



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGEA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

**AMBIENTE E VIDA - O SER HUMANO NESSE CONTEXTO: UMA ESTRATÉGIA
DE ENSINO TRANSFORMADORA DO CURRÍCULO ESCOLAR**

Eva Teresinha de Oliveira Boff¹

Pauline Brendler Goettens²

José Cláudio Del Pino³

RESUMO: Neste artigo argumenta-se sobre uma pesquisa qualitativa, situada na modalidade de investigação ação, que envolve professores da universidade, de escola e em formação inicial, com foco na Educação Ambiental. Trata-se da produção e desenvolvimento coletivo da Situação de Estudo (SE): *Ambiente e vida - o ser humano nesse contexto*. O propósito é constituir um currículo integrado, como processo dinâmico, que prioriza a formação docente contínua, levando conta enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como constitutivo do debate cotidiano escolar. O currículo é constituído pela autoria compartilhada possibilitando que professores de escola deixem de ser meros reprodutores de conhecimentos elaborados por outros, externos ao meio escolar. Ao considerar as múltiplas interfaces de interação, no decorrer do processo de pesquisa na ação, pela mediação em assimetria, envolvendo sujeitos com experiências diversas no ambiente escolar pode resultar num caminho de permanente reconstrução das práticas educativas.

Palavras chave: Educação ambiental; Formação docente, Currículo Integrado.

ABSTRACT: In this article is argued qualitative research, situated in the investigation action modality, that involves professors of the university, school and in initial formation, with focus in the Environmental Education. This is about the collective production and development of the Situation of Study (SS): *Environment and life - the human being in this context*. The intention is to constitute an integrated curriculum, as dynamic process, that prioritizes the continuous teaching formation, taking account approach Science, Technology, Society and

¹ Mestre em Ciências Biológicas- Bioquímica –UFRGS. Doutoranda do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS. Professora Integrante do Gipec-Unijuí - Departamento Biologia e Química - UNIJUÍ. CEP: 98700-000 - Ijuí - Rio Grande do Sul – Brasil. evaboff@unijui.edu.br

² Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas - UNIJUI. Bolsista PIBEX-UNIJUI. CEP: 98700-000 - Ijuí - Rio Grande do Sul – Brasil. pauline_goettens@yahoo.com.br.

³ Pós-Doutor em Ensino de Química. Professor do Instituto de Química e do PPG - Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Porto Alegre – RS - Brasil. delpinojc@yahoo.com.br

Environment (CTSA) as constituent of the pertaining to school daily debate. The curriculum is constituted by the shared authorship making possible that school professors leave of being mere reproducers of knowledge elaborated for others, external to the half pertaining to school. When considering the multiple interfaces of interaction, in elapsing of the process of research in the action, for the mediation in asymmetry, involving citizens with diverse experiences in the school environment can result in a permanent way of reconstruction of the educative practices ones.

Key words: Environmental Education, Teaching formation, Integrated Curriculum.

Introdução

As discussões sobre a Educação Ambiental têm chamada atenção quanto à necessidade de propostas, no meio escolar, que promovam a melhoria das relações do ambiente e da qualidade de vida do planeta. Uma das dificuldades apresentadas para uma prática e eficaz para o enfrentamento da problemática ambiental, nas escolas refere-se aos empecilhos teóricos e práticos para transpor o paradigma disciplinar e desenvolver concepções e práticas que incorporem o paradigma interdisciplinar. No entanto, atribui-se à escola o papel de atuar como centro formador de cidadãos sensibilizados quanto aos problemas ambientais e integrando conhecimentos habilidades, valores sociais, atitudes e competências voltadas para a preservação do ambiente (BOFF, ARAÚJO & BOFF, 2009). Furuta (1997), afirma que para fazer frente aos problemas ambientais atuais é indispensável uma educação que não só sensibilize, mas, também modifique as atitudes das pessoas e propicie novos conhecimentos, proporcionando-lhes uma nova postura, a partir da reflexão e da ação. Além disso, a escola continua sendo um instrumento para a formação de indivíduos capazes de atuar na busca de melhorias para a qualidade de vida de suas comunidades (PESSOA & BRAGA, 2010).

Com o objetivo de constituir um currículo integrado/interdisciplinar, que priorize a formação docente, comprometida com a problemática ambiental, constituiu-se um grupo interativo, na modalidade triádica - professores de escola básica, da universidade e em formação inicial - (ZANON, 2003), no espaço escolar. O grupo passa a produzir e desenvolver uma organização do currículo escolar na forma de Situação de Estudo (SE), a qual tem entre seus objetivos a superação dos compartimentos disciplinares por meio de uma estratégia de ensino que propõe desenvolver os conteúdos escolares considerando contextos de relevância social e da vivência cotidiana dos estudantes. Outro objetivo da SE é estimular a capacidade crítica de professores e estudantes do ensino médio, no espaço escolar, visando enfrentar as condições impostas pela sociedade de consumo. Na sociedade atual, os modos de vida são marcadamente influenciados pela produção científica e tecnológica e pelos artefatos

resultantes do conhecimento produzido (DIAS, 1998) e o uso exagerado de materiais da natureza e a transformação destes em novos ocasionaram profundas mudanças nos hábitos das pessoas, resultando em alterações culturais, sociais, econômicas e ambientais (BOFF, ARAÚJO & BOFF, 2009). Portanto, a integração do conhecimento, de modo contextualizado e global é algo fundamental para compreensão dos problemas atuais. Nessa perspectiva, este artigo enfatiza um processo de elaboração e desenvolvimento da SE: *Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto*. Busca-se mostrar a constituição de um currículo integrado e as contribuições do processo interativo para a formação docente, com um olhar atento a problemática ambiental. Apresenta-se um conjunto de atividades, elaboradas coletivamente, que articulam as diferentes disciplinas e envolvem todos os sujeitos num processo de reflexão-ação-reflexão conforme proposto por Kemmis & Wilkinson (2002).

Este processo requer interações entre múltiplas áreas, com sentimentos de partilha num permanente questionamento reconstrutivo, que possibilite “aprender a aprender e saber pensar para intervir de modo inovador” (DEMO, 1997, p. 9). Esses pressupostos embasam a elaboração e desenvolvimento da SE perpassando por interações entre diferentes sujeitos que estudam, refletem e planejam ações de ensino. Na perspectiva de promover uma formação de sujeitos ativos, capazes de refletir criticamente, com um olhar que permita ver o mundo em sua complexidade, superando a rigidez do ensino fragmentado, linear e desconectado da realidade vivenciada pelos estudantes e que leve em consideração a problemática ambiental, investiga-se a seguinte questão: O processo de produção e desenvolvimento de SE contribui para a constituição de um currículo integrado e permanente formação docente na perspectiva de promover uma educação ambiental? O trabalho coletivo tem propiciado a constituição de espaços ricos de reflexão, problematização e de proposição de soluções para o enfrentamento dos problemas ambientais do entorno escolar articulados aos conteúdos escolares.

O processo de pesquisa: pressupostos metodológicos

Para alcançar os objetivos propostos e responder a questão de pesquisa busca-se suporte teórico na metodologia de pesquisa qualitativa, na modalidade de investigação ação, conforme proposto por Bogdan & Biklen (1994), Kemmis & Wilkinson (2002), visto que esses autores defendem a pesquisa em educação como processo de construção social, que considera o sujeito como um ser histórico e, portanto, em constante transformação. Envolve professores de Ensino Médio, estudantes de Licenciatura (Cursos de Ciências Biológicas, de

Química e de Física), professores da Área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), vinculados ao Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (Gippec-Unijuí) da UNIJUI e estudantes da primeira série do ensino médio de uma Escola Estadual de Educação Básica. A análise do corpús, obtido pelas transcrições das gravações das reuniões de estudo/planejamento e das aulas decorrentes do processo de pesquisa tem como base a seqüência de argumentos propostos por Moraes & Galiazzi (2007) sobre análise textual discursiva. A opção metodológica de análise se dá em função de sua característica dialógica, a qual permite ao pesquisador vivenciar um processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. O processo, de elaboração e desenvolvimento da SE, foi realizado em três momentos interconectados: 1º - Produção da SE no coletivo do grupo que busca entendimentos sobre a temática e como/quais os conteúdos escolares são necessários para compreender a situação em estudo. A interação com diferentes profissionais, especializados nas temáticas em discussão, no decorrer de reuniões semanais e/ou quinzenais, no espaço escolar, também contribuem para transformação do currículo escolar no espaço real de sala de aula; 2º - Desenvolvimento da SE planejada envolvendo duas turmas de primeira série do EM, em um trimestre letivo. Este momento é acompanhado por reuniões de replanejamento e estudo de acordo com as necessidades apontadas por professores e estudantes do EM. 3º - Após conclusão da SE ocorre reuniões de avaliação do processo desenvolvido em sala de aula, com professores e conversas/entrevistas com os alunos, suas vozes são consideradas para a re-elaboração e proposição de outros encaminhamentos. Diante das constatações obtidas por meio das reflexões mediadas por sujeitos de diferentes áreas e níveis de conhecimento é possível projetar novas realizações em trimestres e/ou em turmas subsequentes.

Os princípios de dialogicidade e a autonomia, conforme proposto por Freire (2004) são permanentemente buscados para constituição do coletivo que visa produzir mudanças, no espaço escolar. Freire – em toda sua obra – defende que as interações produzidas pelo diálogo levam a ação e reflexão de modo solidário e que não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação – reflexão. Prioriza a constituição de um sujeito cognoscente, que aprende e ensina sem se sobrepor ao outro, mas, valoriza as diferenças. Esses princípios garantem a produção de interações ricas decorrentes de estudo e reflexão no coletivo de diferentes sujeitos que têm a perspectiva de nortear o fazer pedagógico e propor alternativas de implementação de mudanças no espaço real de sala de aula. Para preservar a

identidade dos sujeitos foram atribuídos nomes fictícios com iniciais E⁴ para professoras da escola; F⁵ para professoras da universidade e letras ⁶EM seguida de numeração para estudantes de ensino médio.

O currículo na perspectiva CTSA

Pelas características inovadoras da SE, em suas múltiplas interfaces de interação mediadas de modo assimétrico, verifica-se que as interações produzidas, no decorrer do processo de pesquisa na ação, contribuem para produção de um currículo integrado com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A abordagem CTS implica em uma ênfase curricular, com decisões mais conscientes e responsáveis permitindo ir além do mero conhecimento acadêmico da ciência e da tecnologia, por dar espaços aos problemas sociais relacionados com o científico e o tecnológico contribuindo para a construção de atitudes, valores, normas de conduta e para a formação de cidadãos (ACEVEDO, 1996). Um currículo que tenha primazia nesse enfoque “postula uma reformulação generalizada das estruturas de ensino das disciplinas científicas, põe em jogo o fracionamento das disciplinas” para postular uma pedagogia que privilegie as interconexões disciplinares (JAPIASSU, 1976, p. 34).

Um ensino com prioridade no educar pela pesquisa, com foco em CTSA, permite uma formação mais crítica, tanto para professores quanto para os alunos, possibilitando tomar decisões e assumir plenamente seu papel no meio social. Carletto e Bazzo (2007, p. 15) relacionam três aspectos positivos direcionados ao ensino com base em CTSA:

Ganhos organizacionais, em decorrência de um novo proceder pedagógico, que exige flexibilização curricular, planejamento, atualização científica, entre outros, resultando em aumento da qualidade das aulas e do corpo docente; **ganhos cognoscentes**, decorrentes da aprendizagem significativa que se instala a partir da busca por soluções de problemas, interação com outras disciplinas de áreas distintas do saber, favorecendo o pensamento complexo, prospecção e proposições de soluções alternativas; e **ganhos comportamentais**, promovidos pela avaliação produtiva da tecnologia em seu contexto social, estimulada por simulações reais ou fictícias.

Esses aspectos contribuem para a constituição de um currículo integrado como processo em permanente reconstrução, pois por sua flexibilidade nas ações a serem desenvolvidas, permite a valorização da realidade dos alunos, em seu espaço escolar. Um processo nunca acabado possibilita que professores e alunos realizem ações que promovam

⁴ Professoras da escola de Ensino Médio: Elena, Ester, Elaine

⁵ Professoras da Universidade: Fabiana, Fernanda,

⁶ Estudantes de Ensino Médio: EM₁, EM₂,...

melhoria, no ambiente, nos hábitos, nas atitudes e na aprendizagem dos conteúdos escolares, voltados aos interesses e problemas visualizados no seu entorno a favor de um conhecimento útil e com significado social. Praia & Cachapuz (2005) chamam atenção sobre a importância de valorizar, na escola, um saber que prepara para a vida, que funcione mais como meio do que como fim, que se constitui em instrumento para poder compreender a ação e interagir com ela, com respeito às questões éticas. A preparação de cidadãos para o controle social da ciência e da tecnologia implica em uma educação de valores éticos para o compromisso com a sociedade. Essa proposta tem sido chamada de “educação para ação social responsável” (SANTOS & MORTIMER, 2001).

Considerando essas questões, compreende-se a importância no desenvolvimento de propostas com vistas à transformação do currículo escolar, que ainda se encontra de modo linear e fragmentado, para um currículo que se faz e refaz no dia a dia da escola como uma prática social que assegura e desenvolve a educação permanente. Com esse propósito foi produzida, desenvolvida e analisada criticamente a SE: *Ambiente e vida - o ser humano nesse contexto*. Na SE as questões ambientais passam a integrar o currículo escolar e os conteúdos disciplinares são tratados numa visão interdisciplinar. Essa temática foi escolhida, para planejamento e desenvolvimento em sala de aula, por sua relevância social, riqueza conceitual e a possibilidade de envolvimento efetivo de todos os sujeitos.

A Situação de Estudo: *Ambiente e vida - o ser humano nesse contexto*

Considerando as ideias de Vigotski (2000) sobre o modo que o sujeito internaliza e reconstrói os significados do contexto social, as atividades propostas para SE levaram em conta três etapas necessárias para seu desenvolvimento:

A **primeira etapa** busca resgatar os entendimentos de vivência dos estudantes e ampliação dos significados trazidos de seu meio social com o propósito de propiciar o diálogo entre a vivência e as explicações das Ciências como um saber estruturado. No decorrer do processo de elaboração, o coletivo planeja atividades com a preocupação de envolver os estudantes nas discussões e propiciar a produção de significados aos conceitos científicos. Trata-se de uma proposta muito diferente da simples “aplicação” de conhecimentos produzidos por outros, externos ao meio escolar. Por isso, nessa etapa o propósito é problematizar as diferentes manifestações dos estudantes e propiciar a produção de sentidos aos conteúdos escolares. O questionamento reconstrutivo (DEMO, 1997) sobre as práticas

educativas pode ser um caminho para a constituição de sujeitos críticos capazes de criar, inventar e transformar as realidades vividas.

A **segunda etapa** aprofunda as discussões e amplia os significados, das ideias trazidas do cotidiano, com leituras de textos, pesquisas bibliográficas e atividades experimentais, estabelecendo-se relações entre os conhecimentos cotidianos e científicos e considerando-se as questões sociais, culturais e econômicas. Nesta etapa o enfoque CTS, fica evidente, pois o trabalho em sala de aula deixa de ser um instrumento de controle do professor sobre o aluno. “Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção” (PINHEIRO, SILVEIRA & BAZZO, 2007, p. 77).

Na **terceira etapa** - são realizadas atividades de sistematização incluindo questões sociais, culturais e de conhecimento científico com vistas à complexificação dos conceitos a luz do conhecimento estruturado pela ciência. Os estudantes são estimulados para produção de textos mais complexos, com novos entendimentos voltando à temática global sob um novo olhar diferente do inicial, os quais servem como instrumentos de avaliação sobre as compreensões produzidas em sala de aula. Um seminário conclusivo das atividades, envolvendo pesquisas realizadas em grupo faz parte desta etapa. Nesse momento a interação entre os sujeitos envolvidos passa a ser o foco, ao criar condições para compreender a situação proposta a partir de diferentes visões. O professor é o articulador das diferentes etapas para garantir a mobilização dos saberes e propiciar aos estudantes o estabelecimento de conexões entre o “conhecimento adquirido e o pretendido com a finalidade de resolver situações-problema, em consonância com suas condições intelectuais, emocionais e contextuais” (PINHEIRO, SILVEIRA & BAZZO, 2007, p. 77). Considerando esse e outros aspectos é que a formação docente constitui-se no foco central do processo de pesquisa na ação. O quadro 1 sintetiza as atividades norteadoras da SE, que possibilitam a integração das diferentes disciplinas que constituem o currículo escolar do EM e, portanto uma mudança visível na prática docente, visto que o professor passa a elaborar uma proposta inovadora, pensada e refletida coletivamente.

Quadro 1: Atividades norteadoras da SE Ambiente e vida - o ser humano nesse contexto

<p>PRIMEIRA ETAPA: Busca a participação dos estudantes problematizando questões de suas vivências</p> <p>Atividade 1: Observação e reconhecimento de problemas ambientais</p> <p><i>Inicia com Vídeo (Talimpo, Ilha das Flores) e fotos de locais contaminados com lixo encontrados nas proximidades da escola e da residência de muitos estudantes (arroyo, beira de estrada, lixão).</i></p> <p>Atividade 2: Problematização sobre os resíduos sólidos produzidos por atividades humanas</p> <p><i>1-significado de lixo; 2-percepção sobre os problemas ambientais ocasionados pelo lixo doméstico; 3-percepção sobre o tipo de resíduo encontrado em maior quantidade no lixo doméstico; 4-que tipo de resíduo é considerado mais prejudicial à saúde humana; problemas ocasionados por lixões; 5-possíveis soluções para eliminação dos lixões; 6-visualização de lixeiras no espaço público e se aparecem indicativos que apontam para a coleta seletiva.</i></p> <p>Atividade 3: Reconhecimento do ambiente no entorno da comunidade escolar</p> <p><i>Realizar um passeio (professores e estudantes) com olhar atento a questões como: Observação do ambiente onde está localizada a comunidade escolar anotando a presença de: árvores, arbustos, grama, horta, animais, diferentes tipos de materiais encontrados no lixo, os tipos e quantidade de lixeiras, terrenos baldios, córregos, indústrias, bosque, presença de moscas, ratos, baratas, formigas, fungos entre outros; Observação de locais que apresentam materiais que podem poluir o solo, a água e o ar; Observação do trajeto casa/escola/casa, considerando os itens anteriores; Sugerir medidas que possam ser utilizadas no reaproveitamento e destino do material visualizado.</i></p>
<p>SEGUNDA A ETAPA: Complexificação de significados e suas relações com CTS</p> <p>Atividade 4: Compreensões sobre o Lixo Domiciliar: Determinação da Composição Gravimétrica</p> <p><i>Os estudantes são solicitados a trazer o lixo doméstico produzido durante dois dias em suas casas, informando o número de pessoas que o produziu para que o grupo possa fazer o cálculo da quantidade que cada pessoa produz por dia (Gipec-Unijuí, 2002). Os materiais encontrados no lixo coletado são separados e pesados, com estabelecimento de critérios de separação dos mesmos de acordo com o destino mais adequado. A constituição dos materiais é problematizada.</i></p> <p>Atividade 5: Oficina com profissionais da Secretaria Municipal do Meio Ambiente</p> <p><i>Discussão sobre a Agenda 21 e estabelecimento de metas para melhoria da qualidade ambiental</i></p> <p>Atividade: Ampliação de significados sobre os materiais encontrados no lixo doméstico</p> <p><i>Em grupo, pesquise sobre os diferentes tipos de materiais encontrados no lixo seco (papel, metal, vidro, plástico, tóxicos, e outros), desde a sua origem até o seu destino final. Procure propor alternativas para melhor disposição de cada tipo de material pesquisado e refletir sobre diferentes aspectos (econômicos, sociais, ambientais,...) envolvidos nessa problemática.</i></p> <p>Atividade 7: Compostagem uma forma eficiente de tratamento do lixo úmido</p> <p><i>Com o lixo úmido obtido na atividade 3 alunos acompanhados de professores montam uma composteira a qual é monitorada. O processo é monitorado com determinação ou identificação de: pH, temperatura, aeração, umidade, condutibilidade elétrica; diferentes organismos vivos que fazem parte das diferentes fases da compostagem, gases produzidos.</i></p>
<p>TERCEIRA ETAPA: Sistematização do processo - o professor é o articulador.</p> <p>Atividade 8: Seminário de sistematização</p> <p><i>Cada grupo de alunos apresenta os resultados obtidos no decorrer do desenvolvimento da SE para comunidade escolar.</i></p>

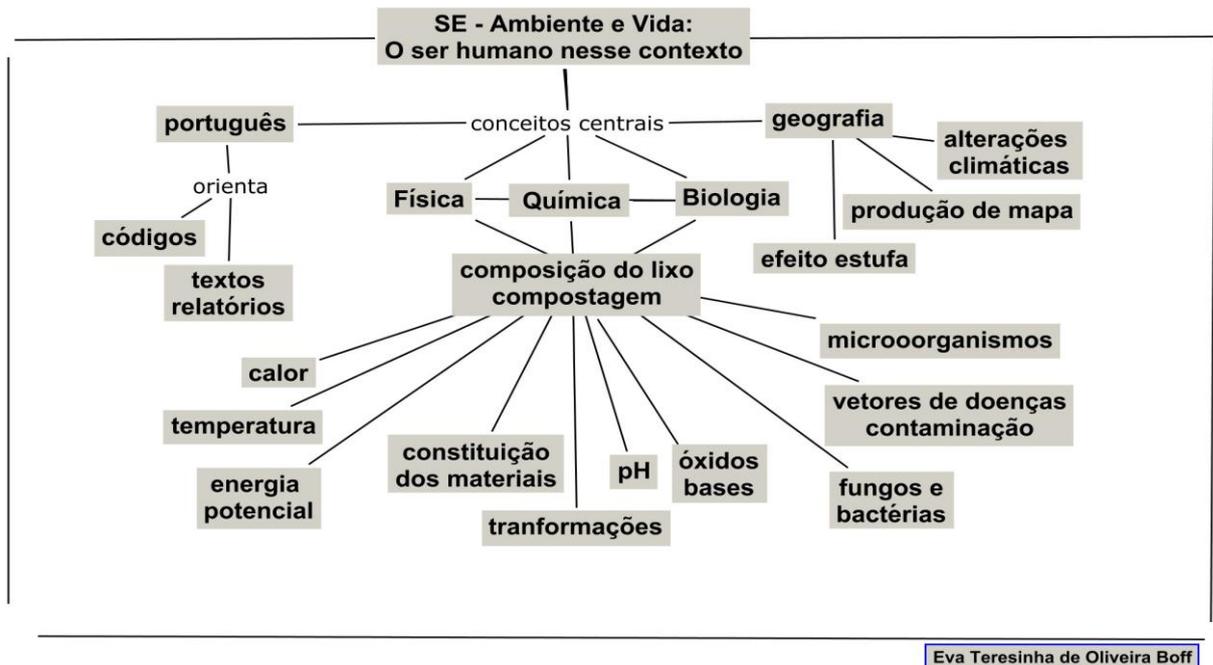
Levando em conta as atividades norteadoras da SE, as professoras da escola orientam seus alunos para que prestem atenção nos diferentes materiais visualizados no entorno do ambiente escolar e como estes podem ser encaminhados de modo adequado para evitar os problemas ocasionados pelo mau gerenciamento, tais como: qual o destino final desses

materiais; se existe algum desperdício; nível sócio-econômico da família; características da família - hábitos, qualidade da alimentação, quais os materiais que causam maior problema ao ambiente e riscos à saúde pública; materiais biodegradáveis; como são produzidos; o tipo de tecnologia usada para produção; benefícios e prejuízos dessa tecnologia. O debate, em sala de aula, foi propiciado integrando as disciplinas de Física, Química e Biologia em interação com outras áreas as quais possibilitaram a re-significação das ideias trazidas pelos estudantes. A capacidade de argumentação, reflexão e consciência frente às responsabilidades relacionadas às questões ambientais, culturais, sociais, econômicas foi estimulada. Para propiciar o diálogo entre a vivência dos estudantes e as explicações das Ciências como um saber estruturado é necessário criar condições para que eles observem, problematizem e percebam que são agentes que podem contribuir para a construção de um ambiente de maior qualidade de vida.

A elaboração e desenvolvimento da SE perpassa por um longo processo de estudo, reflexão e planejamento, em sintonia com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCN propõem a substituição de um ensino propedêutico e preparatório para outros graus de escolarização, por algo que priorize uma formação básica importante para todos. Davidov, baseado nos pressupostos de Vigotski, afirma que:

A escola deve ser capaz de desenvolver nos alunos capacidades intelectuais que lhes permitam assimilar plenamente os conhecimentos acumulados. Isso quer dizer que ela não deve se restringir à transmissão de conteúdos, mas principalmente ensinar o aluno a pensar, ensinar formas de acesso e apropriação do conhecimento elaborado, de modo que ele possa praticá-las autonomamente ao longo de sua vida, além de sua permanência na escola (DAVIDOV, 1988, p.3).

Para as professoras da escola não é fácil transformar o currículo escolar numa perspectiva integradora dos conteúdos disciplinares conforme abordagem CTSA, visto que também tiveram uma formação linear fragmentada e não problematizada. No entanto, as interações triádicas contribuem para o enfrentamento das inseguranças e desafios colocados, pela complexidade de uma situação real/concreta. A rotina do professor é desestabilizada, gerando conflitos, medos que só podem ser superados pelas interlocuções mediadas por sujeitos de experiências diversas. Mas, o desejo de que as escolas se constituam em espaços para a articulação de ações relativas à EA estabelecendo caminhos para o desenvolvimento sustentável, por meio de ações educativas sustentadas pelo diálogo, respeito ao outro, cooperação, solidariedade e coletividade parece ser consenso. Isso fica expresso pela identificação da rede conceitual, que caracteriza a SE: *Ambiente e vida - o ser humano nesse contexto*, representada na figura 1.



Eva Teresinha de Oliveira Boff

Fig. 01: Sistematização dos conteúdos centrais da SE: *Ambiente e vida - o ser humano nesse contexto*

A figura mostra que foi possível constituir um currículo integrado que considera um contexto de relevância social e apresenta potencialidades para permanente reconstrução das práticas educativas, num ambiente dialógico de respeito e cumplicidade. Também, indica a importância da EA ao “assumirmos a escola enquanto espaço privilegiado para a discussão de questões para uma melhor compreensão e apropriação de significados a respeito das relações entre seres humanos e ambiente” (SOUZA & GALIAZZI, 2007, p. 299). Os conteúdos, indicados na figura 1, foram retirados do corpus pela leitura e interpretação impregnadas das ideias do educar pela pesquisa em coletivos de estudo, planejamento e reflexão. Entende-se que a SE, como uma nova maneira de trabalhar a construção do conhecimento integrado com a realidade, exige um nível de compreensão de conceitos nas diversas áreas do conhecimento, não restritos a conteúdos escolares. Por isso, estimula o educando a perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles e, contribuindo ativamente para melhoria da qualidade de vida das pessoas e todos os seres vivos.

O processo de reorganização curricular e suas implicações na formação docente

A pesquisa mostra que o docente, quando em parcerias colaborativas, se envolve na produção curricular, como ator de um processo em permanente reconstrução. As interações

integrando as diferentes áreas e níveis de conhecimento focalizam, por meio das discussões, que o coletivo transita entre as diferentes disciplinas numa “relação de reciprocidade, de mutualidade, ou, melhor dizendo, um regime de co-propriedade que iria possibilitar o diálogo entre os interessados” (FAZENDA, 1993, p. 39). Considerando que o docente precisa ser visto como o sujeito que reflete sobre sua prática, com base em saberes “oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experiências” (TARDIF, 2002, p.36), discute-se o processo de elaboração e desenvolvimento da SE como possibilidade de melhorias reais no espaço escolar, com vistas à problemática ambiental.

A colaboração entre diversas disciplinas conduz a uma intersubjetividade onde a linguagem de cada sujeito passa a ser construída a partir da interação com o outro. Ao buscar compreender uma nova forma de desenvolvimento dos conteúdos escolares, o grupo mostra estar aberto para discutir outras possibilidades sobre o fazer pedagógico e vão constituindo-se, a cada dia, em novos sujeitos. Garcia, Martinelli & Moraes (1993, p. 206) afirmam que cabe ao educador criar e recriar sua prática pedagógica e sua formação deve privilegiar a reflexão sobre o seu cotidiano de maneira contínua, sistematizada e diversificada porque a prática se faz e se refaz, na medida em que “um educador aprende com o outro, e o grupo é o espaço por excelência de aprendizagem dos indivíduos”.

Considerando esses argumentos, o grupo avança no confronto de idéias e conduz a um novo ambiente que apresenta potencialidades para o desenvolvimento de outra forma de organização dos conteúdos escolares, num processo interativo conforme expresso por Fabiana ao apontar possibilidades para trabalhar a temática ambiental.

Seria interessante pedir para todos os alunos trazerem o lixo doméstico coletado durante dois dias. Faz a determinação da composição gravimétrica desse lixo, pesa tudo, vê cada tipo de material e procura fazer com que ele estabeleça critérios de separação do lixo. O aluno vai ver quanto de lixo cada pessoa produziu, fazendo a proporção na família, na escola, na cidade, no estado, no Brasil. Ele teria que pensar no destino dado a cada tipo de lixo. Um dos tipos que gera muito problema e que a maioria não cita é o lixo úmido, que produz chorume trazendo mau cheiro, atraindo baratas, ratos, enfim, todos aqueles vetores que acabam voltando para dentro da nossa casa. Então a gente faz a compostagem com o lixo úmido e a partir da compostagem se analisa gases produzidos, mede a temperatura, o pH, etc. (FABIANA).

A partir das sugestões de Fabiana as professoras das diferentes disciplinas conseguem observar que ao planejar essas atividades (quadro 1) é possível desenvolver uma série de conceitos relacionados às suas áreas (Química, Física, Biologia). Elaine começa a pensar nos conceitos trabalhados normalmente em sala de aula e vincula-os com a questão do lixo: *Agora eu estou na parte da ecologia, tenho que trabalhar taxonomia fungi, monera,*

protista, tudo o que tem a ver com a questão do lixo (ELAINE). Fabiana ainda sugere para acompanhar no processo de compostagem a sucessão ecológica: Você trabalha agora ecologia, então você pode trabalhar os tipos de seres vivos que vão aparecer na composteira (FABIANA).

A integração do currículo permite que os estudantes se tornem atores de seu aprendizado, superando o modelo de meros espectadores. As interações contribuem para outras formas de trabalho, em sala de aula, considerando metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes (PINHEIRO, SILVEIRA & BAZZO, 2007). Dessa maneira as professoras vão desenvolvendo em aula habilidades para problematizar e estimular as potencialidades dos alunos para buscar o conhecimento a partir de suas percepções, conforme evidenciado no diálogo entre professora de química e seus alunos:

Ester: *Por que a composteira não está apresentando uma temperatura maior?*
EM₁: *Por que está muito úmido;* **Ester:** *Por que a gente revira o material da composteira?* **EM₂:** *Para oxigenar;* **Ester:** *O pH está em 7, ele é um pH ácido ou básico?* **EM₃:** *Básico;* **Ester:** *pH 7, o que é?* **EM_{4,5,6}:** *Neutro;* **Ester:** *E pH 8?* **EM₇:** *base.*

A professora indaga os estudantes com intenção de que eles possam vir a assumir uma postura questionadora e crítica num futuro próximo (PINHEIRO, SILVEIRA & BAZZO, 2007). Com o trabalho realizado já é possível perceber que os estudantes se mostram capazes de adquirir uma maneira crítica frente à problemática ambiental presente no seu cotidiano. O diálogo a seguir, sobre a imagem de um lixão apresentada pela professora de Biologia evidencia essa concepção:

Elaine: *Quais são os problemas que estão vendo nessa foto? O que é que está ali, essa água?* **EM₃:** *O chorume;* **Elaine:** *E esse chorume fica só ali?* **EM₄:** *Lá no lixão de Ijuí tem umas poças bem grandes sabe, bem perto do rio, isso deve ir tudo para rio;* **Elaine:** *Quais são os outros problemas que a gente pode ver aqui pessoal? Relaciona um pouquinho o trabalho que é realizado pela escola com o que a gente está vendo aqui? Quando eu fiz a proposta para vocês de não misturar o lixo em casa, de trazer toda a semana, o lixo seco para escola, nós não aliviaríamos toda aquela coisa branca ali? O que é aquilo?* **EM₄:** *Plástico, é material que é lixo seco.*

Aos poucos a insegurança demonstrada pelas professoras, começa a ser superadas, pois elas percebem as modificações em suas aulas, em especial quanto ao envolvimento de seus alunos na busca de compreensões sobre as questões ambientais articuladas com os conteúdos escolares. Uma das maiores dificuldades encontradas ao longo deste trabalho foi na disciplina de física, sempre rotulada com fórmulas, cálculos, sendo imperceptível, para a docente, os conceitos disciplinares a serem inseridos no enfoque CTSA. Porém, o trabalho coletivo contribui para romper com essas barreiras. O diálogo a seguir mostra esses limites.

Fabiana: *O que a física teria para discutir sobre a visita? Trabalhar a questão da biomassa?* **Elena:** *O problema é que a energia que se trabalha no primeiro ano, não é esse tipo de energia, é uma energia de movimento. Uma energia de movimento vinda de uma energia elétrica;* **Fabiana:** *E a economia energética na reciclagem? Como no caso do papel, tu vai reciclar economiza muitas vezes a quantidade de energia que tu vai usar para fazer novo, desde a origem, cortar a árvore, e a tua relação com a energia seria evitar esse desperdício.*

Elena vê com rigidez os conteúdos em cada série do EM, mas na medida em que os diálogos se ampliam, ela se mostra aberta para mudanças e seus conteúdos são articuladas pela temática em discussão. Assume uma postura instigadora, questionadora, interagindo com os estudantes conforme evidenciado a seguir:

Elena: *Na produção de álcool que é combustível que vem da cana-de-açúcar, o que sobra da cana?* **EM₅:** *O bagaço;* **Elena:** *O que faz com o bagaço e a palha?* **EM₆:** *Queimam.* **Elena:** *Queimam para produzir energia elétrica, não é? O que é aproveitado da cana-de-açúcar? Tudo, então a energia térmica se beneficia da biomassa nesse sentido, o que sobra de casca de arroz, por exemplo, serragem da madeira que cortou, o bagaço da cana que sobrou, tudo isso para aquecer a água do caldeirão e esse vapor da água faz girar uma turbina, então produzir calor, para produzir energia elétrica, certo? Então essa é a forma da eletricidade se beneficiar da biomassa.*

A inserção de conceitos direcionados ao enfoque CTSA vem sendo implementada atualmente nos cursos de formação de professores, mesmo assim, ainda é complexo para o professor desenvolver seus conceitos nesse enfoque. No coletivo percebe-se que todos buscaram se aprimorar, tendo a formação continuada como uma prática constante para a atuação profissional. O educador ambiental constitui-se no momento em que ele próprio percebe-se como transformador do meio, consegue ampliar seus conhecimentos científicos e desenvolvê-los em sala de aula no sentido de articular a teoria e prática, por meio da reflexão, durante o planejamento, durante a ação-desenvolvimento da SE em sala de aula - e após a ação. A perspectiva é de transformar o ambiente escolar, por meio de um processo coletivo impregnado do paradigma do educar pela pesquisa, conforme proposto por Demo (1998).

Algumas Considerações

Embora as preocupações ambientais venham sendo debatidas por várias esferas sociais, a compreensão das características que sustentam uma sociedade de consumo e sua articulação com os conteúdos escolares ainda são recentes, no meio escolar. No entanto, o processo de produção e desenvolvimento da SE: *Ambiente e Vida: o Ser Humano nesse Contexto*, envolvendo professores em formação inicial e continuada, na modalidade triádica e estudantes de ensino médio constituiu-se em um espaço privilegiado de apropriação de

conhecimentos, habilidades, valores sociais, atitudes e competências voltadas para a preservação do meio ambiente. O trabalho coletivo amplia possibilidades para enfrentar questões relacionadas à fragmentação do conhecimento, a falta de articulação entre as disciplinas que constituem o currículo escolar e a tomada de decisão frente à problemática ambiental. Foi possível a constituição de um currículo integrado favorecendo à mudanças de postura docente frente ao modo de conduzir os conteúdos disciplinares.

A valorização das experiências cotidianas dos alunos possibilita produzir compreensões sobre situações reais de relevância social, cultural, econômica e de conceitos de Biologia, Física e Química em interação com outras áreas do conhecimento. Mesmo que os alunos não argumentem com as explicações científicas, suas idéias são operações mentais características dos seres humanos, por isso, apoiadas por conceitos produzidos nas interações sociais internalizadas (MALDANER, 2000). Embora as ideias vindas do cotidiano sejam muito diferentes dos conceitos científicos ou dos conteúdos necessários durante a vida escolar, ao serem consideradas enriquecem o debate pela participação efetiva dos alunos. Também é importante considerar que este conhecimento da experiência vivida no cotidiano é nucleador da complexificação do mesmo, numa perspectiva teórica de Mortimer (1992), sobre os perfis conceituais e sua ampliação.

Essa pesquisa mostra que as mudanças só ocorrem se professores, coordenadores e direção de escola estiverem abertos para inovações, criando espaços propícios para o diálogo reconstrutivo. Moraes (2007, p. 31), chama atenção de que é na “interação e confrontação de diferentes vozes e idéias que cada participante consegue reconstruir os próprios conceitos e conhecimentos. Assim sendo, o professor não ensina o aluno: os sujeitos aprendem entre si pela interação e pelo diálogo”.

REFERÊNCIAS:

- ACEVEDO, D. J. A. La tecnologia en las relaciones CTS. una aproximacion al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 14, n. 1, p. 35-44, 1996.
- BOFF, E. T. de O.; ARAÚJO, M. C. P.; BOFF, E. T. de O. Educação ambiental e significação dos conceitos científicos para constituição de uma nova consciência. *Revista de didácticas específicas*, v. 1, p. 222 – 243, 2009.

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Editora Porto LTDA, 1994.
- CARLETTO, M. R.; BAZZO, W. A. *A Contribuição do enfoque CTS para a abordagem da problemática Ambiental no Ensino de Engenharia*. Ciências exatas e da terra, agrárias e engenharias, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 7-16, 2007.
- DAVIDOV, V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Investigación psicológica teórica y experimental*. Moscou: Editorial Progreso, 1998.
- DEMO, P. *Pesquisa e construção de conhecimentos: metodologia científica no caminho de Habermas*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997. 125p.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 3ª Ed. Campinas: Autores Associados, 1998. 129p.
- DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 5ª Ed. São Paulo: Global, 1998. 401p.
- FAZENDA, I, C. A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro. Efetividade ou Ideologia*. São Paulo: Editora Loyola, 1993.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2004.
- FURUTA, C. R. A. P. *A conscientização de problemas ambientais na busca de mudanças de comportamento*. Baurú: UNESP, 1997.
- GARCIA, E.G.; MARTINELLI, M.A.; MORAES, N.S. Reflexões acerca dos caminhos de uma secretaria de educação. In: PONTUSCHKA, N. N.(org.). *Ousadia no diálogo. Interdisciplinaridade na escola pública*. São Paulo: Ed. Loyola, 1993.
- GIPEC-UNIJUÍ. *Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas*. 2ª Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000. 60p.
- JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KEMMIS, S.; WILKINSON, M. A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: PEREIRA, J. E. D.; ZEICHNER, K. *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, p. 43-66, 2002.
- MALDANER, O. A. *A Formação inicial e continuada de professores de química – professor pesquisador*. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- MORAES, R. Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, M. do C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. *Construção curricular em rede na educação em ciências uma aposta de pesquisa em sala de aula*. 1ª Ed. Ijuí: Editora Unijuí, p. 19-38, 2007.

- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. 223p.
- MORTIMER, E. F. *Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico*. Revista química nova, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.
- PESSOA, G.; BRAGA, R. B. *Educação Ambiental escolar e qualidade de vida: Desafios e Possibilidades*. Revista eletrônica mestrado educação ambiental, v. 24, 2010.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio*. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. *Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético*. Revista CTS, v. 2, n. 6, p. 173-194, 2005.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, F. *Tomada de Decisão para Ação Social*. Ciência & Educação, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.
- SOUZA, M. L.; GALIAZZI, M. do C. *Educação Ambiental em Projetos de Aprendizagem: as lidas de um grupo de professoras na tecitura de uma rede de coletivos*. In: GALIAZZI, M. do C. et. al. *Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí: Editora Unijuí, p. 297-316, 2007.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 2ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- VYGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- ZANON, L. B. *Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química*. Tese de doutorado. Ou: SCHNETZLER, R. P. Piracicaba, SP: UNIMEP, 2003.