

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais
ENCI - Especialização em Ciências por Investigação

AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM CTS NO PROGRAMA “EXPERIÊNCIA
PEDAGÓGICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL” REALIZADA NO ENSINO
FUNDAMENTAL

Flávia Natália Fernandes Mendanha

Belo Horizonte
2013

Flávia Natália Fernandes Mendanha

AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM CTS NO PROGRAMA “EXPERIÊNCIA
PEDAGÓGICA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL” REALIZADA NO ENSINO
FUNDAMENTAL

Monografia apresentada ao Curso de Especialização
De Ensino de Ciências por Investigação do Centro
De Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade
De Educação de Ciências da Universidade
Federal de Minas Gerais – CECIMIG/FAE/UFMG,
Como requisito Parcial à obtenção do título de
Especialista Ensino de Ciências por Investigação.
Linha de pesquisa: Educação e Ciências.
Orientador: Prof. Dr. Alexandre Benvindo de Sousa.

Belo Horizonte

2013

DEDICAÇÃO

Dedico esse trabalho aos meus amores: João Carlos (noivo) e João Guilherme (filho). E aos meus pais Flávio e Creusa por todo apoio.

AGRADECIMENTO

Agradeço, em primeiro lugar, a Santíssima Trindade e a Nossa Senhora por serem benção e luz na minha vida e me concederem a graça de vencer mais essa etapa.

Aos meus pais Creusa e Flávio por sempre me apoiarem nos estudos.

Ao meu filho João Guilherme pela compreensão dos vários momentos que eu tive que me dedicar aos estudos e deixei de dar-lhe a devida atenção.

Ao meu amor João Carlos por me entender, escutar e sempre estar do meu lado nesses dois anos de pós-graduação.

Agradeço ao meu orientador Alexandre Benvindo pelo carinho, atenção e orientação.

Aos meus amigos de curso Amélia, Eliane e Jayme, pelo nosso companheirismo na estrada de Itabirito a Conselheiro Lafaiete. A força e o carinho de cada companheiro, vou sentir muitas saudades de vocês.

À tutora Luciana, por sempre atender com prontidão as minhas ligações e resolver as minhas dúvidas. E ao tutor Arjuna por conferir nossas atividades sempre com cuidado de corrigir nossos erros e explicá-los.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o uso da abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade) em uma Experiência Pedagógica realizada nos anos de 2008 e 2009, como atividade extracurricular na área da Educação Ambiental. A Experiência foi realizada em uma escola municipal de tempo integral na cidade de Itabirito nas séries iniciais do Ensino Fundamental. A análise dos processos ambientais desenvolvidos na experiência demonstrou que a abordagem CTS foi utilizada em diversos aspectos e que houve uma grande contribuição para o sucesso da experiência pedagógica. Ressaltando e propiciando o uso da abordagem CTS nas séries iniciais do Ensino Fundamental como estratégia de ensino diferenciado, criativo, multidisciplinar e inovador.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. REVISÃO DE LITERATURA	08
3. RELATO DE EXPERIÊNCIA	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÕES E PESPECTIVAS	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
6. ANEXOS	27

1 – INTRODUÇÃO

A aprendizagem possibilita a articulação de conceitos de vários ramos da ciência. Desse modo, a cada conhecimento apropriado pelo sujeito amplia-se a rede de informações, proporcionando a atribuição de significados como o uso dos conceitos como instrumentos de pensamento. A aprendizagem promove uma transformação cognitiva no indivíduo que envolve reflexão, análise e síntese.

A educação deve ter a função de incluir os alunos na sociedade, para participarem de forma assídua nas decisões que envolvem toda uma população.

Apesar de a ciência fazer parte da vida das pessoas, poucas vezes é apresentado para os alunos qual relação entre o desenvolvimento da ciência, tecnologia e sociedade. Desse modo, é importante capacitar o aluno a compreender os avanços científicos e tecnológicos, seus efeitos positivos e negativos para a sociedade e para o ambiente. Sendo esse o principal foco de uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

É desejável inserir, de forma adequada, a abordagem CTS no planejamento e execução das atividades no ensino de Ciências, pois propicia uma forma criativa, inovadora e integrada do conhecimento científico. E é nessa perspectiva que evolui a educação, com o intuito de atender às exigências de um mundo em profundas transformações advindas da complexa relação entre o desenvolvimento tecnológico, a degradação ambiental e o comportamento humano.

Nos anos de 2008 e 2009 foi realizada na Escola Municipal Laura Queiroz localizada na cidade de Itabirito, Estado de Minas Gerais uma Experiência Pedagógica intitulada “Crescer Amando Ser” com o formato de um programa, onde vários projetos ambientais foram desenvolvidos baseados no tema: Ética, Cidadania e Meio Ambiente.

Esse programa envolveu todas as turmas e professores das séries iniciais do Ensino Fundamental da escola o que resultou em um reconhecimento em âmbito estadual, pois a Experiência foi premiada cinco vezes sendo todas em primeiro lugar.

Em 2008 venceu a categoria Melhor Experiência Pedagógica do Programa Semeando do Senar/MG, recebendo a premiação de três mil reais. Também no mesmo ano venceu a categoria Execução de Projetos Ambientais da Empresa Vale com a premiação de um mil e quinhentos reais. Já em 2009 concorreu e venceu o Premiando a Educação do Projeto Manuelzão da Universidade Federal de Minas Gerais na categoria Escola Gestora recebendo como prêmio um data show e um curso de Gestão de Projetos e Captação de Recursos. E logo após foi novamente premiada pela Empresa Vale só que dessa vez na categoria Atitude Ambiental e os prêmios foram um microsystem, um MP5 e uma Câmera digital. Por último venceu o concurso do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) na categoria Escola que preocupa com o meio ambiente recebendo como premiação uma câmara digital.

Todas as premiações foram divulgadas em jornais, revistas e sites tais como: Jornal Faemg Senar, Cidade Viva, O Grito, O Liberal, Revista Semeando, Revista Manuelzão, sites www.agitomais.com.br e www.pmi.gov.br (Anexo I)

Esse trabalho tem como objetivo avaliar como a abordagem CTS foi contemplada neste programa, definir as características dessa abordagem nas etapas realizadas do programa, bem como analisar se foi executada de forma a contribuir para o aprendizado dos alunos.

II- REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - O que é abordagem CTS?

CTS é uma abordagem curricular que trata a correlação entre a explicação científica, desenvolvimento, planejamento tecnológico e tomada de decisão de cunho social. Essa abordagem evidencia a ciência como atividade humana que está intimamente relacionada à tecnologia e às questões ambientais e visa desenvolver, na sociedade em geral e também nos cientistas, uma visão holística de como devem ser tomadas as decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e tecnologia.

O campo CTS pode ser compreendido, segundo Bazzo (2002), como uma área de estudos em que a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia tendo em vista suas relações, consequências e respostas sociais.

Nesse contexto, a abordagem CTS inserida no currículo escolar tem como objetivo principal preparar o aluno para tomar deliberações inteligentes e sensatas e que compreenda a base científica da tecnologia e o professor deve desenvolver esse conhecimento e suas correlações de modo a facilitar a compreensão dos alunos.

Alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 2002). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS.

“Ser cidadão pressupõe não apenas a posse de direitos e deveres em uma sociedade, mas também o exercício consciente da democracia, que tem lugar quando os indivíduos são capazes de participar democraticamente da tomada de decisões, com o compromisso de uma ação social responsável, quando preparados para agir com senso de responsabilidade para resolver questões sócio-ambientais atuais e futuros” (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Na abordagem CTS os educadores realizam uma classificação das situações-problema que condizem com a realidade dos alunos e trabalha de forma interdisciplinar para apresentarem, discutirem e proporem atividades de conteúdos científicos que façam sentidos para os educandos.

Linsingen (2006) acrescenta que os conteúdos a serem discutidos devem estar situados no contexto de questões familiares aos educando, ou seja, de acordo com a realidade vivenciada por eles. Nesse contexto a abordagem CTS vem ampliando os horizontes da educação e está cada vez mais presente nas práticas educacionais de professores atualizados e realmente preocupados com a educação.

No ensino de ciências, a abordagem CTS relaciona o conhecimento científico e tecnológico a processos investigativos, nos quais o aluno deverá ter uma participação ativa na busca de informações, na proposição e na tomada de decisão para resolução de problemas locais (SILVA; SANTOS, 2008).

A abordagem CTS relaciona o conhecimento científico e tecnológico a processos investigativos, nos quais o aluno deverá ter uma participação ativa na busca de informações, na proposição e na tomada de decisão para resolução de problemas locais (SILVA; SANTOS, 2008). Perspectiva CTS visa também a interdisciplinaridade de temas, defendendo-se assim a superação fragmentária disciplinar (AULER, 2007). Nesse caso, é importante a agregação do conteúdo a ser aprendido com a situação real vivenciada no cotidiano dos alunos. Na medida em que se evidencia a proximidade do estudante com uma situação-problema e ações para solucioná-la, desenvolve-se o senso de responsabilidade e os estudantes tem a oportunidade de colocar em prática o conhecimento adquirido em prol da comunidade local.

De acordo com Cruz e Zylbersztajn (2001), o enfoque CTS é bastante multifacetado no que diz respeito a estratégias de ensino, porém, há uma concordância sobre a importância de que estas favoreçam abordagens interdisciplinares e interativas. Nesse contexto a seleção dos conteúdos se dá a partir da assimilação de temas que apreciem situações cotidianas dos educandos.

Compreende-se que a abordagem CTS pode começar já nas séries iniciais do ensino fundamental uma vez o aluno entenderá e aprenderá a lidar com problemas cotidianos desde as bases do ensino.

2.2- A Alfabetização Científica (abordagem CTS) e o Ensino Fundamental

No Ensino Fundamental básico tem-se a disciplina “Ciências Naturais”, que é favorável para o desenvolvimento de temas interdisciplinares que explorem programas CTS, visto que a mesma não possui um único eixo temático como referência. É de suma importância o debate de questões sociais e éticas provenientes do conhecimento científico e tecnológico nesse grau de ensino.

Pesquisadores da Abordagem CTS (SANTOS, 2005a, 2005b; SANTOS, 2007) apresentam discussões sobre seus posicionamentos para a formação cidadã.

“De maneira geral é consenso entre os estudiosos e professores da Abordagem CTS que o objetivo central de abordar as discussões CTS na Educação Básica é promover a educação

científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando os estudantes a construírem conhecimentos, habilidades e valores necessários no processo de tomada de decisões responsáveis, no que concerne às questões sobre Ciência e Tecnologia na Sociedade e na atuação da resolução de tais questões” (SANTOS, 2007).

Sobre a Alfabetização Científica, sua definição e pretensões no Ensino Fundamental cabe ressaltar também que diversos outros autores, como, por exemplo, Bybee e DeBoer (1994), Fourez (1994), Bybee (1995), Hurd (1998), Jiménez-Aleixandre *et al.* (2000), Yore *et al.* (2003) e Lemke (2006), compartilham a mesma opinião de que a escola deve permitir aos alunos envolverem e saberem sobre Ciências, suas tecnologias e as relações das duas com a sociedade como pré-requisito para preparação de cidadãos conscientes.

Nesta visão é importante que os alunos possam “praticar ciência” defrontando com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los, desde as primeiras séries do ensino fundamental.

São necessários esforços no sentido de melhorar, ou mudar, o modo como muitas instituições e/ou profissionais vem promovendo o ensino de ciências. De acordo com Delizoicov *et al.* (2003), pesquisas em educação e em ensino de Ciências tem acenado para a necessidade de mudanças, às vezes bruscas, em nossa atuação como docentes nessa área. Sendo assim, o enfoque CTS se revela como um diferencial importante para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.

III – RELATO DA EXPERIÊNCIA

3.1 – Sínteses da Experiência Pedagógica

A Categoria Execução de projetos ambientais experiência pedagógica foi realizada entre os anos de 2008 e 2009 em forma de um programa onde foram desenvolvidos vários projetos ambientais envolvendo 256 alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º anos). A escola apresentava algumas características diferenciadas:

- Ser de tempo integral, tendo o período da manhã em funcionamento regular e no período da tarde eram realizadas oficinas de aprendizagem,

dança, música, educação ambiental, capoeira, artesanato, bijuteria, vídeo, balé, hip hop e teatro.

- Os alunos, em sua grande maioria eram de zona rural ou periferia, baixa renda e muitos, sem estrutura familiar.
- Grande parte desses estudantes só se alimentavam adequadamente na escola.

O aproveitamento escolar não era um dos melhores, segundo as avaliações externas do governo de Minas Gérias, mas a união de toda a equipe escolar estava conseguindo modificar essa realidade através de uma nova forma de ensinar e se organizar. Foi implantado no início de 2008 o SGI – Sistema de Gestão Integrado da Rede Pitágoras que objetivava transformar e melhorar o aprendizado, o programa foi adquirido pela Secretaria Municipal de Educação e inserido em todas as escolas municipais. (vide explicação do funcionamento do SGI no anexo 2).

E, como o SGI era organizado em metas, para a execução do Programa Ambiental foram priorizadas as metas. Número 5 - Resolver criticamente situações-problemas próprias de sua vivência que a façam pensar, analisar, julgar e decidir pela melhor solução. Número 6 - Interagir em diferentes situações sociais posicionando-se de forma crítica, responsável e construtiva, utilizando o diálogo como forma de medir conflitos e tomar decisões coletivas. Número 7 - aprender a empreender. Número 8 - Utilizar criticamente as novas tecnologias como fonte de informação para construir conhecimento. Número 16 - Empresas e instituições que contribuíram com a realização das metas.

Os seguintes processos foram conquistados: Parceria entre os professores regentes para trabalhar de forma interdisciplinar. Parceria com os outros setores como direção, supervisão, cozinheiras, auxiliares e serventes para que o programa abrangesse toda a escola;

Parceria com Empresas Privadas e Prefeitura Municipal de Itabirito - MG para a realização dos processos relacionados:

- Formação de Agentes Ambientais;
- Viveiro de aves e pequenos mamíferos;
- Horta Escolar;
- Horta Alternativa com reciclagem de pets e pneus;
- Horta Comunitária;

- Festival da Colheita do Milho;
- Pomar Comunitário;
- Horta Medicinal;
- Viveiro de Mudas;
- Jardinagem;
- Patrulheiros da Energia;
- Recuperação de Mata Ciliar;
- Reciclagem de papel;
- Mostra sobre a experiência pedagógica;
- Resgatando Valores.

3.2 – Apresentações dos aspectos a serem analisados

Para tornar mais objetiva a análise da investigação serão avaliados somente alguns projetos ambientais do programa. É necessário ressaltar que o enfoque CTS não apresenta métodos/técnicas que sejam considerados próprios, o que reflete a heterogeneidade de propostas e pressupostos.

Dentre as sugestões de etapas a serem seguidas foram adotadas as propostas de Santos e Mortimer (2002) e Auler (2002). Nestas propostas o desenvolvimento de temas, numa abordagem CTS, deve ser sequenciada da seguinte forma: (1) introdução de um tema social, (2) estudo do conhecimento científico e tecnológico necessário para entender o tema, (3) retomada da discussão (tema) inicial.

No que se refere aos aspectos a serem considerados e avaliados na execução do trabalho pedagógico com o enfoque CTS destacam-se os mais relevantes após pesquisa realizada sobre o assunto e que serão utilizados nessa monografia como indicativos da abordagem CTS nos processos que serão analisados no item 3.3.

INDICATIVO 1: Elaboração das atividades: Os alunos têm papel ativo na elaboração das atividades de aprendizagem;

INDICATIVO 2: Problematização: Usam-se questões locais, problemas e curiosidades como o veículo para adquirir conhecimento. O interesse dos

alunos por questões locais delineiam e estruturam atividades de aprendizagem;

INDICATIVO 3: Recursos: Usar recursos locais (humanos e materiais) buscar parceria com órgãos públicos e empresas privadas. Além de localizar as informações e pode usá-las para atingir os objetivos, ou seja, começam com conexões, aplicações ou curiosidades e procura conceitos científicos que ajudem a resolver o problema;

INDICATIVO 4: Avaliação qualitativa: um processo educativo que tenha o educando como centro necessita de uma avaliação qualitativa, processual, descritiva, formativa e contínua verificando o desenvolvimento do aluno em relação à autonomia, capacidade investigativa, capacidade de expressão e organização e criatividade.

Em suma, na abordagem CTS há adoção de um problema a investigar, o levantamento das concepções prévias dos alunos, construção de hipóteses e argumentos e comunicação e socialização do conhecimento.

3.3 – Analisando alguns projetos ambientais do programa

Antes de começar a execução do programa foram feitas algumas parcerias com os professores regentes; passo importante para que a experiência desse certo, uma vez que o trabalho seria realizado de forma interdisciplinar.

Um ponto importante a ser destacado é que o programa acontecia na oficina de Educação Ambiental com processos extracurriculares coordenado pela autora dessa monografia. Cada turma tinha 50 minutos de oficina por semana. E algumas atividades eram realizadas em sala de aula pelo professor regente da turma, o que formava uma parceria entre a teoria e a prática.

Para que fosse possível realizar todos os processos da Experiência Pedagógica fez-se necessário buscar apoio financeiro de empresas privadas e apoio técnico, materiais e mão de obra da Prefeitura Municipal de Itabirito e do Projeto Manuelzão da UFMG. O programa recebeu aporte financeiro de R\$25.000,00 de empresas privadas.

Abaixo estão descritos os projetos analisados:

a) Formação de Agentes Ambientais

Os alunos foram habilitados para aprender as responsabilidades com o meio ambiente. Eles passaram por processos de capacitações. A primeira no Viveiro de Mudanças da prefeitura em companhia do Biólogo Rayner Cardoso e o Técnico agrícola José Lino que palestraram sobre tipo e qualidade do solo, sementeiras, diferença entre verduras e legumes, trabalho em equipe, nutrientes, sistema de irrigação, adubação, tempo de germinação, modo de colheita, recuperação de mata ciliar entre outros assuntos relacionados.

A segunda capacitação foi realizada com a equipe pedagógica de Furnas Hidrelétrica que ministrou curso, tanto com os docentes, quanto com os discentes.

Na terceira capacitação, os alunos e professores assistiram palestras ministradas por técnicos da Divisão de Agropecuária e Meio Ambiente da Prefeitura e a quarta capacitação foi realizada pelo Gestor Ambiental da Vale, na época, Senhor Filipe Freitas.

Essa atividade se caracteriza como CTS, pois foram abordados temas relacionados a problemas ambientais locais, tais como economia de energia elétrica, economia de água, melhorias da qualidade do solo, controle de pragas, adubação, sistema de irrigação. Posteriormente foi verificado qual o conhecimento científico necessário para se entender os temas propostos e uma discussão para se chegar a traçar metas e soluções sobre os assuntos abordados (temas). Além de garantir a participação ativa dos alunos na elaboração de atividades que foram propostas (indicativo 1) na busca de melhor entendimento sobre os temas abordados. Os professores avaliaram os alunos de forma qualitativa (indicativo 4) uma vez que valorizou a participação deles nas discussões que aconteceram nas capacitações analisando o seu conhecimento prévio, domínio sobre o assunto e capacidade de argumentação.

b) Recuperação de Mata Ciliar e construções do Viveiro de Mudanças, Horta Escolar e Pomar Comunitário:

Após o diagnóstico ambiental realizado em expedição às margens do Rio Itabirito, os alunos constataram que era preciso fazer uma recuperação da área relatando a importância da mata ciliar.

Portanto, foi realizado um trabalho em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente e o IEF (Instituto Estadual de Florestas) para o plantio de 26 espécies de plantas nativas às margens do rio. O plantio ocorreu com a participação ativa dos alunos (indicativo 1) que antes realizaram, nas aulas de informática, pesquisas sobre as espécies adequadas.

E, a partir dessa iniciativa, surgiu a ideia de se criar um viveiro de mudas, uma horta escolar e pomar comunitário.

Primeiramente foi realizada uma excursão com os alunos a Fundação Zoobotânica em Belo Horizonte para o estudo sobre plantas nativas e biomas brasileiros com monitores da fundação.

Depois iniciou-se a parte prática com a criação do pomar onde se escolheu uma área com extensão de 200 metros de comprimento e 3 metros de largura localizada na rua que dá acesso principal à escola onde foram plantadas árvores frutíferas de espécies variadas a fim de garantir a biodiversidade e atrair a fauna local.

Já a horta escolar foi construída na lateral esquerda da escola e com a participação direta dos alunos, primeiro foi feito o reconhecimento do local, limpeza, preparação dos canteiros, adubação e plantio.

Os conteúdos escolares desenvolvidos nesse processo foram o estudo do clima e estações do ano. Ambos foram importantes para que os alunos aprendessem quais seriam os alimentos cultivados em cada período do ano e seu desenvolvimento. Também foram explorados os conteúdos de crescimento, desenvolvimento das plantas e as partes que as compõem, fotossíntese, cadeia alimentar, estudo da qualidade do solo, o efeito estufa, uso de agrotóxico, o uso de resíduos sólidos na horta como a compostagem.

Além de utilizarem as formas geométricas, unidade de medida como metro e centímetros para preparação e designe dos canteiros.

E para aumentar a produtividade da horta foi construído, na escola, um viveiro de mudas, cujo principal objetivo era utilizar adubo específico para aumentar as possibilidades de germinação da semente em sementeiras

apropriadas. Então enquanto nos canteiros cresciam os alimentos, nas sementeiras novas mudas já eram preparadas.

O viveiro também serviu para o plantio de árvores recomendadas a mata ciliar, com a finalidade de aumentar a extensão da área a ser recuperada do Rio Itabirito.

A abordagem CTS se deu a partir da escolha do tema recuperação de áreas degradadas e utilização de áreas produtivas. Foi feito um estudo, através de atividades em sala de aula, (indicativo 1) sobre plantas, formas de cultivos, germinação, tecnologia de adubação, assoreamento do rio, biodiversidade de flora e fauna. Com isso priorizou-se os conhecimentos científicos necessários sobre os assuntos abordados.

A problematização (indicativo 2) se deu a partir de questões locais onde o aluno está inserido, ou seja, a situação-problema fazia parte da sua realidade. E os recursos utilizados (indicativo 3) foram conseguidos através de parcerias com os órgãos públicos IEF e Prefeitura Municipal de Itabirito além da empresa VDL-Siderurgia Ltda e Vale. Os alunos acompanharam toda a obra e neste meio tempo estavam realizando os estudos necessários para a utilização adequada do viveiro (indicativo 1).

E a avaliação (indicativo 4) dos alunos foi realizada a partir do envolvimento nas atividades desenvolvidas em sala de aula, a participação na elaboração do pomar, recuperação da mata ciliar e da horta.

d) Horta comunitária:

Para aumentar o envolvimento da comunidade local fez-se necessário à criação de uma Horta Comunitária. Ressaltando a sustentabilidade e tecnologias de plantio e irrigação.

Para a realização dessa etapa houve parceria com a Empresa VDL-Siderurgia Ltda (Indicativo 3). A empresa cedeu o espaço no quintal de uma das casas que pertencem a ela, com uma extensão de 1000 metros quadrados localizada na rua da escola. E ainda forneceu mão de obra e material para cercar a área e roçar. Como o mato estava muito alto e o terreno muito sujo

não foi viável, no ponto de vista de segurança, que as crianças ajudassem na limpeza.

Os convites e as cartilhas de incentivo à participação foram elaboradas pelos alunos nas aulas de informática e utilizando-se papéis reciclados para impressão (indicativo 1).

O biólogo Rainer Cardoso, funcionário da Casa do Produtor Rural da Prefeitura palestrou explicando a importância de uma horta e as peculiaridades de ser comunitária.

No período de férias, no final do ano letivo, como a mão de obra para a manutenção da horta comunitária diminuiu consideravelmente nos dois anos que o projeto foi executado, os alunos e moradores prepararam a terra e plantaram milho, quando retornava ao ano letivo era feita a colheita e na escola era realizado o Festival Mostra do Milho.

A relação CTS se fez de forma a envolver a sustentabilidade coletiva, a tecnologia de plantio e irrigação; foi construído, um lago de múltiplo uso para servir como reservatório em caso de falha no abastecimento de água. O sistema envolveu canos enterrados e 82 fitas de aspersão, que molham dois canteiros cada. Para ligar a água, foram adaptadas torneiras plásticas de baixo custo. A mão de obra foi cedida pelo departamento de obras da prefeitura e os materiais utilizados foram fornecidos pela empresa VDL – Siderurgia Ltda. (indicativo 3).

e) Conservação de água e energia elétrica

O Processo “Patrulheiros da Energia” criado na escola teve como objetivo incentivar toda a equipe escolar a economizar energia elétrica, água e também estender essa preocupação para suas residências.

Os alunos foram capacitados para entender sobre o que é energia, os processos de geração, o que é nascente, poluição do rio, dicas para economizar energia e água (indicativo 2).

Logo após, em método de rodízio, os Patrulheiros (como eram denominados os alunos nesse processo) entraram em ação. Toda semana, em horários diversificados eles saiam em ronda pela escola, verificando onde tinha gasto desnecessário de energia e água. Como por exemplo, computadores ligados,

luzes acesas, som, ventiladores, torneira e mangueira abertas, vazamento de bebedouros, desperdício de água no refeitório. Tudo era verificado, os patrulheiros anotam ou fotografam e passavam em cada sala conscientizando aos demais alunos e profissionais da escola.

Na proposta, foram desenvolvidos os estudos de conteúdos com a abordagem CTS como, as formas de conservação de energia elétrica e água, tais como distribuição de água e energia elétrica (transmissão, condutividade elétrica, geração de energia elétrica), assim como os fatores históricos envolvidos e as transformações de energia e seu uso racional. Os tipos de usinas (hidrelétrica, eólicas, termoelétricas e nucleares) e suas consequências sócio-ambientais.

Foi trabalhado o uso de água envolvendo fins industrial, populacional e, além de ações para o uso racional da água, a tecnologia utilizada na dessalinização da água o mar, o processo de tratamento de água e esgoto, bem como, o problema da escassez de água potável.

IV – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar projetos ambientais que compõem a experiência pedagógica “Crescer Amando Ser” foi possível destacar muitos aspectos relevantes onde se trabalhou a menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes, participativas e com caráter investigativo.

Mortimer e Machado, 1997 preconizam que a ampliação do universo cultural do aluno deve levá-lo a refletir sobre as interações entre as duas culturas, o do seu cotidiano e a científica. “... mas a construção de conhecimentos científicos não pressupõe a diminuição do status dos conceitos cotidianos, e sim a análise consciente das suas relações”.

Neste trabalho a construção do conhecimento foi feita de forma interdisciplinar onde os professores, de acordo com a realidade local, selecionaram conteúdos afins com a parte prática do projeto. O processo de aprendizagem se deu através de interações discursivas, no qual o professor levou em consideração as ideias prévias dos alunos e através do processo investigativo e experimental ele foi construindo junto com os estudantes os

conceitos científicos, ou seja, os alunos tiveram participação ativa no processo de aprendizagem.

No princípio alguns professores relutaram em participar da experiência alegando não saber trabalhar com a interdisciplinaridade. Nada foi forçado, à medida que os projetos ambientais estavam acontecendo e viravam notícia na escola, como alguns que já estavam produzindo resultados positivos, mais professores se engajavam na proposta e acrescentavam suas sugestões no planejamento e execução das propostas.

Com o tempo os professores foram percebendo que era mais interessante trabalhar dessa forma e que um planejamento bem engajado e acompanhado pela coordenação do projeto e supervisoras da escola se transformou em uma maneira agradável de trabalhar.

O que foi verificado aqui vai de encontro a afirmação de Angotti e Auth (2001, p. 23):

“Perspectivas nesta direção com a formação continuada dos professores dos níveis fundamental e médio. Mas, como em nosso país este tipo de formação está longe de ser uma realidade, de maneira sistemática, o desafio está em, inicialmente, conseguir envolver os professores em atividades que enfocam essas questões para, paulatinamente, comprometê-los.”

A parceria com os outros setores da escola foi importantíssima para que todos se conscientizassem das mudanças que estavam ocorrendo principalmente para realizar o projeto de economia de energia elétrica e água.

A organização dos projetos ambientais descritos na metodologia teve uma preocupação de ensino diferenciado. Onde o desenvolvimento se fez a partir da “Ciência” no cotidiano dos alunos e o planejamento foi realizado em conjunto com os professores regentes das turmas envolvidas e as oficinas de Educação Ambiental com a coordenação da bióloga Flávia, autora dessa monografia, o que facilitou a aliciação com a realidade dos estudantes. Dessa forma foi respeitada a estratégia da abordagem CTS que é a problematização utilizando questões locais que aguçam a curiosidade dos alunos e vão de acordo com a sua realidade.

A formação de agentes ambientais proporcionou além do conhecimento a autonomia e protagonismo aos estudantes que foram denominados como Agentes Ambientais, título que lhes conferiram mais seriedade e responsabilidade na execução das tarefas.

A preservação da mata ciliar diminuiu o assoreamento do rio, este trabalho então se tornou uma forma tecnológica de preservação do rio, além de se pensar na biodiversidade da fauna e flora, pois com a preservação atenua-se o desmatamento e isso é sustentabilidade.

O pomar comunitário, além de ressaltar o trabalho em equipe para a criação e manutenção, serviu para mostrar aos alunos e comunidade local que ele proporcionaria a outros animais abrigo, alimento e proteção, além de contribuir com o clima local e a biodiversidade.

Os alunos ficaram entusiasmados, tanto com a reutilização dos locais, quanto com a recuperação da fauna e flora. O pomar contou com a participação de 80% da comunidade local e os alunos da escola para plantio e manutenção.

No processo da horta comunitária a participação foi grande tanto dos moradores quanto dos alunos. As hortaliças cultivadas eram divididas entre moradores participantes e agentes ambientais, partes das verduras foram usadas no almoço servido na escola e o restante foi vendido aos professores que compraram incentivando o empreendedorismo.

Ressaltando que as representações prévias dos alunos tinham uma íntima ligação com o saber prático, pois a maioria estava inserida no meio rural e tinha muito conhecimento empírico obtidos através de pais e avós.

Abriu-se assim, espaço para uma prática em que aspectos como cidadania, contextualização, valorização do conhecimento prévio dos alunos fossem contemplados.

Dentre as principais contribuições que o enfoque CTS proporcionou a essa Experiência Pedagógica destaca-se a superação da abordagem estritamente disciplinar e conteudista, para uma forma interdisciplinar e com seleção organizada dos conteúdos e a produção de materiais paradidáticos, não fugindo do conteúdo programado, mas trabalhando-o de forma inovadora.

Os alunos se mostravam mais produtivos, com maior capacidade reflexiva. Da afluência das contribuições acima enumeradas, emergiu um espaço educativo e perene na escola denominado Centro de Educação Ambiental. Caracterizado pela busca de um entendimento novo, que ultrapassou os limites da sala de aula apresentando uma estrutura diferenciada de ensino na busca

por soluções para problemas do cotidiano e uma forma de avaliar o desempenho do aluno, valorizando a sua participação no programa, o conhecimento prévio e o adquirido após as explicações.

Além disso, alunos que tinham comportamento inadequado na sala de aula apresentaram uma mudança consideravelmente em suas normas de conduta, sendo o resultado mais significativo da experiência, diante do fato de que esses alunos encontraram na Educação Ambiental uma forma de abrandar seus problemas, suas tensões, suas dificuldades de relacionamento.

Alguns casos foram mais marcantes, mas cabe aqui ressaltar o caso de aluno o qual usarei um nome fictício de Marcos para preservar a sua identidade. Todas as tardes ele participava das oficinas de Educação Ambiental e cuidava das plantas e dos animais.

Ele era um aluno com três repetências no 3º ano, tinha déficit de atenção e aprendizado diagnosticado pelo CAPS Infantil (Centro de Atenção Psicossocial) e se mostrava revoltado com sua cor e condição de vida, uma vez que não conhecia o pai e morava somente com a mãe e mais cinco irmãos.

No princípio não foi fácil, pois ele não obedecia às regras e não aceitava que lhe chamassem atenção. Mas com o tempo Marcos foi classificado como monitor e tinha autonomia de tomar decisões, como por exemplo, o tipo de hortaliça a plantar, o que fazer com a galinha que estava bicando o ovo, lavar o laguinho, vender os ovos e verduras, caminhar pelas margens do Rio e irrigar as plantas e até mesmo cuidar das chaves dos portões da horta e do viveiro, sob sua responsabilidade.

Nos meses seguintes ao programa, não perdeu nem uma média, melhorou consideravelmente o comportamento dentro da sala de aula, estava mais decidido e com maior autonomia. Em casa ele montou uma horta e cuidou com dedicação. Segundo sua mãe, Marcos se tornou mais alegre, responsável, não gostava de faltar às aulas e quando chegava em casa relatava tudo que aprendera no dia, além de tratar das galinhas, dos coelhos e regar a horta.

E isso significa que a experiência pedagógica utilizou, em grande parte, as metodologias CTS que contribuíram para que os alunos desenvolvessem percepções mais complexas e integradas da realidade. Adequadas ao entendimento de como as questões de ciências e tecnologia se entrelaçam.

V- CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A partir da análise realizada é possível afirmar que no conjunto de projetos realizados, a abordagem CTS abarca uma série de sentidos e significados.

Cabe destacar que, mesmo não tendo se preocupado com a abordagem CTS na época de execução do programa, este abrange características específicas do CTS, sendo assim, ainda que de forma sintética, as intervenções encontradas possam ser caracterizadas como um ensino que contribuiu para a construção de uma nova tendência da alfabetização científica nas séries iniciais do Ensino Fundamental na escola onde foi executado. O aluno deixa de ser simplesmente um receptor do aprendizado já construído, e somente transmitido, e passa a ser parte ativa do projeto de aprendizagem, dando ênfase tanto para questões presentes no cotidiano, quanto para questões científicas e participa ativamente na elaboração das atividades.

É também necessário reconhecer que a parte de tecnologia foi explorada, dentro da capacidade de entendimento dos alunos, lembrando o grau de estudo em questão.

Tornando evidente para o corpo docente e o conjunto de órgãos envolvidos no processo educacional que a alfabetização científica deve sim ser iniciada na base da educação, pois os estudantes possuem capacidade de entender o contexto e construir um aprendizado significativo que ao longo dos anos serão aperfeiçoados e angariados novos atributos, mas nunca esquecidos.

A busca pela compreensão de questões sociais envolvem aspectos de ciências e tecnologia. Com a experiência pedagógica fez-se compreender uma utilização responsável dos recursos naturais que não abarcou questões controversas, mas partilhadas largamente e consideradas como problemáticas na sociedade atual. E utilizou recursos locais e apoio financeiro e técnico de empresas privadas e órgãos públicos.

A busca pelo aprofundamento de questões envolvendo CTS que transcendem os conhecimentos escolares, exigindo atividades práticas e teóricas e conseqüentemente à abrangência do posicionamento crítico ainda não bem estabelecidos ou definidos, por se tratarem de crianças em pleno desenvolvimento cognitivo, porém com capacidade de discernir o que é certo

ou errado, problematizando questões locais, enfatizando a realidade dos alunos. Além de ter utilizado uma avaliação qualitativa valorizando a capacidade de expressão, organização de ideias e criatividade do aluno.

Contudo pode-se concluir que o sucesso da experiência está relacionado sim com a abordagem CTS e que novos programas já estão em andamento evidentemente já enquadrando com essa maneira interessante, ousada e inteligente de se ensinar o conceito científico. O programa atual de educação ambiental hoje é desenvolvido em outra escola e novas empresas estão engajadas como participantes.

Em 2013 serão inclusas e executadas as estratégias da abordagem CTS para que o conhecimento científico seja discernido com maior intensidade e participação ativa dos docentes e discentes.

As estratégias serão realizadas de forma detalhada seguindo com pormenores os procedimentos adotados pelo CTS. O intuito é ampliar ainda mais o CTS nas séries iniciais do ensino fundamental e divulgar que a alfabetização científica com a ênfase CTS em crianças é importante para se construir, começando pela base, uma educação diferenciada e atrativa onde o educando participa ativamente da edificação do aprendizado, independente da idade.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antônio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Revista Ciência e Educação*, Bauru, vol. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. Acessado em 10 de outubro de 2012.

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, D. Enfoque Ciência-tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. *Revista Ciência e Ensino*, Edição Especial, v.1, nov. 2007. Acessado em agosto de 2012.

BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da Educação Tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BAZZO, W. A. A Pertinência da Abordagem CTS na Educação Tecnológica. *Revista Ibero-Americana de Educação* 28, 2002.

BAZZO, W. et al. [Eds.] (2003), Introdução aos Estudos de CTS (Ciências, tecnologia e sociedade), Madrid: OEI.

BYBEE, R.W., "Achieving Scientific Literacy", *The Science Teacher*, v.62, n.7, 28-33, 1995.

_____ e DeBoer, G.E., "Research on Goals for the Science Curriculum", In: Gabel, D.L.(ed.), *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*, New York, McMillan, 1994.

CRUZ, S. M. S.; ZYLBERSZTAJN, A. O Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Aprendizagem Centrada em Eventos. In: PIETROCOLA, M. (org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.;PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

FOUREZ, G. (1995). *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista.

_____, *Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

HURD, P.D., "Scientific Literacy: New Minds for a Changing World", *Science Education*, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., Bugallo Rodríguez, A. e Duschl, R.A., “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics”, *Science Education*, v.84, 757-792, 2000.

LEMKE, J.L., “Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir”, *Enseñanza de las Ciencias*, v.24, n.1, 5-12, 2006.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A.H. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: Por que o gelo flutua na água? Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências. Belo Horizonte, MG, 1997

PEREIRA, J.E.D. *Formação de professores – pesquisa, representações e poder*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências – V13(3)*, pp.333-352, 2008.

SANTOS, W. L. P. dos; SILVA, Elton Lima da.. *Comunicação Oral: Environmental Education in Chemistry Lessons*. 2008.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social:funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, 7(1), 95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Editora da Unijuí, 1997.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 02 / Número 2 – Dezembro 2002. – acessado em 22 de junho de 2012.

VON LINSINGEN, IRLAN (2003), “A educação tecnológica numa perspectiva CTS: Convergências Curriculares” em *Revista de Ensino de Engenharia*, vol. 22, n. 2. Acessado em 15 de setembro de 2012.

VON LINSINGEN, I. CTS na educação tecnológica: tensões e desafios. *Memorias del I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Innovación CTS+I*, México D.F, 2006. Acessado em 12 de setembro de 2012.

YORE, L.D., Bisanz, G.L e Hand, B.M., “Examining the Literacy Component of Science Literacy: 25 Years of Language Arts and Science Research”, *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 6, 689-725, 2003.

ANEXOS

ANEXO I - Citações e referências sobre a experiência pedagógica realizada no Ensino Fundamental

Devido às premiações angariadas pela experiência pedagógica realizada no Ensino Fundamental já relatada na introdução desse trabalho foram citados alguns comentários que são considerados relevantes a serem transcritos nesse subitem.

O jornal Cidade Viva em sua edição de março de 2008 relata: “Quem disse que em Itabirito criança não participa do desenvolvimento econômico da cidade é porque não conhece a horta escolar – um programa que educa as crianças a se alimentar bem e, ao mesmo tempo, desperta nelas a responsabilidade social.

O jornal Liberal em sua edição 825 de novembro de 2008 em entrevista a Coordenadora do Projeto Semeando na Superintendência Regional de Ensino de Ouro Preto senhora Rane Isaac Fernandes que disse: “ É a segunda vez que Itabirito se destaca no Semeando. Este ano foi a única cidade premiada entre todas que fazem parte da Superintendência Regional”. Além de destaca que a Professora e Bióloga Flávia Mendanha recebeu o certificado de 1º lugar e um cheque no valor de R\$ 3.000,00 e em todas as categorias concorreram ao Semeando trabalhos que envolveram mais de 3 milhões de alunos, 11 mil escolas e 851 municípios de Minas Gerais.

Na edição de Maio de 2009 o Jornal Cidade Viva traz uma nova reportagem da Experiência Pedagógica anunciando que: “O Projeto Ambiental da Escola Municipal Laura Queiroz pela terceira vez é reconhecido como exemplo para o Estado. Depois de receber o “Semeando” e ser considerado a Melhor Experiência Pedagógica, pelo Programa Atitude Ambiental, da Vale, a escola foi escolhida para ser tema de um DVD institucional que está sendo distribuído em todas as escolas estaduais e municipais de Minas. E ainda destaca a fala do representante da agência Fosfato, responsável pelo DVD, Senhor Humberto Catão que diz: “O vídeo conta um pouco daquilo que foi feito pela Escola Laura Queiroz. Queremos sensibilizar outras escolas do estado a fazer trabalhos semelhantes”. E ainda destaca no Jornal o Grito segundo o senhor Humberto

Catão: “A escola conseguiu o envolvimento das famílias e de órgãos públicos a favor de um projeto ambiental”.

Em reportagem exibida na Revista Semeando Ética, Cidadania e Meio Ambiente, pg. 60, 2008 destaca-se que a professora Flávia Natália Fernandes Mendanha (...) aliada aos 256 alunos de tempo integral, mostraram que projetos sociais e ambientais enriquecem a educação, estimulando o desenvolvimento do senso crítico e da consciência cidadã ao se enxergarem como seres importantes para a preservação do meio ambiente.

A Revista Manuelzão vai à Escola edição março de 2009 ressalta em premiação concedida a experiência pedagógica que através da Gestão Ecológica é possível incorporar no espaço físico e no processo pedagógico da escola a gestão ambiental com ações em favor da biodiversidade, como a preservação de áreas verdes, manutenção de áreas permeáveis, diversidade de plantas, atividades de hortas, controle e gestão da água e energia gasta, valorizando o meio ambiente e preservando-o. Já na reportagem A escola mudou de lugar também da mesma edição aferi-se que mesmo a educação ambiental não sendo uma obrigatoriedade de ensino algumas escolas já trabalham o tema como é o caso do projeto que ganhou em 1º lugar na categoria Escola Gestora Ambiental, o Crescer Amando Ser, da Escola Municipal Laura Queiroz, em Itabirito (MG). O Crescer Amando Ser tem como objetivo sensibilizar os alunos e desenvolver o espírito empreendedor.

Anexo II– Explicação sobre o programa SGI

O que é SGI?

É um sistema de gestão integrado da fundação Pitágoras que propõe uma forma de trabalho que objetiva transformar uma escola, ou uma rede escolar, num sistema de alto desempenho.

Objetivo do SGI

Proporcionar um trabalho sistêmico, não fragmentado, que alinhe os esforços de todas partes interessadas no alto desempenho dos alunos,

fazendo que todos joguem energia nos mesmos objetivos e falem a mesma língua.

Finalidade do SGI

Alunos motivados, com habilidades cognitivas bem desenvolvidas e preparados para a vida social.

Valores do SGI

- Educação centrada na aprendizagem
- Liderança visionária
- Melhoramento contínuo
- Valorização dos professores, funcionários e parceiros
- Responsabilidade pública e cidadania
- Ética
- Busca de inovações

Metas do SGI

1 - Ler com domínio, diferentes tipos de textos, compreendendo a leitura em suas dimensões: o dever, a necessidade e o prazer de ler.

2 - Escrever diferentes tipos de textos adequando às situações, formalidade e propósitos da interação com o leitor.

3 - Expressar-se oralmente, como forma de interação, e uma interlocução de falantes, sujeitos de sua própria história.

4 - Calcular com habilidade, utilizando os procedimentos de cálculo, pensamento lógico, criatividade, intuição, capacidade de análise crítica e adequação.

5 - Resolver criticamente situações-problemas próprias de sua vivência que a façam pensar, analisar, julgar e decidir pela melhor solução.

6 - Interagir em diferentes situações sociais, posicionando-se de forma crítica, responsável e construtiva, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e tomar decisões coletivas.

7 - Aprender a empreender.

8 - Utilizar criticamente as novas tecnologias como fonte de informação para construir conhecimento.

9. A formação continuada visará a finalidade de “Educação de qualidade para todos os alunos.

10. Avaliação de desempenho com o objetivo de melhoramento contínuo dos profissionais.

11. Operacionalização pelas escolas do Plano de melhoramento da SEMED – Secretaria Municipal de Educação.

12. Construção de uma proposta pedagógica e garantia da sua operacionalização.

13. Garantia de realização das aulas e atividades planejadas.

14. Comprometimento do aluno com sua aprendizagem.

15. As famílias se envolverão ativamente na busca de “Educação de qualidade para todos os alunos.

16. Empresas e instituições que contribuirão com as metas de 1 a 8 (metas de aprendizagem).