

O USO DAS TECNOLOGIAS CONTEMPORÂNEAS COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS

Use technology as contemporary educational resource for the classes of sciences

Samuel Molina Schnorr [schnorr_m@yahoo.com.br]

Carla Gonçalves Rodrigues [cgrm@ufpel.edu.br]

Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

Rua Alberto Rosa, 154, Porto – Pelotas/RS – 96101-770, Brasil.

Camila Alvez Islas [camilaai@hotmail.com]

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Rua dos Flamboyants, 155, Cidade Universitária – Campinas/SP – 13083-867, Brasil.

Resumo

Este relato de experiência, em meio a um projeto de ensino, tem como foco o estudo dos seres vivos, suas características e classificação. Tramando as tecnologias contemporâneas ao conteúdo disciplinar, possibilita outros modos de trabalhar a temática. Visa contribuir para a discussão acerca dos estudos no que tange a utilização da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como meio de desenvolver os conhecimentos em sala de aula. Neste projeto utiliza-se recursos pedagógicos contemporâneos na disciplina de ciências, buscando possibilitar uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado com alunos do ensino fundamental da rede pública. Para este projeto, realizado no ano de 2011, em uma turma de 5ª série, foram elaborados 10 encontros entre observação e aplicação. O uso de recursos não habituais pelos alunos demonstrou-se problematizador, pois despertou o interesse sobre o conteúdo apresentado e proporcionou a interação entre as tecnologias e os saberes. Ainda, os resultados encontrados nas avaliações desta turma foram superiores à média dos anos anteriores. Assim pode-se perceber a importância das CTS na educação, sendo inserido nos projetos e currículos escolares, para proporcionar a formação de indivíduos críticos. O projeto de ensino rompe com a concepção tradicional, promovendo outras formas de entender a produção do saber.

Palavras chaves: Ciências; Projeto de ensino; Tecnologias; Sociedade.

Abstract

This investigation, through a teaching project, involves the bias of Science, Technology and Society (STS) with the disciplinary content of living beings, enabling by contemporary technologies different ways to work the theme. Aims to contribute with the discussion about the use of the STS perspective as a mean of developing knowledge in the classroom. The research goal here is to utilize contemporary teaching resources in the science discipline, seeking to enable a better understanding of the content taught to elementary school students in public schools. For this project, conducted in 2011, in a class of 5th grade, 10 meetings were developed between observation and application. The use of resources which the students were not used to it, showed to be inquisitive because allowed them to have interest in the content studied, as well as provided interaction between technologies and knowledge. In addition, the results found in the evaluations of this class were superior to the average of previous years. Thus one can realize the importance of STS in education, being inserted in projects and curricula to promote critic learning. The teaching project breaks the traditional design, promoting other ways of understanding the production of knowledge.

Key words: Sciences; Teaching project; Technology; Society.

Introdução

Vive-se hoje em um mundo notadamente influenciado pela Ciência e Tecnologia (CT). Tal influência é tão grande que se pode falar, de acordo com Bernard e Crommelinck (1992), em uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano, resultando em uma verdadeira crença no homem, na ciência, na razão, enfim, uma convicção no progresso. As sociedades modernas começaram a confiar na CT como a verdade para todas as respostas. O fundamento do comportamento humano passou a ser a lógica da eficácia tecnológica e suas razões, as da ciência (Bazzo, 2010).

Na contemporaneidade, a ciência e, principalmente, a tecnologia funcionam como fundamento na organização das práticas sociais. Suas relações têm, também, importância nas produções, aplicações e implicações dos conhecimentos científicos. No entanto, Bazzo (2010) adverte que um senso comum impõe uma percepção geral, induzida pelas informações, de que a ciência e a tecnologia estabelecem verdades interessadas e produzem resultados positivos para o ser humano.

Para Bourdieu (1983), a ideia da neutralidade da ciência é uma ficção interessada, pois a naturaliza como melhor explicação da realidade. O discurso dessa concepção se estende à tecnologia e é apresentado somente como forma de suprir necessidades individuais. Entretanto, não há uma dicotomia entre tecnologia e sociedade. As tecnologias e os conhecimentos científicos são construídos socialmente, dentro de um contexto de sistema de objetos, ações, bem como contribuem para a formação da comunidade, desse espaço. Assim, as decisões tecnocráticas não são neutras e sim políticas, pautadas por interesses, sobretudo o de impor a visão de que a ciência e a tecnologia são soluções a todos os problemas, inclusive os educacionais.

O discurso de neutralidade reforça o entendimento de que o crescimento é consequência do desenvolvimento científico, tecnológico. Entretanto, este modelo de progresso está inserido em um cenário maior, no qual devem ser considerados alguns elementos, como: cultura ou diversidade cultural; sistemas político-econômicos, como o capitalismo; formas e regime de governo; formas de organização; instituições; entre outros. Dentro desse contexto, por exemplo, a expansão tecnológica pode representar acréscimo econômico somente a um pequeno grupo. Favorece a concentração de renda nas mãos de uma minoria, sendo antagônico à ideia de progresso, uma vez que a maioria da sociedade ficaria à margem dos benefícios intelectuais, técnicos e econômicos.

Na sociedade contemporânea, aplicações científicas e tecnológicas podem criar possibilidades de desenvolvimento e também gerar problemas sociais e ambientais para o ser humano, sendo assim, um processo educativo em ciências não deveria prescindir da discussão de questões pertinentes ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Fica ressaltada a potencialidade de contribuição do ensino de ciências para a formação de cidadãos mais conscientes, críticos frente às aplicações e implicações da ciência, da tecnologia na sociedade. Essa perspectiva se insere nas orientações da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o currículo de ciências. Neste sentido, é necessário que se apresentem propostas inovadoras para um ensino de ciências mais comprometido e problematizador. Portanto, a perspectiva CTS procura colocar o ensino de ciências em um patamar diferenciado, conforme indica Vale (1998): mais do que nunca, a Educação Científica e Tecnológica se transforma num aspecto decisivo e fundamental para o indivíduo e para a sociedade.

Isso sugere uma mudança curricular nas escolas, a elaboração de projetos, práticas educativas que propiciem a compreensão dos fenômenos do qual depara-se no dia a dia, uma percepção crítica da ciência e da tecnologia em todas as suas dimensões, sejam elas, culturais, éticas, ambientais, ou ainda, relacionadas à preparação para o trabalho. Fourez (1995) se refere a isso dizendo que não é o caso de mostrar as maravilhas da ciência simplesmente, mas mostrar caminhos, disponibilizar meios, através da ciência e da tecnologia, capacitando o cidadão a tomar decisão

responsavelmente e compreender as entrelinhas daquilo que especialistas querem dizer. A partir disso, o uso de tecnologias nas aulas de ciências ganha respaldo pelos dados obtidos com escolas que trabalham sobre a perspectiva CTS, muito superiores aqueles que se limita a centralizar a sua educação em ferramentas tradicionais de ensino (Fagundes *et al.*, 2009).

O foco deste projeto de ensino é o estudo dos seres vivos, suas características e classificação, relacionando as tecnologias contemporâneas ao conteúdo disciplinar, possibilitando outros modos de trabalhar a temática. Esta pesquisa visa contribuir para a discussão acerca do ensino de ciências no que tange a utilização da perspectiva CTS como meio de desenvolver os conhecimentos em sala de aula. Ainda, possibilita relacionar o cotidiano dos alunos aos tópicos abordados no projeto de ensino. O objetivo deste trabalho foi utilizar, em um projeto de ensino, recursos pedagógicos contemporâneos na disciplina de ciências buscando possibilitar uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados sob a perspectiva CTS. Mais especificamente, compreender o conteúdo desenvolvido através de tecnologias presentes no cotidiano dos alunos; reconhecer os seres e estruturas não visíveis ao olho nu; saber caracterizar seres que podem estar presentes no dia a dia dos alunos; incitar a curiosidade, tornando o ensino de ciências mais atrativo; saber filtrar o uso das tecnologias para utilização na área das ciências; capacitar os alunos como agentes sociais por meio da curiosidade atrelada ao conhecimento sendo transmitidos a demais membros da comunidade.

Fundamentação Teórica

Nesta escrita considera-se a educação como uma das grandes forças de inclusão social, cidadania e realização profissional, sendo assim, por meio desta, que o homem se torna cidadão, aprendendo a ler a realidade social como participante ativo dessa sociedade. Esta, ainda, tem um valor inestimável como promotora de mudança e libertação, como instrumento de formação política e reflexão sobre os problemas do país, do mundo, capaz de gerar uma nova postura diante dos problemas que afetam a sociedade (Freire, 1996).

O acesso às informações e a capacidade de transformá-las em conhecimento são fatores decisivos de inclusão social (Mattos, 2003). Porém, o acesso a recursos tecnológicos não tem sido democrático, uma vez que uma boa parte da população brasileira não possui recursos financeiros para acompanhar o crescimento neste setor. Ainda assim, uma grande parcela da sociedade deixa de direcionar a sua renda mensal para itens fundamentais e investe na compra de aparelhos eletrônicos como forma de sentirem-se incluídos na sociedade. Nas escolas esse comportamento se repete, onde muitas crianças possuem um aparelho de telefonia móvel moderno.

Com base em discussões e experiências realizadas na área de tecnologia na educação, confirmou-se que tais recursos devem constituir-se em ferramentas para apoio e desenvolvimento da aprendizagem (Mattos 2003). Percebe-se que a maioria das escolas ignora essa tendência tecnológica, na qual a sociedade está imersa. Em vez de utilizarem a tecnologia em todas as áreas do conhecimento, de forma transversal e interdisciplinar, colocam-na em um horário fixo sob a responsabilidade de um único professor, na sala de informática.

Segundo Krasilchik (1980; 1987), desde a década de 1950 vêm sendo trabalhados no Brasil inovações educacionais no ensino de ciências. Fracalanza (2006) considera que enquanto em nível de propósito, no sentido do que foi desenvolvido e recomendado por instituições de ensino e pesquisa, ou por equipes técnicas de quadros governamentais, o ensino de ciências no Brasil avançou de forma significativa. De fato, no sentido do que foi desenvolvido nas salas de aula no sistema educacional, esse ensino se manteve distante das proposições que vinham sendo feitas.

O ensino de Ciências, que desenvolve a Educação como condição de ensino e aprendizagem entre professores, alunos e a sociedade, acabou culminando no surgimento de movimentos sociais e

políticos, que reivindicavam a tomada de consciência e a maior participação dos cidadãos nas deliberações que envolvem CT. Também apareceu como uma forma de reivindicação da população para participar mais democraticamente nas decisões que cercam o contexto científico-tecnológico. No início do século 21, atenta-se para um campo de trabalho educacional voltado tanto para a pesquisa acadêmica como para as políticas públicas.

Conforme apresentam Angotti e Auth (2001) as considerações acerca da neutralidade da CT e de seu modelo de progresso levaram, nas décadas de 60 e 70, à organização do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, trazendo uma visão crítica sobre o paradigma vigente, bem como deslocaram as discussões técnico-científicas para um nível político. Dimensões sociais, políticas, culturais e econômicas, em outra perspectiva, foram adicionadas às discussões acerca do conhecimento científico e das tecnologias. Posteriormente, esta nova concepção foi incorporada pela Educação através de formulação de propostas pedagógicas de CTS.

De acordo com Pinheiro (2005), Ciência, Tecnologia e Sociedade corresponde ao estudo das inter-relações entre tais categorias. Conhecido atualmente como Movimento CTS, influenciou reformas educacionais principalmente na Europa e nos Estados Unidos, focando o ensino e a formação de professores nas necessidades pessoais dos alunos e nos interesses da sociedade. Basicamente são dois os campos que abarcam pesquisadores desse movimento: os Estudos CTS, focados nas questões internas das relações CTS no âmbito acadêmico, e a Educação CTS, voltada para o ensino de ciências e sua repercussão no contexto social. Pode-se considerar que um projeto tem ênfase em CTS quando ele trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (Santos & Mortimer, 2000). Assim, uma abordagem CTS pode ser vista como uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (López & Cerezo, 1996).

O novo enfoque das relações entre CTS, à medida que transfere a responsabilidade das mudanças científico-tecnológicas para os fatores sociais, opõe-se ao da imagem tradicional da ciência como autônoma, objetiva, neutra e, da tecnologia, considerada estudo da técnica, um modo de produção. As novas compreensões admitem essa possibilidade de pensar a CT como um processo ou produto inerente ao social, em que os elementos não epistêmicos ou técnicos, como valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas e ambientalistas assumem um papel decisivo na gênese e consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos. Esse entendimento justifica a necessidade de renovação educativa, o que implica criar também condições metodológicas que favoreçam essa reorganização pedagógica nas áreas técnicas.

A perspectiva da CTS é pensada, no campo teórico da Educação, a partir da pedagogia crítica de Paulo Freire que propõe uma Educação que ultrapasse a concepção bancária de ensino, não somente realizada sobre o educando, de modo que o sujeito da ação educativa assuma uma posição ativa em sua aprendizagem (Freire, 1987). Portanto, os conteúdos abordados em sala de aula podem se relacionar com a realidade dos discentes, sendo selecionados pelo professor da disciplina.

O enfoque CTS rompe com o tradicionalismo curricular do ensino de Ciências, no qual uma das propostas é que a seleção de conteúdos se dê a partir da identificação de temas que contemplem situações cotidianas dos alunos, como o uso de artefatos tecnológicos, as patologias que envolvem a comunidade e as questões sociopolíticas que os relacionam. No caso específico do ensino básico, o espaço da disciplina escolar de ciências naturais, integrante do currículo do ensino fundamental, é altamente propício para o debate de temas interdisciplinares que explorem programas CTS, uma vez que esta não possui uma única ciência como referência (Nascimento & Linsingen, 2006).

Apesar da importância da temática, dos esforços empreendidos na busca pela melhoria do ensino, é possível verificar, por meio das avaliações e dos índices educacionais, um distanciamento com relação ao principal interessado, o próprio estudante (Fagundes, 2009). Ainda assim, na abordagem do cotidiano, no que diz respeito ao ensino de ciências naturais, ele vem sendo valorizado por pesquisas como a de Marques e Carvalho (1997), pelos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998), que têm evidenciado a importância da ciência para a formação da cidadania dos educandos. Estudos como o de Trivelato (1995) apontam para a baixa oferta de elementos que capacitem os alunos a analisar o conhecimento produzido pelas pesquisas científicas e tecnológicas. O autor considera que o teor científico apresentado é, geralmente, distanciado dos problemas e das questões atuais, deixando de ser encarado pelos alunos como algo que podem usufruir, nele interferir ou para ele contribuir. Sendo assim, salienta-se a importância da reflexão sobre as práticas no ensino de ciências, aqui investigada a CTS, possibilitando amenizar o distanciamento entre a realidade dos alunos, o seu envolvimento nas práticas educacionais e o conhecimento estudado na sala de aula.

Contexto e Metodologia

As atividades realizadas neste estudo aconteceram na forma de um projeto de ensino durante a disciplina de ciências de uma turma de 5ª série noturna no ano de 2011, no município de Pelotas, RS. Para essas atividades foram realizados 10 encontros, de 80 minutos cada, os quais tiveram como temática principal os seres vivos – suas características e classificação – e foram desenvolvidos sobre o enfoque da CTS.

Em um primeiro momento realizou-se uma pesquisa documental no Plano Político Pedagógico (PPP) da Instituição, no qual encontraram-se pistas sobre a caracterização da Escola, do bairro onde está inserida e da população que frequenta o ambiente escolar. Ainda foi possível verificar os apontamentos sobre avaliação, ensino, aprendizagem, direitos, diretrizes de alunos, professores e funcionários. Informações sobre estrutura e funcionamento da biblioteca e da sala de informática, contribuíram para a elaboração e consolidação do projeto.

A proposta de intervenção foi dividida em duas partes. A primeira contou com dois encontros destinados a observação da turma, adequação da proposta do projeto de ensino às características próprias dos alunos e à contextualização dos recursos pedagógicos a serem usados. Assim, possibilitou-se que todos os alunos participassem das atividades por meio do uso de ferramentas tecnológicas como o Bluetooth¹, os e-mails e a internet. Nesses primeiros contatos com os alunos fez-se, ainda, uma sondagem da realidade dos mesmos e de como se relacionavam entre si, com os professores e com a escola. Ouviram-se sugestões de atividades, definindo algumas prioridades para abordagem, sendo analisada a possibilidade de utilização das tecnologias na sala de aula e dos conteúdos trabalhados.

No terceiro encontro iniciaram-se as atividades presenciais com a turma, nas quais foram trabalhados conceitos sobre seres vivos e noções dos reinos, com o objetivo de conceituar e exemplificar os cinco grandes reinos. Para isso, lembraram-se conceitos já vistos anteriormente sobre seres vivos em sala de aula, buscando utilizar exemplos do dia-a-dia dos alunos, dando ênfase principalmente na caracterização dos seres e no ciclo vital - nascimento, crescimento, reprodução e morte. Após, apresentaram-se noções dos cinco reinos: animal, vegetal, monera, fungi e protista, e suas principais características, montando junto aos alunos uma tabela no quadro negro com os conceitos de cada reino.

¹ Ferramenta que se conecta e troca informações e arquivos entre dispositivos como telefones celulares, notebooks, computadores, impressoras e câmeras digitais.

O quarto encontro teve como conteúdo principal as características que compõem os seres vivos. Esquemas de células vegetais e animais foram apresentados para a turma, evidenciando-se, através de desenhos no quadro, suas principais estruturas. Ainda, explicou-se a importância das células e citaram-se as principais organelas que as compõem, comparando as diferenças de uma célula vegetal e de um animal.

Ao final da aula, foi proposto um trabalho avaliativo para os alunos, a ser entregue posteriormente, no qual deveriam desenhar uma célula vegetal e outro animal, destacando suas principais características discutidas na sala de aula. Os desenhos deveriam ser digitalizados e disponibilizados para a turma por meio da lista de e-mails dos alunos. Antes do término da aula foram transmitidas duas imagens de célula animal e célula vegetal através da tecnologia Bluetooth, uma ferramenta que se conecta e troca informações e arquivos entre dispositivos como telefones celulares, notebooks, computadores, impressoras e câmeras digitais, dos celulares dos alunos.

No quinto encontro realizou-se uma mostra de vídeos com roda de discussão, realizada na sala de computação da escola, que objetivou apresentar e discutir a diversidade dos seres vivos. Os vídeos selecionados para a mostra deveriam atender ao critério de estarem disponíveis na rede. A maioria foi extraída do site Youtube² fato que foi explicitado em aula, disponibilizando também os links para acesso posterior.

No sexto encontro consolidou-se a prática de mostra de vídeos do encontro anterior, porém com outro enfoque: os processos de reprodução sexuada e assexuada. O critério de escolha do site continuou o mesmo e a atividade se manteve no mesmo local. Cabe ressaltar que alguns vídeos e discussões foram direcionados para o estudo da reprodução humana, para que pudessem de maneira superficial combater alguns preconceitos e mitos sobre o tema, como por exemplo: Uso do preservativo, gravidez na adolescência e doenças sexualmente transmissíveis.

Antes do sétimo encontro, foi solicitado aos alunos que realizassem uma pesquisa sobre os reinos Monera e Protista como atividade extraclasse e que trouxessem os links resultantes da pesquisa para a sala de informática para serem trabalhados com o restante da turma. Ao final da aula, ao compartilharem os links e as pesquisas, os alunos montaram um arquivo único sobre os dois reinos com fotos e informações básicas que identificam e caracterizam cada reino. Este arquivo foi disponibilizado no e-mail da turma e divulgado para o restante da escola.

No oitavo encontro, o vídeo “História das Coisas”, também disponível no Youtube³, foi reproduzido na sala de aula. Este vídeo apresenta nossa sociedade contemporânea como consumista e finita, inserindo-nos neste contexto. O vídeo faz ainda uma crítica a atual situação consumista em que o mundo se encontra e o descontrole no uso de energias não-renováveis. A discussão sobre o vídeo foi importante para a construção conjunta das principais ideias do documentário, aprofundamentos no que diz respeito ao nosso papel na sociedade e conceitos de consumidores e sustentabilidade.

No penúltimo encontro (9º) realizou-se uma revisão dos conteúdos apresentados ao longo das atividades para que, no último encontro, pudesse-se fazer uma avaliação sobre o projeto e os conceitos trabalhados. A revisão deu-se a partir da música “Ciclo sem fim”, tema do filme “O Rei Leão”, disponibilizada para todos os estudantes através da tecnologia Bluetooth. A música foi escolhida por apresentar na sua letra notas sobre o conteúdo estudado, além de ser uma música conhecida pelos alunos na sua infância. A música foi tocada primeiramente de forma contínua e posteriormente de forma pausada, para que a letra fosse melhor trabalhada em ressonância com os conceitos, revisando os conhecimentos apresentados. Finalizando o projeto, foi realizada uma

² <https://www.youtube.com/watch?v=4X2GLDPA82A>; <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>; <https://www.youtube.com/watch?v=03qb4T25F5U>; <https://www.youtube.com/watch?v=THgL5mZUxUo>

³ <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>

avaliação sobre os conteúdos estudados, em forma de prova escrita, com perguntas dissertativas e argumentativas. Para a realização da prova foi disponibilizada consulta às produções realizadas no decorrer dos encontros.

Resultados e discussão

A escola na qual este estudo foi desenvolvido está inserida em um bairro populoso e, de acordo com o projeto político pedagógico, verifica-se que a maioria das famílias possui água encanada, porém sem esgoto. A escolaridade, em sua maioria, é fundamental incompleta e a renda familiar de 1 a 3 salários mínimos, geralmente para famílias com mais de quatro componentes habitando um espaço de três a quatro peças.

Neste contexto, a escola possui 66 professores e 820 alunos e funciona em três turnos. Trabalha como níveis escolares a educação infantil, o ensino fundamental, o ensino fundamental de nove anos e também a modalidade PEJA – Programa de Educação de Jovens e Adultos.

A respeito da estrutura física, esta apresenta-se excelente. As salas de aula possuem carteiras e quadros em conservação satisfatória e boa iluminação. A escola tem ainda, uma sala de vídeo com televisão, que não se encontra funcionando, e aparelho DVD, mas não possui cadeiras no local. Na sala de informática encontra-se 20 computadores de mesa com programas instalados desenvolvidos pelo MEC para serem utilizados pelos professores em diferentes áreas do conhecimento. A sala possui internet sem fio e é equipada com cadeiras confortáveis, quadro negro, ambiente climatizado com boa iluminação e um professor responsável por turno pela sala. Nas observações realizadas, percebeu-se que a sala de informática é pouco frequentada. De acordo com o responsável noturno pela sala, a justificativa para este fato é o despreparo dos professores para trabalhar ferramentas como os computadores para a realização das aulas, o que impede em parte que essas tecnologias possam ser utilizadas para abordar a perspectiva da CTS nessa escola.

A turma de 5ª série, em que se desenvolveu o projeto, possuía uma média de idade alta, entre 20 e 25 anos, onde a idade mínima era 14 e a máxima de 35 anos. O número de alunos matriculados também era alto – 33 alunos, porém efetivamente em sala de aula, a média de estudantes presente era inferior a 15. Alguns trabalhavam no turno diurno, o que não compreendia toda a turma que, em sua maioria, estudavam à noite, ou porque possuíam idade avançada ou por opção, pois a partir dos 14 anos é permitido que os alunos optem pelo turno de estudo.

Durante o desenvolvimento do projeto, pode-se observar que há muita evasão e infrequência na turma, fato preocupante, pois era início do ano letivo. Observou-se também que havia muitos estudantes repetentes na turma, alguns estando pela quarta vez na 5ª série. As características individuais dos alunos eram muito fortes e por isso de fácil registro. Durante as aulas, conversas eram frequentes, revelando alguns comportamentos não recomendados, porém, em cada um existia uma forte capacidade de aprendizado, enorme curiosidade e um perfil sociocultural facilmente perceptível. Esta análise foi realizada para que as metodologias pudessem corresponder com a utilização da abordagem CTS no projeto.

O projeto se desenvolveu em partes, nos dois primeiros contatos com os alunos fez-se uma sondagem da realidade dos mesmos, e de como eles se relacionavam entre si, com os outros professores e com a escola. Ainda, foram ouvidas sugestões de atividades, e definidas algumas prioridades para abordagem, sendo analisada a utilização das tecnologias na sala de aula.

No terceiro encontro, em que se deixou a posição de observadores, passando a orientar as atividades a serem desenvolvidas para o projeto, abordou-se, com a turma, os conteúdos vistos anteriormente com a professora titular, realizando uma análise dos conceitos prévios dos alunos. Iniciou-se então a trabalhar com os reinos dos seres vivos, ainda que este conteúdo já tivesse sido apresentado para a turma. Recapitularam-se as características de um ser vivo, as diferenças entre seres

abióticos, sem vida, e bióticos, com vida, utilizando animais e plantas com os quais os alunos têm contato, como exemplos. Essa dinâmica aconteceu por meio de perguntas e respostas, em que questionamentos iam sendo realizados para os alunos a partir destas temáticas e a turma responderia, podendo assim ser verificado o conhecimento prévio dos estudantes.

Ao rever o conteúdo sobre o ciclo dos seres vivos, verificou-se, como já descrito por Fagundes e colaboradores (2009) que os alunos possuem dificuldades em entender o que eles não enxergam e não conhecem, como bactérias e protozoários. Apresentamos os cinco grandes reinos para a turma e suas principais características, e com a ajuda dos estudantes, foi montada uma tabela no quadro com exemplos de cada reino.

No mesmo sentido, o entendimento do conceito de célula também apresentou dificuldade de compreensão por parte dos discentes. Mesmo com os desenhos no quadro, o conteúdo tomou forma subjetiva, porém despertou a curiosidade nos alunos ao saberem que existem diversas células no nosso corpo, realizando as mais diversas funções. Embora não tenham tido contato com o microscópio, seu uso e expressiva utilização na ciência despertou grande interesse na oportunidade de visualizar algo muito pequeno que, até então, de acordo com eles, era invisível aos seus olhos.

Atenta-se para o fato de alunos possuírem dificuldade em entender que plantas e seres de menor tamanho, como os insetos, pudessem ter células iguais às nossas. Também há por parte deles muito interesse em descobrir como são esses seres menores os quais não podemos enxergar, particularmente os vírus. Aqui, se destaca o fato de que mesmo sem um microscópio na escola, pode-se aproximar das imagens que seriam visualizadas no mesmo por meio das ferramentas tecnológicas utilizadas, o que foi pensado para que obtivéssemos maior entendimento por parte dos alunos.

Da mesma forma, o uso de vídeos despertou grande interesse na turma, o que se mostrou eficiente, pois também proporcionou aos alunos a visualização de algo que ainda não havia sido apresentado a eles, a diversidade dos seres vivos e as dimensões dos seus tamanhos. As discussões transcorreram durante os vídeos, os quais podiam ser interrompidos a qualquer momento. Esse formato de discussão possibilitou melhor entendimento acerca de cada vídeo apresentado. As dúvidas que apareceram foram direcionadas justamente para a caracterização e identificação dos seres vivos, um dos temas principais do projeto.

A utilização de ferramentas como o celular e o computador, os quais os alunos não estão acostumando a utilizar na sala de aula, demonstrou ser positiva, pois despertou o interesse dos alunos para o conteúdo apresentado, mesmo causando certo alvoroço em sala. No geral, os alunos souberam se comportar frente a essa nova situação e ficaram satisfeitos por poder utilizar os aparelhos na sala de aula sem serem reprimidos, contribuindo assim para verificar e afirmar as práticas nas quais as tecnologias foram trabalhadas.

A aula na qual o celular com a música “Ciclo sem fim” do filme “O Rei Leão” foi usada, contemplou o seu objetivo de revisar o conteúdo trabalhado ao longo do projeto para a prova. Em determinados momentos, a letra da música somente como base para uma discussão mais aprofundada sobre os conteúdos. Devido ao tempo de transmissão via Bluetooth, algumas modificações foram feitas na música original, porém não alteraram o conteúdo da letra.

Na primeira estrofe: /Desde o dia em que ao mundo chegamos; caminhamos ao rumo do sol; há mais coisas para ver; mais que a imaginação; muito mais que o tempo permitir/, trabalharam-se os temas: a origem da vida, células eucariontes e procariontes, a evolução dos seres vivos, os modos de vida e tróficos dos seres vivos. Na segunda estrofe: /E são tantos caminhos para se seguir; e lugares para se descobrir; e o sol a girar; sobre o azul deste céu; nos mantém neste rio a fluir/, os temas trabalhados foram: as adaptações e principais características dos seres vivos, a investigação científica, a diversidade dos seres vivos e suas interações ecológicas.

Na terceira estrofe: /É o Ciclo Sem Fim; que nos guiará; a dor e a emoção; pela fé e o amor; até encontrar; o nosso caminho; neste ciclo, neste ciclo sem fim/, trabalhamos os temas: o ciclo de vida dos seres vivos, os tipos de reprodução, os cinco grandes reinos, as principais doenças causadas no ser humano, diferentes tipos de células, fecundação externa e interna.

A avaliação do projeto foi considerada uma atividade com caráter crítico, porque assume a avaliação como uma aprendizagem no sentido de que por meio dela adquirimos conhecimentos (Méndez, 1993). O professor aprende para conhecer e para melhorar sua prática docente em complexidade, bem como para colaborar na aprendizagem do aluno, conhecendo as dificuldades que deve superar o modo de resolvê-las e as estratégias que coloca em funcionamento. O aluno aprende sobre e a partir da própria avaliação e correção, da informação contrastada que o professor lhe oferece, que deve ser sempre crítica e argumentada, mas nunca desqualificadora ou punitiva (Méndez, 2002).

O referencial teórico para a avaliação baseou-se no livro: Avaliar para conhecer, examinar para excluir (Méndez, 2002). Onde se busca construir atividades e situações que ao mesmo tempo em que são avaliados, os alunos também possam aprender o conteúdo, tornando o momento da avaliação também um momento para aprendizagem. No entanto, os alunos demonstraram estarem acostumados com uma avaliação mais tradicional e não buscaram realizar atividades que não iriam render notas ao final do projeto.

Procurou-se realizar trabalhos que avaliassem o conteúdo apresentado nas aulas e o interesse dos alunos na busca por informações em diversos momentos, que não somente na sala de aula. Por conhecermos a caracterização da turma, muitos alunos trabalhando no dia e estudando à noite, procuramos não desenvolver trabalhos que exigissem muito tempo para sua aplicação e que ao mesmo tempo despertassem a curiosidade em sua realização. A frequência e a participação em sala de aula também foram avaliadas. Com relação à frequência, os alunos apresentaram rendimento baixo, poucos eram assíduos, o que prejudicou a construção do conhecimento e o planejamento do projeto. Em relação à participação, a avaliação foi diferente, pois participaram ativamente das atividades.

Os resultados encontrados nas avaliações foram superiores à média dos anos anteriores que se encontravam entre as pontuações 5 a 6 (sendo as notas de 0 a 10) demonstrando um alto número de reprovação. Além disso, obteve-se menos infrequência e maior participação em sala de aula, por meio do despertar da curiosidade e do interesse do conteúdo estudado, bem como um maior senso crítico e contextualizado do aluno. Esses resultados foram acompanhados através das escritas dos alunos, nas questões discursivas feitas em momentos prévios e após a realização do projeto.

Em nível de prática pedagógica, este projeto de ensino rompe com a concepção tradicional de um ensino onde o professor detém o conhecimento e o aluno é um “diamante” a ser lapidado, promovendo outras formas de entender a produção do saber, conforme evidenciado nas práticas descritas no projeto. Outrossim, desmitificar o espírito da neutralidade da ciência e do não uso da tecnologia em sala de aula, de modo a encarar a sua responsabilidade política e social. Isso supera a mera repetição do ensino das leis que regem o fenômeno, possibilitando refletir sobre o uso político e social que se faz desse saber. Os alunos recebem subsídios para questionar, tais como a efetiva contribuição na construção do currículo, na trama entre a sua vivência e os conteúdos, desenvolvendo a imaginação, a fantasia, abandonando o estado de subserviência diante do professor e do conhecimento apresentado em sala de aula.

Conclusão

A tecnologia tem representado um elemento marcante dentro da sociedade contemporânea, tanto nas relações escolares quanto na vida cotidiana. Entretanto, ainda na atualidade, o ensino de ciências centra-se apenas na transmissão do conhecimento biológico produzido nas Universidades e

laboratórios, eleito como verdade a respeito da interpretação da realidade. Por vezes, ele é preponderante sobre qualquer outro tipo de conhecimento, inclusive o tecnológico. Neste trabalho, buscamos entrelaçar os conhecimentos das ciências com a perspectiva da tecnologia e da sociedade.

O processo de implantação de projetos e currículos com a perspectiva CTS vem ocorrendo em diversas escolas, com a elaboração de materiais didáticos, metodologias, com suas aplicações, e ferramentas tecnológicas. Esse processo de implantação tem sido avaliado por inúmeras pesquisas, as quais têm constatado que os estudantes, de uma maneira geral, têm se beneficiado com a introdução desses projetos e currículos (Aikenhead, 1985). Neste trabalho apresentamos recursos pedagógicos contemporâneos na disciplina, buscando outras formas de apresentação e avaliação do conteúdo, entrelaçando os conhecimentos das ciências com a perspectiva da tecnologia e da sociedade.

Pensa-se, assim, no sentido de uma Educação para a cidadania ao discutir as relações entre os três elementos: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ou seja, ao tramar questões relacionadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e suas implicações sociais, acredita-se ser possível propiciar aos educandos uma compreensão de mundo que vá em direção à sua conscientização, emancipação enquanto sujeitos capazes de pensar e também de agir. Isso porque, atualmente, torna-se difícil refletir sobre a realidade sem considerar o desenvolvimento científico-tecnológico.

A ciência e a tecnologia têm representado um elemento marcante dentro da sociedade contemporânea. Nas instituições educacionais, encontra-se uma pulverização de artefatos tecnológicos, o que influencia maior acesso às informações, tanto nas relações de trabalho quanto na vida cotidiana. A Educação científica pode exercer papel crucial na formação de um cidadão contextualizado e consciente, capaz de participar ativamente de discussões que sejam pertinentes às vivências. Nesse contexto, as considerações apresentadas anteriormente sobre o ensino na perspectiva CTS, em destaque neste trabalho, pressupõem um estudo mais aprofundado acerca do assunto. Podendo problematizar o ensino de ciências e o uso das tecnologias em sala de aula.

Implicações

Nas possibilidades que a temática estudada permite movimentar, apresenta-se a pesquisa com enfoque no ensino de ciências em que a Educação trama aspectos científicos e tecnológicos transformando-se em um aspecto fundamental. Na elaboração de práticas educativas que propiciem a compreensão dos fenômenos do qual nos deparamos no dia a dia, há uma percepção da CTS em todas as suas dimensões, culturais, ambientais, relacionadas à preparação para o trabalho.

Nos procedimentos e no planejamento do estudo, foram realizadas escolhas de materiais que buscassem questionar o atual comportamento da sociedade perante as inovações tecnológicas. Discussões sobre o conteúdo em sala de aula possibilitaram pensar de outros modos, efeitos e responsabilidades sobre o tema. As atividades, assim como as avaliações processuais e discursivas, buscaram investigar o processo e os objetivos alcançados durante o projeto.

Acredita-se que projetos podem ser desenvolvidos com ênfase em CTS, buscando sempre contextualizar as tecnologias utilizadas com a sociedade em que o projeto vai ser desenvolvido. O contexto atual é bastante favorável para a elaboração de projetos com enfoque CTS principalmente no ensino de ciências, tanto para o ensino fundamental, conforme o nosso estudo, como para o ensino médio. Entendemos que tais projetos podem contribuir para o conhecimento científico e tecnológico, almejando uma inclusão dos alunos na sociedade, tornando-a mais igualitária.

A relação entre o viés CTS e o ensino de ciências requer uma atenção especial sobre a complexidade existente na integração do homem com o seu ambiente, sobre o instrumental que a CTS possibilitou desenvolver para auxiliar/facilitar essa integração, tendendo resultar em uma

significativa mudança. Pode-se considerar a temática inserida numa problemática maior, fazendo parte das questões culturais, sociais, políticas e nas relações sociais. A ampliação da trama, na perspectiva mais global, deverá estar ligada em outras questões, contemplada nas suas origens e consequências, envolvendo os processos educacionais advindo dessas práticas.

Possibilitar uma alternativa que colabore no ensino de ciências sob o enfoque CTS abre a possibilidade de se problematizar e tornar interdisciplinares os processos envolvidos, tanto na aprendizagem como no ensino. Torna-se um caminho fecundo para uma Educação mais crítica, emancipatória e que possibilite meios de intervir na realidade, no contexto estudado nesta pesquisa.

Assim, o ensino por meio do enfoque CTS é aquele que propicia condições para o crescimento de habilidades, o que não se dá simplesmente por meio do conteúdo, mas de estratégias, como contextualizar o conhecimento com o ambiente em que o aluno está inserido e desenvolver questões focadas nas necessidades locais, estruturadas e organizadas no ensino. As propostas precisam levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, o que pode ser feito mediante a integração dos temas sociais, no qual se solicita a opinião dos discentes a respeito do problema que o tema apresenta, mesmo antes de ser discutido.

A partir disso, os alunos e os professores envolvidos nessas práticas podem ser providos de uma educação orientada para a reflexão da realidade e da cultura, que leva à conscientização, seguida da participação efetiva na sociedade, contribuindo para a construção científica. Neste caminho, apontamos as possibilidades de uso de metodologias tecnológicas com o enfoque CTS na escola. Assim, percebemos a importância das ciências, tecnologias e sociedade na educação, sendo inserido nos projetos e currículos escolares, para proporcionar a formação de indivíduos críticos, incorporados aos estudos da ciência e da tecnologia, melhorando sua realidade no contexto da nossa sociedade.

Referências

- Aikenhead, G.S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69, 4.
- Angotti, J.A.P.; Auth, M.A. (2001). Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência e Educação*, 7(1), 15-27.
- Bazzo, W.A. (2010). *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Bernard, F.; Crommelinck, M. (1992). Sciences de la nature, technologies et sociétés. In: Meulders, M., Crommelinck, M., Feltz B. Pourquoi la science? Paris: Champ Vallon.
- Bourdieu, P. (1983). O campo científico. Em: Ortiz, R. (Ed.). *Bourdieu – Sociologia: coleção grandes cientistas sociais*, 39. São Paulo: Ática.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, DF.
- Fagundes, S.M.K. (2009). Produções em educação em ciências sob a perspectiva CTS. *Encontro nacional de pesquisadores em educação em ciências*, Santa Catarina.
- Fagundes, S.M.K; Piccini, I.P.; Lamarque, T.; T., E. Ângela. (2009). Produções em educação em ciências sob a perspectiva CTS/CTSA. Em: *Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências*, 7, Florianópolis, Atas.

- Fourez, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.
- Fracalanza, H. (2006). O ensino de ciências no Brasil. Em: H. Fracalanza; J. M. Neto (Eds.), *O livro didático de ciências no Brasil* (pp. 126-152). Campinas: Editora Komedi.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Krasilchik, M. (1980). Inovação no ensino das ciências. Em: W. E. Garcia (Ed.), *Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas* (pp. 164-180). São Paulo: Cortez, Autores Associados.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: Edusp.
- López, J.L.L.; Cerezo. J.A.L. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. Em: M. I. G. García; J. A. L. Cerezo; J. L. L. López (Eds.), *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología* (pp. 225-252). Madrid: Editorial Tecnos S. A.
- Marques, F.S.; Carvalho, L. M. (1997). Os trabalhos de campo em Biologia e a formação do cidadão. *Coletânea do VI encontro perspectiva do ensino de biologia*, São Paulo, 213-216.
- Mattos, F.A.M. (2003). Exclusão digital e exclusão social: elementos para uma discussão. *Transformação*, Campinas, 15.
- Méndez, A.J.M. (1993). La evaluación como actividade crítica de aprendizaje. *Cuadernos de Pedagogía*, 219, 28-32.
- Méndez, A.J.M. (2002). *Avaliar para conhecer, examinar para excluir*. Porto Alegre. Ed. Artmed.
- Nascimento, T.G.; Linsingen, Í. (2006). Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. *Convergência*, 13(42), 95-116.
- Pinheiro, N.A.M. (2005). *Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Santos, W.L.P. dos; Mortimer, E. F. (2000). Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, 2(2), 133-162.
- Trivelato, S.L.F. (1995). Ensino de Ciências e o movimento CTS (Ciências/Tecnologia/Sociedade). *Coletânea da 3ª Escola de Verão para professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia*, 122-130.
- Vale, J.M.F. do (1998). Educação científica e sociedade. Em: R. Nardi (Ed.), *Questões atuais no ensino de ciências* (1-7). São Paulo: Escrituras.