

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL COM ABORDAGEM CTSA
NOS ANOS INICIAIS



Dolores Albino de Souza
Jurema Rosa Lopes

2018

PPGEC - UNIGRANRIO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
COM ABORDAGEM CTSA NOS ANOS INICIAIS

PRODUTO EDUCACIONAL

DOLORES ALBINO DE SOUZA

JUREMA ROSA LOPES

2018

PPGEC – UNIGRANRIO

Este produto educacional está sob a licença *Creative Commons*:



Título: Sequência didática de educação ambiental com abordagem CTSA nos anos iniciais

ISBN:978-859549-046-8 - Licença de autoria para material didático de apoio ao professor

Dolores Albino de Souza

Professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Docente aposentada do Município do Rio de Janeiro e atualmente exercendo a função de Coordenadora Pedagógica do Colégio Pedro II – Campus Realengo I. Formada em Ciências Biológicas, especializada em Educação e concluindo o Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica.

Jurema Rosa Lopes

Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (2003). Bolsista de Produtividade em Pesquisa. Atualmente é Professora e Pesquisadora da Unigranrio. Tem experiência na área de Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: ergologia, trabalho, formação do educador, prática pedagógica e formação profissional.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO.....	6
1. O movimento CTSA e a Educação Ambiental	9
2. Preparação da Sequência Didática	14
3. Cronograma da sequência didática	20
4. Atividades e materiais utilizados nas aulas.	25
6. Considerações finais	65
Agradecimentos.....	68
Referências Bibliográficas.....	69

APRESENTAÇÃO

Este material é o Produto Educacional da Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Unigranrio, intitulada “Educação Ambiental nos anos iniciais: a construção de uma proposta curricular CTSA”.

Esta produção é destinada aos docentes que acreditam que a Educação Ambiental (EA) é um importante caminho para a formação de futuros cidadãos mais conscientes e participativos, valorizando as relações socioambientais. Foi fruto de uma pesquisa sobre Ensino de Ciências com abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA), dialogando com as premissas da Educação Ambiental. Essa pesquisa foi realizada com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II.

A inquietude com a maneira como a EA é desenvolvida em várias unidades escolares, mostrando somente os aspectos ambientais e com assuntos pontuais, nos levou a montar a presente sequência didática, na tentativa de valorizar essa área de conhecimento tão importante na sociedade contemporânea.

O objetivo desse produto não é dar receitas prontas, mas servir de material de apoio para o professor, no caso do 1º segmento do Ensino Fundamental, poder desenvolver temas relacionados ao Ensino de Ciências/CTSA, utilizando as premissas da Educação Ambiental, numa concepção crítica e emancipatória, como já indicava Paulo Freire (Muline e Campos, 2013).

Essa proposta facilita a perspectiva transdisciplinar e interdisciplinar, pois a EA, como indicam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) 2001, não deve ser incluída em uma só uma área de estudo. Esperamos que esse material didático possa ajudar ao professor no desenvolvimento de atividades pedagógicas, que permitam fazer um diálogo entre o movimento CTSA e a EA, com temas que mostrem conflitos ambientais como pano de fundo. As atividades desenvolvidas devem estar conectadas com a realidade, sensibilizando e envolvendo os docentes, e os alunos, para questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas.

INTRODUÇÃO

A sociedade moderna está vivendo um processo histórico de desenvolvimentos científicos, tecnológicos e sociais. Estes avanços tecnológicos estão trazendo consequências desastrosas para o ambiente e para a sociedade, comprometendo a qualidade de vida e as relações éticas dos seres. Foi neste contexto que surgiu o movimento Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente (CTSA), que vem dar ênfase à dimensão ambiental, pois apresenta propostas que incorporam às questões ambientais, os aspectos tecnológicos, sociais e econômicos, que são as premissas da EA.

Este trabalho faz parte de um mestrado profissional que, de acordo com Moreira (2004), exige a apresentação de um produto educacional como conclusão do curso e que deve ser resultado de uma pesquisa

[...] aplicada, descrevendo o desenvolvimento de processos ou produto de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais. (MOREIRA, 2004, p.134)

Concordando com Moreira (2004), a pesquisa desenvolvida levou à criação de uma sequência didática sobre Ensino de Ciências/CTSA com abordagens da EA, com o objetivo de contribuir para melhoria da qualidade e aprendizagem do ensino nessa área de conhecimento, no 1º segmento do Ensino Fundamental.

O público alvo desse trabalho são os docentes dos anos iniciais, que, por serem generalistas, necessitam, muitas vezes, de um suporte pedagógico específico em determinadas áreas do conhecimento, para poderem desenvolver práticas educativas mais atuais e atraentes que despertem nos alunos a reflexão sobre os valores e comportamentos das pessoas sobre as relações socioambientais.

Este produto, aqui exposto, foi resultado de uma pesquisa desenvolvida em Ciências, que destaca o conflito ambiental ocorrido em Mariana (MG), e que traz uma proposta CTSA, dialogando com os fundamentos da EA, pois esse desastre provocou não só consequências ambientais, como, também, sociais, econômicas e tecnológicas. Foi realizada nos anos de 2016/2017, com cem alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. O desenvolvimento desta sequência foi fruto de um entrosamento entre coordenação pedagógica, os professores

do laboratório de Ciências e os professores da sala de aula que acharam importante trazer para as aulas, acontecimentos concretos, relacionados ao ambiente, mas que apresentassem a possibilidade de mostrar as consequências sociais, econômicas, culturais e políticas que estes acontecimentos englobam. Outro ponto relevante no desenvolvimento desta sequência foi o envolvimento das diversas áreas de estudo com o tema escolhido, oportunizando um trabalho interdisciplinar e transdisciplinar contextualizado, que possibilitou a ampliação dos conhecimentos dos alunos para além dos conteúdos curriculares.

Esperamos que esse produto tenha oportunidade de ser difundido e ser utilizado por docentes que desejem experimentar e diversificar as suas práticas pedagógicas, contribuindo para formação de alunos mais reflexivos, mais críticos e participativos.

1. O movimento CTSA e a Educação Ambiental

A crise ambiental continua despertando, no mundo inteiro, uma grande preocupação. Após a Revolução Científica, seguiu-se a Revolução Industrial que, com seu novo modo de produção, gerou o afastamento do homem em relação à natureza (BRÜGGER, 2004). Essas modificações do modelo econômico, que prometiam uma qualidade de vida melhor, contribuíram para formar paradigmas que regem a sociedade contemporânea e que muitas vezes é extremamente prejudicial (GUIMARÃES, 2007). A crise ambiental foi agravada pelo antropocentrismo, o consumismo, o individualismo e o cientificismo cartesiano que são características da sociedade atual (BRÜGGER, 2004; GUIMARÃES, 2004 e 2007).

Em 1965, a Universidade de Keelen realizou uma conferência onde o termo educação ambiental foi utilizado (...) a educação ambiental deveria se tornar parte essencial da educação de todos os cidadãos (Dias, 2004, p. 78), já mostrando a preocupação dos estudiosos com o destino dos recursos naturais.

Por volta de 1970, os grandes avanços tecnológicos proporcionaram o surgimento de uma proposta de ensino

que permitisse fazer uma inter-relação entre ciência – tecnologia – sociedade (CTS), movimento esse desenvolvido, inicialmente, na Europa, nos EUA, no Canadá e na Áustria, onde a industrialização levava à necessidade premente de mudanças, inclusive na educação. (Layton, 1994 *apud* Santos e Mortimer, 2002).

O movimento CTS não teve origem no contexto educacional, mas vem alcançando um aumento consistente nesse campo, por se entender que é na escola que as mudanças devem começar a acontecer (Pinheiro, 2005). No Brasil, somente nas décadas de 80/90 começaram a ser incorporadas atividades com a visão CTS, principalmente no ensino de química no Ensino Médio. Em 1990 foi realizada, no Brasil, a “Conferência Internacional Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em Ciências e Tecnologia”, que contribuiu para despertar o interesse dos docentes por esta prática educacional.

Acredita-se que, no Brasil, o pouco incremento dessa visão CTS foi reforçado pela nossa colonização exploratória e predatória, que não disseminava os aspectos científicos e técnicos, o que determinou que a ciência se desenvolvesse

tardiamente no Brasil. Como pode ser percebido, o ambiente não estava presente na tríade CTS, porém como afirmam Angotti; Auth, (2001) essas propostas incorporam uma perspectiva de reflexão sobre consequências ambientais, então, posteriormente, foi acrescida à tríade CTS, a letra A (CTSA), o que vem resgatar e dar ênfase à dimensão ambiental.

Surge, então, a possibilidade de se desenvolver uma Educação Ambiental ampla e abrangente, incorporando uma perspectiva de reflexão e crítica sobre as consequências ambientais que nos atingem. Essa EA crítica contribui para ajudar a resgatar os valores para uma nova cidadania e a construção do significado de meio ambiente que precisa assumir vários aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. (Guimarães, 2004).

O movimento CTSApropõe uma abordagem onde haja uma contextualização no sentido de transformar as informações em conhecimentos significativos para os alunos. Como sugere Ricardo (2007), a ciência e a tecnologia devem ser assumidas como referências das atividades escolares e a sociedade e o ambiente devem ser tratados como cenário de aprendizagem, onde os problemas e as questões sociais sejam os temas a

serem investigados com suportes científicos e tecnológicos.

Segundo Reigota (2007), no Brasil, tanto a EA quanto o movimento CTSA são herdeiros do pensamento pedagógico crítico e propositivo de Anísio Teixeira, Paulo Freire e Darcy Ribeiro, entre outros.

Após uma pesquisa sobre a EA, desenvolvendo um diálogo com o movimento CTSA, foi fácil perceber que são escassas as publicações sobre essas atividades realizadas nos anos iniciais. Esse pouco interesse pelo desenvolvimento da EA, nessa faixa etária, não se justifica, pois, como afirma Harlen (1989), é durante o ensino fundamental que as crianças constroem as primeiras noções sobre o mundo que as rodeia.

O Ensino de Ciências com enfoque CTSA, desenvolvido no 1º segmento, deve partir de acontecimentos reais e que façam parte do contexto ambiental. A inter-relação entre ambiente e sociedade precisa ser o tema motivador, para que os conteúdos dos currículos possam ser trabalhados de modo contextualizado. Como afirmam Santos; Mortimer (2002), o tema deve ser aquele que trata da explicação científica, do planejamento tecnológico e das soluções de problemas.

A presente pesquisa pretende mostrar a importância do desenvolvimento das atividades CTSA, nos anos iniciais, utilizarem as premissas da EA, para contribuir na formação de futuros cidadãos participativos, reflexivos e críticos.

2. Preparação da Sequência Didática

Uma sequência didática é um conjunto de atividades e de estratégias planejadas que tem como objetivo contextualizar os conteúdos através de um tema escolhido. É uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento da prática pedagógica e para aprendizagem em qualquer nível (CAISCAIS; FACHIN-TERAN, 2014), possibilitando, ao docente, a utilização de uma estratégia pedagógica em torno de um tema desenvolvido em várias aulas.

O desenvolvimento desta sequência baseou-se em três momentos pedagógicos, definidos de acordo com Delizoicov et al (2011):

- **Problematização e escolha do tema a ser desenvolvido**: o tema selecionado surgiu através de reuniões semanais (aproximadamente umas 12) entre a coordenação de Ciências (a pesquisadora) e os professores.
- **Organização do conhecimento**: seleção dos conteúdos programáticos previstos no currículo do Colégio e que poderiam ser articulados à problemática escolhida e a escolha das estratégias

que poderiam ser utilizadas para o desenvolvimento desses conteúdos. Através de reuniões entre coordenação e professores, foram listadas e discutidas as sugestões dadas acerca do tema e que visassem formas de mediação e reflexão coletiva sobre as responsabilidades dos acontecimentos relacionados ao assunto trabalhado. Posteriormente, numa reunião entre toda a coordenação pedagógica, o tema escolhido foi compartilhado e aprovado pelas demais áreas, possibilitando, assim, um trabalho interdisciplinar, tão importante para os alunos.

- **Aplicação dos conhecimentos:** nessa etapa foram realizadas, com os alunos, as atividades selecionadas: a projeção das imagens relacionadas ao tema escolhido; leitura e interpretação de reportagens de jornais e revistas; rodas de discussão para desenvolvimento da capacidade argumentativa-discursiva que proporcionassem o ativismo social e político nos alunos; os experimentos realizados no Laboratório de Ciências; exercícios em sala de aula para sistematização dos conteúdos que estão sendo

desenvolvidos; realização de pesquisas sobre as responsabilidades e as consequências relacionadas ao desastre ambiental, pois como diz Delizoicov et al (p. 92, 2011) “a aplicação dos conhecimentos que foram adquiridos é necessária para a sistematização e incorporação dos assuntos que foram desenvolvidos”.

Essa sequência didática foi resultado de uma pesquisa realizada na área de Ciências, com abordagem CTSA, fazendo um diálogo com a EA, para as turmas do 5º ano do ensino fundamental, nos anos de 2016/2017 do Colégio Pedro II, no Campus Realengo I, situado na região oeste do Rio de Janeiro.

Tema: Desastre Ambiental de Mariana (MG)

Público alvo:

Local – Colégio Pedro II – Campus Realengo I

Escolaridade – 5º ano do Ensino Fundamental

Quantidade de alunos: 100

Idade – 10/11 anos

Ano de aplicação – 2016/2017

Problematização:

As mudanças ocorridas no mundo moderno, provenientes do modo de produção e consumo da sociedade contemporânea, exigem do ensino uma atuação crítica e reflexiva sobre os conhecimentos, valores e comportamento dos indivíduos e das relações socioeconômicas e políticas que contribuem para o agravamento da situação ambiental atual. Esse contexto nos levou a um processo de construção de uma proposta de Ciências, com viés Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, com o objetivo de introduzir, nos conteúdos desenvolvidos, os fundamentos da EA, tão necessários nos dias atuais.

Objetivos Gerais:

- Desenvolver atividades de Ciências/CTSA com abordagens da Educação Ambiental de modo que os alunos percebam que as questões ambientais têm influência nos aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos.
- Estimular os aspectos axiológicos e éticos nos alunos.

- Valorizar a reflexão individual e coletiva, a capacidade argumentativa-discursiva e o ativismo crítico e participativo dos alunos.
- Proporcionar a interdisciplinaridade entre as áreas de conhecimento.

Objetivos específicos sobre o tema:

- Identificar as implicações das ações humanas no meio ambiente.
- Investigar o ambiente e as relações com os elementos que o compõe.
- Identificar formas e ações de preservação da natureza.

Descritores de trabalho selecionados:

- Comparação entre ambientes: ação dos seres humanos.
- Causas e consequências da poluição ambiental e tipos de poluição (água, solo, ar)
- Prejuízos causados pela utilização indevida dos recursos naturais e tecnológicos.

- Reconhecer que nos ambientes aquáticos existem seres vivos que podem ser transmissores de doenças.
- Elementos constituintes do ambiente.
- O ciclo da água como garantia de sobrevivência para os seres vivos.
- Discutir maneiras de se economizar água potável.
- Cadeia alimentar e sua importância para o ambiente.
- Fotossíntese.
- Erosão do solo.
- A água como solvente de materiais.

3. Cronograma da sequência didática

Número de aulas	Conteúdos	Atividades propostas
1	Comparação entre os ambientes: ação dos seres humanos	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação do tema.• Exibição de imagens relativas ao desastre ecológico.• Conversa sobre as responsabilidades do acidente.
3	Causas e consequências da poluição ambiental. Prejuízos causados pela utilização indevida dos recursos naturais e tecnológicos	<ul style="list-style-type: none">• Exibição de outras imagens sobre as consequências do ocorrido em Mariana.• Roda de conversa sobre os prejuízos causados ao ambiente e aos moradores (aspecto social e econômico)• Leitura, em grupos, de reportagem tirada de jornal sobre o ocorrido.• Debate sobre a reportagem.• Produção de um texto, em grupo, sobre as causas e consequências desse desastre.

<p>3</p>	<p>Tipos de poluição. (Causas e consequências)</p> <p>O ciclo da água como garantia da sobrevivência dos seres.</p> <p>Maneiras de economizar água potável.</p> <p>Erosão do solo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exibição de reportagens com moradores de Mariana (MG) sobre as consequências do desastre ecológico. • Roda de conversa sobre as soluções que os alunos apresentam para minimizar as consequências do acidente. • Montagem de experimentos no Laboratório de Ciências sobre erosão do solo e sobre a importância do ciclo da água.
	<p>Elementos constituintes do ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de slides, explorando como ficaram os elementos constituintes do ambiente após a passagem da lama. • Montagem de experimento para testar a

3	A Água como solvente de materiais.	<p>dissolução ou não de algumas substâncias na água.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussão, com os alunos, sobre a dificuldade que os especialistas terão para remover o barro do Rio Doce. • Montagem de experiência.
4	<p>Reconhecer que nos ambientes aquáticos existem seres vivos microscópicos que podem ser transmissores de doenças.</p> <p>Relacionar a manutenção da vida das plantas à água, explorando a</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimento: observação de água misturada com lama no microscópio para constatação de seres microscópicos. • Conversar sobre o perigo que as águas do Rio Doce podem trazer para os moradores após o desastre. • Mostrar imagens da vegetação das cidades atingidas após a destruição. • Pesquisa sobre animais que habitavam o local devastado. • Apresentação de slides sobre cadeia alimentar. • Formar cadeias alimentares que existiam naquele ambiente (atividade

	<p>importância das plantas para o meio ambiente.</p> <p>A cadeia alimentar e sua importância para o ambiente.</p>	<p>em grupo)</p>
<p>4</p>	<p>Fotossíntese</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Montagem de um terrário com vegetais e animais, para levantamento de hipóteses pelos alunos do que vai acontecer com os seres vivos. Anotar. • Fazer questionamentos sobre como os alunos acreditam que ficará o ar nas cidades atingidas, sem a vegetação. • Por que a vegetação é importante? • Experimento no Laboratório de Ciências para explicação da fotossíntese: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso do CO₂ pelas plantas.

		<p>Liberação do O₂ pelas plantas.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Acompanhamento dos seres vivos dentro do terrário para comprovação das hipóteses levantadas pelos alunos.▪ Sistematização na sala de aula com exercícios sobre fotossíntese.
--	--	--

4. Atividades e materiais utilizados nas aulas.

1ª aula.

Apresentação do tema com exibição de imagens sobre o acidente.

Conversa sobre as responsabilidades do desastre ambiental.

- Algumas imagens utilizadas do desastre ambiental de Mariana.





2ª aula.

-Exibição de outras imagens sobre as consequências do ocorrido em Mariana.





-Roda de conversa sobre os prejuízos causados (aspectos sociais e econômicos).

3ª aula.

- Leitura (em grupo) de uma reportagem.
- Texto I, utilizado no laboratório de Ciências.

Rio Doce: arsênio é de 140 vezes o permitido

A contaminação por metais de peixes do Rio Doce está em até 140 vezes acima do nível permitido pela legislação, aponta o primeiro laudo realizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) em pescados e mariscos da região. O nível de contaminação 140 vezes maior foi achado ao se medir o arsênio no peixe roncador — também contaminado por cádmio 12 vezes acima do tolerado, e por chumbo cinco vezes acima do permitido.

Segundo o jornal “A Gazeta”, o laudo foi apresentado à direção de órgãos públicos como Tamar, Ibama e o próprio

ICMBio, e a pesquisadores em seminário este mês. O documento é parte de um conjunto de estudos que estão sendo feitos no Rio Doce depois da tragédia ambiental com o rompimento da barragem de rejeitos de minério da Samarco, em Mariana (MG). Havia expectativa de que o Ministério do Meio Ambiente divulgasse o relatório esta semana; em nota, o ICMBio disse que o relatório final consolidado será divulgado no próximo dia 17.

O relatório conclui que existe “contaminação da água com metais acima dos limites permitidos pela Resolução 357 do Conama”, além de “contaminação de pescados (peixes e camarões) acima dos limites permitidos pela Resolução 42 da Anvisa”. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO De acordo com o documento, a contaminação atingiu as unidades de conservação e de preservação ambiental no entorno da região — o Arquipélago de Abrolhos, a Costa das Algas e o Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz —, nas quais houve pontos de coleta de amostras para o estudo, assim como na foz do Rio Doce e na área de Barra Nova.

No caso do camarão, por exemplo, o estudo detectou que a contaminação supera em 88 vezes o limite tolerado de arsênio, em cinco vezes o de cádmio, e em cinco vezes o de chumbo.

Já o peixe peroá, como mostra o relatório, está contaminado por arsênio 34 vezes acima do permitido, e por cádmio quase três vezes acima. E o linguado supera o nível tolerado de arsênio em 43 vezes; o de cádmio em nove vezes acima; e o chumbo em seis vezes.

Na água, a contaminação por chumbo total é de quase dez vezes acima do limite do Conama. O nível de cobre dissolvido na água está nove vezes acima do limite tolerado, enquanto o de cádmio total está duas vezes acima do limite. O estudo revela, ainda, contaminação na base da cadeia alimentar, com “acumulação significativa de metais tóxicos na base da cadeia trófica (nos chamados zooplânctons)”; e contaminação nos corais. Segundo João Carlos Thomé, da coordenação do Tamar, o documento ao qual “A Gazeta” teve acesso foi desenvolvido pelo professor Adalto Bianchini, da Universidade Federal do Rio Grande. Ainda de acordo com Thomé, a pesca está proibida na foz do Rio Doce, entre Barra do Riacho até Linhares, por decisão judicial do fim do mês passado, justamente com base nos dados apontados pelo documento.

- É uma contaminação muito grave, por metais que vão se acumulando no organismo das espécies e que não são eliminados. É um risco para a comunidade - afirmou o

consultor ambiental Marco Bravo, alertando também para os prejuízos para a economia da região.

Em nota, a Samarco afirmou que ainda não teve acesso ao laudo do ICMBio, mas destacou que realiza monitoramento diário da água ao longo do Rio Doce. (Com G1)

(Retirado de <http://infoglobo.newspaperdirect.com/epaper/viewer.aspx.29/03/2016>)

a) Cite algumas substâncias que estão sendo encontradas nas águas do Rio Doce:

b) O que causou essa contaminação nesse rio?

c) Que outros lugares já foram afetados por essa contaminação?

d) Por que a pesca está proibida nessa região?

e) O que aconteceu com a economia dessas comunidades?

Debate com os alunos sobre a reportagem lida.

4ª aula.

-Leitura do texto II, utilizado na aula de Língua Portuguesa.

O preço da vida

Egydio Terziotti

Escutando a música “Apologize” do OneRepublic me veio à cabeça, por mais estranho que pareça, a cidade de Mariana, em Minas Gerais, e o rompimento de duas barragens que ocorreu naquela cidade. É tarde demais para desculpas, diz a música. Realmente, é tarde demais. Mariana desapareceu, e o Rio Doce, um dos mais importantes de Minas Gerais, morreu.

É tarde demais para pedir desculpas. É tarde para lamentar algo que nem devia ter acontecido, caso houvesse maior fiscalização no local das barragens.

Ironicamente, parece que, novamente, o brasileiro chegou tarde demais aos seus compromissos.

Foi. Aconteceu. As barragens se romperam e jogaram nas águas limpas do rio “a tabela periódica inteira”, disse Luciano Magalhães, diretor do Serviço Autônomo de Água e Esgoto no Espírito Santo. Mercúrio, ferro, bário, cobre, chumbo... Enfim, a água do rio tornou-se marrom e seu sabor, amargo, assim como os sentimentos dos habitantes de Mariana e do Brasil.

E a culpa, fica por conta de quem?

As barragens estavam mal fiscalizadas. A empresa responsável por elas financiou a campanha de governantes que estão atualmente no governo. Seja do governo ou da empresa ou dos dois, alguém tem de começar a fazer algo para impedir que o fluxo de lama continue a seguir seu curso.

“Meros” R\$ 250 milhões serão cobrados da empresa pelo rompimento. Pergunto-me qual foi o preço pago pela

natureza devido a todas as perdas sofridas pelo desastre. Não só à natureza, mas aos seres humanos que habitavam aquela região e estão mortos ou feridos. Qual o preço?

Espécies endêmicas – exclusivas daquele habitat – podem ter sido soterradas. Partes da mata estão embaixo da lama. O rio parou de seguir seu curso. Eventualmente, lagoas que são alimentadas por ele não receberão mais água. O Rio Doce morre, e a vida ao seu redor também. Quanto dinheiro seria necessário para recuperar tudo isso? Ou até melhor, quais seriam os gastos para fiscalizar aquelas barragens de maneira correta?

Talvez para fiscalizar as barragens fossem gastos menos de R\$ 250 milhões, talvez mais. Não entendo muito bem de custos. Porém, entendo de vida. Nada paga pelo patrimônio perdido nisso que podemos chamar de desastre.

Diante de toda essa situação, não pude deixar de lembrar a frase do Greenpeace: “Quando a última árvore tiver caído; quando o último rio tiver secado; quando o último peixe for pescado, é que vocês vão entender que dinheiro não se come”. Entendem? A questão não é quanto à empresa vai pagar. A questão é que alguém faça algo! Nem todo o dinheiro

do mundo pode trazer à vida todas aquelas espécies que morreram no rompimento das barragens.

Aqui vai um site que reúne, se não todos, a maioria dos pontos de coleta para ajudar as vítimas do desastre. Eles aceitam roupas, alimentos, água, tudo: <http://riodoce.help/>.

Não podemos chegar atrasados de novo.

Fonte: http://obviousmag.org/tecidos_poeticos/2015/o-preco-da-vida.html#ixzz3suomsjhx

-Produção de um texto, em grupo, sobre as causas e consequências desse desastre.

5ª aula.

-Exibição de reportagem com os moradores sobre os acidentes (retirada da mídia).

- Tragédia em Mariana já é considerada o maior desastre ambiental – g1.globo.com/globo-8/11/2015
- g1.globo.com/globo-desastre_ambiental_mariana-14/11/2015
- <http://globosatplay.globo.com/globonews>
O desastre de Mariana, dois anos depois.

-Roda de conversa sobre as soluções que os alunos apresentaram.

6ª aula.

-Montagem do experimento sobre erosão do solo, realizada no laboratório de Ciências.

Experimento I:

Erosão do solo – terra com grama e terra sem grama.

Material:

- 2 tabuleiros ou caixas
- Terra
- Grama
- Água

Colocar somente terra em um dos tabuleiros (uma das caixas), e no(a) outro(a), terra plantada com vegetação (preferência grama).

Jogar a mesma quantidade de água em cada tabuleiro/caixa, que deverão estar inclinados para que a água escorra, de acordo com cada situação da terra.

Conversar sobre o que aconteceu e levar os alunos a perceberem a necessidade da vegetação para proteção do solo.

Observe a ilustração:



Esse experimento comprovou que a vegetação promove a proteção ao solo e fazendo uma relação com o desastre de Mariana, os alunos perceberam como o solo do local, sem vegetação, ficou exposto ao clima e sem os nutrientes que foram carregados pela avalanche ocorrida.

7ª aula.

-Montagem da experiência sobre a importância do ciclo da água e simulação da chuva, no laboratório de Ciências.

Experimento II: Ciclo da água e Simulação da chuva

Formação de nuvens

Material:

- Garrafa pet
- Álcool
- Rolha
- Bomba de encher bola, pneu de bicicleta

1. Coloque álcool na garrafa PET, tampe-a e agite;
2. Retire a tampa, coloque a rolha acoplada à agulha de encher bola;
3. Bombeie até perceber que a garrafa está bem cheia, “dura”;
4. Retire a rolha e se formará a nuvem.

O que aconteceu?

Resultado

A pressão exercida pelo ar bombeado para dentro da garrafa, faz com que a temperatura aumente, provocando a evaporação do álcool;

Quando a rolha é retirada, a pressão diminui subitamente e, conseqüentemente, a temperatura também, fazendo com que o vapor do álcool se condense.

Simulação da chuva

Material:

- Massinha de modelar
- Cuba plástica (ou vidro) grande e vasilha plástica (ou vidro) pequena
- Água
- Corante
- Funil
- Algodão
- Saco plástico
- Gelo

O experimento consiste em uma simulação do ciclo da água em sistema fechado, onde são observadas a evaporação e a condensação da água, tendo como fonte de energia o Sol.

Com o auxílio da massa de modelar, fixar no fundo de uma cuba plástica um recipiente para coleta de água, acoplado a um funil. Colocar água misturada com corante (ou terra) na cuba até a altura aproximada de 3cm. Cobrir a cuba com o plástico transparente de forma que o sistema seja vedado. Fazer uma concavidade no plástico em direção ao funil e colocar uma camada fina de algodão embebido em água com corante (cor

diferente daquela utilizada no interior da cuba) que deverá ser mantido úmido durante o experimento para que a área permaneça resfriada. Para acelerar o processo, pode-se colocar pedras de gelo sobre o algodão.

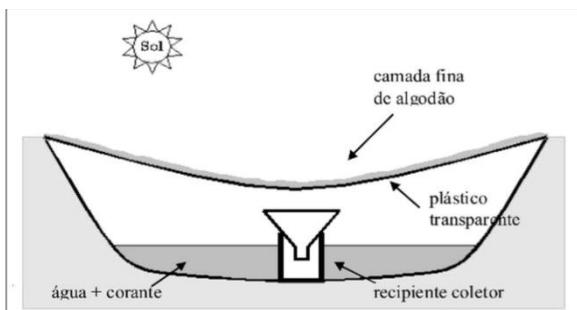


Figura 8. Montagem para simulação da chuva.

▪ Experimento 6 – Montagem

Realizar o experimento em local exposto ao sol para se obter um resultado significativo. Caso não seja possível, utilizar água morna no interior da cuba. Após o experimento, os alunos registram o procedimento e o que observaram, tecendo um paralelo com o processo que ocorre na natureza e identificando as transformações de estados físicos da água que acontecem na chuva.

Com essa experimentação, verificamos como é importante a formação das nuvens, para que a água retorne à Terra, completando o seu ciclo. A vegetação, através da transpiração e da respiração, ajuda na formação das nuvens e conclímios que, sem a vegetação, a região de Mariana ficou prejudicada na formação das nuvens e, conseqüentemente, das chuvas.

8ª aula.



-Exibição e discussão sobre as imagens mostradas.

-Montagem do experimento para testar a dissolução ou não de substâncias na água.

Experimento III: Testes de Dissolução – Água e Barro

Material:

- Vidros ou copos transparentes
- Açúcar ou sal
- Pedrinhas, folhas, areia, madeira
- Barro
- Água

Dissolução da água



A atividade consiste em testarmos a dissolução ou não de algumas substâncias na água.

Coloque açúcar ou sal na água e mexa. Questione o que aconteceu. Prossiga misturando a água com as outras substâncias como o arroz, a madeira, etc. Tente sempre formular hipóteses antes de colocar as substâncias: “desaparecerá” ou “não, vai permanecer na água” ?.

Dissolução do barro

Por último, foi testada a dissolução do barro, problematizando a situação.

Deixe o barro sedimentar no fundo do pote e espere (alguns dias) até a água secar. Mostrar as consequências da sedimentação do barro que foi despejado no Rio Doce. Questione, então, a situação, apontando as dificuldades que os especialistas terão para remover o barro do local (Mariana) e no Rio Doce;

Tente desenformar o barro duro, retirando-o do pote, e deixe que os alunos toquem no material sólido em que se formou o barro, a lama feita, observando o quão difícil é lidar com o barro depois de seco e fazer uma analogia com a problemática dos rejeitos que endureceram junto com o barro no solo de Mariana.

Reunir hipóteses e explicar que para qualquer ação do cientista, ele precisaria entender as propriedades da lama, que é também um tipo de solo. Aqui já podemos abordar algumas características comuns da argila e da areia como a solubilidade, vista nos experimentos de dissolução acima.

Essa atividade sobre a água como solvente de várias substâncias foi muito interessante para que os alunos percebessem a dificuldade da retirada do barro do local, após o seu ressecamento.

9ª aula.

-Leitura do poema I, utilizado em Língua Portuguesa.

A montanha pulverizada

(Carlos Drummond de Andrade)

Chego à sacada e vejo a minha serra,
a serra de meu pai e meu avô,
de todos os Andrades que passaram
e passarão, a serra que não passa.

Era coisa de índios e a tomamos
para enfeitar e presidir a vida
neste vale soturno onde a riqueza
maior é a sua vista a contemplá-la.

De longe nos revela o perfil grave.
A cada volta de caminho aponta
uma forma de ser, em ferro, eterna,
e sopra eternidade na fluência.

Esta manhã acordo e não a encontro,
britada em bilhões de lascas,
deslizando em correia transportadora
entupindo 150 vagões,
no trem-monstro de 5 locomotivas
– trem maior do mundo, tomem nota –
foge minha serra vai,
deixando no meu corpo a paisagem
mísero pó de ferro, e este não passa.

Fonte: <https://dialogosessenciais.com/2015/11/10/a-montanha-pulverizada-carlos-drummond-de-andrade/>

-Exibição de vídeos sobre a mineração no Brasil.

Processo de Mineração:

<https://www.youtube.com/watch?v=8qWR1lQooD0>

Tratamento de rejeito – Alternativas:

<https://www.youtube.com/watch?v=0tvUtixD3zI>

A mineração no Brasil – Vale tudo:

<https://www.youtube.com/watch?v=FfrfPLzRmQo>

10ª aula.

-Leitura do texto III, utilizado na aula de Língua Portuguesa.

Nem Paris nem Mariana

(Nicole Ayres)

Você se solidariza com o terrorismo na França, mas não com a tragédia em Mariana. Você se preocupa com a tragédia em Mariana, mas não com os famintos da África. Você pensa nos famintos da África, mas não no mendigo da sua rua. Você se apieda do mendigo, mas não do seu vizinho doente. Você lamenta pelo vizinho doente, mas não pelo seu avô solitário no asilo. Você visita seu avô, mas não liga para os seus pais/filhos/amigos. Você acha que o mundo está todo errado, mas não enxerga seus próprios defeitos. Você sabe dos seus defeitos, mas não faz nada para mudar. Você não pode fazer nada. Você não pode salvar o mundo. Você não consegue nem salvar a si mesmo.

Mas você pode (tentar) ser alguém melhor. Não é fácil. É um exercício constante, diário, de autoconhecimento e empatia. Comece pelo nível básico. Cumprimente o porteiro. Agradeça ao ascensorista. Jogue o lixo na lixeira. Respeite os seus colegas, mesmo que, ou principalmente quando você não concorda com eles. Ouça seu amigo; apenas ouça – na dúvida do que responder, o abrace. Você não pode apoiar todas as causas da humanidade. Mas pode fazer a diferença no seu dia a dia. Adianta sim, acredite. Isso vai surtir efeito na sua vida e na de quem convive com você. Com o tempo, a tendência é que você se sinta mais leve, pleno, que a vida se torne menos dura, os relacionamentos mais sinceros. Você não estará livre de problemas, porém saberá lidar com eles de maneira mais consciente. Evitará discussões inúteis, brigas à toa, será menos tolerante à bobagem improdutiva e mais tolerante à diferença produtiva.

Então, antes de pensar nas desgraças do mundo, pense em você. No seu cotidiano. Nas pequenas tragédias que você mesmo causa, sem necessidade. O que você está fazendo para ser parte dessa humanidade que defende? Porque o mais importante, meu amigo, não é a tragédia X ou Y, é o instinto humano que pulsa em todos nós e que, de alguma forma, nos iguala.

Fonte: <http://homoliteratus.com/nem-paris-nem-mariana/>

1. O texto III é:

() Um conto () Um poema () Uma crônica

2. Cite duas características desse gênero literário.

3. Quais foram os dois fatos que inspiraram a autora do texto?

4. Qual é a opinião da autora sobre a questão das tragédias ocorridas, na vida?

5. Observe as frases abaixo e diga a quem se refere às palavras sublinhadas.

“Ouça seu amigo; apenas ouça – na dúvida do que responder, o abraçe”.

“Respeite os seus colegas, principalmente quando você não concorda com eles.”

6. Qual das palavras abaixo podemos utilizar para substituir a palavra grifada sem que seu sentido seja modificado?

“Você se solidariza com o terrorismo na França, mas não com a tragédia em Mariana.”

() porém () porque () como

O termo **grifado** dá à frase a ideia de:

() conclusão () oposição () adição

-Visualização da charge I e interpretação, utilizada em Língua Portuguesa.



1. Que tema é abordado na charge acima?

2. Explique o que você entendeu sobre o assunto tratado nela.

11ª aula.

-Montar no laboratório de ciências um experimento para observação da água, no microscópio.

ExperimentoIV: Seres microscópicos na água que podem transmitir doenças.

Material:

- Seringa(s)
- Caneta laser de luz verde, vermelha ou azul
- Copos, potes ou algo que sirva de suporte para a(s) seringa(a)
- Água (coletada em vários lugares, de várias fontes: suja, do valão, da torneira, do aquário, do bebedouro...etc)

Esse experimento vai levar os alunos a perceberem a gravidade da falta de tratamento da água, e das implicações dessa água contaminada, no caso do desastre ambiental na cidade de Mariana, para a saúde de todos que dela precisam.

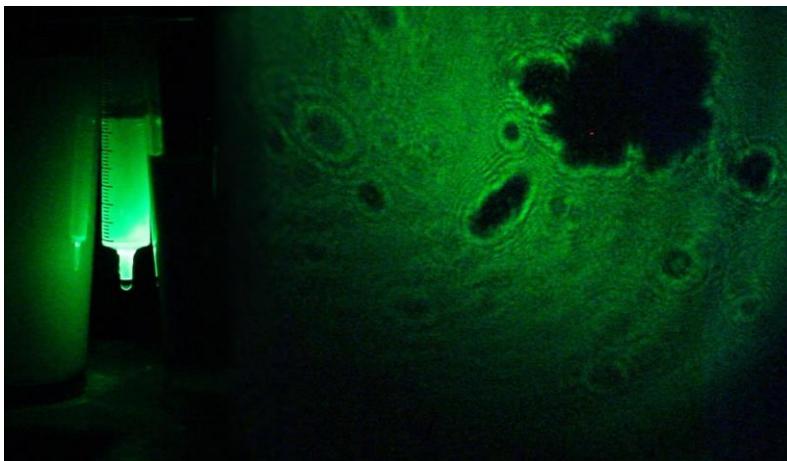
Para fazer esse ampliador de micro-organismos, espécie de microscópio caseiro, é só apontar o feixe de luz para a gota de água que sai da pontinha da seringa (ficando essa gota

suspensa, sem cair) e, ao atravessar tal gota de água, ver a imagem gigante da gota se projetando sobre uma parede ou superfície lisa, sendo possível encher gar vários microorganismos se movimentando na parede. Observe abaixo:



O princípio físico desse microscópio é simples: a gota d'água funciona como uma lente esférica. Ela recebe a luz do

laser e, como em uma lente biconvexa, faz os raios convergirem e depois se dissiparem, projetando uma imagem na parede. Como os micro-organismos da água estão na passagem dessa luz, acabam sendo reproduzidos em tamanho gigante.



Com esse experimento, foi possível verificar que a água, essencial para vida, também, pode ser um meio de transmissão de doenças. Observamos gotas de água, aparentemente limpas, e verificamos a presença de diversos microorganismos. Por analogia, os alunos entenderam o perigo do uso das águas da região de Mariana para a população.

12ª aula.

-Poema e charge utilizados nas aulas de Língua Portuguesa.

Poema II.

Mariana - Mar de lama

(José Ventura Filho, João Pessoa, PB)

A “Barragem de Fundão”, em Mariana,
A responsável pelos rejeitos minerais
Vindos de uma mineradora da Samarco,
Marcou irreparáveis danos ambientais.

Foi uma estupidez de enxurrada de lama,
Sem cálculo de avaliação ou precedente,
O Rio Doce de tão doce já amarga à dor.
A região ribeira, sem eira, também sente.

A sua ruptura foi convertida em momentos
De lamentos, de aflições e de intranquilidade.
Os seres de várias espécies ali se quietaram
Pela falta do oxigênio e da responsabilidade. (...)

Em <http://www.mundojovem.com.br/poesias-poemas/mariana-mar-de-lama>

1. O texto “Mariana – Mar de lama” é:

() Uma crônica

() Um conto

() Um poema

() Uma charge

2. Cite duas características desse gênero literário:

3. O que há em comum entre a charge II e o texto “Mariana – Mar de lama”? Comente.

Charge II



4. Explique a charge acima, relacionando-o com o Poema II.

13ª aula.

-Exibição de imagens sobre a vegetação das cidades atingidas.



-Pedir para os alunos pesquisarem sobre os animais que habitavam o local.

14ª aula.

-Conversar sobre as cadeias alimentares que existiam naquele ambiente.

-Formar grupos para desenharem as cadeias alimentares do local.

-Experiência sobre a cadeia alimentar.

ExperimentoV: Cadeia Alimentar

Material:

- Slides do desastre ambiental de Mariana
- Cartolina ou folha de ofício
- Lápis e canetinhas

Reapresentar os slides do desastre ambiental de Mariana, explorando, superficialmente, como ficaram os elementos constituintes do ambiente após a passagem da lama.

Após finalizar os comentários dos slides, especificamente nesse aspecto da cadeia alimentar, questionar os alunos sobre “como um cientista poderia ajudar a resolver a situação”.

Sugerir que os alunos pensem sobre como era a cidade, o lugar antes do desastre ambiental, como era a cadeia alimentar daquele local e, posteriormente, desenhar, em grupos,

como possivelmente ficou a cadeia alimentar, que, com certeza, houve um desequilíbrio.

Pedir que os alunos registrem essas diferenças na cartolina/folha.

Como foi percebido, os vegetais e os animais que viviam naquela localidade, foram quase todos afetados pelo desastre e as cadeias alimentares, que ali existiam, foram interrompidas, ocasionando a morte de muitos seres vivos.

15ª aula.

-Montagem de um terrário com animais e vegetais.

Experimento VI: Montagem de um terrário

A montagem de um terrário serve para observação de vários fenômenos como: o ciclo da água, a fotossíntese, conscientização dos alunos sobre a importância da água e do solo na vida das plantas e dos animais (inclusive o homem).

Material:

- Aquário vazio ou vidro grande transparente ou, ainda, garrafa pet.
- Pedrinhas/ cascalhos
- Carvão ativado (evita o mal cheiro e a proliferação de fungos)
- Diferentes solos: terra vegetal
- Mudas de plantas (com as mesmas características)
- Saco plástico
- Fita crepe

Para sua construção, deve-se forrar o fundo do aquário/vidro/pet com as pedrinhas (ou cascalho). Colocar o carvão ativado, colocar a terra e, em seguida, as mudas. Após esse procedimento, colocar cascalhos para ajudar a manter a umidade. Borrifar água nas paredes do vidro. Fechar o terrário com tampa própria do vidro ou um plástico transparente. As plantas precisam de iluminação, mas não podem ficar expostas diretamente ao sol.



Com a montagem do terrário podemos discutir alguns fenômenos científicos, pois o terrário representa um pedaço do ambiente reproduzido naquele espaço. Ligando ao assunto estudado, as crianças puderam compreender todos os prejuízos que esse desastre ocasionou naquela localidade.

-Poema utilizado na aula de Língua Portuguesa, explorando o aspecto político do acidente e desenvolvendo o senso crítico dos alunos em uma roda de conversa.

Poema III:

“Lira Itabirana”

(Carlos Drummond de Andrade)

O Rio? É doce.
A Vale? Amarga.
Ai, antes fosse
Mais leve a carga.

Entre estatais
E multinacionais,
Quantos ais!

A dívida interna.
A dívida externa
A dívida eterna.

Quantas toneladas exportamos
De ferro?
Quantas lágrimas disfarçamos
Sem berro?

16ª aula.

-Montagem do experimento para a verificação do uso do gás carbônico pelas plantas, no laboratório de Ciências.

ExperimentoVII: Uso no CO₂ pelas plantas

Material:

- 2 potes de vidro grandes
- 2 potinhos com água de cal
- 1 planta

Colocar uma planta e um potinho com água de cal ao lado e emborcar o pote de vidro sobre os dois.

No outro pote, só terá o potinho com água de cal.

Colocar num lugar iluminado e esperar alguns dias.

Resultado

A água de cal, do pote sem planta, criará uma película esbranquiçada por cima, enquanto a água do pote com planta quase não se percebe a película.

Motivo

A planta utiliza o CO₂ quando realiza a fotossíntese.

17ª aula.

-Montagem da experiência para comprovar a liberação de oxigênio pelas plantas através da fotossíntese.

Experimento VIII: Liberação de O₂ pelas plantas (Fotossíntese)

Material:

- 1 ramo de Elódea
- 1 bequer
- 1 funil de vidro
- Luminária
- Água com bicarbonato de sódio ou água mineral com gás
- 1 tubo de ensaio
- Fósforo

Procedimento:

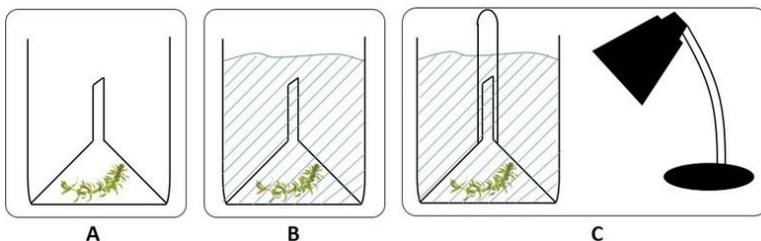
Colocar a elódea dentro do béquer e colocar um funil emborcado (A). Preencher com água, de modo que o funil fique submerso (B). Colocar um tubo de ensaio na haste do funil (C). Aproximar uma luminária por 30 minutos.

Resultado:

Ocorrerá a formação de bolhas no tubo.

Esperar mais 30 minutos, retirar o tubo e acender um palito de fósforo e introduzir no tubo. A chama aumentará, demonstrando que no interior do tubo havia oxigênio.

Observe a ilustração:



As experiências acima são muito importantes para que os alunos compreendam o processo da fotossíntese, pois elas comprovam que as plantas usam o gás carbônico (CO_2) para fabricar o alimento e que liberam oxigênio (O_2) durante esse processo.

Os alunos entenderão a importância da fotossíntese para a vida no nosso planeta e como a falta de vegetais nas regiões afetadas, vai prejudicar a vida de todos.

18ª aula.

-Acompanhamento do desenvolvimento do terrário.

-Com a observação do terrário, os alunos entenderão a importância da fotossíntese e da respiração, relacionando o uso e a liberação do oxigênio e do gás carbônico para a manutenção da vida dos seres vivos.

Ressaltamos que esse tema selecionado despertou tanto o interesse dos alunos que precisou ser estendido. Outro ponto importante é que esse tema foi desenvolvido em todas as áreas de estudo, como podemos perceber:

Matemática - Problemas, cálculos das proporções do desastre, gráficos relacionados a tais cálculos, numeração...

Língua Portuguesa - Leituras e interpretação de vários textos informativos, argumentativos, reportagens...

Estudos Sociais - Localização em mapas, aspectos sociais e culturais das cidades atingidas, economia da região, vegetação local...

Informática - Infográfico com dados e imagens do desastre ambiental, elaboração de PPT para montagem de propagandas para conscientização do ocorrido...

Artes - Trabalho com argilas, representação da barragem com material de sucata para confecção da maquete, entre outros.

6. Considerações finais

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de fornecer ao professor do 1º segmento do Ensino Fundamental uma visão da importância de se desenvolver atividades integradas, Ciências/ CTSA com abordagens de Educação Ambiental, pois a inserção de temas que abordam acontecimentos ambientais reais contribui para o desenvolvimento do senso crítico e a reflexão nos alunos. Utilizamos, para avaliar a pesquisa, um questionário aberto, oferecido aos professores participantes e através das respostas obtidas, foi possível constatar que o tema escolhido despertou muito o interesse dos alunos, motivando-os sobre os aspectos éticos e na compreensão da complexidade e amplitude das questões ambientais.

Essa sequência pedagógica sobre Ciências/CTSA dialogando com a EA, utilizou, como estratégia inicial, um conflito ambiental real e que ocasionou problemas ambientais, sociais, econômicos, culturais e políticos. As atividades desenvolvidas possibilitaram que os alunos estabelecessem relações entre os conteúdos estudados e os acontecimentos cotidianos, mostrando uma visão contextualizada dos problemas ambientais, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e a reflexão nos alunos.

Queremos enfatizar que essa sequência didática possibilitou muito a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade entre as demais áreas de conhecimento, interligando os conteúdos programáticos e favorecendo a compreensão dos alunos, sendo este um dos pontos importantes apontados pelos docentes participantes. Não temos a pretensão de apontar um modelo ideal de se trabalhar Ciências/ Educação Ambiental, uma vez que as atividades devem ser adequadas à realidade e às especificidades de cada unidade escolar, mas ressaltar que a sequência didática, aqui desenvolvida, pode ser um norteador do trabalho que contribui para que a Educação Ambiental possa ser introduzida nos currículos escolares, utilizando o movimentoCTSA, e ajudando a promover, nos alunos, valores éticos e sociais, que são premissas preconizadas pela Educação Ambiental.

Queremos ressaltar, também, a importância desse trabalho ter tido a colaboração dos coordenadores e professores das várias áreas de estudo, contribuindo para um produtivo entrosamento.

Acreditamos, com essa sequência, mostrar a importância de se trabalhar Ciências de forma crítica e que tenha comprometimento com a realidade, despertando nos

alunos a preocupação com o futuro dos nossos recursos naturais. É evidente que a escola sozinha não pode assumir a responsabilidade de reverter uma crise ambiental, mas é um caminho promissor.

Ainda concluindo, queremos incentivar os professores para que desenvolvam a EA, no 1º segmento, de forma ampla, contemplando todos os aspectos que ela envolve, pois assim estaremos contribuindo na formação de futuros cidadãos conscientes do seu papel nessa sociedade contemporânea. Que esta sequência didática possa ajudar aos docentes nesta importante tarefa. A sua participação é fundamental, professor.

Sugestões de temas que podem ser utilizados no desenvolvimento do Ensino de Ciências/CTSA com abordagem da EA..

-Poluição da Baía da Guanabara.

-Aquecimento global.

-Desmatamento.

-Saneamento básico.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores que participaram desde trabalho com muito entusiasmo, às coordenações que se envolveram e deram ótimas sugestões e aos alunos que, apesar da pouca idade, surpreenderam pelo empenho e pela maturidade que mostraram ao desenvolver o tema Desastre de Mariana.

Agradeço também à minha orientadora professora Jurema Rosa Lopes, que, com a sua experiência, ajudou na execução desta sequência didática.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares nacionais: temas transversais. Brasília: Mec/ SEF, 2001.

BRÜGGER, P. Educação ou adestramento ambiental? 3ªed. Chapecó:Letras Contemporâneas, 2004.

CASCAIS, M. G. A.; FACHIN – TERAN, A. Sequências Didáticas nas aulas de ciências do Ensino Fundamental: possibilidade para Alfabetização Científica. In

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO. M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 4ª Ed SP: Cortez, 1991.

FACHIN – TERAN, A; SANTOS, S. C. S.; (Org.) Ensino de Ciências em espaços não formais amazônicos. 1ª Ed, Curitiba: CVR, 2014.

GUIMARÃES, M.A..A formação de educadores ambientais.Campinas:Papirus,2007

HARLEN,W.Enseñanza y aprendizaje de las ciências, 2ªed.Madrid:Morata, 1994

LAYTON,1994,*apud*,SANTOS, W.P.;MORTIMER,E.F. Uma análise de Pressupostos teóricos da abordagem C.T.S(Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira.Ensaio:**Pesquisa em Educação em Ciências**,v.2,n.2,dez.2002

MULINE, L. S.; LEITE, S. Q. M.; CAMPOS, C. R. P. Sequência didática de ciências para debater o tema alimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnologia**, v. 3, p. 74 – 87, 2013.

MOREIRA,A.F.B.;PACHECO,J.A.;GARCIA,R.L.**Currículo: pensar, sentir e diferir**.R.J,DP&A,2004.

PINHEIRO,N.A.M. Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico.**Tese:Doutorado-U.F.S.C**,Florianópolis,2005

REIGOTA,M. Ciência e sustentabilidade:a contribuição da educação ambiental.**Revista da Avaliação Ambiental**.Campinas,2007.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. **Ciência & Ensino**, v. 1, n° especial, Nov, 2007.

SANTOS, W.P.;MORTIMER,E.F. Uma análise de Pressupostos teóricos da abordagem C.T.S(Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira.Ensaio:**Pesquisa em Educação em Ciências**,v.2,n.2,dez.2002

Esse trabalho mostra uma sequência de atividades, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, envolvendo o Ensino de Ciências/CTSA, fazendo um diálogo com as premissas da Educação Ambiental.

Foi resultado de uma pesquisa que teve como tema integrador o conflito ambiental ocorrido na cidade de Mariana (MG) e que despertou nos alunos a reflexão sobre os valores e comportamento das pessoas sobre as relações socioambientais.