente poderá dar a seus detentores a capacidade de reconhecer e enfrentar os problemas e situações novas que emergem de um mundo a cuja complexidade natural acrescenta-se a complexidade resultante desse próprio conhecimento transformado em ação que incorpora novos fatos à realidade, através da tecnologia. (D'AMBRÓSIO, S/D, p. 07).

De acordo com as pesquisas realizadas no Brasil, nos últimos trinta anos, verifica-se que o trabalho interdisciplinar e transdisciplinar têm vários desafios a serem superados em todas as modalidades de ensino para realmente se efetivar. No entanto, houve um aumento das perspectivas para sua implantação em escolas, universidades e outros segmentos, na medida em que as pessoas vão em busca da compreensão do seu significado e da importância da sua prática (FAZENDA, 2011).

Situações-problema

Segundo Hadzigeorgiou (1999), as situações-problema que envolvem a curiosidade e o mistério são o melhor ponto de partida para o ensino-aprendizagem das Ciências.

Como os professores não tinham o hábito de trabalhar com situações-problema, conforme constatado por meio de questionários e discussões identificou-se a dificuldade dos mesmos na formulação de situações-problema que levem realmente o aluno a pensar e discutir. Assim, as situações-problema definidas pelos professores e discutidas ao longo dos projetos, de maneira geral, foram simples, porém diretamente relacionadas com a realidade local dos indivíduos.

As situações-problema definidas e criadas pelos professores colocaram os alunos em contato direto com as problemáticas ambientais locais, de maneira que puderam interagir e participar da busca por possíveis soluções e compreensão da realidade socioambiental.

Trazer problemáticas que fazem parte do cotidiano dos alunos para a escola implica a busca por soluções que irão afetar inteiramente a vida da comunidade escolar. Além de que, corroboramos Cachapuz, Praia e Jorge (2000, p. 74) no sentido de que “os alunos têm respostas a dar, têm alguma informação acerca de muitos dos problemas do nosso tempo, mas cabe a Escola propor exercícios de pensar sobre o pensar, para que as respostas sejam construídas com um todo mais complexo e não parcelar”. Segundo Selbach (2010, p. 41), “o aluno aprende Ciências para que a perceba como **um processo de produção de conhecimentos, mas também como uma atividade humana associada a aspectos de ordem social, econômica, cultural e política**” (grifo do autor).

Pluralismo metodológico

A importância do pluralismo metodológico é indiscutível no ensino de Ciências, uma vez que, quanto mais variados forem os métodos empregados pelo professor, maior será a aprendizagem dos alunos. Conforme nossos autores de base, “trata-se assim de desenvolver processos metodológicos mais abertos, mais diferenciados, que articulem e comprometam as componentes epistemológica, de sentido externalista, e didática” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 180).

As metodologias adotadas pelos professores foram bem variadas, entre elas, destacamos: palestras, aula de campo, entrevistas, produção de textos, aula prática, relatórios, mostra de Ciências, exposição oral e visual, discussões, entre outras. Em comum nos três projetos, encontramos a produção de textos e/ou relatórios pelos alunos.

Em relação aos recursos, estes também foram variados, tais como: mapas, câmera fotográfica, cartazes, textos, vídeos, textos informativos, livros didáticos, panfletos, data show, slides, entre outros.

Para que os professores possam desenvolver atividades diversificadas bem como trabalhar de forma pluralista, é importante que participem de atividades de formação continuada e as desenvolvam. Na pesquisa realizada por Gruver, Smith, Finley (2009) sobre o comportamento e as atitudes de professores após participarem de um curso de formação continuada sobre bacias hidrográficas e a inserção dessa temática no currículo escolar, demonstrou-se que eles apresentaram um maior grau de comprometimento pró-bacia dentro e fora da sala de aula. Além disso, os participantes apresentam maior confiança e desempenho em trabalhar com atividades, se comparado com professores que não participaram.

Avaliação formadora

Há uma grande dificuldade por parte dos professores em mudar os métodos de avaliação no dia a dia escolar. Muitos não avaliam a aprendizagem, pois estão acostumados com o método tradicional, que simplesmente cobra dos alunos a memorização na hora dos testes. Diante dessas dificuldades, Pedro Demo (2003) nos fornece algumas formas alternativas de avaliação da aprendizagem que requerem o acompanhamento qualitativo da evolução do aluno. Para isso, o autor cita três indicadores de competência: o interesse pela pesquisa, as elaborações próprias e a participação ativa dos alunos durante as aulas.

A avaliação da aprendizagem não deve ficar refém das provas objetivas e descritivas, mas deve ser um processo contínuo e permanente, de modo que todas as atividades realizadas pelos alunos façam parte das avaliações. Por isso, na avaliação formadora tudo o que o aluno produzir, bem como o interesse pelos conteúdos e o envolvimento nas atividades propostas precisa ser levado em consideração pelo docente. Assim, “no tocante aos resultados da aprendizagem implica tomar já consciência do que se aprendeu, não só ao nível dos conceitos, mas, de capacidades, atitudes e valores, confrontando-as com as inicialmente existentes” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002, p. 189).

Durante o desenvolvimento dos projetos, os professores se utilizaram de variados instrumentos avaliativos, com o intuito de acompanhar a evolução dos seus alunos diante das atividades propostas, entre os quais destacamos: relatórios, exposição, produção de textos, questionamentos, participação, entre outros.

A exposição elaborada pelos alunos e professores com o intuito de mostrar os resultados do projeto ocorreu na escola e contou com a visitação de toda a comunidade escolar. Nesse momento, os alunos explicaram sobre o ciclo da água, a importância de proteger as nascentes e as matas ciliares, entre outros. Ao motivar o aluno a fazer as próprias interpretações, relatar suas concepções e aprendizagens, o professor tira-o de uma posição passiva e coloca-o em situações de atitudes críticas e responsáveis pela sua aprendizagem.

Em uma parceria regional, o *Program Bay Chesapeake* desenvolve trabalhos de gestão e de proteção da baía de Chesapeake em Annapolis (Maryland/EUA). Seus parceiros incluem agências federais e estaduais, governos locais, organizações sem fins lucrativos e instituições acadêmicas. Esse programa elaborou um *guia para criar experiências significativas em bacias hidrográficas*(CBF, 2004). O material enfatiza que, a partir do contexto local, as investigações sejam centradas nos alunos de forma colaborativa. Envolvidos em investigações significativas dentro da bacia hidrográfica, os alunos são motivados a agir para proteger e conservar o local. Tais experiências significativas devem conectar as atividades de sala de aula com as investigações no campo, com avaliações autênticas de aprendizagem que envolvam os alunos em projetos que reduzam a poluição e ajudam na melhoria da qualidade da água, a fim de salvar a baía. O resultado é que os alunos estão a tomar medidas positivas para o meio ambiente como resultado de suas investigações. Problemas e questões que incidem sobre o meio ambiente e em torno de uma escola proporcionam um contexto envolvente para aprender e permitem que os alunos se envolvam em experiências significativas de Bacias Hidrográficas. Embora o referido guia seja escrito para o professor

em sala de aula, os métodos descritos podem ser usados em praticamente qualquer estabelecimento de ensino para fazer um programa mais centrado no aluno, com base em inquérito interdisciplinar, orientado para a ação e localmente relevante. Esses elementos, quando usados para criar experiências significativas de Bacias Hidrográficas, levam a experiências mais produtivas ao ar livre, investigações estudantis dirigidas e projetos de ação que reduzam a poluição e melhorem a qualidade da água (CBF, 2004).

5.2.3 Reflexões sobre o desenvolvimento dos projetos

O último encontro foi um momento de reflexões e discussões sobre as atividades realizadas, os desafios enfrentados e os avanços obtidos no decorrer do desenvolvimento dos projetos nas escolas. Nesse dia, os professores entregaram seus portfólios e apresentaram os resultados dos projetos e das ações. Para isso, utilizaram-se de projetor multimídia, com projeção de imagens e vídeos. Participaram, também, integrantes da equipe pedagógica do Núcleo Regional de Educação.

Em relação aos desafios e às dificuldades enfrentadas ao trabalhar com a perspectiva de EPP na escola, o principal ponto negativo destacado foi a sobrecarga de trabalhos dos professores, o que ocasiona falta de tempo para se dedicarem a projetos e cursos, conforme relatos:

“O problema é o tempo... e são poucos que na verdade abrem mão de alguma coisa pra cumprir realmente, porque a partir do momento que você veste a camisa mesmo... é aquele que está lá final de semana de repente fazendo coisas, momentos que você poderia estar cuidando da sua família, se divertindo, descansando e tudo mais... então tem tudo isso, é muita coisa que está envolvida” (Professora de Ciências).

“Então pra você se envolver realmente é extra-aula, final de semana” (Professor de Geografia).

“Conciliar o tempo/horário na etapa do trabalho de campo, pois o tempo ultrapassou o horário de aula previsto e tivemos que usar aulas de outros professores” (Professora de História e Geografia).

Para essa última professora, o tempo estipulado para a realização da saída a campo foi curto, tornando-se um desafio, o que ocasionou a utilização das aulas de outro professor. No entanto, isso pode ser contornado, prevendo um tempo maior para aulas em campo, uma vez que, geralmente, esses momentos são de muitos questionamentos, descobertas e aprendizado; os alunos aproveitam para tirar dúvidas e aprender mais, e isso requer tempo.

Já outra professora mencionou que

“Não houve dificuldades, pois nosso objeto de estudo estava bem próximo ao colégio” (Professora de Ciências).

Essa professora referiu-se à área escolhida para os trabalhos de campo, que se localiza bem próximo à escola, o que facilitou o deslocamento dos alunos.

Discutimos sobre o apoio da direção escolar, da supervisão e dos demais professores para a viabilização dos projetos e das atividades realizadas, pois sabemos das dificuldades encontradas pelos professores para a implantação de projetos e de atividades diferenciadas no ambiente escolar, devido à falta de apoio e de incentivo da comunidade escolar. No entanto, isso não foi verificado nesta pesquisa, uma vez que todos os professores tiveram ajuda e estímulo dos colegas, conforme relatos:

“Foi nos dado toda autonomia para o desenvolvimento do trabalho” (Professora de História e Geografia).

“Sim, pude contar com a supervisão e professores de outras disciplinas” (Professora de Ciências).

“Sim, houve colaboração mútua de todas as instâncias da escola” (Professor de Geografia).

“A escola nossa, durante o projeto, esteve bem envolvida... tudo o que a gente faz a gente colhe resultados... a gente tem o apoio de todas as áreas. A direção mesmo sempre apoia, hoje mesmo eu falei que teria de vir aqui já colocaram outra pessoa no meu lugar na escola” (Professor de Geografia).

A autonomia do professor em planejar e desenvolver ações é fundamental, pois ninguém melhor do que ele para saber das necessidades e realidades dos seus alunos e do ambiente escolar. Em relação à participação e ao envolvimento dos alunos nas atividades propostas, os professores relataram que eles

“Demonstraram interesse e uma participação ativa. Realizaram tudo o que foi proposto” (Professora de História e Geografia).

“Ficaram bem envolvidos, principalmente na aula de campo” (Professora de Ciências).

“Desenvolveram interesse pelo assunto e preocupação com o futuro do nosso planeta” (Professor de Geografia).

A interdisciplinaridade constitui um dos quatro princípios organizativos do EPP, e os professores participantes desta pesquisa buscaram incorporá-la em seus projetos, trabalhando com colegas de outras disciplinas, visto que muitos ainda não haviam tido essa experiência. Mesmo enfrentando inúmeras dificuldades, puderam compartilhar ideias e colocar em prática algo novo, juntamente com a colaboração de outros professores. Os projetos tiveram o envolvimento de várias disciplinas, conforme relatos dos professores. No entanto, para que um trabalho seja considerado interdisciplinar, não basta trabalhar junto, é preciso ir além.

“Estiveram envolvidas as disciplinas de Ciências, Ensino Religioso, Geografia e História” (Professora de História e Geografia).

“Trabalhamos com Ciências, Geografia, Artes, Português, Pedagogia, Matemática” (Professora de Ciências).

“Ciências, História, Inglês, Geografia” (Professor de Geografia).

Em seu livro sobre interdisciplinaridade, Fazenda (2002) descreve que os professores não foram preparados durante a formação inicial para trabalhar interdisciplinarmente, devido ao fato de suas formações terem ocorrido sob o paradigma cartesiano; assim, sentem insegurança ao se depararem com práticas que exigem integrar as disciplinas. Augusto e Caldeira (2007, p. 153) deixam claro em suas pesquisas que são muitas as “dificuldades para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, nas atuais condições em que se encontra o ensino público estadual. No entanto, entende-se que essas não são barreiras intransponíveis, muitas dessas dificuldades podem ser solucionadas pelos próprios docentes”. Ainda, os mesmos autores, em outros momentos, afirmam que “os cursos de formação em serviço para professores podem ser espaços propícios para a reflexão sobre a prática pedagógica e sobre novas metodologias de trabalho, no intento de fazer com que os professores sejam protagonistas das mudanças educacionais” (AUGUSTO; CALDEIRA, p. 2, 2005).

Em um dos projetos, houve o envolvimento da disciplina de Matemática, a qual trabalhou com funções para calcular o desperdício de água quando se tem uma torneira com vazamento. A respeito dessa atividade, foi feito um comentário durante as discussões:

"Adorei essa ideia de função... essa estratégia que você usou de usar a função em uma pesquisa ambiental... qual é a nossa grande dificuldade em sala de aula? é a gente trazer a realidade da vida do aluno pra dentro da sala de aula em todos os sentidos, então é entender o conteúdo de função através daquilo que implica economicamente pro bolso dele é... um processo de Educação Ambiental, de

conexão, de interdisciplinaridade tremenda, que é o que a gente precisa fazer"
(Integrante da Equipe Pedagógica do NREA).

Para Noal (2001, p. 376),

As questões socioambientais são, na sua essência, multi, inter e transdisciplinares, pois perpassam e interligam além das questões sociais e ambientais, questões econômicas, políticas, estéticas e culturais. Mesmo que na maioria das vezes não sejam tratadas desta forma, elas abrigam uma diversidade de componentes e variáveis multidimensionais que exigem abordagens e interpretações sistêmicas e não deterministas.

Ao discutirmos sobre a importância do pluralismo metodológico no ensino, todos os professores reconheceram ser uma necessidade para uma aprendizagem mais significativa, possibilitando, assim, alcançar a maioria dos alunos, ou então, a todos. Segundo Laburú, Arruda e Nardi (2003, p. 254), “um professor precisa estar preparado para entender que cada aluno, cada sala de aula, cada momento é um desafio complexo onde podem haver situações imprevisíveis, e que é preciso desenvolver esforços como resultado de seus problemas e de suas possibilidades”.

Apesar da disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino, nos últimos anos, são poucos os professores que utilizam recursos tecnológicos em suas aulas. Inúmeros são os programas ou aplicativos que podem auxiliar alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem, como foi o caso de uma das atividades realizadas, conforme relato:

“[...] então a gente usou muito a informática. Lá a gente tem a sala de informática. Levamos os alunos, puxamos o google, tinha aluno que nem sabia que existia aquilo ali, que você pode usar aquela ferramenta para focalizar a sua cidade de cima, apesar que as fotos não são atualizadas. Mas ali deu pra eles ter um entendimento do que é esse Google maps... você passa lá. Aí um aluno disse: professor, mas dá pra ver a frente da minha casa? disse que dá, oh vamos lá. Oh e a represa? eu sabia onde era a represa, mas eu falei pra eles me levarem lá”
(Professor de Geografia).

Pode-se verificar que houve um esforço por parte dos professores em diversificar as técnicas e estratégias de ensino durante os projetos. Os relatos a seguir correspondem a algumas estratégias e atividades realizadas pelos professores.

“Metodologia participativa, aulas expositivas dialogadas, exposições de vídeos educativos, dinâmicas, aula de campo” (Professora de História e Geografia).

“Sim, observação, experimentação, investigação, conclusão” (Professora de Ciências).

“Cartilhas, vídeos, textos informativos, aulas de campo, cruzadinhas etc.” (Professor de Geografia).

O EPP é uma proposta que busca um novo significado para o Ensino de Ciências, na medida em que coloca os estudantes como protagonistas na construção do conhecimento, quando discute situações problemáticas do cotidiano, desenvolve o pluralismo metodológico de forma interdisciplinar e avalia os processos e não apenas o produto final.

Sobre as concepções e visões a respeito do trabalho desenvolvido com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa, alguns professores relataram que

“O EPP é de suma importância no processo de ensino-aprendizagem, pois leva o aluno a participar da construção do conhecimento” (Professora de História e Geografia).

“É uma metodologia que faz com que a aprendizagem se torne mais significativa” (Professora de Ciências).

“Contribuirá para conhecimento e formação específica na área desenvolvida” (Professor de Geografia).

Planejar e organizar cada etapa de um projeto é fundamental. Nesse sentido, discutimos também sobre o planejamento e a sua importância para o bom andamento das atividades, pois sem um bom programa, o trabalho pode ser comprometido. Em relação ao cumprimento dos planejamentos, seguem alguns relatos:

“As atividades foram trabalhadas de acordo com o planejamento, com algumas mudanças insignificantes” (Professora de História e Geografia).

“As atividades foram desenvolvidas de acordo com o projeto” (Professora de Ciências).

“Sim, as atividades foram desenvolvidas como planejado” (Professor de Geografia).

O processo avaliativo no EPP requer novos olhares. Ele se preocupa com as atitudes, as tomadas de decisões e com o crescimento individual e coletivo dos educandos. Sobre o desenvolvimento da avaliação formadora, quarto princípio organizativo do EPP, seguem

alguns relatos dos professores, nos quais é possível observar que os professores buscaram novas formas de avaliar seus alunos.

“Sim, através da observação de atitudes, desempenho no desenvolvimento das atividades propostas” (Professora de História e Geografia).

“Os alunos participaram de várias atividades avaliativas, como exemplo, pesquisa de campo, investigação, questionários etc.” (Professor de Geografia).

“O legal é que eles se interessaram bastante, perguntaram, questionaram o tempo todo”(Professora de Ciências).

Ao término da apresentação, um dos professores falou sobre a situação de uma área que pertence ao município e que possui várias nascentes. Há algum tempo esse lugar era utilizado pela população para o lazer, mas hoje está desativado:

“A gente vai fazer agora... um documento para encaminhar para a câmara de vereadores pra ver se eles tomam providência. Por que se a gente for lá in loco... pra vocês verem o desleixo que está lá, é preocupante mesmo porque tá tudo abandonado, então a gente fica preocupado” (Professor de Geografia).

Esse tipo de observação e preocupação é fundamental, pois o professor conseguiu despertar nos alunos uma postura crítica, de cobrança das autoridades locais em prol da melhoria do meio ambiente. O mesmo aconteceu com outro projeto, no qual as professoras incentivaram seus alunos a escrever uma carta, a qual foi entregue às autoridades locais no dia da mostra dos trabalhos.

“Como nós teríamos reunião com os pais, nós aproveitamos e fizemos uma pequena mostra para os pais e convidamos algumas autoridades. E eles fizeram algumas cartas para as autoridades e entregaram, principalmente para os vereadores e fizeram uma exposição sobre a importância da preservação e conservação da água. Fizeram cartazes sobre o ciclo da água, sobre a quantidade de água no planeta” (Professora de Ciências).

A constituição de espaços e ambientes coletivos e colaborativos fornece oportunidades de estudo e de crescimento ímpar. Nesses momentos, há a possibilidade da “sinergia para aprender e ensinar, de tomar consciência sobre a sua prática, de obter ajuda para a superação dos obstáculos, pois permite a busca em conjunto de encaminhamentos, assim como o planejamento de situação de formação” (BORGES, 2010, p. 169-169).

5.3 A formação inicial

Realizamos uma intervenção em uma turma do terceiro ano do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Norte do Paraná, durante a disciplina de Estágio para a Docência em Ciências, da qual participaram dez licenciandas. Essa intervenção foi realizada em seis etapas conforme descritas anteriormente na metodologia.

Antes de iniciarmos as atividades com o grupo, aplicamos um questionário para verificar algumas questões e concepções, o qual foi respondido por nove acadêmicas.

A análise das respostas evidenciou que nenhuma das alunas possuía experiência como docentes na Educação Básica. Ao serem questionadas sobre qual bacia hidrográfica pertence ao município, todas responderam corretamente. A próxima indagação foi sobre a existência de problemas na referida bacia hidrográfica. A falta de conhecimento nos impressionou um pouco, por se tratar de alunas pertencentes ao terceiro ano do curso de Biologia, portanto, esperávamos que tivessem mais conhecimentos sobre os problemas que afetam nossos recursos hídricos e que não são poucos. Três das nove alunas disseram não saber da existência de problemas; uma não respondeu a questão e outra afirmou que não existem problemas. Outras quatro disseram que os problemas existem, tendo sido os exemplos citados: poluição, erosão do solo, chuva ácida, introdução de espécies exóticas (citados uma vez cada) e a intervenção do homem (citado duas vezes).

“Existem espécies exóticas (não originárias daqui) que comprometem as espécies nativas” (Licencianda).

Sobre a definição de bacia hidrográfica, com as respostas obtidas, elaboramos as três categorias que estão descritas no Quadro 15. Ainda para essa questão, duas licenciandas não souberam responder.

Quadro 15. Concepções das licenciandas sobre bacia hidrográfica.

Categorias	Unidades de análise
A – Terras que drenam a água das chuvas para um curso de rios pequenos que desaguarão em rios maiores	2
B – Uma região na qual os rios deságuam	2
C – União de várias nascentes que vão formando rios que se unem e formam um grande rio	3
Não soube responder	2

Em relação à participação em projetos e/ou atividades que discutem ou abordam temáticas relacionadas aos recursos hídricos, todas disseram não participar.

Sobre o conhecimento da abordagem de ensino CTS, todas disseram conhecer. Em relação aos objetivos de tal abordagem, foram elaboradas categorias, de acordo com o Quadro 16, e apenas uma aluna não respondeu. As respostas citadas pelas licenciandas em relação ao objetivo da abordagem CTS estavam corretas. Essa abordagem de ensino, quando trabalhada de forma adequada e comprometida, possibilita aos alunos a compreensão dos processos que levaram à produção do conhecimento científico, desmitificando, assim, a visão neutra, infalível e verdadeira da Ciência, bem como reconhecendo-a como uma construção humana que está em constante interação com a tecnologia e a sociedade.

Quadro 16. Objetivos da abordagem CTS segundo as licenciandas.

Categorias	Unidades de análise
A – Promover uma reflexão sobre como estas três áreas estão conectadas em diferentes temas	1
B – Refletir sobre a influência e as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade	1
C – Relacionar Tecnologia e Sociedade com o ensino de Ciências para que os alunos percebam tais interligações e tenham visão crítica	5
Resposta não elucidativa	1

Em relação ao conhecimento da perspectiva de Ensino por Pesquisa, todas as licenciandas disseram conhecê-la, e as respostas sobre o entendimento dessa perspectiva foram categorizadas e estão descritas no Quadro 17. É muito importante que os futuros professores conheçam as diferentes perspectivas e abordagens de ensino durante a formação inicial, visto que irão contribuir para a prática docente, tornando as aulas mais atrativas e dinâmicas. Em seguida, apresentam-se duas falas das alunas:

Quadro 17. Entendimento das licenciandas sobre o EPP.

Ensino por pesquisa	Unidades de análise
A – A aprendizagem se dá pela pesquisa	6
B – Aquisição do conhecimento pelo aluno	2
C – Aluno ativo	1

“O ensino por pesquisa estimula o aluno a pesquisar, a construir o conhecimento, o professor não traz o conhecimento pronto” (Licencianda).

“Ensino em que o professor dá “a base” ao aluno, a fonte de pesquisa, e este aprende principalmente através de pesquisa e não da explicação do professor em si” (Licencianda).

No Ensino por Pesquisa, “o aluno tem de passar a desempenhar papéis que desenvolvam atitudes de responsabilidade partilhada e cooperativa, quer com o professor, quer com os seus pares, que lhe permite valorizar as suas capacidades de intervenção e de assumir várias tarefas ao longo do trabalho de pesquisa” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, p. 75).

No Quadro 18, são apresentadas as respostas em relação à postura do professor ao trabalhar com o EPP. Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000, p. 75), “o professor ao pôr o currículo em ação, fá-lo de uma forma atenta, intencional e fundamentada, organizando estratégias e atividades que estimulam a problematização e a formulação-síntese de ideias, assim como as crenças dos alunos”.

Quadro 18. Postura do professor em relação ao EPP.

Postura do professor	Unidades de análise
A – Questionador/estimular os alunos em busca de respostas	2
B – Auxiliar os alunos em suas descobertas	1
C – Direcionar às fontes de pesquisa/orientador	1
D – Dominar o conteúdo e ter domínio da sala de aula	1
E – Fornecer material e tirar dúvidas	1
F – Guiar as atividades/instigar os alunos sobre o assunto	1
G – Trazer atividades diferenciadas para a sala de aula	1
H – Não respondeu	1

Quando questionamos sobre o que entendem por pluralismo metodológico, quatro disseram não saber do que se trata, uma disse nunca ter ouvido falar desse termo no contexto de ensino, e outras quatro responderam estar relacionado com o uso de diferentes metodologias em sala de aula.

Em seguida, indagamos sobre a importância do pluralismo metodológico no ensino de ciências, e cinco das nove respostas foram negativas (não respondeu, não sabe, ou não conhece). Já as outras quatro respostas consideraram o pluralismo metodológico importante, pois propicia um maior entendimento dos conteúdos.

Desde a formação inicial, é essencial que os licenciandos compreendam sobre a importância do pluralismo metodológico no ensino, pois somente com a utilização de métodos variados, torna-se possível atingir a todos os alunos. Assim, “um professor inserido numa proposta deste tipo é interessante que seja um inconformado, em última instância. Deve ultrapassar a concepção de uma verdade pedagógica autoritária como fórmula universal” (LABURÚ; CARVALHO, 2013, p. 85). Abaixo segue uma das respostas sobre a importância do pluralismo metodológico.

“Sim, pois dependendo do conteúdo a ser explicado uma metodologia pode ser melhor que a outra para que os alunos consigam compreender” (Licencianda).

Por último, questionamos se é importante trabalhar com a temática água/bacia hidrográfica na escola e por quê. Todas as respostas foram positivas, e as razões para se trabalhar estão descritas no Quadro 19.

Quadro 19. Por que trabalhar com a temática Água/Bacia Hidrográfica.

Por que trabalhar com a temática Água/Bacia Hidrográfica	Unidades de análise
A – Conhecer os problemas e possíveis soluções	5
B – Saber da importância e como preservar	6

A seguir, apresentam-se duas respostas obtidas:

“Sim, é importante que o estudante conheça esse tema, principalmente relacionado a sua localização, e que conheça seus problemas e possíveis soluções” (Licencianda).

“Sim, para que os alunos tenham conhecimento da bacia hidrográfica em que se localiza, e a partir dos seus conhecimentos propor soluções simples para os problemas decorrentes do desrespeito ao meio ambiente que ocorre diariamente na rotina de cada aluno” (Licencianda).

A água é um recurso natural essencial à manutenção da vida e precisa fazer parte do currículo escolar em suas diferentes dimensões. A bacia hidrográfica local deve ser de conhecimento de nossos estudantes, uma vez que somos dependentes dela. Nesse sentido, corroboramos Bacci e Pataca (2008, p. 219) no sentido de que “os estudos podem partir do conhecimento das bacias hidrográficas como eixo norteador e resgatar a história ambiental local, a fim de desenvolver nos estudantes uma visão integrada dos diferentes fatores – naturais e antrópicos – que condicionam as transformações ambientais”.

5.3.1 Oficinas pedagógicas e o Ensino por Pesquisa

De acordo com Paviani e Fontana (2009, p. 78), a “oficina é uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica”. Ainda, segundo os autores, “a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva”.

Diante disso, é de grande importância que os futuros professores tenham contato com essa modalidade didática já na formação inicial, uma vez que essa experiência poderá ser levada para a sua prática docente nos mais diversos ambientes de ensino. No entanto, “a determinação da temática da oficina é o ponto chave para seu sucesso, pois para que os alunos se sintam motivados e estimulados a participar, é importante a escolha de um tema adequado ao cotidiano e às experiências de vida dos alunos, aproximando-os do objeto de estudo” (REGINA, 2014, p. 36).

A intervenção com o grupo de licenciandas consistiu em seis etapas conforme descrito na metodologia. Trabalharam-se os fundamentos teóricos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, os princípios que fundamentam o desenvolvimento das oficinas pedagógicas no ensino de Ciências, a caracterização da bacia hidrográfica local – a bacia do rio Pirapó – em seus diferentes aspectos, a importância do pluralismo metodológico no ensino de Ciências, bem como alguns exemplos de atividades e estratégias para trabalhar com a temática água e bacias hidrográficas na escola. Esses momentos foram muito ricos, pois favoreceram o esclarecimento de dúvidas das licenciandas em relação à perspectiva trabalhada.

Após essas etapas, que objetivaram fornecer subsídios teóricos e metodológicos às alunas para o desenvolvimento de oficinas pedagógicas com alunos da Educação Básica voltadas para o estudo da temática água/bacia hidrográfica, iniciou-se a elaboração dos seus planejamentos.

As alunas foram divididas em duplas, pois é assim que ocorrem os estágios nas escolas. Então, formaram-se cinco duplas, e cada dupla planejou uma oficina que foi desenvolvida em uma escola pública, no ensino fundamental. O planejamento das oficinas foi acompanhado pela pesquisadora e pelo professor da disciplina. Elas foram realizadas durante a Semana de Integração Família e Comunidade em uma escola pública do município de Maringá, na qual foram desenvolvidas diversas atividades, como palestras, oficinas e exposições de caráter cultural e pedagógico. Esse evento, previsto em calendário escolar, teve a participação dos alunos das licenciaturas, professores da universidade e da escola. As oficinas foram realizadas em duas turmas de 9º ano e três turmas de 8º ano do ensino fundamental. Os objetivos de cada oficina estão apresentados no Quadro 20. Em seguida, serão apresentados os resultados das análises documentais das oficinas, bem como as análises das gravações de áudio e de imagens decorrentes do desenvolvimento de cada uma delas.

Quadro 20. Oficinas desenvolvidas pelas licenciandas.

Oficinas	Objetivos	Turma
Faltou água, e agora?	<p>Objetivo geral: Buscar alternativas para solucionar a situação-problema proposta acerca da falta de água.</p> <p>Objetivos específicos: Promover discussão e reflexão sobre o tema; Informar os alunos acerca da situação em que se encontra o Brasil, o Paraná e Maringá sobre falta de água; Desenvolver a capacidade de argumentação e exposição de ideias.</p>	9º ano
Debate sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte	<p>Objetivo geral: O objetivo geral desta oficina foi a formulação de um debate acerca da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.</p> <p>Objetivos específicos: Chegar a uma conclusão definitiva de qual opinião é a mais apropriada para resolver o conflito da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte; Garantir que os alunos exponham sem medo suas opiniões acerca dos conflitos que irão surgir no mundo em que vivem.</p>	8º ano
Voltando olhares para a preservação dos nossos rios: trabalhando a importância da Mata Ciliar.	<p>Objetivo geral: Reconhecer a função e a importância da preservação da vegetação ciliar.</p> <p>Objetivos específicos: Realçar o que é mata ciliar; Averiguar a importância da vegetação ciliar; Conhecer meios de preservação da mata ciliar, bem como as leis que existem para isso.</p>	8º ano
O ciclo da água e a importância da vegetação em sua manutenção	<p>Objetivo geral: Entender o ciclo da água e a importância da vegetação para que ele ocorra.</p> <p>Objetivos específicos: Compreender a importância da água; Entender como ocorre seu ciclo; Conhecer alguns problemas que culminam na falta de água; Pensar em soluções para esses problemas.</p>	8º ano
Características físico-químicas da água	<p>Objetivo geral: Conhecer as diferenças físico-químicas entre água potável e água mineral.</p> <p>Objetivos específicos: Diferenciar o pH da água potável e água mineral; Saber qual o pH ideal para ingestão de água; Entender que as diferentes composições químicas nas águas minerais dependem do local de extração; Compreender a importância da ingestão de uma água de boa qualidade.</p>	9º ano

Oficina: Faltou água, e agora

A oficina “Faltou água, e agora?” foi planejada e desenvolvida para alunos do 9º ano. Conforme descrito no planejamento das licenciandas,

Essa oficina propõe a realização de uma atividade que tem como objetivo desenvolver a capacidade de argumentação e solução dos problemas que envolvem o tema apresentado. Para a concretização da oficina, uma situação-problema será lançada aos alunos, os quais, divididos em grupos, desenvolverão um projeto que contenha uma possível alternativa para solucionar tal questão.

Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de aprimorar habilidades como trabalho em grupo, criatividade e exposição de idéias(Licencianda).

O principal objetivo da oficina foi buscar alternativas para solucionar situações-problema acerca da falta de água e os específicos foram: promover discussão e reflexão sobre o tema; informar os alunos acerca da situação em que se encontra o Brasil, o Paraná e Maringá sobre a falta de água; desenvolver a capacidade de argumentação e exposição de ideias.

No início, foi trabalhado o ciclo da água pelas licenciandas para introduzir o assunto. Em seguida, falaram da relação da falta de água com as chuvas, com o tratamento e os problemas na sua distribuição. Também explicaram todas as etapas do tratamento da água. Na etapa seguinte, quatro grupos foram formados e a cada um foi lançada uma situação-problema.

No Brasil, quatro cidades estão enfrentando problemas por falta de água por diferentes motivos. A cidade 1 é a “Caoslândia”, o governo não investiu adequadamente na distribuição de água para a população; cidade 2 “Gastópolis”, a população faz uso indevido da água no seu dia-a-dia; Cidade 3 “Secolândia”, a cidade está localizada no sertão nordestino e enfrenta a seca a quatro meses; a cidade 4, “Lixópolis”, apenas 50% da água passa por tratamento adequado. O que vocês vão ter de fazer: vocês vão ter de resolver isso por meio de um projeto: esse projeto vai ter um título, slogan, a solução pode ser escrita e/ou desenhada e a apresentação. Depois vocês irão apresentar e a banca vai escolher o melhor projeto. Vocês entenderam como será a atividade? (Licencianda).

As licenciandas disponibilizaram alguns materiais para estudo e trouxeram alguns dados referentes à falta da água no mundo. Em seguida, os alunos foram divididos em quatro grupos e cada grupo ficou com uma problemática para elaborar o projeto. Foram distribuídas cartolinas, canetinhas, revistas e cola para a atividade. Na sequência, cada equipe apresentou seu projeto, utilizando argumentos para convencer a banca avaliadora e seus colegas de classe de que seu projeto seria o mais viável.

O primeiro grupo a apresentar o projeto foi o grupo da cidade 2 “Gastópolis”: a população faz uso indevido da água no seu dia a dia; os alunos elaboraram um cartaz (Figura 14).



Figura 14. Cartaz elaborado pelos alunos.

Aluna: *O João vai explicar essa frase.*

Aluno: *Poupe água para tê-la sempre: ela significa que um dia poderá acabar a água no mundo e quem não economizar irá sofrer as consequências.*

Aluno: *Em "Gastópolis", vai acontecer o racionamento de água. Cada pessoa irá receber apenas 25 litros de água por dia, se essa água acabar, só vai receber mais no outro dia, evitando, assim, o mau uso da água. Haverá uma taxa fixa por pessoa, haverá um cadastro para cada domicílio receber a quantidade de água suficiente.*

Aluna: *Então aqui a gente fez o desenho de 3 casas, aqui é o encanamento por onde a água irá chegar durante a noite.*

Licencianda: *Vocês podem explicar como chegaram à quantidade de 25 litros de água por pessoa?*

Aluna: *Nós pensamos nas principais atividades que usam água, como: tomar banho, escovar os dentes, lavar a roupa e calculamos mais ou menos quanto cada atividade gasta e chegamos nos 25 litros.*

Licencianda: *E se a pessoa não gastar os 25 litros de água naquele dia?*

Aluna: *Aí vai acumular.*

É muito importante que os nossos estudantes conheçam os problemas que enfrentamos com a falta de água e é mais importante ainda que discutam e busquem soluções para as

situações complexas causadas pela escassez dos recursos hídricos. Em nossa sociedade, “a água passou a ser vista como recurso hídrico e não mais como um bem natural, disponível para a existência humana e das demais espécies. Passamos a usá-la indiscriminadamente, encontrando sempre novos usos, sem avaliar as conseqüências ambientais em relação à quantidade e qualidade da água”(BACCI; PATACA, 2008, p. 211).

Dando continuidade nas apresentações, o grupo 3 apresentou o projeto “SSS” a ser desenvolvido na cidade de “Secolândia”, conforme o relato:

Aluna: *Nosso projeto para a solução da seca do sertão se chama “SSS” Sertão sem Seca. Nem toda água limpa é limpa, o que a gente quer dizer com essa frase. Por exemplo, se você pega uma água da chuva, ela é transparente, mas não quer dizer que é limpa e boa para beber.*

Aluna: *Nosso projeto é construir reservatórios. Quando chove, a água da chuva vai ficar aqui nesse reservatório para guardar água, e tem uma tampa protetora contra o mosquito da dengue. E quando se precisa dessa água, a pessoa vai ligar/torcer essa trava aqui. Quando for período de seca, a bomba irá captar água do lençol freático. Essa água vai passar pelo tratamento aqui. Esse projeto vai ser desenvolvido pelo governo que vai disponibilizar pessoas para fazer a manutenção dos reservatórios.*

Trabalhar com situações-problema do cotidiano dos alunos permitem-nos refletir sobre os processos e as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, permitindo que os estudantes tomem decisões informadas e aprendam a desenvolver atitudes e valores para o seu dia a dia (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

A avaliação dos projetos se deu por meio de uma banca avaliadora, formada por cinco pessoas (licenciadas e professora da turma). Os critérios analisados para a escolha do melhor projeto foram: criatividade do slogan, viabilidade do projeto, apresentação do projeto e design do cartaz. Por fim, a banca elegeu o melhor projeto para solucionar a falta de água nas cidades do sertão nordestino.

Oficina: Debate sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte

A oficina pedagógica intitulada “Debate sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte” foi desenvolvida com alunos do 8º ano. O objetivo dessa oficina, de acordo com as alunas licenciandas,

É dar oportunidade dos alunos argumentarem e contra-argumentarem entre si e chegar a uma conclusão que seja propícia para a situação-problema (Licencianda).

A metodologia utilizada foi o debate, na qual os alunos foram divididos em grupos e cada grupo recebeu textos e informações sobre a Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Inicialmente, as licenciandas enfatizaram como os alunos deveriam se comportar durante o debate: não fugir da temática em debate, respeitar as opiniões dos colegas, falar apenas quando estiver na vez e não ultrapassar o tempo de três minutos para cada resposta. O grupo que perguntava esperava o outro responder e, em seguida, tinha o direito da tréplica.

Segundo Altarugio, Diniz e Locatelli (2010, p. 27), “a realização de debates em sala de aula oferece aos alunos a oportunidade de exporem suas ideias prévias a respeito de fenômenos e conceitos científicos num ambiente estimulante”.

Esta atividade é importante para preparar os alunos para as diferentes situações em que o ambiente em que eles vivem se encontra. Futuros conflitos irão surgir e tendo atividades como essa, os alunos irão saber como lidar com esses problemas, estarão preparados para buscar informações e prontos para impor suas opiniões sobre os diversos assuntos que os cercam (Licencianda).

As licenciandas faziam um questionamento e os grupos defendiam seu ponto de vista – a favor e contra – sobre temáticas como: energia barata, os povos indígenas, os animais da região etc. Além disso, cada grupo teve de elaborar perguntas livres, mas pertinentes à discussão para serem respondidas pelo grupo com opinião contrária. Cada grupo tinha um minuto para questionar o grupo oponente, que então tinha três minutos para responder. Após a resposta, o grupo que fizera a pergunta tinha mais três minutos para comentar.

Para a realização deste debate, a sala de aula será dividida em grupos, sendo um a favor e um contra o projeto da usina, vencendo o grupo que apresentar as melhores propostas e argumentos (Licencianda).

Após a leitura e discussão entre os grupos, iniciou-se o debate. Um grupo de alunos defendeu a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte enquanto o outro se posicionou e argumentou de forma contrária à implantação da usina. A seguir, apresentamos alguns trechos do debate:

[...]

Aluno grupo contra: *Essa usina vai impactar muito a região e o meio ambiente, o meio ambiente lá vai ficar quase nada, porque é muito grande a construção e o impacto.*

Aluno grupo contra: *Eles vão construir uma área equivalente a 90 mil campos de futebol, uma área muito grande e vai ter um impacto muito grande, porque vão desmatar as matas, e a população também vai ser prejudicada, assim como os animais, ou eles vão ter que retirar todos os animais ou com a chegada da água, os animais vão morrer e o ambiente fica desestruturado.*

Aluno grupo contra: *Vocês têm solução para a população e para os animais?*

Aluno grupo contra: *E quanto à cadeia alimentar dos animais?*

Aluno grupo a favor: *Se não pudesse construir essa usina hidrelétrica, o Ministério do Meio Ambiente não liberaria e nem o Ibama.*

Aluno grupo a favor: *Em 2010, o Ministério do Meio Ambiente liberou e, em 2011, o Ibama também liberou.*

Aluno grupo contra: *Pra matar os animais?*

Aluno grupo a favor: *Não. Para a construção da hidrelétrica.*

Aluno grupo a favor: *A mata amazônica é grande, então eles podem pegar os animais da mata do Xingu e levar para outras matas e salvar o máximo número de animais.*

Aluno grupo a favor: *A Norte Energia aumentou o número de recintos criados para abrigar com maior conforto aos animais resgatados das áreas de construção da usina hidrelétrica de Belo Monte. A construção desses espaços cumpre com as exigências do Ibama de salvamento e aproveitamento científico da fauna silvestre para o licenciamento ambiental do empreendimento.*

Aluno grupo contra: *Mas você não pode tirar os animais do seu habitat natural. É a mesma coisa do que pegar você e colocar na casa de um estranho.*

[...]

Aluno grupo a favor: *O que você tem a dizer sobre as pessoas, sobre a população que não possuem energia elétrica em suas casas, como é o caso de várias famílias do Nordeste?*

Aluno grupo contra: *No Nordeste, existem campos eólicos, que são a energia dos ventos. Existem várias formas de energia. A energia eólica é uma energia mais limpa, que precisa só do vento e não vai trazer problemas para a natureza. Você coloca uma torre lá e não precisa desmatar, nem matar os animais.*

Aluno grupo a favor: *Sim, mas a energia eólica é mais cara.*

[...]

De acordo com os relatos do debate citados acima, pode-se perceber que os alunos estavam informados sobre o assunto, pois tinham argumentos tanto para defender a construção da usina como para serem contrários à obra. Para Altarugio, Diniz e Locatelli (2010, p. 27), “o movimento da troca de ideias e da construção de conhecimentos é reforçado durante um debate e, desse modo, os alunos têm a chance de compreender melhor o caráter coletivo e dinâmico do trabalho científico”.

No planejamento, as licenciandas responsáveis pela oficina descreveram como aconteceria a avaliação:

A avaliação dos alunos será realizada com base nas suas argumentações, na estrutura de cada resposta, se seu argumento tem algum fundamento e se este poderá ser usado para solucionar o conflito colocado em questão. O grupo que for mais convincente nas ideias expostas irá vencer o debate (Licencianda).

Na perspectiva de Ensino por Pesquisa, a avaliação da aprendizagem não está centrada no produto, mas, sim, nos processos que ocorreram durante o percurso. De acordo com Cachapuz, Praia a Jorge (2002), devem existir momentos avaliativos ao longo de todo o processo, no sentido de avaliar a formação dos educandos, ajudando-os a perceberem suas ações e o porquê delas, assim como as melhores estratégias do pensar que resultam em sucesso e competências em determinado domínio.

Ao término do debate, o grupo de alunos que argumentou melhor, que trouxe informações coerentes e fundamentadas, foi declarado como o ganhador do debate pelas licenciandas. Conforme Sorrentino et al. (2005, p. 294), “por não se tratar de uma disciplina, a Educação Ambiental permite inovações metodológicas na direção do educere — tirar de dentro — por ser necessariamente motivada pela paixão, pela delícia do conhecimento e da prática voltados para a dimensão complexa da manutenção da vida”.

Oficina: Voltando olhares para a preservação dos nossos rios: trabalhando a importância da Mata Ciliar.

A oficina denominada “Voltando olhares para a preservação dos nossos rios: trabalhando a importância da Mata Ciliar” foi realizada com alunos do 8º ano. O objetivo geral foi reconhecer a função e a importância da preservação da vegetação ciliar. Já os específicos foram: realçar o que é mata ciliar; averiguar a importância da vegetação ciliar; conhecer meios de preservação da mata ciliar, bem como as leis que existem para isso. Como

recursos, utilizaram: data show, slides, quadro e giz. Os materiais utilizados foram: seis garrafas de plástico transparentes, terra, resíduos vegetais, sementes de alpiste e imagens do Rio Pirapó.

Inicialmente, para demonstrar a importância da mata ciliar, as licenciandas providenciaram um experimento: cortaram longitudinalmente três garrafas de plástico transparente e colocaram-nas em uma superfície plana, de modo que as bocas das garrafas ultrapassassem o limite dessa superfície. Em seguida, colocaram a mesma quantidade de terra em cada garrafa e pressionaram para compactar. Na primeira garrafa (previamente preparada), foram plantadas sementes de alpiste; na segunda garrafa, depositaram sobre a terra resíduos vegetais mortos, como galhos, cascas, folhas e, na terceira garrafa, nada foi acrescentado, apenas a terra. Cortaram, ainda, a parte inferior de outras três garrafas de plástico transparente e fizeram dois furos em suas laterais para amarrar um cordão em cada uma, sendo estes utilizados para recolher o excesso de água que escorresse pelo gargalo das garrafas (Figura 15).



Figura 15. Experimento sobre a importância da mata ciliar.

Com o experimento à vista de todos os alunos, as licenciandas fizeram alguns questionamentos a eles.

Licencianda: *O que vocês acham que vai acontecer quando jogarmos água em cada uma das três garrafas?*

Aluna: *Vai ser absorvida pela terra.*

Licencianda: *Sim, vai ser absorvida. Mas, ainda, vai cair água. E como vai estar essa água?*

Aluno: *A garrafa só de terra vai estar suja.*

Infelizmente, as licenciandas não deixaram muito tempo para que fossem coletadas as respostas dos alunos e logo colocaram a água.

Licencianda: *Olham como ficou a água.*

Aluno: *Bem grossa.*

Licencianda: *Por que veio a terra junto com a água. A água carregou a terra, certo?*

[...]

Licencianda: *Olham a água.*

Aluno: *Tá mais limpa.*

Licencianda: *Vocês conseguiram perceber a diferença?*

Aluno: *Sim.*

Aluno: *Yes.*

Licencianda: *Aonde tinha vegetação a água ficou mais limpa, por quê? Vocês estão vendo aqui as raízes?*

Alunos: *Sim.*

Licencianda: *As raízes, elas vão detendo, vão segurando a terra, impedindo que a água leve a terra. Então isso foi feito para demonstrar para vocês a importância da mata ciliar.*

A experimentação no ensino de Ciências apresenta uma função central, pois possibilita aos alunos estabelecerem relação entre a teoria e a prática. Na visão de Freire (1996), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. Logo após a experimentação, iniciou-se uma aula expositiva dialogada com o auxílio do projetor multimídia. Os assuntos abordados foram: definição de mata ciliar, importância da mata ciliar, situação das matas ciliares atualmente, leis sobre a necessidade de proteger e recuperar as matas ciliares, ações que cada um pode ter com a finalidade de preservar as matas ciliares. No primeiro slide, havia uma imagem de uma mata ciliar bem preservada, e assim iniciou-se o diálogo.

Licencianda: *Mas o que é essa mata ciliar? Para que ela serve?*

Aluno: *Mata ciliar é aquela que protege aquela que fica em volta do rio, pra proteger, pra as coisas não passar, pra não infectar o rio.*

Licencianda: *Sim, muito bem!*

[...]

Licencianda: *A mata ciliar é um ambiente que favorece o desenvolvimento de animais. Uma outra função é que ela confere a proteção das ribanceiras, olham aqui, quando tem a mata ciliar, as ribanceiras ficam todas protegidas.*

Durante as explicações das funções e da importância da mata ciliar, as licenciandas ilustravam com imagens reais de rios (ex. Rio Pirapó), com e sem mata ciliar, para que os alunos pudessem compreender melhor, por meio da visualização. Foi falado, ainda, que a mata ciliar é um local de grande biodiversidade, que ela funciona como corredores ecológicos e faz a fixação do CO₂.

[...]

Licencianda: *Vocês já ouviram falar de corredores ecológicos?*

Alunos: *Não.*

Licencianda: *Nunca ouviram falar? Bom, corredores ecológicos são fragmentos de vegetação que vai ligar uma mata a outra. Então aqui eu tentei demonstrar mais ou menos como seriam estes corredores.*

[...]

Licencianda: *É um corredor mesmo de vegetação que vai ligar essa mata a esta mata. E porque isso é importante? Por que a fauna daquele local, a fauna são os animais, eles terão livre acesso tanto a essa mata quanto a esta mata. E isso vai promover a variabilidade genética daqueles animais.*

[...]

Licencianda: *Mas qual é a nossa realidade? Como estão as nossas matas ciliares? Basicamente como está mostrando essa figura aqui: sem a mata ciliar, sem as árvores, com a terra indo em direção aos rios e provocando o assoreamento. E quais são as causas dessa falta de mata ciliar?*

Embora no planejamento estivesse descrito que haveria tempo para os alunos responderem às perguntas, isso não ocorreu de maneira satisfatória e poucos alunos foram ouvidos. Talvez, esse fato esteja relacionado com o pouco tempo destinado a realização das oficinas.

Licencianda: *E você, o que está fazendo para manter vivas nossas matas ciliares e nascentes?*

Aluno: Não.

Aluno: *Eu tô plantando um monte de árvores.*

Licencianda: *Já parou pra pensar de onde vem a água que você bebe? De que reservatório? De que rio? De qual nascente?*

Aluno: Não.

Aluna: *Já, é lá do Pirapó.*

Aluno: *E da onde vem esse rio Pirapó?*

Licencianda: *A nascente do rio Pirapó fica localizada na cidade de Apucarana.*

[...]

Licencianda: *Você cuida bem de sua fonte de água limpa?*

Aluno: Não.

Aluna: *Sim.*

Aluno: *Ah... eu cuido.*

Aluna: *Que fonte de água limpa?*

[...]

Licencianda: *Como contribuir para manter a água jorrando das nascentes e correndo nos leitos dos rios para que nossos filhos e netos possam beber dela?*

Aluna: *A gente não faz nada.*

Aluno: *Eu não joga lixo no chão.*

[...]

Licencianda: *Mas vocês não acham que está na hora de começar a pensar nisso?*

Alunos: *Sim.*

Aluna: *Ter um sistema mais rigoroso com a fiscalização... e... aumentar a punição para aqueles que cometem... não cumprem as leis.*

Na última atividade dessa oficina, formaram-se grupos de três alunos, e cada grupo recebeu uma imagem diferente, para refletir sobre a situação do Rio Pirapó atualmente. Foi solicitado que analisassem a situação da mata ciliar, a poluição das águas dos rios, os lixos

nos arredores para posterior discussão. Enfatizou-se, também, que a água que todos bebem vem desse rio, o que requer ainda mais cuidado e preocupação com a preservação e conservação desse rio tão importante para todos.

Licencianda: *O que vocês terão de observar. Aqui eu fiz alguns itens para observarem: A situação da mata ciliar: presente ou ausente? E se ela está presente? Está preservada? Vão observar a presença ou ausência de lixo nos arredores. Situação dos rios: poluídos, assoreados ou límpidos? Vão observar também nas imagens presença ou ausência de animais: mortos? Vivos? Depois que vocês observarem, nós vamos discutir.*

Após cada grupo discutir e descrever o que foi observado nas imagens, houve um momento de apresentação dos resultados. Os grupos se posicionaram na frente da classe e expuseram as análises das imagens.

Licencianda: *Cada grupo vai levantar, vai mostrar a imagem e vai ler o texto que escreveu.*

Aluno: *Tá.*

Aluna: *E se estiver errado?*

Licencianda: *Nós vamos discutir....pessoal, vamos escutar os colegas.*

Aluno: *Nesta imagem do Rio Pirapó, percebemos que a mata ciliar de um dos lados do rio está de acordo com a Lei, o outro lado tem aproximadamente de um a dois metros de grama. Pode perceber que não há presença de lixo e nem peixe morto. Esse rio não apresenta poluição e nem assoreamento.*

Licencianda: *Muito bem. Aqui está a imagem deles. Como vocês podem ver, nessa região aqui tem mais grama e só aqui nesse trecho conseguimos observar a mata ciliar.*

[...]

Licencianda: *Segundo grupo pode vir.*

Aluno: *A gente pode perceber nessa imagem que não tem mata ciliar, a mata está ausente. Não tem lixo, vocês podem até achar que é, mas aqui a terra escorregou, não dá pra ver muito bem, mas esse é o rio, está cheio de barro, mas é o rio. É que o barro que estava aqui nesse morrinho caiu pra cá... resvalou. O rio é assoreado, não tem nenhum animal na imagem e, mesmo se tivesse, estaria morto, porque não dá pra sobreviver nessas condições. É isso.*

Licencianda: *Muito bem. Aqui tinha uma ribanceira e quando choveu, como não tinha mata ciliar para reter essa terra, o que aconteceu?*

Aluno: *Desceu.*

Licencianda: *Isso, tudo foi parar dentro do rio. Como eles disseram, quase não dá para ver o rio... só tem uma aguinha ali. Não dá para sobreviver nem animais.*

[...]

Licencianda: *Agora vamos ouvir o terceiro grupo.*

Aluna: *A situação da mata ciliar é que não é preservada, ela está ausente...*

[...]

Foi assim com os dez grupos. Conforme aconteciam as apresentações, as licenciandas discutiam cada imagem. Esse tipo de atividade proporcionou aos alunos uma interação maior, promoveu debates e discussões entre eles a respeito de diversas situações dos rios. Foi possível perceber que alguns alunos eram muito tímidos e estavam envergonhados por ficar na frente dos demais colegas, mas conforme começavam a falar e com a ajuda das licenciandas, eles conseguiram interagir com todos. `

Os trabalhos em grupos desempenham uma função importante no ensino-aprendizagem, pois na medida em que os alunos interagem com os colegas eles também aprendem, dialogam e socializam-se. De acordo com Colaço (2004, p. 339), os estudantes ao trabalharem juntos, “orientam, apoiam, dão respostas e inclusive avaliam e corrigem a atividade do colega, com o qual dividem a parceria do trabalho, assumindo posturas e gêneros discursivos semelhantes aos do professor” (2004, p.339). Nesse contexto, o professor possui o papel de estimular e orientar esse tipo de atividade de maneira a tornar o ensino mais significativo para todos os envolvidos.

A avaliação consistiu nas observações dos questionamentos durante toda a oficina. As licenciandas avaliaram a participação e o interesse demonstrado pelos alunos no decorrer das atividades. Essa prática vai de encontro com a avaliação formadora, a qual se preocupa com a evolução e o crescimento dos alunos no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Oficina: O ciclo da água e a importância da vegetação em sua manutenção

A oficina “O ciclo da água e a importância da vegetação em sua manutenção”, realizada com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, objetivou levar os alunos a entender o ciclo da água e a importância da vegetação nele, bem como compreender a importância da

água; entender como ocorre seu ciclo; conhecer alguns problemas que culminam na falta de água; pensar em soluções para esses problemas.

Inicialmente, as licenciandas introduziram o assunto com perguntas sobre a importância da água, sua origem e o que os alunos sabiam sobre seu ciclo e qual a importância da vegetação no ciclo da água. Isso foi feito a fim de verificar quais conceitos eles possuíam e o que eles entendiam sobre o tema. Em seguida, iniciaram o conteúdo sobre o ciclo da água e a importância da vegetação para a manutenção desse ciclo, utilizando o quadro-negro, exemplos e figuras impressas, explicações orais e perguntas no decorrer do conteúdo.

Licencianda: *Pra gente estudar o ciclo da água, é muito importante que nós saibamos que a água pode estar em três estados. E estado é o líquido, o mais abundante que nós temos, nos rios, nos lagos, na chuva. Tem a forma sólida. Na forma sólida, ela tá aonde?*

Aluno: *Nos pólos.*

Aluno: *No congelador.*

Aluno: *Nas geleiras.*

Licencianda: *Em cima das montanhas tem o quê?*

Aluno: *Gelo*

Licencianda: *E o último estado da água, qual é?*

Aluno: *Gasoso.*

Licencianda: *O que é esse estado gasoso?*

Aluno: *É o vapor.*

Licencianda: *Isso.*

[...]

Licencianda: *A água possui um ciclo, ela precisa seguir esse ciclo. Hoje nós vamos falar desse ciclo e depois vamos ver na prática como ele ocorre. O ciclo ocorre em cinco etapas. A primeira é a evaporação. O que é a evaporação?*

Aluno: *É quando ela evapora.*

Aluno: *Quando a água esquentada e sobe.*

Licencianda: *E da onde vem esse calor que faz a água evaporar?*

Aluno: *Do sol.*

Licencianda: *A precipitação, o que é?*

Aluno: *Quando forma a chuva.*

Licencianda: *E a infiltração, o que é? Quando a sua mãe vai aguar as plantas, o que acontece com a água?*

Aluno: *Infiltra no solo.*

[...]

Licencianda: *Uma coisa muito importante também é que os rios precisam ter a mata ciliar. Vocês já ouviram falar?*

Aluno: *Não.*

Aluno: *Sim.*

Licencianda: *A mata ciliar é muito importante, porque ela vai proteger o rio do assoreamento. Porque quando não tem mata quando chove, quando há o escoamento da água, a terra vai parar dentro do rio e o rio fica super raso. E, quando tem a mata, ela segura a terra para não chegar ao rio.*

Aluna: *Mas o que é a mata ciliar?*

Licencianda: *É aquela mata que fica na beirada dos rios.*

Aluno: *Mas todos os rios são obrigados a ter mata ciliar?*

Licencianda: *Sim, tem leis que hoje obrigam os agricultores a deixarem a mata ciliar.*

[...]

O diálogo entre professores e alunos tem um papel ímpar na educação. Por meio da educação dialógica os saberes dos alunos e dos professores são valorizados e respeitados, uma vez que, é nesse diálogo que os problemas ou situações significativas surgem para nortear o ensino (FREIRE, 2004).

A sala foi dividida em 4 grupos e cada grupo montou um terrário, sendo todos diferentes tanto na quantidade de plantas quanto na quantidade de água, para que eles pudessem então perceber a influência da vegetação no ciclo da água e no clima.

Licencianda: *Bom, agora que nós vimos todo o ciclo da água, chegou a hora de nós exemplificarmos isso para vocês. Nós pensamos em exemplificar na forma de um terrário. Vocês já devem ter visto um terrário, como este que a Camila montou. Vocês podem perceber que aqui dentro tem?*

Aluno: *Água, gotículas de água.*

Licencianda: *Isso, tem gotículas de água, e da onde que veio essa água?*

Aluno: *Das plantas.*

Licencianda: *Isso, das plantas e das folhas que tem ali dentro.*

[...]

Licencianda: *Agora vocês vão montar os terrários em grupos. Vai ser assim: um terrário terá pouca vegetação e bem esparsas e uma quantidade proporcional de água, outro com um pouco mais de vegetação e quantidade proporcional de água, outro com mais vegetação ainda e plantas mais próximas e quantidade proporcional de água, e o último com bastante vegetação e pouco espaço entre as plantas e água suficiente para todas as plantas sem que o solo encharque.*

[...]



Figura 16. Montagem do terrário.

Ao término da montagem dos terrários, as licenciandas fizeram uma discussão final sobre os diferentes ambientes simulados por meio dos terrários e o que representam.

Licencianda: *No terrário que representa o ambiente seco, tem menos plantas e conseqüentemente menos água. Isso é para vocês perceberem que quanto mais vegetação tem num lugar, mais úmido ele vai ser. Grupo 3, o que vocês esperam que aconteça com o terrário de vocês?*

Aluno: *Que cresçam as plantas. Eu achei que tinha muita coisa.*

Licencianda: *Vamos pensar lá no início da nossa aula, sobre o ciclo da água.*

Aluno: *Eu acho que a planta vai transpirar e vai encher de gotinhas aqui. O vidro vai suar e devolver a água para o solo.*

[...]

Licencianda: *Nós vamos guardar os terrários no laboratório e daqui uma semana vamos observar.*



Figura 17. Os diferentes tipos de terrários construídos durante a oficina.

Por meio dessa oficina, os alunos puderam compreender melhor como ocorre o ciclo da água, pois a atividade prática da montagem do terrário permitiu visualizar esse fenômeno de forma simples e dinâmica.

Oficina: Características físico-químicas da água

Essa oficina foi desenvolvida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e os recursos e materiais utilizados foram: quadro-negro, data show, rótulos de garrafa de água mineral, amostras de água e kit pH.

Inicialmente, as licenciandas aplicaram um questionário aos alunos com a intenção de verificar seus conhecimentos prévios sobre as propriedades físico-químicas da água. Logo após, os alunos foram questionados sobre bacias hidrográficas e à qual bacia seu município pertence. Nesse momento, houve a participação dos alunos, porém poucos souberam responder corretamente em qual bacia hidrográfica sua cidade está localizada. Em seguida, foi realizada uma aula expositiva dialogada sobre a bacia hidrográfica local, sua importância e localização.

[...]

Licencianda: *Em qual bacia hidrográfica Maringá está localizada?*

Aluno: *Do Prata.*

Aluna: *Eu nem sabia que tinha uma bacia hidrográfica.*

Licencianda: *Mais de 50% de Maringá está situada na bacia do Rio Pirapó, esta área pertence ao terceiro planalto paranaense...*

[...]

Licencianda: *Então qual é a importância da bacia hidrográfica?*

Aluno: *A água.*

Aluno: *Você pegar a água.*

Aluno: *Água.*

Aluna: *A água é recurso natural essencial.*

[...]

Licencianda: *Por que vocês acham que temos de preservar a bacia hidrográfica?*

Aluno: *Pra não ficar sem água.*

Aluna: *Porque a água vai acabar.*

Aluno: *Pra água não acabar.*

Aluna: *Eu não acredito que a água vai acabar, gente.*

Licencianda: *Temos de preservar para ela não acabar, a água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida na Terra.*

A identificação da composição da água: depois da exposição com diálogo, os alunos foram organizados em grupos de seis e cada grupo recebeu três rótulos de diferentes marcas de água mineral.

Licencianda: *O que vocês vão ter que olhar, vocês vão ter de comparar se os minerais presentes nessas águas são os mesmos nos três rótulos. Se eles forem os mesmos, vocês vão comparar se as quantidades de minerais são as mesmas nos três rótulos e se existe variação de pH nesses três rótulos.*

Nessa atividade, os alunos tiveram de comparar as composições físico-químicas dos diferentes rótulos de água, destacando se os minerais presentes eram os mesmos, se estão presentes nas mesmas quantidades, e se existem variações de pH entre as águas. Posteriormente às análises, as estagiárias foram anotando as informações referentes ao pH e à quantidade de sódio das diferentes águas de cada grupo no quadro para fazer as comparações,

e todos os grupos tiveram de apresentar para a sala qual água eles consideraram a melhor para o consumo e o porquê. Segundo Colaço (2004, p. 339), “as atividades discursivas no contexto de sala de aula são construções coletivas, nas quais os significados vão sendo produzidos e apropriados pelos que delas participam”.

[...]

Licencianda: *Os minerais são os mesmos?*

Aluno: *Não.*

Licencianda: *E os minerais têm a mesma quantidade?*

Aluno: *Não.*

Licencianda: *E o pH é igual?*

Aluna: *Diferente.*

Licencianda: *E qual dessas três vocês acham que é a melhor para o consumo?*

Aluno: *A “x”.*

Licencianda: *Porque vocês acham que essa é a melhor?*

Aluno: *Porque tem menos sódio.*

Depois de analisarem os rótulos, cada grupo selecionou um dos rótulos – aquele que eles consideram a melhor água para o consumo – e apresentaram aos demais colegas. Logo em seguida, houve a explicação das licenciandas sobre a razão da variação na quantidade e composição dos minerais presentes nas diferentes marcas de água mineral.

[...]

Licencianda: *Pessoal, vamos ver aqui o que cada grupo escolheu. O grupo 1 falou que a melhor é a “x”, porque tem menor quantidade de sódio e pH de 7.6. Vocês acham que esse é um critério bom pra gente ver se a água é boa?*

Aluno: *Sim.*

Aluno: *Não.*

Aluna: *Depende.*

Licencianda: *Por que não?*

Aluna: *Porque ela é básica.*

[...]

Licencianda: *O grupo 3 e o grupo 5 escolheram a mesma marca de água, certo?*

Alunos: *Sim.*

Licencianda: *O pH é o mesmo?*

Aluno: *Não.*

Licencianda: *Por quê?*

Aluno: *Não sei.*

Licencianda: *Qual é a fonte da água?*

Aluno: *Igrejinha.*

Licencianda: *E o grupo cinco, qual é fonte?*

Aluno: *Senhora Aparecida.*

Licencianda: *Gente, prestem atenção... ó... então vocês viram que uma mesma água, da mesma marca tem pH diferente, porquê?*

Licencianda: *Porque a fonte é de lugar diferente. Vocês entenderam isso?*

Alunos: *Sim (coletivo).*

[...]

Licencianda: *A água mineral é formada pela água da chuva que vai se infiltrar no solo e passar pelas rochas, e carregar os sais minerais, e isso que vai dar as características da quantidade de sais minerais que tem em cada água. Então se a gente comparar a água do grupo 3 e do grupo 5 que são da mesma marca, provavelmente a quantidade de sais minerais não vai ser a mesma.*

Aluno: *Não.*

Licencianda: *O pH não estava diferente?*

Aluno: *Sim.*

Licencianda: *Por quê? Porque elas são de fontes diferentes. Então se eu colocar uma água em contato com uma rocha, ela vai sair com o mineral daquela rocha. Agora, se eu tirar de outra fonte vai ter outros tipos de minerais. Entenderam isso?*

De acordo com os relatos da aula, é possível perceber que algumas vezes a licencianda não deixou tempo suficiente para as respostas dos alunos. Outro ponto observado durante a oficina foi com relação às conversas entre os alunos, o que levou as licenciandas a pedirem silêncio várias vezes durante as explicações, pois os estudantes estavam bem agitados. Isso pode estar relacionado com o fato de ser uma atividade diferenciada, realizada com pessoas diferentes. No entanto, todos estavam participando das atividades, questionando bastante e interessados na oficina.

Em seguida, foi falado a respeito das quantidades de sais minerais na água. Cada grupo teve de falar a quantidade de sais minerais presente nos rótulos, enquanto tudo era anotado no quadro-negro pela licencianda. Também foi explicado sobre o pH da água, e destacou-se qual seria a melhor água para o consumo, dentre as amostras analisadas.

Licencianda: *A “x”, no caso, seria a melhor mesmo, porque é a que mais se iguala ao pH do nosso sangue. O pH ideal seria o pH alcalino, entre 7 e 7,5. Vocês sabem que o sangue é composto por cerca de 90-95% de água?*

Aluno: *Sim.*

Aluna: *Não.*

Licencianda: *Então por isso que a gente tem de ingerir uma água com pH alcalino também, pra manter o pH do nosso sangue.*

A atividade seguinte foi uma prática para medir o pH de diferentes amostras de água potável e da água mineral, utilizando um kit de pH. Os alunos ficaram curiosos para saber o pH da água da escola, então foi feita a medição. Nesse momento, foi abordada a importância de consumirmos uma água de boa qualidade, e destacaram-se ainda os problemas que podem ser causados pela ingestão de água não potável. No final da oficina, o questionário do início da aula foi entregue novamente para os alunos responderem.

Os alunos se auto avaliaram por meio do questionamento que lhes foi entregue no início e no término da aula, comparando as respostas do primeiro momento com as do segundo, agora com um maior número de acertos. Com essa atividade, os alunos aparentemente adquiriram conhecimentos para diferenciar água potável de água mineral, e escolher a melhor água para consumo com base em suas características físico-químicas.

5.3.2 Reflexões sobre as oficinas

Após a realização das oficinas, houve um último encontro com a finalidade de discutir sobre o desenvolvimento das oficinas pedagógicas, reflexões sobre a prática vivenciada, os pontos positivos e negativos e as dificuldades encontradas no decorrer dos trabalhos. Além das discussões, aplicamos um questionário às licenciandas para verificar esses dados.

Conforme as discussões, todos os grupos relataram que o desenvolvimento das oficinas ocorreu conforme o planejado. No entanto, três dos cinco grupos descreveram que tiveram problemas com o tempo, conforme os relatos.

Todas as atividades propostas foram realizadas, alguns atrasos no cronograma aconteceram, mas no final foi possível fazer tudo (Licencianda).

Conseguimos explicar todo o conteúdo planejado, responder as perguntas, organizar os grupos e montar o terrário, além de organizar e limpar a sala de aula no final (Licencianda).

Em relação às dificuldades encontradas durante as oficinas, dois grupos relataram que o tempo para executar todas as atividades poderia ter sido maior e os outros três grupos referiram-se à dificuldade de controlar a indisciplina dos alunos.

O tempo deixado para o debate poderia ser maior, visto que os alunos se empolgaram nessa parte da atividade (Licencianda).

No início da atividade, foi difícil controlar a sala (Licencianda).

Quando são propostas aos alunos atividades diferenciadas das que eles estão acostumados a desenvolver, ou seja, aulas com metodologias e estratégias diferenciadas que possibilitam aos estudantes envolverem-se com os conteúdos de maneira mais ativa, geralmente há um maior envolvimento e interesse deles em participar. Sobre a participação dos alunos nas atividades propostas, todos os grupos expuseram que a maioria dos estudantes participou de forma intensa.

A maioria dos alunos se mostrou interessada pela atividade, por ser algo diferente e mais dinâmico do que eles estão acostumados a fazer (Licencianda).

Apesar de as licenciandas não terem trabalhado com o EPP antes dessa intervenção, a maioria dos grupos conseguiu trabalhar de acordo com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa, contemplando os princípios organizativos que a norteiam, conforme alguns relatos as seguir:

Avaliação formadora

Acreditamos que eles saíram sensibilizados com relação à importância da mata ciliar para a preservação dos rios, devido ao texto produzido ao final da oficina (Licencianda).

Interdisciplinaridade

Acredito que os alunos puderam fazer uma avaliação do seu próprio projeto e dos outros grupos, percebendo as atitudes mais viáveis a serem realizadas (Licencianda).

Abordamos conteúdos que envolvem Geografia, Química e Biologia (Licencianda).

Pluralismo metodológico

Os alunos tiveram que analisar rótulos de garrafas de água e escolher qual era a mais adequada para o consumo (Licencianda).

Os alunos trabalharam em grupos, tiveram que analisar rótulos e tirar conclusões, utilizamos data show, quadro-negro, demonstrações como kit de pH (Licencianda).

Utilizamos figuras, esquemas, aula expositiva e montagem de terrários (Licencianda).

Situações-problema

O tema proposto envolve aspectos políticos, por levar em conta o governo dos municípios em questão; geográficos por considerar o clima dos locais como fator relevante para a causa dos problemas; e biológico, por envolver a água como requisito básico para a qualidade de vida da população (Licencianda).

Distribuímos materiais para os alunos formarem suas opiniões sobre o assunto, em seguida dividimos em dois grupos independentemente da opinião dos alunos e fizemos com que eles debatessem (Licencianda).

O fato de abordar conteúdos de diversas áreas em uma aula não significa que o professor esteja desenvolvendo a interdisciplinaridade. Para que esta ocorra, é necessário a interligação e a conexão entre os conteúdos, para que o aluno possa compreender o todo.

Além disso, nem todas as oficinas foram contempladas com a utilização de metodologias e estratégias diversificadas, conforme a fala de uma licencianda:

Utilizamos apenas um método, que foi o debate (Licencianda).

No entanto, a modalidade didática que envolve debates é pouco explorada na Educação Básica, o que evidenciou uma experiência nova para a maioria dos alunos, pois ainda não haviam participado de atividades como essa.

A reflexão é essencial na prática docente, é sempre importante parar para analisar e refletir sobre o que pode ser melhorado nessa prática. Esses momentos possibilitam encontrar lacunas e (re)planejar as nossas ações. Segundo Zeichner (2008, p. 539), “o processo de compreensão e de melhoria de seu próprio ensino deve começar da reflexão sobre sua própria experiência e que o tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente”.

Diante disso, questionamos as licenciandas sobre possíveis alterações e melhorias nas oficinas ministradas por elas. Vejamos algumas sugestões:

Aumentar o tempo disponível para o debate e fazer com que todos participassem (Licencianda)

Faria a oficina em um tempo um pouco maior. Além disso, daria mais tempo para os alunos discutirem os projetos dos outros grupos (Licencianda).

Apesar de ter realizado um experimento, poderíamos ter levado algo a mais para despertar um maior interesse dos alunos logo no início (Licencianda).

Todas as licenciandas consideram viável trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa na escola, utilizando-se da metodologia de oficinas, pois esta se apresenta mais dinâmica e possibilita uma maior participação dos alunos, conforme os relatos:

Os alunos participam mais do que o normal e tendem a aprender bem mais do que quando o professor explica a matéria (Licencianda).

É viável, pois desperta um maior interesse nos alunos, pois foge da rotina do aluno receptor e o professor transmissor (Licencianda).

Sentimos que o ambiente dentro da sala ficou mais leve, descontraído e propício para uma maior participação do aluno (Licencianda).

Ao discutirmos sobre como foi a experiência das licenciandas ao trabalharem com o EPP por meio de oficinas pedagógicas, sentimos que todas consideraram ser uma experiência interessante e válida para a prática docente.

Foi interessante, pois usamos metodologias diferentes das que usamos na regência. Podemos observar a diferença entre os alunos do 9º ano com os do 7º ano. Apesar da indisciplina dos alunos, conseguimos realizar todas as atividades

planejadas. Observamos falta de interesse dos alunos sobre o conteúdo, e falta de respeito com nós por não sermos suas professoras (Licencianda).

Como não havíamos tido contato com o 9º ano, a oficina foi uma experiência muito válida para que pudéssemos identificar o comportamento e o nível de conhecimento desses alunos. Além disso, pudemos perceber que o resultado da oficina foi muito positivo, uma vez que os alunos demonstraram-se muito interessados com relação ao tema e propuseram soluções criativas e quase sempre viáveis para as situações-problema (Licencianda).

Foi diferente, pois nunca havíamos trabalhado com oficinas, os alunos se sentem mais à vontade, pois é algo diferente, sem o peso das aulas normais. O ambiente mais leve e descontraído promoveu uma interação maior entre professor e alunos, eles fizeram bastante perguntas e se mostraram bastante interessados, até os alunos que não participam nas aulas (Licencianda).

O desenvolvimento de oficinas pedagógicas fundamentadas na Perspectiva de Ensino por Pesquisa mostrou-se como uma metodologia muito interessante, pois possibilitou aos alunos e às licenciandas trabalharem temáticas relacionadas à água e a bacia hidrográfica de forma diferenciada e dinâmica.

A Perspectiva de Ensino por Pesquisa tem alcançado resultados interessantes no ambiente escolar, como no trabalho "O Ensino da Biologia numa Perspectiva por Pesquisa" realizado por Lopes e Bettencourt (2009), cujo objetivo foi analisar o desenvolvimento dos alunos no nível de conteúdos, processos e atitudes por meio do EPP, bem como contribuir para uma melhor compreensão dos processos de aprendizagem e das sinergias dos ambientes de aprendizagem gerados com vista a propor um quadro teórico sustentado sobre o EPP. Os resultados demonstraram a viabilidade, em contexto de sala de aula, de uma estratégia de ensino e de aprendizagem baseada na perspectiva de EPP, assim como verificaram que a estratégia pode promover o desenvolvimento dos conhecimentos definidos em nível programático, constituindo-se, assim, como uma opção metodológica válida.

5.4 A triangulação dos dados

Foi realizada a triangulação dos dados obtidos, visando um melhor entendimento de todo o processo, o Quadro 21 refere-se a formação continuada.

Quadro 21. Síntese da triangulação dos dados – Formação Continuada

FORMAÇÃO CONTINUADA			
Instrumentos	Técnicas de análise	Síntese dos resultados	Convergência dos resultados (triangulação)
Questionário inicial	Análise de conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Ciências Biológicas e Geografia; - Desconhecimento sobre o EPP e CTS; - Aulas de campo e recursos audiovisuais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças nas concepções dos professores; - Desenvolvimento do EPP; - Fidelidade dos objetivos em diferentes momentos: projetos, desenvolvimento dos projetos e questionário final.
Documentos (projetos)	Análise documental	<ul style="list-style-type: none"> - Investigação e estudo da realidade local; - Discussão de possíveis soluções; - Reflexões acerca da preservação ambiental. 	
Gravação de som e imagens	Falas significativas	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinaridade; - Situações-problema; - Pluralismo metodológico; - Avaliação formadora. 	
Questionário final	Análise de conteúdo/falas significativas	<ul style="list-style-type: none"> - Interesse dos alunos; - Apoio dos colegas, supervisão e direção escolar; - Autonomia para desenvolver; - Falta de tempo. 	

A maioria dos professores em formação continuada possui formação em Ciências Biológicas e Geografia, bem como apresentaram inicialmente, um conhecimento sobre o EPP e CTS muito precário e, no desenvolvimento da temática água/bacia hidrográfica nas escolas, os professores se utilizam de aulas de campo e recursos audiovisuais.

Com as gravações de voz e imagem foi possível verificar as crenças, as concepções e as práticas relativas ao foco do nosso estudo. A análise documental de acordo com os princípios organizativos do EPP permitiu a identificação das estratégias, metodologias, situações-problema e formas de avaliação utilizadas durante o desenvolvimento dos projetos.

Com a aplicação do questionário final foi possível perceber os desafios e os avanços ao trabalharem com o EPP. Dentro de suas limitações (tempo, indisciplina, conhecimento) os professores conseguiram desenvolver o EPP, com atividades diversificadas, assim como

avaliar os alunos de maneira diferente (produções próprias, discussões, entre outros) do que estão acostumados no dia a dia.

Os diferentes instrumentos utilizados possibilitaram a complementação e a validação dos dados obtidos. Foi possível observar as mudanças ocorridas nas concepções dos professores, assim como a fidelidade dos objetivos e das propostas em diferentes momentos: projetos (documentos), desenvolvimento dos projetos e questionário final.

No Quadro 22 é apresentada a síntese da triangulação dos dados da formação inicial.

Quadro 22. Síntese da triangulação dos dados – Formação Inicial

FORMAÇÃO INICIAL			
Instrumentos	Técnicas de análise	Síntese dos resultados	Convergência dos resultados (triangulação)
Questionário inicial	Análise de conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento da abordagem CTS e do EPP pela maioria; - Não participação em atividades que envolvem o meio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento do EPP; - Comprometimento das licenciandas em todas as etapas; - Comprometimento com as questões ambientais.
Documentos (oficinas)	Análise documental de acordo com os princípios organizativos do EPP	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento de temáticas relacionadas à água e a bacia hidrográfica de forma diferenciada e dinâmica; - Planejamento de atividades de acordo com o EPP. 	
Gravação de som e imagens	Falas significativas	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento da importância da preservação do meio ambiente; - Discussões e reflexões sobre a água e a bacia hidrográfica local; - Desenvolvimento do EPP. 	
Questionário final	Análise de conteúdo/falas significativas	<ul style="list-style-type: none"> - Execução de todas as atividades previstas inicialmente; - Interesse e participação dos alunos; - Pouco tempo para a execução das oficinas; - Boa experiência como docentes; - Boa interação com os alunos. 	

A maioria dos licenciandos possuía conhecimento da abordagem CTS e do EPP, no entanto, nenhum deles havia participado de atividades que envolvessem o meio ambiente. Os resultados das gravações (som e imagem) vão ao encontro com os planejamentos das oficinas propostas inicialmente. Verificou-se ainda, o desenvolvimento dos quatro princípios organizativos que fundamentam o EPP (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora). Assim, os dados obtidos com o questionário final convergem com o que foi observado durante a realização das oficinas pedagógicas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco deste estudo foi a realização de um trabalho colaborativo com a temática Bacia Hidrográfica/Água na escola, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores de Ciências da Natureza da Educação Básica. Por meio da perspectiva de Ensino por Pesquisa, buscou-se, na instrumentalização dos licenciandos e professores, possíveis mudanças em suas práticas pedagógicas.

O espaço de formação de professores criado para essa pesquisa priorizou a elaboração e o desenvolvimento de projetos, oficinas e ações de acordo com a realidade de cada grupo. Procuramos incentivar o planejamento e a execução das atividades, pois ninguém conhece, ou deveria conhecer, mais seu contexto educacional do que o próprio professor; ninguém mais que ele sabe a melhor maneira de atingir seus objetivos e, conseqüentemente, seus alunos. Os projetos e as oficinas realizadas foram diversificados e voltados para a realidade dos envolvidos, o que proporcionou novos caminhos para as aulas de Ciências, nas quais os alunos puderam participar de maneira mais ativa e comprometida com os estudos.

Esta pesquisa reflete a necessidade de se trabalhar com diferentes metodologias e abordagens de ensino na Educação Básica, na busca pela superação do ensino tradicional, meramente passivo e memorístico, uma vez que a grande maioria dos professores participantes desconhecia as abordagens e perspectivas de ensino trabalhadas nesta pesquisa, as quais colocam o aluno em um papel ativo e responsável pela construção do seu conhecimento.

As situações de aprendizagem diversificadas que foram realizadas trouxeram novos significados para o ensino da temática em estudo, pois possibilitaram aos alunos, professores e licenciandas a interação com a realidade, compreendendo-a. O envolvimento dos alunos com as questões ambientais que fazem parte do seu dia a dia tem papel ímpar no desenvolvimento do senso crítico e voltado para a reflexão dos problemas e das soluções de uma crise ambiental vivenciada por todos. Sabemos das dificuldades e dos receios dos professores em exercício em se aventurar por caminhos, muitas vezes, desconhecidos e sair da sua zona de conforto e da rotina. No entanto, faz parte da profissão docente a atualização constante, a busca por novos métodos voltados para a melhoria da sua prática.

A formação inicial e continuada, em especial de professores de Ciências, nas últimas décadas, tem sido objeto de debate e reflexão entre educadores e pesquisadores da área de educação. É fato que os resultados do processo de ensino-aprendizagem nos mostram uma insatisfação com a formação inicial de Ciências. Como constatado, a maioria dos professores

em exercício desconhecia a perspectiva de Ensino por Pesquisa, bem como a Abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade. Por meio deste trabalho, os professores tiveram a oportunidade de desenvolver ações e atividades diferenciadas de maneira colaborativa, na medida em que elaboraram e aplicaram projetos de ensino juntamente com colegas de outras áreas, o que infelizmente quase não acontece em nossas escolas, pois a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade ainda é pouco entendida e praticada em nossas escolas.

É importante criar espaços de interação e de partilha de experiências em nossas escolas. Dessa forma, a metodologia de projetos e o trabalho colaborativo entre professores, alunos e pesquisadora possibilitaram ações voltadas para a realidade local, onde os protagonistas foram os próprios alunos e professores, discutindo os problemas do meio ambiente bem como possíveis soluções.

Na busca por um mundo mais equilibrado ambientalmente, assim como pela melhoria da nossa qualidade de vida, é essencial a sensibilização dos futuros professores e dos professores atuantes, para que os mesmos possam incorporar, na sua prática pedagógica, ações e atividades que permitam a discussão das inúmeras problemáticas que envolvem o meio ambiente, pois é na escola que mudanças de hábitos, atitudes e a formação de valores e opiniões podem ocorrer de maneira significativa.

Mudanças nas práticas pedagógicas são processos graduais e demoram um tempo para realmente se efetivarem. Nesse sentido, no caso dos participantes desta pesquisa, há um longo caminho a percorrer, e deve se pautar na persistência e dedicação para se alcançar resultados satisfatórios.

Esse curto espaço de tempo em que desenvolvemos a pesquisa com os professores e licenciandos, com certeza não reverteu-se em mudanças profundas, mas ao menos semamos algumas ideias e, principalmente, a vontade de mudar e de melhorar a prática pedagógica dos envolvidos.

Para que os professores desenvolvam projetos e ações voltadas para a renovação do ensino de Ciências, por meio da Perspectiva de Ensino por Pesquisa, é fundamental que disponibilizem tempo para se dedicarem aos trabalhos colaborativos, às discussões e reflexões periódicas sobre a prática vivenciada, assim como ao planejamento de demais projetos e atividades, capazes de trazer novos significados para todos os envolvidos. Para que isso ocorra, é indispensável uma parceria concreta entre professores, equipe pedagógica e direção escolar, pois somente assim torna-se possível um trabalho sério e comprometido com a melhoria da educação.

Além disso, os professores necessitam de um bom aporte psicológico para que possam trabalhar seus anseios, conflitos e dilemas frente as dificuldades encontradas na profissão. Além disto, precisam de apoio para desenvolver um trabalho de qualidade, assim como incentivo ao desenvolvimento de projetos, oficinas, atividades diversificadas, interdisciplinaridade etc.

Este estudo, que se utilizou da pesquisa colaborativa para alcançar os objetivos propostos, encontrou pelo caminho dificuldades e resistências, porém observamos mudanças e avanços nas práticas. Os professores puderam: discutir e planejar projetos de ensino de acordo com o contexto em que vivem de forma colaborativa com colegas de outras áreas; desenvolver o pluralismo metodológico, utilizando-se de estratégias e metodologias com as quais não estavam acostumados a trabalhar, e isso é fundamental para o ensino de Ciências; refletir sobre a sua prática bem como verificar os desafios e as possibilidades de mudanças e melhorias em seu trabalho; ter contato e trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa e com a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade.

O trabalho colaborativo desenvolvido ao longo de praticamente dois anos, de forma processual e não eventual, parece ter contribuído de forma significativa com a formação inicial e também continuada dos envolvidos. Acreditamos que os objetivos desta pesquisa foram alcançados, visto que tanto as licenciandas quanto os professores em exercício se comprometeram e participaram de todas as etapas previstas inicialmente, por meio da pesquisa colaborativa, juntamente com a pesquisadora.

A temática em estudo é inesgotável para novas investigações e pode ser trabalhada em diferentes contextos e público-alvo, no intuito de proporcionar aos educadores novas possibilidades de ensinar, aprender e refletir sobre o seu trabalho, na busca por transformações significativas para a educação.

Tanto os professores em formação continuada quanto as licenciandas desenvolveram um trabalho bastante significativo com os alunos. Cada grupo, dentro de suas limitações trabalhou com os quatro princípios organizativos do EPP (interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, situações-problema, pluralismo metodológico e avaliação formadora).

Para os licenciandos o maior desafio foi aplicar o pluralismo metodológico, pois muitos deles não sabiam do que se tratava, pois não haviam trabalhado com diferentes metodologias e estratégias de ensino, uma vez que estavam realizando o primeiro estágio (Ciências). Outro desafio encontrado por eles foi em relação ao tempo reduzido para o desenvolvimento das oficinas pedagógicas.

Em relação aos professores, os desafios foram: trabalhar de forma interdisciplinar e transdisciplinar, pois devido a formação disciplinar dos mesmos observou-se dificuldades na interação dos conteúdos. A incorporação da avaliação formadora, pois na escola o que se pratica são avaliações pontuais, que não avaliam o real desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. Além, do desafio de elaborar situações-problema que despertem a curiosidade e o senso crítico dos alunos, uma vez que a maioria dos professores não haviam trabalhado com estratégias como esta. No entanto, ao trabalhar com o Ensino por Pesquisa, os professores enfrentaram todos esses desafios e conseguiram desenvolver todos os princípios organizativos que fundamentam o EPP.

De acordo com as políticas e parâmetros vigentes a Educação Ambiental precisa ser trabalhada nas escolas de maneira transdisciplinar. Por meio desse trabalho, utilizando-se do Ensino por Pesquisa, os professores e licenciandos desenvolveram metodologias e estratégias diferenciadas voltadas para o estudo da bacia hidrográfica local, no ambiente escolar. Os alunos se envolveram em todas as atividades de maneira que puderam estudar e conhecer um pouco do ambiente no qual estão inseridos. Nesse sentido, as atividades realizadas vão de encontro com a necessidade de abordar a Educação Ambiental de forma transversal na Educação Básica.

A organização dos dados tornou possível a triangulação entre o que disseram os participantes por meio dos questionários, dos planejamentos dos projetos e das oficinas, das gravações de áudio e das imagens durante o seu desenvolvimento. Por meio da triangulação dos dados, foi possível ampliar as análises dos dados, atingindo, assim, os objetivos propostos inicialmente.

Durante o curso de formação continuada, ouvimos várias vezes os professores questionando sobre a falta de materiais didáticos e paradidáticos que abordem a bacia hidrográfica local, os problemas ambientais que fazem parte do ambiente local, entre outros assuntos que dizem respeito a nossa realidade. Diante dessa necessidade, decidimos elaborar dois materiais de apoio aos professores da Educação Básica. O primeiro se refere à Perspectiva de Ensino por Pesquisa, o qual abordará, de maneira didática, os fundamentos e princípios do EPP. O segundo material será voltado para a caracterização da Unidade Hidrográfica do Piraponema (Bacia do Rio Pirapó, Paranapanema 3 e Paranapanema 4), com dados sobre o relevo, o clima, a vegetação, aspectos socioeconômicos, situação dos recursos hídricos etc. Os referidos materiais estão em fase de finalização e serão distribuídos nas

escolas nas quais os professores participantes da pesquisa trabalham, para que possam utilizar em suas aulas, no desenvolvimento de novos projetos e das demais atividades.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J.A; VÁZQUEZ, A; MARTÍN, M; OLIVA, J. M; ACEVEDO, P; PAIXÃO, M. F; MANASSERO, M. A. A. Naturaleza de la ciência y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, Madrid, v. 2, n. 2, p. 121-140, 2005.

ALMEIDA. M. A. V. de; BASTOS. H. F. B. N. Nova Didática das Ciências e a Reforma do Ensino Médio: Por Dentro de uma Escola Pública. **Contexto & Educação**, ano 22, n. 77, p. 213-240. Editora: Unijuí, jan./jun. 2007.

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O Debate como Estratégia em Aulas de Química. **Química Nova na Escola**, p. 26-30, fev. 2010.

ALVARENGA, G. M; ARAUJO, Z. R. Portfólio: conceitos básicos e indicações para utilização. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006. Disponível em: < http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0103-68312006000100008&script=sci_arttext >. Acesso em: 19 out. 2014.

AMARAL, I. A. Currículo de ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E. S. S. (Org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. São Paulo: Autores Associados, 2000.

_____. Programas e ações de formação docente em Educação Ambiental. In: TAGLIEBER, J. E.; GUERRA, A. F. S. (Org.). **Pesquisas em Educação Ambiental: pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental**. p. 145-167, Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2004.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012.

AUGUSTO, T. G. S; CALDEIRA, A. M. A. Interdisciplinaridade no ensino de Ciências da Natureza: dificuldades de professores de educação básica, da rede pública brasileira, para a implantação dessas práticas. **Enseñanza de las Ciencias**, número extra, VII Congresso, 2005.

_____. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.1, p.139-154, 2007.

AZEVEDO, G. C. Uso de jornais e revistas na perspectiva da representação social de meio ambiente em sala de aula. In: REIGOTA, M. (Org.) **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

BACCI, D. L. C; PATACCA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BARBOSA, M. C. S. Trabalhando com projetos na educação infantil. In: XAVIER, M. L.; DALLA ZEN, M. I. (Org.). **Planejamento em destaque: análises menos convencionais**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

BARCELOS, V. **Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes**. Petrópolis: Vozes, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAROLLI, E; VILLANI, A. A formação de professores de ciências no Brasil como campo de disputas. **Revista Exitus Santarém**, v. 5, n. 1, p. 72 - 90, Jan./Jun. 2015. Disponível em: <<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. (Ed.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

BIZZO, N. M. V. História da Ciência e Ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, jul./set. 1992.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**, p.47- 51. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, R. C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação**. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

BRANDÃO, C. R. **A pergunta a várias mãos: a experiência da pesquisa no trabalho do educador**. São Paulo: Cortez, 2003.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

_____. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da **Constituição Federal**, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 9 jan. 1997c. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 10 jan. 2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Lei n.º 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 10 abr. 2015.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte IV Ciências Humanas e suas Tecnologias (2000a)**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2015.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2000b)**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

_____. Resolução CNE/CP 01, de 18 de Fevereiro de 2002 – Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 31, Brasília, 09 Abr. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp-01_02.pdf>. Acesso em: 22 out. 2014.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Formando Com-vida, Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola : construindo Agenda 21 na escola**. Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente. 2º ed. Brasília: MEC, Coordenação Geral de Educação Ambiental, 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/-estruturas/agenda21/_arquivos/com_vida.pdf>. Acesso em: 30 out. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Dpto. de Educação Ambiental. **Os diferentes matizes da Educação Ambiental no Brasil: 1997- 2007**. (Série Desafios da Educação Ambiental) 290 p. Brasília: MMA, 2008.

_____. **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. Fundação Capes. Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

CACHAPUZ, A. F; PRAIA, J. F; JORGE, M. P. Reflexão em torno de perspectivas de ensino das ciências: contributos para uma nova Orientação Curricular – Ensino por Pesquisa. **Revista de Educação**, v. 9, n. 1, p. 69-78, 2000.

_____. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências**. Ministério da Educação/Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação, 2002. (Coleção Temas de Investigação, 26).

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28, n. 2, p. 57-67, jul./dez. 2002.

_____. Prefácio. In: CACHAPUZ, A. et al. (ORGs). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, I. C. M. O “ambiental” como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da Educação Ambiental. In SAUVÉ, L.; ORELANA, I.; SATO, M. (Eds.). *Textos escolhidos em Educação Ambiental de uma América à outra*. Tomo I. Montreal: ERE-UQAM. p. 85-90, 2002.

CARVALHO, L. M. de. **A Educação Ambiental e a formação de professores**. In: Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CASEIRO, C. C. F; GEBRAN, R. A. Avaliação formativa: concepção, práticas e dificuldades. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 141-161, jan./dez. 2008.

CBF, Chesapeake Bay Foundation. **A Guide to Creating Meaningful Watershed Experiences**. 2004. Disponível em: <<http://www.cbf.org/Document.Doc?id=190>>. Acesso em: 16 set. 2013.

CEREZO, J. A. L. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W. et al. (Org.). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação**, p. 3-39. Londrina: IAPAR, 2002.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHAVES, A. L; FARIAS, M. E. Meio ambiente, escola e formação de professores. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 63-71, 2005.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

COLAÇO, V. de F. R. Processos interacionais e a construção de conhecimento e subjetividade de crianças. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 333-340, 2004.

CORRÊA, P. **Educação Ambiental será incluída no currículo escolar do Paraná**, 2014. Disponível em:< <http://www.webradioagua.org/index.php/blog/item/1479educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-ser%C3%A1-inclu%C3%ADda-no-curr%C3%ADculo-escolar-do-paran%C3%A1>>. Acesso em: 27 set. 2014.

D' AMBRÓSIO, U. A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade. **Revista Terceiro incluído**, NUPEAT–IESA–UFG, v. 1, n. 1, p. 1-13, jan./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/teri/article/view/14393>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

_____. **Transdisciplinaridade e a proposta de uma nova universidade**. Disponível em: <<http://professorubiratandambrosio.blogspot.com.br/2012/02/pratica-transdisciplinar-na.html>>. Acesso em: 18 jun. 2015.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

DESGAGNÉ, S; BEDNARZ, N; LEBUIS, P; POIRIER, L; COUTURE, C. L'approche collaborative de recherche em éducation: um rapport nouveau à établir entre recherche et formation. **Revedes Sciences de l'Education**, Montréal, v. 27, n. 1, p. 33-64, 2001.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

_____. A situação da Educação Ambiental no Brasil é fractal. In: **Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC/ SEF – Secretaria de Educação Fundamental, p.71-75, 2001. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 10 ed. Campinas: Papirus, 2002.

_____. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. In: **Interdisciplinaridade / Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade (GEPI)**. v. 1, n. 1, out. 2011, São Paulo: PUCSP, 2011.

FERREIRA, C. A. Os olhares de futuros professores sobre a metodologia de trabalho de projeto. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 48, p. 309-328. Editora UFPR, abr./jun. 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GABINI, W. S. **Formação continuada de professores de química: enfrentando coletivamente o desafio da informática na escola**. (Tese de doutorado) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. Baurú, 2008.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2003.

GALIAZZI, M. C; MORAES, R; RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. **Educar**, Curitiba, n. 21, p. 227-241, 2003.

GONÇALVES, P. W; SICCA, N. A. L; FERNANDES, M. C. S. G; FERNANDES, S. A. S; ALVES, M. A. R.. A pesquisa colaborativa como contributo para o desenvolvimento profissional do professor e da cultura científica: mudanças na concepção de Natureza e na prática docente. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 60/3, p. 1-13, 2012.

GRUVER, J. B; SMITH, S. S; FINLEY, J. C. Water Curriculum Evaluation for Educators in Pennsylvania, **Applied Environmental Education & Communication**, v. 7, n. 4, p. 164-

170, 2009. DOI: 10.1080/15330150902744210. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1080/15330150902744210>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

GUANABARA, R; GAMA, T. O; SILVA, A. C; JOHNSON, R. M. Educação ambiental e gestão de bacias hidrográficas: análise de algumas experiências. In: IV Encontro Nacional da Anppas. **Anais**. 4,5 e 6 de junho de 2008, Brasília, 2008. Disponível em:
<<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT9-380-941-0080512204925.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2014

GUSMAN, A. B; REZENDE, E. M. M; LOYOLA, M. E. S; ABREU, N. **PORTFÓLIO: conceito e construção**. Uberaba: Instituto de Formação de Educadores. Universidade de Uberaba, 2002. Disponível em:
<http://www.uniube.br/biblioteca/novo/uberaba/central/arquivos/portfolio_biblioteca_uniube.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

HADZIGEORGIOU, Y. On problem situations and science learning. **School Science Review**, v. 81 n. 294 p. 43-48, 1999.

HERNÁNDEZ, F. Pesquisar para aprender: educador espanhol explica como trabalhar a aprendizagem utilizando projetos. Entrevista de C. Marangon com F. Hernández. **Revista Nova Escola**, n. 154, ago. 2002. Disponível em:
<<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CDcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.firb.br%2Feditora%2Findex.php%2Fteste%2Farticle%2Fdownload%2F33%2F40&ei=ipZQVcO9McKNNvmxgIgF&usg=AFQjCNFMxxaeqp7R4OVV-iky-JQYKCA34A&bvm=bv.92885102,d.eXY>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

IBIAPINA, I. M. L. de M. (Org.). **Formação de Professores: Texto & Contexto**. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

IBIAPINA, I. M. L. M; FERREIRA, M. S. A pesquisa colaborativa na perspectiva sócio-histórica. **Linguagens, Educação e Sociedade**. Teresina, n. 12, p. 26-38, jan./jun. 2005. Disponível em:
<<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/Revista/N%2012/revista%2012.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

IBIAPINA, I. M. L. M; SOUZA, J. R. B. Enade, pesquisa colaborativa e método instrumental de Vygotsky: delineamentos de uma pesquisa. In: VI Encontro De Pesquisa Em Educação da UFPI. **Anais**. 01 a 03 de dezembro de 2010. Terezina, 2010. Disponível em:
<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.14/GT_14_01_2010.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2015.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

_____. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, mai./ago. 2005.

JACOBI, P. R.; BARBI, F. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. **Rev. katálysis, Florianópolis**, v. 10, n. 2, p. 237-244, 2007.

JACOBI, P. R; TRISTÃO, M; FRANCO, M. I. G. C. A Função social da Educação Ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 77, p. 63-79, jan./abr. 2009. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KRASILCHIK, M. Ensinando Ciências para assumir responsabilidades sociais. **Revista de Ensino de Ciências**, n. 14, set. 1985.

_____. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

_____. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n.40, out./dez., 1988.

_____. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Perspectiva**. São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

_____. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M; CARVALHO, L. M; SILVA, R. L. F. Educação para a sustentabilidade dos recursos hídricos. In BICUDO, C. E. M., TUNDISI, J. G., SCHEUENSTUHL, M. C. B. (Eds.). **Águas do Brasil - Análises Estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica. v. 1, p. 133-144, 2010.

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LABURÚ, C. E; CARVALHO, M. Controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2001. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewArticle/216>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

_____, **Educação científica** [livro eletrônico]: controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico. Londrina: Eduel, 2013.

LOPES, F; BETTENCOURT, T. O ensino da biologia numa perspectiva por pesquisa: contributos de uma investigação preliminar no ensino secundário. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 508-511, 2009. Disponível em: <<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-508-511.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2014.

LUCAS, S; VASCONCELOS, C. Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridade. **REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, 2005.

LUCATTO, L. G; TALAMONI, J. L. B. A construção coletiva interdisciplinar em Educação Ambiental no ensino médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 389-398, 2007.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática.** 2ª ed., p 115, Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005.

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

LÜDKE, M; BOING, L. A. Do trabalho à formação de professores. In: **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 42 n.146, mai./ago. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742012000200007>. Acesso em: 10 out. 2014.

MACHADO, C. J. S. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Ambiente & Sociedade**, v. 6, n. 2, p. 121-136, 2003.

MAKAREWICZ, J. C.; LEWIS, T. W. **Environmental Analysis of Watersheds: A Unit for Grades 9-12 Environmental Studies Classes.** New York, SUNY-ESF, 1999. Disponível em: <<http://www.esf.edu/outreach/k12/edunits/watershedpreview.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2013.

MALDANER, O. A; ZANON, L. B; AUTH, M. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: Santos, F. M. T. dos, Greca, I. M. (Org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

_____. **Fundamentos de metodologia científica.** 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, L. A. P. A história da Ciência e o ensino da biologia. **Ciência & Ensino.** Jornal Semestral do gepCE, Unicamp, n. 2, ISSN 1414-5111. Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino FE. dez. 1998.

MATOS, M. A. A metodologia de projetos, a aprendizagem significativa e a Educação Ambiental na escola. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.2, n.1, p 22-29, abr. 2009.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino, as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986.

MOÇO, A; MARTINS, A. R. O novo perfil do professor: diferentes demandas se apresentam hoje como essenciais para quem está à frente de uma sala de aula. **Nova Escola**, 236º ed., out. 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/novo-perfil-professor-carreira-formacao-602328.shtml>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: métodos qualitativos e quantitativos. In: MOREIRA, M. A; ROSA, P. R. S. **Subsídios Metodológicos para o professor pesquisador em ensino de ciências.** Porto Alegre, 2009.

MOURA, D. P. Pedagogia de Projetos: Contribuições para Uma Educação Transformadora. In: Só Pedagogia. **Artigo.** 2010. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/pedagogiadeprojetos/index.php?pagina=4>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

NOAL, F. O. Ciência e interdisciplinaridade: interfaces com a Educação Ambiental. In: SANTOS, J. E; SATO, M. **A Contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora**. São Carlos: Rima, 2001.

NOLÊTO, F. P. **A Ressignificação da interdisciplinaridade no contexto pedagógico reflexivo e interativo no ensino fundamental**. Faculdade Católica de Anápolis, 2013. Disponível em: <<http://catolicadeanapolis.edu.br/revmagistro/wp-content/uploads/2013/05/A-Ressignifica%C3%A7%C3%A3o-da-Interdisciplinaridade-no-Contexto-Pedag%C3%B3gico-Reflexivo-e-interativo-no-Ensino-Fundamental.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: **Professores: imagens do futuro presente**. p. 25-46. Lisboa: Educa, 2009.

OBARA, A. T.; KIOURANIS, N. M. M.; SILVEIRA, M. P. Oficina de educação ambiental: desafios da prática problematizadora. In: Enseñanza de las Ciencias. **VII Congresso Internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias**, 2004, p.15.

OLIVEIRA, H. T. Potencialidades do uso educativo do conceito de bacia hidrográfica em programas de Educação Ambiental. In SCHIAVETTI, A; CAMARGO, A. F. M. (Eds.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**, p. 125-138. Ilhéus: Ed. Editus, 2002.

PÁDUA, S. M. A Educação Ambiental: um caminho possível para mudanças. In: **Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC/ SEF – Secretaria de Educação Fundamental, p.71-75, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/panorama.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2015.

PAIXÃO, F. CENTERO, C; QUINA, J; MARQUES, V; CLEMENTE, A. Investigar e inovar na educação em Ciências para um futuro sustentável. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 7, N° Extraordinario, p. 230-246, 2010.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Ciências**. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008.

_____. Lei 17505. Política Estadual de Educação Ambiental do Paraná. **Diário Oficial** n°. 8875 de 11 de Janeiro de 2013. Casa Civil do Governo do Estado do Paraná. Curitiba, 11 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=85172>>. Acesso em: 30 jan. 2015.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência: **Conjectura**, v. 14, n. 2, mai./ago. 2009. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/16/15>>. Acesso em: 19 set. 2014.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, p. 109-125, dez. 1999.

_____. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E; MOURA, M. O. Pesquisa colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, v. 24, p. 1-21, 2001.

_____. A Pesquisa Colaborativa na Escola como Abordagem Facilitadora para o Desenvolvimento da Profissão do Professor. In: MARIN A. J. (Org.). **Educação Continuada: reflexões, alternativas**. 2ª ed. São Paulo: Ed. Papirus, 2004.

PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y.; ANGELO, M. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, set./out. v. 13, n. 5, p. 717-722, 2005. Disponível em: <www.eerp.usp.br/rlae>. Acesso em: 20/03/2013.

POMBO, O. A interdisciplinaridade: conceito, problemas e perspectivas. **In: A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência**. POMBO, Olga; Levy, Teresa; GUIMARÃES, Henrique (Org), p.102. Lisboa: ed. Texto, 1993. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

_____. Práticas interdisciplinares. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 15, p. 208-249, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/sociologias/article/viewFile/5570/3181>>. Acesso em: 05 abr. 2014.

PRAIA, J; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, Buenos Aires, v. 2, n. 6, p. 173-194. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior, dez. 2005.

REGINA, V. B. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino com o tema água: redimensionando a prática docente. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e a Matemática, 2014.

REGNER, A. C. K. P. Feyerabend e o pluralismo metodológico. **Cad.Cat.Ens. Fis.**, v.13, n. 3, p.231-247, dez.1996.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1996.

RIBEIRO, R. de S. Meio ambiente: uma transversalidade no currículo da educação básica. **Geologia USP. Publicação Especial**, São Paulo, v. 6, p. 63-74, ago. 2013.

RIBEIRO, T. V; GENOVESE, L. G. R; COLHERINHAS, G. O Ensino Por Pesquisa No Ensino Médio: Discussão De Questões CTSA Em Uma Alfabetização Científico-Tecnológica. In: VIII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Ata...** Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2011.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, nr. especial, nov. 2007.

RODRIGUES, E. S. T. **Aprendizagem através da avaliação formativa**, 2008. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/avaliacaoformativa>>. Acesso em: 23 set. 2014.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias em la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis, 2002.

SANTOS, S. A. M. dos. **Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal.** In: Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001.

SANTOS, V. M. N. dos. **Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local.** Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. Pós-graduação em ensino e história de ciências da terra. Campinas, 2006.

SANTOS, V. M. N. dos; COMPIANI, M. Formação de professores para o estudo do ambiente: projetos escolares e a realidade socioambiental local. **Terrae didática**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 72-86, out. 2009. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>. Acesso em: 19 fev. 2015.

SANTOS, V. M. N. dos; JACOBI, P. R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 263-278, mai./ago. 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: UNIJUÍ, 2010.

SATO, M. **Educação Ambiental.** São Carlos: Rima, 2003.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciência. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, jul./set. 1992. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000628.pdf>> Acesso em: 15 mai. 2014.

_____. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? In: II Encontro Regional de Ensino de Ciências. **Ata.** Paracicaba: UNIMEP, out. 1996.

_____. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** CAPES/UNIMEP, 2000.

SELBACH, S. **Ciências e didática.** Petropolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, J. C. da; CARVALHO, C. L. de. A Sociedade da Informação e do Conhecimento: presente e futuro. **Revista UFG**, ano XI, n. 7, dez. 2009.

SILVA, M. **Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SILVA, V. F; BASTOS, F. ALEXANDRIA. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150-188, 2012.

SORRENTINO, M; TRAIBER, R; MENDONÇA, P; FERRARO JUNIOR, L. A. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa, São Paulo**, v. 31, n. 2, p. 285-299, mai./ago. 2005.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 3ª ed. Trad. Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. v. 13, n. 39, set./dez. 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 175p. São Paulo, Atlas, 1987.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos. **MultiCiência: Revista Interdisciplinar dos Centros e Núcleos da Unicamp**, v. 1, p. 1-15, 2003.

_____. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. 3ª ed. São Carlos: Ed. Rima, 2009.

TUNDISI, J. G. et al. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 22, n. 63, p. 159-172, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 25 fev. 2014.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino. O que? Porque? Como?** 4ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

VIEIRA, J. de A. Aprendizagem por projetos na educação superior: posições, tendências e possibilidades. **Revista Travessias**, 4ª ed., ISSN 1982-5935, Unioeste, 2010. Disponível em: <http://www.unioeste.br/prppg/mestrados/letras/revistas/travessias/ed_004/educacao.htm>. Acesso em: 30 abr. 2015.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, São Paulo, v. 1, nr. especial, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>>. Acesso em: 12 set. 2014.

WWAP. World Water Assessment Programme. **The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk**. Paris: UNESCO, 2012.

ZEICHNER, K. M. El maestro como profesional reflexivo. **Cuadernos de pedagogía**, v. 220, p. 44-49, 1993.

_____. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico In: GERALDI, Corinta M.; FIORENTINI, Dario & PEREIRA, Elisabete M. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras-ALB, p. 207-236, 1998.

_____. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, mai./ago. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

ANEXOS

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada “*Monitoramento de Bacias Urbanas e Rurais – Análise Integrada da Qualidade da Água e Aspectos Socioeconômicos*”, que faz parte do curso de doutorado do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática e é orientada pelo Profa. Dra. Ana Tiyomi Obara da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é trabalhar com a bacia hidrográfica do Rio Pirapó e Paranapanema III e IV por meio da perspectiva de Ensino por Pesquisa durante um curso de formação continuada. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se dará da seguinte forma: por meio das respostas a um questionário, filmagens e gravações de áudio. Informamos que poderão ocorrer possíveis desconfortos, pois as questões serão pertinentes a história de vida profissional e para evitar qualquer risco os nomes dos participantes serão omitidos e as entrevistas serão realizadas em um local reservado.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Após as análises todos os materiais serão arquivados. Os benefícios esperados estão relacionados com o desenvolvimento de projetos e oficinas voltados para o estudo do meio ambiente. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Eu,.....(nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. Célia Regina Tavares.

Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Mara Luciane Kovalski, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra-nominado.

Data:.....

Assinatura do pesquisador

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com o pesquisador, conforme o endereço abaixo:

Nome: Mara Luciane Kovalski

Endereço: Rua Pioneiro Agenor Camargo, 1225, Maringá-PR

(telefone/e-mail): 46-99152195 /marinha.luciane@gmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM

Universidade Estadual de Maringá.

Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM.

Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.

CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444

E-mail: copep@uem.br

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Questionário destinado ao Núcleo Regional de Educação

Nome:.....

Formação:.....Pós-graduação:.....

Cargo:.....

1 – Existe uma preocupação por parte do Núcleo Regional de Educação em proporcionar aos professores da rede de ensino uma formação continuada que contemple temáticas ambientais?

() sim () não

Se sim, o que têm sido feito?

.....
.....
.....
.....

2 – O Núcleo Regional de Educação promove ou promoveu alguma atividade (cursos, oficinas, palestras, projetos) para os professores da rede sobre recursos hídricos nos últimos cinco anos (água, bacias hidrográficas)?

() sim () não

Se sim, que tipo de atividades foram estas?

.....
.....
.....
.....

Se sim, estas atividades foram:

() interdisciplinar

() multidisciplinar

() envolveu apenas uma disciplina

Se sim, quais foram os objetivos destas atividades?

.....
.....
.....
.....

Quais foram os resultados alcançados?

.....
.....
.....
.....

3- Existe algum projeto ou atividade em andamento que aborda as questões dos recursos hídricos desenvolvido pelo Núcleo Regional de Educação?

() sim () não

Se sim, quais áreas do conhecimento estão envolvidas (disciplinas)?

.....
.....
.....

Se sim, quantas escolas participam?

.....
.....
.....
.....

APÊNDICE 2

Questionário inicial destinado aos professores

Nome:.....
Formação:.....Pós-graduação:.....
Há quanto tempo leciona:.....
Séries e disciplinas que leciona:.....
Escola:.....Município:.....

1- Você conhece os rios do seu município?

Sim () Não ()

Cite o nome de algum:.....

2- O seu município está localizado dentro de qual bacia hidrográfica?

.....

3- Existem problemas nesta bacia hidrográfica?

Sim () Não () Se sim, Quais são os problemas existentes nesta bacia hidrográfica?

.....
.....
.....

4- Defina o que é uma bacia hidrográfica:

.....
.....
.....

5- Você já trabalhou na sua disciplina com a temática Água ou Bacia Hidrográfica?

Sim () Não () Se sim, como você trabalhou o tema? (metodologias, recursos didáticos, técnicas).

.....
.....
.....

Se sim, este trabalho envolveu outros professores e/ou outras disciplinas? Quais?

.....
.....

6- Você participa de algum projeto ou atividades que discutem ou abordam os recursos hídricos na sua escola ou município?

Sim () Não () Se sim, que tipo de atividades são estas?

.....
.....
.....

7 – Você conhece a abordagem de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)?
Sim () Não () Se sim, qual o principal objetivo desta abordagem de ensino?

.....
.....
.....

8 – Você trabalha com a abordagem de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com seus alunos?

Sim () Não () Se sim, como você desenvolve esta abordagem de ensino na sala de aula?

.....
.....
.....

9- Você conhece a abordagem “Ensino por Pesquisa”?

Sim () Não () Se sim, o que você entende por “Ensino por Pesquisa”?

.....
.....
.....
.....

Se sim, qual a postura do professor em sala de aula para conduzir esse tipo de atividade?

.....
.....

10 - Você já trabalhou com Ensino por Pesquisa com seus alunos?

Sim () Não () Se sim, que características fazem com que uma atividade de ensino e aprendizagem se torne uma atividade de pesquisa?

.....
.....
.....

O que limita o uso desse tipo de atividade em sala de aula?

.....
.....
.....

APÊNDICE 3

Questionário final destinado aos professores

Nome:.....
Formação:.....Pós-graduação:.....
Há quanto tempo leciona:.....
Séries e disciplinas que leciona.....
Escola:.....
Município:.....

1 – Quais foram os desafios e as dificuldades enfrentadas ao trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa na escola?

.....
.....
.....
.....
.....

2- Houve avanços em relação ao processo de ensino-aprendizagem ao trabalhar com esta Perspectiva de Ensino? () Sim () Não Quais?

.....
.....
.....
.....

3 – Você teve apoio da escola (direção, supervisão, outros professores) para o desenvolvimento das atividades?
Sim () Não () Explique:

.....
.....
.....
.....

4- Os alunos participaram de maneira satisfatória nas atividades propostas?
Sim () Não () Explique:

.....
.....
.....

5- Você conseguiu trabalhar de forma interdisciplinar?
() Sim Não () Se sim, quais disciplinas e professores se envolveram?

.....
.....
.....

6- Você trabalhou com situações problemas?

() Sim Não () Se sim, quais questões?

.....
.....
.....

7- Você desenvolveu o pluralismo metodológico?

() Sim Não () Se sim, quais metodologias e estratégias você utilizou?

.....
.....
.....

8- Você desenvolveu a avaliação formadora?

() Sim Não () Se sim, como?

.....
.....
.....

9 – Como a Perspectiva de Ensino por Pesquisa irá refletir na sua prática docente após participar deste curso?

.....
.....
.....
.....

10- As atividades foram executadas de acordo com o planejamento ou houve mudanças? Quais mudanças e por quê?

.....
.....
.....
.....

APÊNDICE 4

Questionário inicial destinado aos licenciandos

Nome:.....

Você já lecionou na Educação Básica? Sim () Não (), Se sim, quanto tempo?.....

Município:.....

1- Você já trabalhou com a temática ambiental?

Sim () Não (), Se sim, como foi essa experiência?

.....
.....
.....

2- O seu município está localizado dentro de qual bacia hidrográfica?

.....

3- Existem problemas nesta bacia hidrográfica?

Sim () Não () Se sim, Quais são os problemas existentes nesta bacia hidrográfica?

.....
.....
.....

4- Defina o que é uma bacia hidrográfica:

.....
.....
.....

5- Você participa de algum projeto ou atividades que discutem ou abordam os recursos hídricos?

Sim () Não () Se sim, que tipo de atividades são estas?

.....
.....
.....

6 – Você conhece a abordagem de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)?

Sim () Não () Se sim, qual o principal objetivo desta abordagem de ensino?

.....
.....
.....

8- Você conhece a abordagem “Ensino por Pesquisa”?

Sim () Não () Se sim, o que você entende por “Ensino por Pesquisa”?

.....
.....
.....
.....

Se sim, qual a postura do professor em sala de aula para conduzir esse tipo de atividade?

.....
.....
O que limita o uso desse tipo de atividade em sala de aula?
.....
.....
.....

APÊNDICE 5

Questionário final destinado aos licenciandos.

Nomes: _____
Oficina: _____

1) Vocês conseguiram desenvolver a oficina conforme o planejado?

Sim () Não (), Por quê?

2) Os alunos participaram das atividades propostas?

Sim () Não () Explique?

3) Quais foram as dificuldades encontradas durante a aplicação da oficina?

4) Vocês conseguiram desenvolver os princípios organizativos do Ensino por Pesquisa?

Inter e transdisciplinaridade - Sim () Não (), Por quê?

Situações problemas (CTS) - Sim () Não (), Por quê?

Pluralismo metodológico - Sim () Não (), Por quê?

Avaliação formadora - Sim () Não, Por quê?

5) Quais foram as estratégias e metodologias que vocês utilizaram na oficina?

6) Vocês melhorariam algum aspecto da oficina?

Sim () Não () Qual?

7) Vocês consideram viável trabalhar o Ensino por Pesquisa na escola por meio de oficinas?

Sim () Não (), Por quê?

8) Descrevam como foi esta experiência (podem usar o verso da folha)
