



ANÁLISE DE UM RECURSO DIDÁTICO UTILIZADO EM PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES A PARTIR DO ENFOQUE CTSA

Guilherme Trópia – UFSC
guilhermetropia@ig.com.br

Artur Queiroz Guimarães – Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais
arturqueiroz@hotmail.com

Flávia Elizabeth de Castro Viana – Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais
flaviabeth@hotmail.com

Resumo

Neste trabalho, analisamos os discursos referentes à Educação Ambiental (EA) em um recurso didático chamado “Protocolo para avaliação da saúde de rios e lagoas”. Evidenciamos o Projeto Pampulha Limpa que utiliza o recurso didático analisado em suas atividades com crianças em fase de escolarização básica. Assumindo uma perspectiva integradora do enfoque CTSA com a EA, analisamos os sentidos atribuídos a EA do recurso didático a partir das discussões do enfoque CTSA, como as relações da atividade científica com as questões ambientais e se essa produção científica contempla discussões que associam aspectos entre a ciência e a sociedade. Os resultados apontam discursos referentes à EA exclusivamente associado à atividade científica que se situa afastada das relações e implicações com a sociedade. Apontamos o enfoque CTSA como uma possibilidade de articular a atividade científica com outras áreas do saber, permitindo uma visão mais ampla dos conhecimentos científicos diante das questões ambientais.

Palavras-chave: recurso didático, CTSA.

Abstract

In this work, we analyze the discourses about Environmental Education (EE) on a didactic resource used in projects of Environmental Education called “Protocolo para avaliação da saúde de rios e lagoas”. We show up the project “Pampulha Limpa” who used the didactic resource analyzed with children in basic scholarship. In the course of an integrate perspective of approach CTSA and EE, we analyze the senses attributes to EE in didactic resource through the discussions CTSA, like the relations of the scientific activity with the environmental questions and if this scientific production contemplates discussions between science and society. The results point that discourses of EE are exclusively associated to scientific activity that is situated removed of the relations and implications with the society. We point the approach CTSA to articulate the scientific activity with other areas of the knowledge, allowing an enlarged vision of the scientific knowledges with the environmental questions.

Key-words: didactic resource, CTSA.

1. Introdução

Nos últimos anos a Educação Ambiental (EA) tem sido cada vez mais reconhecida como uma atividade que possibilita a difusão da problemática ambiental e a promoção de práticas conservacionistas. A EA promove a divulgação e reflexão de conhecimentos sobre o cuidado e melhor aproveitamento dos recursos naturais através de atividades que promovem padrões de comportamentos que preservam o meio natural onde as sociedades se desenvolvem.

Nesse contexto, os meios de comunicação em massa e os sistemas de educação formal e não formal tem papel importante na formação de cidadãos comprometidos com os problemas ambientais. Na educação formal brasileira, a EA é um dos componentes do cotidiano escolar, sendo o Meio Ambiente instituído como tema transversal através da proposição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). No entanto, pesquisas (CASTILLO, 1999; BIZZERIL & FARIA, 2003) evidenciam que poucos pesquisadores envolvidos com a problemática ambiental produzem materiais educativos para a população leiga e em especial para crianças em escolarização básica.

Neste ensaio, analisamos o discurso referente à EA em um recurso didático utilizado em projetos de EA¹, enfatizando o projeto Pampulha Limpa no qual estivemos envolvidos de 2003 a 2006. Fazemos essa análise a partir de reflexões do enfoque CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). Pretendemos evidenciar a incompletude do discurso sobre EA no recurso didático, não a fim de desvalorizá-lo, mas de evidenciar possibilidades para trabalhar e discutir as questões ambientais em projetos de EA a partir dele.

2. Educação Ambiental, Projeto Pampulha Limpa e recursos didáticos

Educação Ambiental em ambientes urbanos é uma abordagem de vanguarda em plena ascensão no mundo, pois acredita-se que a aprendizagem em um processo de EA seja mais efetiva quando está inserida na realidade de seus participantes. Esse tipo de abordagem promove o entendimento dos cidadãos em relação à cidade e aos seus problemas ambientais (DIAS, 2003) e faz com que as pessoas entendam que a ordem social em que vivem é criada por elas próprias, seja pela ação ou pela omissão (TORO & WERNECK, 1997).

Baseado nesses princípios foi idealizado o Projeto Pampulha Limpa² (PL). O PL, iniciado em 2003, é um projeto de Educação Ambiental criado por iniciativa própria de alunos e pesquisadores do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB/UFMG) preocupados com a problemática ambiental no entorno da bacia hidrográfica da Lagoa da Pampulha. Esse projeto se constitui como atividade de extensão da UFMG e tem o apoio de várias instituições, como o Consórcio de Recuperação da Bacia da Pampulha e a Prefeitura de Belo Horizonte.

A Lagoa da Pampulha se destaca por seu acervo cultural e arquitetônico, por sua importância turística e histórica e por abrigar uma grande diversidade de animais, representando uma oportunidade para a população entrar em contato com a natureza, cada vez mais difícil nos grandes centros urbanos. Ela representa um dos principais

¹ Esse recurso didático foi apresentado pelos autores deste trabalho no V Encontro Ibero-Americano de Educação Ambiental, Joinville, 2006. (GUIMARÃES *et al*, 2006)

² <http://www.pampulhalimpa.org/>

cartões postais da cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. Apesar dessa importância, a Lagoa tem sido alvo de uma crescente degradação, resultante de três vetores principais: assoreamento, eutrofização antrópica, e aporte de lixo. Este último fator está intimamente associado à questão de educação ambiental na qual o projeto PL atua.

O PL visa à sensibilização, conscientização e mobilização da população quanto aos problemas, ambientais e sociais, gerados pelo lixo na Lagoa da Pampulha. Uma de suas formas de atuação é através do “Dia Mundial de Limpeza de Rios e Praias”, idealizado pela ONG “The Ocean Conservancy³”, que incentiva a coleta anual de resíduos sólidos em mais de 120 países. As atividades do projeto são realizadas, majoritariamente, com estudantes de escolas de educação básica – nível fundamental. Todas as escolas se localizam próximas a bacia hidrográfica da Pampulha.

Entre as diversas atividades educativas desenvolvidas pelo PL em 2005 está a realização de saídas de campo para locais que apresentem condições ambientais distintas, de modo a permitir comparações. Alguns locais visitados com os estudantes foram: Lagoa da Pampulha, Parque das Mangabeiras e Serra do Cipó.

Com a finalidade de auxiliar a observação, sensibilização e apropriação de conceitos referentes à EA pelos alunos durante atividades do PL, os organizadores do projeto adaptaram o protocolo proposto por Callisto *et al* (2002), usado por limnólogos para avaliar o nível de preservação das condições ecológicas de trechos de bacias hidrográficas, adaptando-o para permitir a avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de EA para crianças. O recurso didático utilizado no PL chama-se “Protocolo para avaliação da saúde de rios e lagoas – modificado para jovens cientistas⁴” e foi utilizado com estudantes durante saídas de campo do Projeto Pampulha Limpa (PL)⁵.

Educadores ambientais ressaltam que a produção de material didático que divulgue conhecimentos sobre meio ambiente, de linguagem acessível, mas sem se afastar do rigor científico é importante para auxiliar professores e alunos em ensino e aprendizagem de ciências (BIZERRIL & FARIA, 2003). Sendo que pesquisas sobre o Estado da Arte têm apontado os recursos didáticos em EA como um foco temático freqüente na produção acadêmica em EA no Brasil (MEGID, 1998; LORENZETTI & DELIZOICOV, 2006).

³“The Ocean Conservancy” é a mais antiga organização dedicada à proteção dos mares. Com mais de 900 mil membros e voluntários, esta ONG combina advocacia baseado em ciência, ativismo local e educação, para achar soluções duráveis para tópicos que afetam os mares e toda vida marinha. As limpezas de praias tiveram seu começo no estado de Texas (EUA) em 1986, por um membro da “Ocean Conservancy” chamada Linda Maraniss. Já em 1989, as limpezas foram reconhecidas internacionalmente, sendo chamado de “International Coastal Cleanup” ou “Dia mundial de Limpeza de Praias”. Atualmente, este evento vem crescendo a cada ano devido à inclusão, recentemente, de campanhas de limpeza em rios, lagoas e nascentes. www.oceanconservancy.org

⁴ O recurso didático se encontra integralmente nos anexos deste trabalho.

⁵ Esse protocolo modificado vem sendo utilizado nas atividades de EA em outros projetos, como o Manuelzão que é um projeto de extensão da Faculdade de Medicina da UFMG e tem como principal objetivo a revitalização da Bacia do Rio das Velhas, maior afluente em extensão do Rio São Francisco. Mais informações no site: <http://www.manuelzao.ufmg.br/>

3. O enfoque CTSA

A crença atribuída à ciência, principalmente pela matematização e a formalização dos seus mecanismos de linguagem através do método científico⁶, constituíram uma concepção de ciência neutra e universal no século XX. Esta crença atribuída à ciência criou a expectativa de que o desenvolvimento científico e tecnológico poderia de certo modo por fim as angústias e males da humanidade e com isso esperava-se que um estado de bem-estar social tomasse conta da vida do cidadão comum. Havia uma associação direta entre o desenvolvimento científico a um crescente bem estar social. O modelo de desenvolvimento em que mais ciência e mais tecnologia geraria mais riqueza e bem-estar social para os países era um dos pressupostos que impulsionava os investimentos na produção científica (MORAES, 2008).

No entanto, esta provável segurança construída sobre o terreno científico, criada através de uma imensa contingência de invenções, começou a dar sinais de desgaste no período pós-segunda guerra mundial. Vestígios de resíduos contaminantes, envenenamentos farmacêuticos, derramamento de petróleo, acidentes nucleares, dentre outros, ajudaram por dissolver o mito de um desenvolvimento científico-tecnológico alinhado ao benefício da população (VON LINSINGEN *et al*, 2003), pois apesar das benesses inegáveis da produção científica, o custo de tudo isso era lamentável e perceptivo aos olhos do público leigo em geral.

Assim, começa um questionamento crítico sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Não que a tecnologia e a ciência sejam as únicas, ou tenham total responsabilidades pelos males da humanidade. Porém seus efeitos podem ser prejudiciais no decorrer dos anos, o qual num primeiro momento imperceptível aos olhos de quem faz seu uso, pois o discurso tecnológico geralmente nos mostra tecnologia como sinônimo de: aprimoramento e modernidade, inteligência e promessa de futuro, humanização e novidade (COMMASSETTO, 2004).

Em meados de 1960 e início de 1970 tem início o movimento CTS (ciência, tecnologia e sociedade) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas novas descobertas científicas no período pós-segunda guerra, e principalmente, indagar os efeitos nocivos decorrentes desta época. Várias discussões contribuíram para a formação do movimento CTS: (a) o movimento ambiental que explicitava e denunciava o agravamento dos problemas ambientais em decorrência das novas descobertas científicas e tecnológicas (um marco importante desse movimento foi a publicação do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson em 1962); (b) as discussões sobre a natureza do conhecimento científico dentre as quais destacamos a publicação da “Estrutura das Revoluções Científicas” de Thomas Kuhn também em 1962 que privilegiava aspectos históricos e sociológicos na análise da produção científica, evidenciando que o conhecimento científico não se institui de forma linear e cumulativa baseado apenas em aspectos lógico-empiristas.

Assim, o movimento CTS buscou compreender não somente o produto das interações entre o social, a ciência e a tecnologia, mas visou contemplar o porquê e como surgiram. Nessa perspectiva, a ciência passa a ser vista como algo cultural, dinâmico, submetido às mais diversas esferas, sejam elas: políticas, éticas, sociais, econômicas, contrapondo a concepção neutra do positivismo.

⁶ O método científico concebe a investigação científica como um conjunto de regras definidas a aplicar mecanicamente e independente do domínio investigado.

Esta concepção evidenciou-se principalmente pela realização de políticas públicas intervencionistas para tentar regular e controlar a tecnologia vigente e até mesmo, deixá-la mais transparente ao público em geral.

“A velha política do *laissez-faire* proposta para a ciência começa a se transformar em uma política mais intervencionista, onde os poderes públicos desenvolvem e aplicam uma série de instrumentos técnicos, administrativos e legislativos para encaminhar o desenvolvimento científico e tecnológico e supervisionar seus efeitos sobre a natureza e a sociedade”. (VON LINSINGEN *et al*, 2003 p. 123)

No campo das discussões em educação, o enfoque CTS foi apropriado a partir da década de 80 e de acordo com Invernizzi & Fraga (2007) foi no processo de adaptação das pesquisas em CTS para o ensino de ciências que a sigla aumentou uma letra, o “A” (de CTSA) referente ao ambiente. Apesar de não negar que o enfoque CTS já contemplava a questão ambiental, o enfoque CTSA “vem resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS” (SANTOS, 2007, p. 1) e corresponde “a importância crescente que a dimensão sócio-ambiental vinha conquistando no sistema de ensino através da Educação Ambiental” (INVERNIZZI & FRAGA, 2007, p.2). Desse modo, o enfoque CTSA no contexto educativo sugere

que a ciência e a tecnologia sejam assumidas como referências dos saberes escolares e a sociedade e o ambiente sejam tratados como o cenário de aprendizagem, do qual os problemas e questões sociais significativas surgiram como temas a serem investigados com o suporte dos saberes científicos e tecnológicos. (RICARDO, 2007, p.2)

Assim, balizados por trabalhos que apontam associações integradoras entre CTSA e EA (COMPIANI, 2007; FARIAS & FREITAS, 2007), assumimos o enfoque CTSA para analisar os discursos referentes à educação ambiental no recurso didático - Protocolo de Avaliação da Saúde de Rios e Lagoas – utilizado em projetos de educação ambiental, como o Pampulha Limpa.

4. Análise do Protocolo de Avaliação de Rios e Lagoas

A partir das reflexões teóricas do enfoque CTSA e das discussões sobre a EA, passamos a analisar o discurso referente à EA no Protocolo de Avaliação da Saúde de Rios e Lagoas. Pretendemos identificar os indícios do processo de significação que se situam no texto, entender através dos mecanismos de funcionamento do discurso como o texto produz sentidos sobre EA.

O recurso didático analisado consiste em quatro partes: instruções, protocolo, quadro e interpretação da pontuação e glossário. A primeira parte referente às instruções sinaliza aos estudantes como utilizar o material didático: formar grupos, completar o quadro de pontuação, verificar a interpretação, utilizar o glossário (se necessário) e discutir com o professor/monitor.

O primeiro aspecto que levantamos para discutir nessa parte é referente ao discurso veiculado sobre a ciência no material didático de EA. Selecionamos dois trechos retirados das instruções do recurso didático: “Vocês agora são cientistas que

devem avaliar a saúde de rios e lagoas. Por onde vocês começam?” e “Este protocolo é utilizado pelos mais famosos pesquisadores em todo o mundo, e agora será utilizado também por vocês.”. Esses trechos remetem a uma visão fascinante da ciência em que os estudantes ao assumirem a posição do cientista, já que utilizarão o mesmo instrumento que “os mais famosos cientistas do mundo”, poderão avaliar de forma objetiva a saúde de rios e lagoas. Percebemos aí uma crença da atividade científica de forma acrítica que é parte do imaginário ideológico disseminado em nossa sociedade vinculado à visão da atividade científica que possibilita a determinação do real, do verdadeiro.

Nas instruções também percebemos uma valorização da atividade científica frente às atividades de EA. Estudos como Farias & Freitas (2007) apontam um reducionismo ao olhar as questões ambientais apenas pela atividade científica. Aprofundaremos essa discussão adiante.

A segunda parte do recurso didático apresenta o protocolo que possibilita aos alunos coletarem os dados para avaliação da saúde do ambiente analisado. O protocolo consiste em doze perguntas relacionadas a fatores que caracterizam os locais visitados, como diversidade de habitats, animais e plantas aquáticas, mata ciliar, transparência e cheiro da água, composição do fundo do rio/lagoa, assoreamento, erosão e existência de esgoto e lixo. Cada pergunta possui três alternativas de resposta (a, b e c).

Evidenciamos que a maioria das perguntas do protocolo privilegia aspectos relacionados às ciências da natureza, focando a avaliação do ambiente pelo conhecimento da realidade natural. De acordo com Almeida (2007), a associação entre as ciências da natureza e a EA tem sido criticada por ser considerada uma visão redutora da EA marcada apenas por abordagem naturalista e conservacionista, uma concepção de EA freqüente nas décadas de 60 e 70. Na Conferência de Tbilisi em 1977, as discussões apontavam que a EA não deveria se restringir a tratar dos aspectos biológicos e físicos dos problemas ambientais, mas também as causas econômicas, sociais e culturais a ela relacionadas, ressaltando-se a correlação existente entre estes aspectos.

Ressaltamos que essa abordagem naturalista, que privilegia os aspectos das ciências da natureza, é importante para as atividades de EA. “O apelo sensitivo do contacto com a natureza continua a fazer todo o sentido, até porque uma EA centrada na resolução de problemas não é isenta de crítica” (ALMEIDA, 2007, p.530). No entanto, essa abordagem constitui um problema quando as questões ambientais são tratadas apenas por esse enfoque o que é presente no discurso sobre EA do protocolo sob estudo.

As condições de produção do recurso didático nos apontam processos de significação que privilegiam a abordagem naturalista. A formação discursiva⁷ dos autores do recurso didático remete a concepções ideológicas da EA voltada para as ciências da natureza, já que os autores são estudantes e/ou pesquisadores da área de ciências biológicas ligados ao ICB/UFMG. Assim, os sentidos da EA no protocolo se filiam exclusivamente às questões das ciências da natureza, o que pode remeter a visões equivocadas da EA.

Na terceira parte do recurso didático está o quadro e a interpretação da pontuação obtida na coleta dos dados pelas respostas dos estudantes ao protocolo. Cada resposta dada no protocolo corresponde a uma pontuação no quadro, resposta “a” tem

⁷ A formação discursiva consiste em “[...] aquilo que numa formação ideológica dada – ou seja, a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada – determina o que pode e deve ser dito.” (ORLANDI, 2003, p. 43).

valor de 8 pontos, resposta “b” vale 4 e resposta “c” vale zero. O estudante deve somar todos os pontos que correspondem as suas respostas e verificar a interpretação da pontuação que estabelece: para mais de 64 pontos o ambiente é natural, entre 40 e 64 pontos o ambiente é alterado e abaixo de 40 pontos o ambiente é impactado. Assim, avaliando o ambiente sob estudo.

Analizamos que o recurso didático tem perspectiva instrumentalista e pouco reflexiva. Os alunos coletam os dados através das repostas objetivas, somam os pontos e classificam essa pontuação a uma interpretação que já está dada. O recurso didático privilegia a coleta dos dados empíricos, mas não leva os alunos a refletirem as condições sócio-ambientais que os levaram a classificar o ambiente a determinada resposta o que remete a uma concepção neutra, afastada da sociedade das questões ambientais.

Dentro dessa discussão, apontamos ainda que como o recurso didático enfatiza os alunos como pequenos cientistas, ela proporciona aos alunos uma concepção da produção científica neutra e objetiva. E associa as questões ambientais exclusivamente a discursos equivocados da produção científica.

Neste caso, entendemos que o recurso didático está remetendo seu dizer a um sentido de ciência como algo dado, ou melhor, a educação científica desenvolvida não como construção, mas, como resultado de dados empíricos. Nesse sentido, quando pensamos nas relações de força podemos inferir que ao tomar contato com esse tipo de linguagem os alunos são levados a se posicionar como reprodutores das “instruções científicas”, tendo em vista o poder de autoridade conferida ao discurso científico.

Farias & Freitas (2007) apontam que a associação entre EA e a produção e educação científica tende a situar-se no contexto educativo das ciências da natureza, no qual predominantemente a EA é lida a partir apenas da produção científica. Essa associação é importante pelo fato de que os conhecimentos científicos são imprescindíveis para uma compreensão das questões ambientais. Sendo que os professores das disciplinas das ciências da natureza que mais se mobilizam em projetos de EA o que é evidente na participação de professores das escolas que são contempladas no projeto Pampulha Limpa.

Porém, como dito anteriormente, a EA com o olhar apenas dos conhecimentos científicos tem sido analisada com uma perspectiva reduzida em que somente pela ciência onipotente que se solucionariam as questões ambientais. Entretanto, de acordo com Almeida (2007), o conhecimento científico tem um potencial para articular com outras áreas do saber o que tem sido evidenciado nas tendências didáticas das ciências como o enfoque educacional CTSA.

Tanto a abordagem CTSA quanto a EA enfatizam uma preocupação em que a educação deve formar cidadãos capazes de tomar decisões sobre problemas atuais. O enfoque educacional CTSA assume essa perspectiva associando a ciência e a tecnologia como instituições que possuem relações e implicações com diversas esferas da sociedade, como os aspectos políticos e econômicos. Assim, assume a produção científica como um aspecto social, diferente da perspectiva assumida no recurso didático analisado. A abordagem CTSA visa uma compreensão do mundo na sua globalidade e complexidade, o que contribuiria para a elaboração de materiais didáticos utilizados em projetos de EA com uma visão mais ampla dos conhecimentos científicos diante das questões ambientais.

A última parte do recurso didático apresenta um glossário com definições de conceitos utilizados no protocolo. Em caso de dúvida sobre o conceito, os alunos poderiam consultar o glossário. Assim, como o discurso no protocolo sobre EA remete a

uma abordagem naturalista, as definições do glossário de palavras como “monocultura” e “mata ciliar” também enfatizam apenas explicações relacionadas às ciências da natureza.

5. Considerações Finais

Buscamos neste trabalho, discutir sobre os discursos relativos à EA em um recurso didático utilizado no Projeto Pampulha Limpa o qual fomos colaboradores entre os anos de 2003 a 2006. Para a análise, recorreremos ao enfoque CTSA, entendendo que há diálogos frutíferos entre essa abordagem e a EA.

Os resultados apontam que no discurso do recurso didático há uma centralidade na atividade científica que é colocada de uma forma acrítica baseada somente na coleta empírica dos dados e na classificação de uma interpretação que já está definida pelo material. Discutimos que a abordagem ambiental no recurso didático situa-se predominantemente em aspectos naturalísticos relacionadas às ciências da natureza o que remete a própria formação discursiva dos autores do recurso didático que são estudiosos das ciências biológicas. Situamos a abordagem naturalista importante para projetos de EA, principalmente com crianças, no entanto, problemática quando apropriada de forma excessivamente privilegiada frente outras abordagens em EA, o que evidenciamos no recurso didático analisado.

Assinalamos também que há uma exclusividade em discutir as questões ambientais a partir de uma atividade científica no recurso didático, perspectiva que tem sido apontada por estudos como reducionista pelo fato da EA contemplar dimensões além dos conhecimentos científicos. No entanto, discutimos que os conhecimentos científicos têm possibilidades de dialogar com outras áreas do saber o que evidenciado pelas propostas educacionais baseadas no enfoque CTSA. Assim, apontamos que a perspectiva CTSA pode trazer contribuições significativas ao discurso referente à EA no recurso didático. Já que tanto o enfoque CTSA quanto a EA propõem discussões dos conhecimentos científicos e das questões ambientais a partir de enfoques político, econômico, científico, cultural, dentre outros, a fim de formar cidadãos críticos diante da complexidade do mundo em que vivem.

As discussões apresentadas nesse trabalho podem ajudar os educadores ambientais a repensarem os recursos didáticos utilizados em atividades de EA. Face à incompletude de muitos desses recursos, o educador ambiental pode e deve buscar maneiras de suprir essas limitações e assim ampliar os significados das atividades realizadas. O protocolo analisado nesse trabalho apresenta contribuições para a EA, sobretudo ao auxiliar na orientação do olhar do estudante do ensino fundamental, que na maioria das vezes é disperso. Porém é insuficiente se usado enquanto única ferramenta didática.

Ressaltamos também que algumas das limitações observadas no recurso didático analisado destinado ao público do ensino fundamental resultam do próprio processo de simplificação e adaptação para torná-lo mais acessível e atraente a esse público. Não queremos dizer com isso que suas limitações são justificáveis, mas que é preciso atenção e senso crítico ainda maior por parte dos educadores ao avaliar e adotar esses recursos.

6. Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, A. Que papel para as Ciências da Natureza em Educação Ambiental? Discussão de idéias a partir de resultados de uma investigação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, n. 3, 2007.
- BIZERRIL, M. X. A & FARIA, D. S. A escola e a conservação do Cerrado: uma análise no ensino fundamental do Distrito Federal. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v.10, n. 1, 2003.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde. Secretaria de Educação Fundamental: Brasília, 1997
- CALLISTO, M. *et al.* Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnol. Bras.*, vol. 14, n. 1, 2002.
- CASTILLO, A. La educación ambiental y las instituciones de investigación ecológica: hacia una ciencia con responsabilidad social. *Tópicos en educación ambiental*, México, v. 1, n. 1, 1999.
- COMASSETTO, L. R. A Celebração tecnológica no discurso do cotidiano. *Publicatio UEPG – Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Lingüística, Letras e Artes*, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, 2004.
- COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. *Ciência & Educação*, vol. 13, n. 1, 2007.
- DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 8ªed. São Paulo: Gaia, 2003.
- FARIAS, C. R. O. & FREITAS, D. Educação Ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. *Ciência & Ensino*, vol.1, número especial, 2007.
- GUIMARÃES, A. Q. *et al.* Uso de ferramentas alternativas para auxiliar saídas de campo e construção de valores conservacionistas. In: V Congresso Ibero-Americano de Educação Ambiental, 2006, Joinville, SC. *Anais do V Congresso Ibero-Americano de Educação Ambiental*, Joinville, 2006.
- INVERNIZZI, N. & FRAGA, L. Estado da arte na educação em ciência, tecnologia e sociedade e ambiente no Brasil. *Ciência & Ensino*, vol.1, número especial, 2007.
- LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. Educação Ambiental: um olhar sobre dissertações e teses. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 6, n. 2, 2006
- MEGID, J. *O ensino de ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações (1972-1995)*. Campinas: UNICAMP/CEDOC, 1998.

MORAES, G. H. *EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, FORMAÇÃO HUMANISTA: uma experiência CTS no CEFET-SC*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

ORLANDI, E. *Análise do Discurso: Princípios e Procedimentos*. 5ªed. Campinas: Pontes, 2003.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino*, vol.1, número especial, 2007.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, vol.1, número especial, 2007.

TORO A, J. B. & WERNECK, N. M. D. *Mobilização Social: um modo de construir a democracia e a participação*. Brasília: Ministério da Justiça, 1997.

VON LINSINGEN, I. *et al. Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 1ªed., v. 01, 2003.

7. Anexo

Protocolo para avaliação da saúde de rios e lagoas – modificado para crianças cientistas.

Instruções:

Vocês agora são cientistas que devem avaliar a saúde de rios e lagoas. Por onde vocês começam? Este protocolo é utilizado pelos mais famosos pesquisadores em todo o mundo, e agora será utilizado também por vocês.

Formem grupos de 3 ou 4 pessoas. Cada grupo deverá ler atentamente as perguntas, discuti-las e escolher uma única resposta (a, b, ou c).

Após responderem as perguntas, completem o quadro se pontuação e interpretem os resultados obtidos. Como está a saúde do lugar estudado?

Se houver qualquer dúvida com relação a alguma palavra com asterisco (*), consulte o glossário.

Quando terminarem a atividade, discutam cada pergunta com o professor, o monitor ou outro responsável. Mão a obra!

Perguntas	Respostas		
1. O que existe em maior quantidade em volta do rio/lagoa?	(a) Vegetação natural	(b) Plantações, criação de animais, capim <u>ou</u> grama, monocultura*.	(c) Casas, lojas ou indústrias
2. Como é a mata ciliar*?	(a) Existem muitas plantas de espécies diferentes	(b) Existem poucas plantas de espécies diferentes	(c) Quase não há plantas
3. Existe erosão* nas margens?	(a) Não	(b) Pouca	(c) Muita
4. Existe assoreamento*?	(a) Não	(b) Pouco, alterando apenas a composição do fundo do rio/lagoa	(c) Muito, chegando a diminuir o espelho d'água
5. Existe lixo na	(a) Não	(b) Pouco	(c) Muito

margem?			
6. Existe esgoto? (observar se existem canos ou tubos desembocando no rio/lagoa)	(a) Não	(b) Pouco	(c) Muito
7. Como é a transparência da água?	(a) A água é clara	(b) A água é um pouco escura	(c) A água é muito escura (turva).
8. A água tem cheiro?	(a) Não	(b) O cheiro é fraco	(c) O cheiro é forte
9. Como é a diversidade de habitats* dentro do rio/lagoa para os organismos aquáticos?	(a) Muito diversificado (pedras de vários tamanhos, troncos de árvores, plantas aquáticas, folhas, etc.)	(b) Mais ou menos diversificado	(c) Pouco diversificado (apenas 1 ou 2 tipos diferentes de habitats)
10. Como é a diversidade de animais* (aquáticos e terrestres)?	(a) Existem várias espécies de animais diferentes	(b) Existem poucas espécies de animais diferentes	(c) Quase não há animais ou há muitos organismos de uma mesma espécie
11. Como é a diversidade de plantas aquáticas?	(a) Existem vários tipos de plantas aquáticas	(b) Existem poucas plantas aquáticas	(c) Não existem plantas aquáticas ou existem grandes quantidades de um único tipo (p. ex. aguapé)
12. Existem ações/projetos sendo realizados que contribuem para a qualidade do rio/lagoa?	(a) Há ações/projetos e eles são eficazes	(b) Há ações/projetos, mas não estão sendo eficazes	(c) Não há ações/projetos em realização

Quadro de pontuação:

<i>Letra marcada</i>	<i>Valor</i>	<i>Número de letras marcadas</i>	<i>Total de pontos</i>
(a)	8 pontos		
(b)	4 pontos		
(c)	0 pontos		
TOTAL	---	---	

Interpretação da pontuação:

Mais de 64 pontos: Ambiente Natural
Entre 40 e 64 pontos: Ambiente Alterado
Menos de 40 pontos: Ambiente Impactado

Glossário:

- Monocultura: Plantação de uma única espécie vegetal.
- Mata Ciliar: Vegetação que fica em volta do rio ou lagoa.
- Erosão: Desgaste do solo devido à chuva, vento ou outros fenômenos naturais. Observar a quantidade de solo sem cobertura vegetal.
- Assoreamento: Grande acúmulo de terra ou areia no fundo do rio/lagoa.
- Diversidade de habitats: Número de ambientes naturais diferentes que possuem características favoráveis para a sobrevivência e desenvolvimento das espécies que ali vivem.

- Diversidade de animais ou plantas: Número de espécies diferentes.

Observação: *As águas, antes de serem bebidas, devem ser cuidadosamente tratadas, mesmo em se tratando de ambientes considerados naturais.*