

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CAROLINE BORINI VAZZOLER
HAISSA DE ABREU CAITANO

**O ENFOQUE CTS NA ABORDAGEM DO TEMA MANGUEZAL:
CONCEPÇÕES DE UM GRUPO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL I DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE VITÓRIA -ES**

VITÓRIA

2018

CAROLINE BORINI VAZZOLER

HAISSA DE ABREU CAITANO

**O ENFOQUE CTS NA ABORDAGEM DO TEMA MANGUEZAL:
CONCEPÇÕES DE UM GRUPO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL I DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE VITÓRIA -ES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Silveira da Silva Trazzi

VITÓRIA

2018

CAROLINE BORINI VAZZOLER

HAISSA DE ABREU CAITANO

**O ENFOQUE CTS NA ABORDAGEM DO TEMA MANGUEZAL:
CONCEPÇÕES DE UM GRUPO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL I DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE VITÓRIA -ES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas do Centro de Ciências Humanas e Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovada em ____ de _____ de 2018

Banca Examinadora

Profª.Drª. Patrícia Silveira da Silva Trazzi
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Profª. Drª Mirian do Amaral Jonis Silva
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinador interno

Prof. Msc. Tatiany Vittorazzi Vasconcellos
Prefeitura de Vitória
Examinador externo

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus pela sabedoria e pelo dom da vida.

Aos nossos pais, por acreditarem em nós e sempre nos apoiarem.

Aos nossos amigos Alex, Jéssyca, Maristela, Nayara, Suiany e Vinicius, por todo o apoio e companheirismo.

À professora Patrícia Silveira da Silva Trazzi, pela orientação, aprendizado e apoio em todos os momentos da execução deste trabalho.

As professoras Mirian do Amaral Jonis Silva e Tatiany Vittorazzi Vasconcellos por aceitarem o convite de participar desta banca.

A todos que de alguma forma contribuíram para essa realização.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar uma atividade com enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) sobre o tema manguezal junto a alunos do 4º ano do Ensino Fundamental I de uma escola pública municipal de Vitória – ES. Partindo desse pressuposto, investigamos as concepções desses alunos acerca do Manguezal e analisamos as possíveis contribuições dessa atividade para a formação de cidadania. A metodologia utilizada foi qualitativa, exploratória e colaborativa e foi desenvolvida por meio de uma aula de campo, de uma aula expositiva em sala de aula e aplicação de uma atividade avaliativa ao final. Os dados foram produzidos com auxílio de observações com registros em diário de campo, gravação e transcrição de áudios das atividades e produção de texto. Para fins de análise delimitamos três categorias: (i) o trabalho junto aos alunos na aula de campo; (ii) o trabalho realizado na sala após o campo; (iii) o processo de avaliação da atividade. Como resultados apontamos que durante o processo os alunos demonstraram compreender que o manguezal é um ecossistema que necessita ser preservado devido a sua importância ambiental, cultural, econômica e social. A contribuição a atividade favoreceu a formação para a cidadania a medida que os estudantes não só compreenderam a importância do ecossistema, mas também enfocaram a importância da tomada de decisão para o desenvolvimento da cidadania.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; CTS; Manguezal; Anos Iniciais.

ABSTRACT

This work aims to analyze an activity with a STS (Science, Technology and Society) focus on the mangrove area together with students of the 4th year of Elementary School I of a municipal public school in Vitória - ES. Based on this assumption, we investigated the students' conceptions about the Mangrove and analyzed the possible contributions of this activity to the formation of citizenship. The methodology used was qualitative, exploratory and collaborative and was developed through a field class, an expository classroom class and the application of an evaluation activity at the end. The data were produced with the aid of observations with records in field diary, recording and transcription of activities audios and text production. For purposes of analysis we delimit three categories: (i) the work with the students in the field class; (ii) work done in the room after the field; (iii) The process of evaluating the activity. As results we pointed out that during the process the students demonstrated to understand that the mangrove is an ecosystem that needs to be preserved due to its environmental and social importance. The contribution to the activity favored training for citizenship as students not only understood the importance of the ecosystem but also focused on the importance of decision-making for the development of citizenship.

Palavras-chave: Elementary School; STS; Mangrove; Early Years.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
3. METODOLOGIA	15
3.1. Contexto da escola	16
3.2. Caracterização dos sujeitos da pesquisa	17
3.2.1. A professora	17
3.2.2. Caracterização da turma do 4º ano do ensino fundamental	17
3.3. Fases da Pesquisa	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. O trabalho junto aos alunos na aula de campo	20
4.2. O trabalho realizado na sala após o campo	28
4.3. O processo de avaliação da atividade	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
7. ANEXOS	39

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo analisar uma atividade com enfoque CTS sobre o tema manguezal junto a alunos do 4º ano de uma escola pública municipal de Vitória – ES.

A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) surgiu na década de 60 em um contexto de transformações envolvendo o processo de industrialização iniciado no século XIX. Em virtude desse processo, ocorreu um desenvolvimento desenfreado que ocasionou diversos impactos ambientais decorrentes da exploração excessiva da natureza pelo ser humano (AULER & BAZZO, 2001)

Neste cenário, a ciência e tecnologia (C&T) atuaram de forma que se produza sempre novos recursos e ferramentas a fim de tornar esse domínio de exploração ainda mais rápido e eficaz. No entanto, a partir desse momento, a ciência e tecnologia deixaram de serem vistas somente pelo lado positivo do progresso e passaram a ser frutos de vários questionamentos, pois, seu desenvolvimento ameaçava destruir a concepção de bem-estar do homem e de sua relação com a natureza (ANGOTTI & AUTH, 2001).

Neste sentido, diversas concepções começaram a ser questionadas, entre elas a total neutralidade da ciência e tecnologia, visto que ficou cada vez mais evidente que a exploração desenfreada da natureza e os avanços científicos e tecnológicos não beneficiam a todos, uma vez que uns eram beneficiados e outros continuaram marginalizados (SANTOS & MORTIMER, 2002; ANGOTTI & AUTH, 2001). Tal crença teve repercussão no ensino de ciências, por exemplo, a orientação curricular de formar um mini cientista por meio da vivência do “método científico”, que teve grande influência sobre o ensino de ciências a partir do final dos anos 50. No entanto, não se tem como objetivo formar um pequeno cientista entendedor de todas as teorias acerca de sua área, mas sim formar um profissional capaz de dialogar com outras áreas para realizar possíveis análises de problemas em uma perspectiva multidisciplinar, envolvendo a comunidade, políticos ou outros profissionais (SANTOS, 2003; ANGOTTI & AUTH, 2001; SANTOS & MORTIMER, 2002).

A abordagem CTS possui como objetivo principal o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Esta relaciona-se à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar os indivíduos para participarem ativamente na sociedade democrática. Além da capacidade de tomada de decisão, pode-se destacar a compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade como outro objetivo importante para a abordagem CTS (SANTOS, 2003). Para alcançar esses

objetivos, a abordagem se desenvolve por meio de inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (Figura 1) como evidenciado abaixo:

Aspectos da perspectiva CTS	Concepções esperadas
1- Natureza da Ciência	Ciência – compreendida como construção humana e inserida num contexto sociocultural, que gera conhecimentos condicionados por interesses diversos.
2- Natureza da Tecnologia	Tecnologia – compreendida a partir da aplicação de conhecimentos (científicos ou não) para satisfazer as necessidades humanas, e que contribui para a construção de novos conhecimentos.
3- Natureza da Sociedade	Sociedade – compreendida com um sistema estruturados de relações sociais, no qual se compartilha uma cultura científico-tecnológica e que deve tomar parte na constituição e aplicação do conhecimento científico e tecnológico.
4- As inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade	Ciência e Tecnologia – compreendidas como domínios distintos que se influenciam mutuamente na construção de conhecimentos, e tanto promovem modificações nas formas de vida da sociedade, como podem ser influenciadas por esta sociedade através de políticas públicas.

Figura 1: Concepções esperadas sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade em uma abordagem CTS (FIRME & AMARAL, 2011).

Para se trabalhar nessa integração, vários autores propõem diversos temas (AIKENHEAD, 1990; BYBEE, 1987; TOWSE, 1986). TOWSE (1986) propõe os temas nas seguintes áreas: (1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos minerais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia e (8) ética e responsabilidade social. Nesses temas é possível trabalhar diversas questões de forma multidisciplinar como proposto por CTS.

Baseado nas concepções esperadas sobre CTS, observa-se a diferença se comparado ao ensino tradicional, uma vez que se parte da prática para analisar problemas de contextos reais. Por consequência, esse tipo de abordagem acaba explorando os conhecimentos sob um caráter mais amplo, favorecendo a interdisciplinaridade na alfabetização em ciências e tecnologia. Apesar de CTS abordar na maioria das vezes questões ambientais, nem sempre esses aspectos são trabalhados de forma direta. É nesse sentido que é necessário resgatar o papel da educação ambiental (EA) e incorporá-la a abordagem CTS. Para realizar essa contextualização com as consequências ambientais, passou-se a incorporar ambiente (A) a abordagem CTS, sendo essa contextualização denominada de CTSA. O objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, já o objetivo central

do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da educação ambiental (SANTOS, 2007).

Tanto CTS quanto CTSA se desenvolveram tardiamente no Brasil. Apesar de desde a década de 1950 ter se desenvolvido inovações no ensino de ciências no Brasil, as preocupações com problemas ambientais e proposições de cursos de ciências com ênfase em CTS propriamente dito só começaram a surgir na década de 1990, com o desenvolvimento de dissertações de mestrado e doutorado e a publicação de artigos e livros sobre o assunto. Esse fato pode ser explicado pelo desenvolvimento tardio da ciência e tecnologia no país, já que o mesmo permaneceu como colônia portuguesa por boa parte da sua história sendo o desenvolvimento técnico-científico praticamente nulo durante esse período (SANTOS, 2007; VAZ, FAGUNDES & PINHEIRO, 2009).

Atualmente, Pontes, Melo & Chrispino (2016) realizaram uma revisão de literatura sobre a produção de trabalhos CTS no Brasil nos últimos anos, sendo um dos objetivos identificar quais temas recorrentes da pesquisa educacional eram tratados no contexto de artigos de ensino CTS. De acordo com a revisão, os temas: valores, decisão, ética, cidadania e currículo apareceram com mais frequência nos 146 artigos encontrados.

Apesar do “ambiente” não aparecer como tema significativo nessa revisão, existe uma vasta variedade de ecossistemas em que é possível trabalhar com esse tema, levando em consideração o contexto do Brasil ter uma das maiores biodiversidades do mundo (MITTERMEIER *et al.*, 2004). Dentre essa vasta biodiversidade, o manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, que se desenvolve nas zonas delimitadas pela influência das marés, em áreas abrigadas que se distribuem, em geral, nas regiões intertropicais, ao longo de estuários, deltas, águas salobras interiores, lagoas e lagunas característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; POR, 1989). São zonas de elevada produtividade biológica uma vez que, pela natureza de seus componentes (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989) formam uma unidade faunística e florística de muita importância, representada por um grupo típico de animais e plantas (VANNUCCI, 2002).

Mesmo com toda a importância que esse ecossistema apresenta para o equilíbrio ecológico e para o homem, ele permanece sofrendo por meios de processos urbanos-industriais de ocupação do litoral, com a exploração predatória de sua fauna e flora, poluição de suas águas, além de sua transformação em aterros e depósitos de lixo (LIRA *et al.*, 1992; CUNHA, 2000; OLIVEIRA, 2004). A falta de conhecimento sobre a importância dos

manguezais é um dos maiores obstáculos para sua preservação e conservação (ALARCON; PANITZ, 1998).

Por consequência, há uma crescente necessidade da criação de novos projetos de lei para a proteção dos manguezais, como no Novo Código Florestal há a Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965 que diz:

“Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965

Institui o novo Código Florestal.

Art. 4o A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. (Redação dada pela Medida Provisória nº 2.166 -67, de 2001)

§ 5o A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas “c” e “f” do art. 2o deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública. (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166 -67, de 2001).

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

4. de 150 (cento e cinquenta) metros para os cursos d’água que possuam entre 100 (cem) e 200 (duzentos) metros de largura; igual à distância entre as margens para os cursos d’água com largura superior a 200 (duzentos) metros; (Incluído dada pela Lei nº 7.511, de 1986)

c) nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d’água", seja qual for a sua situação topográfica; **f)** nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

5. de 500 (quinhentos) metros para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (Incluído pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d’água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; ”

No Estado do Espírito Santo, os Manguezais ocupam área aproximada de 70km² e se distribuem desde o riacho Doce, no extremo Norte, até o rio Itabapoana, na divisa com o Estado do Rio de Janeiro (VALE & FERREIRA, 1998). Somente a capital Vitória conta com 11km² de área de manguezal, fato que faz dele o maior manguezal urbano do país. É desse ecossistema que é retirado boa parte das matérias primas utilizadas na culinária capixaba, além de ser a fonte de sustento de famílias de pescadores, catadores de crustáceos e de moluscos. Do manguezal também é extraído o tanino utilizado na confecção das famosas panelas de barro, símbolo da cultura local (PREFEITURA DE VITÓRIA, 2014).

Sabendo da importância desse ecossistema para a população capixaba, em 2014 foi instituído, no dia 26 de julho, o “Dia do Manguezal” no calendário oficial de datas e eventos de Vitória, por meio da lei Nº 8606/14 (PREFEITURA DE VITÓRIA, 2014). De acordo com o artigo 3 desta lei, neste dia pode-se

“realizar programas na área de educação ambiental para engajamento da sociedade na conservação e melhoria do meio ambiente e, ainda, firmar parcerias junto à iniciativa privada e associações de moradores”.

Em contrapartida, o uso e ocupação do solo foram sendo apropriados ao decorrer do tempo na cidade de Vitória, pois a mesma foi o centro polarizador das atividades econômicas do estado do Espírito Santo, recebendo grande quantidade de imigrantes, que foi aumentado no período de erradicação dos cafezais (VEIRA *et al.*, 2005). Mesmo com as ocupações, o município possui 146 fragmentos florestais urbanos, compondo ao todo, 937,43 ha, sendo este valor correspondente a 10,08% da área total da capital. A região do bairro Goiabeiras faz parte de um desses fragmentos, sendo pertencente a uma extensa área de manguezal mantida sob proteção ambiental (SOUZA *et al.*, 2013).

Mediante o contexto apresentado, escolhemos uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental I, cuja escola está localizada no bairro Goiabeiras, Vitória para realizar uma atividade CTS com ênfase no ecossistema Manguezal.

Abaixo segue uma revisão de literatura relativa a trabalhos realizados com CTS nos anos iniciais. Nessa revisão, justificamos os motivos que nos levaram a trabalhar com essa temática e com uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental I, apresentando a pergunta de pesquisa e os objetivos dessa atividade.

1. REVISÃO DE LITERATURA

Na revisão de literatura, observamos que a maioria dos artigos encontrados se concentravam em experiências de CTS e manguezal nos níveis fundamental II (FARIAS & ANDRADE, 2010; OLIVEIRA & QUEIROZ, 2014; PEREIRA, CASSIANI & LINSINGEN, 2012; SAMAIGA & PEDRUZZI, 2004), ensino médio (PEREIRA, FARRAPEIRA & PINTO, 2006; COELHO & SOUSA, 2015) e pré-vestibular (SIGNOR & REGIANI, 2017;).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) encontramos poucos artigos que tratassem da abordagem CTS no Ensino Fundamental I. E apenas um trabalho que retratou sobre o tema manguezal no Ensino Fundamental I por meio da fundamentação teórica de Vigotisk (SILVA, AMARAL & OLIVEIRA, 2012).

Faremos aqui uma síntese dos trabalhos encontrados que foram executados no Ensino Fundamental I com enfoque CTS. Bonfim & Guimarães (2015) que teve como objetivo discutir a importância da abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para formar pessoas conhecedoras da realidade e pessoas críticas diante do contexto social que estão inseridas. Destacaram que a educação científica e tecnológica no contexto escolar é indispensável para o preparo de cidadãos íntegros. Quanto mais cedo essa educação for iniciada, promove o desenvolvimento integral do estudante no sentido de torná-lo mais participativo, ativo, argumentativo e sendo capaz de tomar partido frente a sociedade e que conheça seus direitos e deveres.

Em 2017, Souza & Dantas, catalogaram as publicações dos últimos vinte anos, com o objetivo de promover a discussão quanto às alternativas e desafios que envolvem a incorporação do uso da educação CTS no âmbito dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Chegaram a conclusão da real viabilidade de se trabalhar o enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com as experiências e com as vivências que foram alcançadas em pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica em Contextos Sociais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Fabri & Silveira (2013), trabalharam com alunos do 2º ano da rede Municipal de ensino com o objetivo de favorecer uma alfabetização científica e tecnológica, em uma abordagem CTS com o tema Recursos Tecnológicos. Utilizando uma coleta de dados para o pré-diagnóstico, foi aplicado questionário com perguntas abertas, além de anotações e gravações de áudio e vídeo, sendo esse estudo desenvolvido em duas partes. Com o desenvolvimento deste estudo percebeu-se que os estudantes já obtinham certa reflexão acerca

de questões sociais relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico, no entanto enfatizando o dever que essas reflexões continuem acontecendo em toda a vida escolar.

Ferst & Ghedin (2016), utilizando os trabalhos com enfoque CTS apresentados nos últimos três Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs 2007, 2009 e 2011). E fizeram uma análise de conteúdo, apresentando ao fim desta pesquisa uma breve análise de todas as publicações, ficou constatado que o houve acréscimo nas publicações sobre CTS, tendo aparecido o Ensino Fundamental em várias temáticas, porém o enfoque CTS ainda precisa ser mais explorado no Ensino Fundamental, devido ao fato de apresentar um número limitado de pesquisas.

Maestrelli & Lorenzetti (2017), executaram esse trabalho em duas etapas, primeiro analisaram os trabalhos que foram apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e também os trabalhos publicados em periódicos nacionais, após essa análise verificaram como a abordagem CTS está apresentada nos livros didáticos, na temática água. Após a análise dos dados obtidos, ficou constatado que a abordagem CTS é insuficiente, tanto nos livros didáticos quanto nas produções acadêmicas. Mas os trabalhos que dissertam sobre o tema são ricos em informações para a Educação em Ciências.

Mota, Messeder & Velloso (2017), realizaram uma análise de atividades pedagógicas desenvolvidas com o objetivo de identificar a introdução das relações CTS na sala de aula. Foi trabalhado com os alunos os questionamentos a seguir: “Do que a ciência se ocupa?” e “Cientista... ser ou não ser?” E mediante a análise dos resultados desses questionamentos chegaram à conclusão que as relações CTS fica mais perceptível referindo-se às relações entre ciência e sociedade, sendo que não houve proposta que os levassem a discutir sobre as implicações da tecnologia para a ciência e para a sociedade.

Oliveira & Freitas (2017), investigaram como professores enxergavam potencialidades CTS em livros didáticos. Utilizou-se os capítulos “Ar”, “A água e as atividades humanas”, “O solo e as atividades humanas” e “Saneamento básico: tratamento de água e esgoto” pertencentes a dois livros da coleção “A escola é nossa: ciência” com o intuito de levantar as potencialidades destes para CTS. Para esta análise utilizou-se as seguintes categorias de análise: conteúdos e as abordagens de temáticas sociais e ambientais; evidência dos conhecimentos tecnológicos; reflexão crítica da ciência e tecnologia; participação e tomada de decisão. Após essas análises pode-se concluir que o livro sozinho não trouxe todas as discussões das quatro categorias de análise, sendo necessário que o professor trabalhe o conteúdo de outras formas para não se tornar preso e refém de materiais didáticos. O papel do

professor é fundamental, ele dá a vida a elementos curriculares de materiais didáticos e cabe a ele esse papel de contextualização.

Mediante a revisão de literatura, observamos que não existem trabalhos que tratam de CTS com tema manguezal no Ensino Fundamental I. Lima & Loureiro (2013) salientaram que o objetivo da escolarização nessa faixa etária é o de cultivar o interesse natural desses estudantes pelo conhecimento, incentivando a leitura de textos variados, a formulação de perguntas, a ousadia em criar ou inventar explicações e soluções para os problemas apresentados, desenvolver atitudes autônomas, estimular o gosto pelas ciências, tentando explicar o mundo ao seu redor e propondo soluções para problemas concretos. Sendo assim, ainda destacam que crianças em início de processo de escolarização apresentam grande interesse por fenômenos naturais e por buscas de explicações para tais. Nesse sentido torna-se pertinente utilizar dessas características para introduzir conteúdos com tema CTS em turmas de Ensino Fundamental I pois envolvem processos de questionamentos e tomadas de decisões.

Chegamos a esses objetivos fazendo a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as concepções desses alunos acerca do ecossistema Manguezal e quais contribuições a abordagem CTS pode trazer para a formação da cidadania de estudantes do 4º ano de uma escola municipal de Vitória - ES?

2. METODOLOGIA

Para a seguinte pesquisa, a área de Manguezal de estudo está localizada no bairro Goiabeiras, localizado no município de Vitória, na grande Vitória.

De acordo com Bogdan & Biklen (1994 apud TEIXEIRA, 2015 p11.), esta pesquisa é caracterizada como qualitativa pois se enquadra nas cinco características básicas de uma pesquisa qualitativa, são elas:

1. A fonte dos dados é o próprio ambiente, assim, o pesquisador é o instrumento chave. Esse tipo de pesquisa demanda muito tempo investido nas escolas, associações, com famílias, entre outras localidades. Os dados são coletados de diversas maneiras, por meio de áudios, vídeos, anotações;

2. Os dados são descritivos. Sendo eles analisados de forma minuciosa e com grande preocupação com os detalhes. Os dados são analisados respeitando ao máximo como foram registrados;

3. O que mais interessa nesse tipo de pesquisa é o processo e não o resultado. As questões que são colocadas durante o processo são fundamentais para a pesquisa;

4. Dados podem ser analisados indutivamente. Os dados não são obtidos com o intuito de confirmar ou não hipóteses, e sim com o objetivo de que os conceitos vão sendo construídos a partir dos dados que são obtidos e agrupados;

5. O significado é de grande importância. O ponto de vista do informante deve ser levado em consideração, sendo atribuído relevância à interpretação, realidade, contexto e visão de mundo dos sujeitos que estão envolvidos na pesquisa;

De acordo com Gasparotto & Menegassi (2016), esta pesquisa se enquadra no caráter das pesquisas colaborativas, pois aponta proximidades com o ambiente escolar. Tem por intuito estreitar laços entre a escola e a universidade. Além de ser colaborativa é também exploratória, pois foram feitas perguntas com o objetivo de averiguar quais as concepções dos estudantes acerca do tema principal deste trabalho. A metodologia será executada em seis momentos:

1. *Planejamento e ideia;*
2. *Contato com a escola;*
3. *Conhecendo os alunos;*
4. *Aula de campo;*
5. *Trabalho em sala de aula;*
6. *Análise de dados*, este momento em específico será subdividido em
 - 6.1. *O trabalho junto aos alunos na aula de campo;*
 - 6.2. *O trabalho realizado na sala após o campo;*
 - 6.3. *O trabalho realizado na sala após o campo;*

Todas as metodologias utilizadas obedeceram ao protocolo de ética em pesquisa com seres humanos (CONEP 196/96 – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA) com o compromisso de se preservar de identidade dos sujeitos e não divulgação de imagens e dados que possam expor a integridade dos mesmos, portanto todos os nomes citados neste trabalho são fictícios.

3.1. Contexto da escola

Esta pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal de ensino fundamental do município de Vitória, Espírito Santo. A mesma situa-se em um bairro de classe baixa e recebe alunos do próprio bairro, de bairros periféricos e de um município vizinho. Além disso, grande parte dos alunos pertence às classes populares.

A escolha dessa escola foi realizada devido a disponibilidade da professora de auxiliar-nos na execução do projeto, além do fato da professora ser colaboradora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) nessa escola. Por conta da turma na qual a professora ministra suas aulas, trabalhou-se com o 4º ano do ensino fundamental. A sala de aula da turma é ampla, arejada, clara, possui ventiladores e as carteiras são organizadas em fileiras de frente para o quadro branco.

3.2. Caracterização dos sujeitos da pesquisa

3.2.1. A professora

A professora que aqui iremos denominar de forma fictícia de Lúcia, é formada pela Universidade Federal do Espírito Santo no curso de Geografia, porém já havia feito o curso de magistério no ensino médio. Trabalha há 33 anos com o Ensino Fundamental. Questionada sobre como se sente exercendo a profissão, Lúcia se considera realizada pois tem bom relacionamento com os alunos e também com seus familiares, sempre deixando claro para ambos que o respeito e disciplina são fundamentais para o efetivo aprendizado.

3.2.2. A turma do 4º ano do Ensino Fundamental

Por ser uma turma de Ensino Fundamental I, a professora ministra aula apenas para essa turma, portanto não tivemos a possibilidade de escolher entre mais de uma turma para a realização do trabalho. A turma escolhida para a realização da pesquisa é composta por 23 alunos, com idade variando entre 9 e 10 anos. A grande maioria dos estudantes são moradores do bairro onde fica localizada a escola, alguns de bairros adjacentes e também do município vizinho, em relação a seu contexto social grande parte pertence às classes baixa e média-baixa. Segundo a professora Lúcia, a turma é muito participativa e curiosa com tudo de novo que é apresentado para eles, sempre tendo algo a contribuir.

3.3. Fases da Pesquisa

Primeiro momento – Planejamento e ideia

No primeiro momento foi decidido conjuntamente com a professora e orientadora Dr^a. Patrícia Trazzi, que se trabalharia com CTS com o tema meio ambiente. A partir desse momento foi decidido a elaboração de uma aula de campo, discussão em sala de aula e aplicação de uma atividade para a turma escolhida. Essa metodologia foi pensada de modo a aguçar o interesse dos estudantes, pois de acordo com Bartzik & Zander (2016), as aulas

práticas, tanto de campo quanto de experimentação são de extrema importância para a construção de conhecimento de estudantes dessa faixa etária.

Segundo momento – Contato com a escola

No segundo momento foi realizado o contato com a escola escolhida para a aplicação do projeto. Foi decidido conjuntamente com a professora responsável pela turma, como seria organizado o roteiro da aula de campo, como seriam as discussões em sala de aula e que tipo de atividade seria interessante para ser aplicada. Ficou decidido que atividade seria um caça-palavras, contendo dez palavras que seriam trabalhadas durante todo o processo do projeto. Após terminarem o caça palavras os alunos deveriam produzir um texto utilizando algumas dessas palavras para dizer o que aprenderam durante todo o processo.

Terceiro momento – Conhecendo os alunos

Nesse momento chegou-se na escola para conhecer os alunos e explicar como seria realizado o projeto. Segundo a professora, a turma do 4º ano possui vinte e três alunos, porém dezoito estavam presentes. Dentre esses dezoito, uma era especial, e aparentemente a escola possuía atendimento especializado para a mesma. Após esse contato, procedeu-se com a organização para a ida a aula de campo.

Quarto momento – Aula de campo

Durante a aula de campo, procurou-se seguir os passos do roteiro elaborado conjuntamente com a professora responsável (Anexo 1). Foi organizada uma saída de campo para uma área de manguezal próxima a escola (Goiabeiras – Vitória, ES), com o auxílio da professora e três funcionários da escola. Nessa aula colhemos áudios para registrar as respostas dos alunos aos questionamentos feitos seguindo o roteiro de aula de campo, além dos registros fotográficos realizados também segundo o roteiro e elaboração de diário de campo. Ao todo a aula de campo durou cerca de 2 horas sendo que após esse período retornamos à escola para dar continuidade aos procedimentos do projeto.

Quinto momento – Trabalho em sala de aula

Nesse momento, trabalhou-se as fotos tiradas durante a aula de campo por meio de uma apresentação em PowerPoint. Foi retomada a discussão sobre o esgoto, lixo, fauna e flora do manguezal, paneleiras, catadores de caranguejo, pescadores e etc., seguindo as fotos

tiradas. Após a reflexão sobre o que foi abordado na aula de campo, aplicou-se a atividade de caça palavras e da produção do texto (Anexo 2).

Sexto momento - Análise de dados

Esta atividade é considerada como ensino CTS por introduzir um tema/problema ambiental, investigar a situação atual/investigar o que deve ser, apresentar fundamentos para tomada de decisão e expor decisões sobre ações sociais (KNAMILLER 1984, apud. SANTOS 2003 p. 84) (Figura 2), ou seja, partido da prática para se trabalhar questões teóricas.

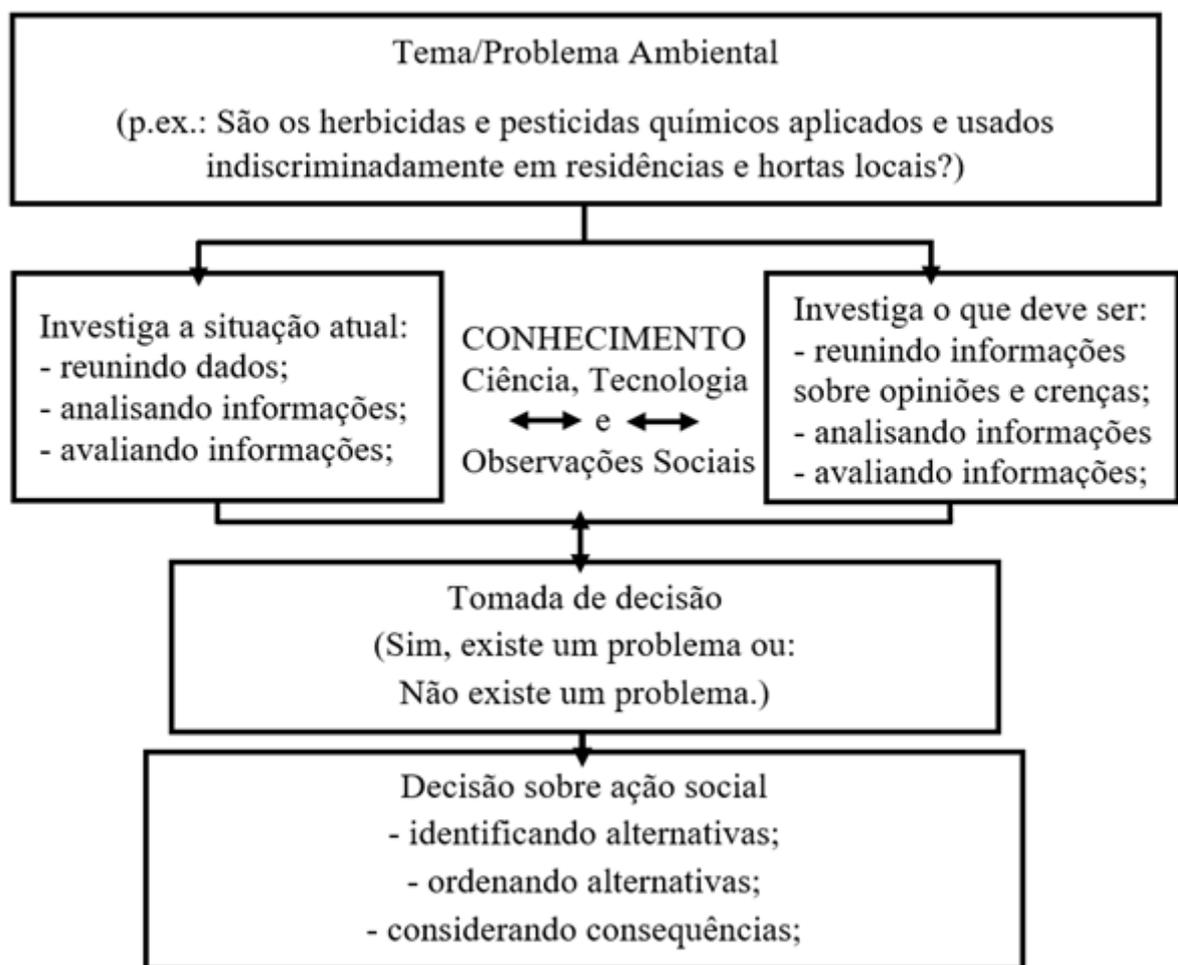


Figura 2: Estratégias de ensino de temas CTS (KNAMILLER 1984, apud. SANTOS, 2003 p. 84).

A sequência adotada durante a realização das atividades seguiu Aikenhead, 1990 (apud SANTOS 2003 p. 78) sendo dividida em cinco passos: uma questão social é introduzida, uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada, o conteúdo científico é definido em função do tema social e da tecnologia introduzida, a tecnologia correlata é

estudada em função do conteúdo apresentado e a questão social é novamente discutida (Figura 3).

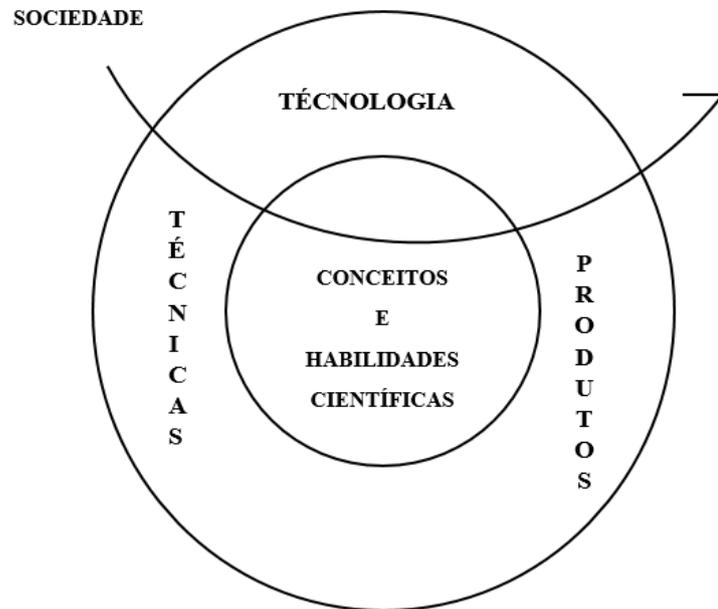


Figura 3: Sequência da estrutura dos materiais de CTS (AIKENHEAD, 1990 apud. SANTOS, 2003 p. 78)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisaremos os resultados seguindo os pressupostos CTS. Dessa forma, dividiremos a análise em três momentos: (i) o trabalho junto aos alunos na aula de campo; (ii) o trabalho realizado na sala após o campo; (iii) O processo de avaliação da atividade.

4.1. O trabalho junto aos alunos na aula de campo

Nesta categoria analisamos “O trabalho junto aos alunos na aula de campo”. Inicialmente, questionamos quais as primeiras impressões dos estudantes relacionadas ao ecossistema manguezal. A primeira impressão dos alunos foi com a quantidade de lixo e com a poluição oriunda de efluentes residenciais e industriais que são descartados no ecossistema. Neste ponto, é importante salientar que os próprios estudantes já introduziram a problemática do lixo e efluentes, como pode ser observado nas falas abaixo:

Sujeira e que não tem quase muita gente que cuida do mangue a maioria das pessoas jogam lixo nele; (Alex)

Porque tem gente que joga palito, papel e vai poluindo; (Mariana)

Eu acho que as pessoas pensam assim: ah é um mangue, vou jogar lixo no mangue não tem que cuidar; (Fernando)

Está muito fedor; (Arthur)

Silva, Amaral & Oliveira (2012) observaram que as primeiras impressões do seu grupo de estudo foram relacionadas a lixo e efluentes sendo que termos como “rato”, “lixo”, “sujeira” e “esgoto” também apareceram como falas acerca do Manguezal.

Segundo Santos & Mortimer (2002), o problema da poluição e descarte de efluentes é um efeito da tecnologia sobre a sociedade. De acordo com a figura 4 apresentada pelos autores, o desenvolvimento das tecnologias traz consigo impactos ambientais negativos, como por exemplo, o descarte de materiais produzidos durante processos industriais, que muitas das vezes não é realizado de forma correta. Desse desenvolvimento progressivo, vários materiais são descartados por serem considerados ultrapassados (MORAIS, SILVA & RABELO, 2008). Os mesmos autores ainda destacam que um dos maiores desafios das indústrias é descartar de forma correta todo esse material.

Aspectos da abordagem CTS

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
1. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
2. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	A tecnologia disponível a um grupo humano influencia sobremaneira o estilo de vida desse grupo.
3. Efeito da Sociedade sobre Ciência	Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
4. Efeito da Ciência sobre a Sociedade	O desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções.
5. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
6. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitara ou ampliara os progressos científicos.

Figura 4: MCKAVANAGH & MAHER, 1982, (apud. SANTOS & MORTIMER, 2002 p.72)

Apesar desses impactos negativos, Bordin (2012) destaca que a própria tecnologia possui capacidade de desenvolver ferramentas para amenizar essas consequências, como a

reciclagem de materiais e tratamento de efluentes. Ainda assim, no Brasil, grande parte do lixo vai parar nos rios e mares. Neste sentido, os ecossistemas de manguezais são largamente afetados por esta carga de poluentes, especialmente junto às áreas urbanas. A cultura e os procedimentos brasileiros consistem em que o manguezal é um lugar sujo e fedorento onde a maioria das pessoas depositam seus lixos (FEMAR, 2001) sendo este fato salientado pela fala “*Está muito fedor*” de um dos estudantes.

Além da questão do lixo, outro aspecto observado pelos estudantes foi o descarte de efluentes no ecossistema. Nas áreas de manguezais os esgotos podem causar diversos problemas, citados a seguir: poluição e contaminação das águas, contaminação de animais aquáticos, morte de animais aquáticos, morte da vegetação de mangue e redução da quantidade de oxigênio da água. Porém, o principal dano é sobre a saúde das comunidades que se utilizam destas áreas para pesca, recreação e lazer. Em consequência, estas comunidades podem sofrer com doenças transmitidas por vírus e bactérias e serem contaminadas por metais pesados e produtos químicos (FEMAR, 2001).

Após esta discussão a respeito das questões do lixo e efluentes, questionamos os estudantes sobre os animais que vivem no manguezal e sobre a importância dos mesmos para a comunidade, e obtivemos as seguintes respostas:

Caranguejo, garça, peixe, mosquito, urubu, macaco, guaiamum; (Miguel)

Pros pescadores sim, eles são da comunidade, importante para o comércio; (Lívia)

A fauna encontrada no manguezal não é exclusiva desse ecossistema. Os organismos que o compõem podem sobreviver em outros habitats semelhantes, como estuário, restinga, costão rochoso e até mesmo na praia. Assim, o ecossistema manguezal é composto por uma complexa comunidade, oferecendo vários ambientes para os animais. Pode ser dividida em: animais de vida livre (baiacus (Tetraodontiformes), robalos (Centropomidae), tainhas (Mugilidae), siris (*Callinectes* spp), insetos, aves como garças (*Egretta* spp., *Ardea* spp.) , colhereiros (*Ajaia*), guarás (*Eudocimus ruber*), martins-pescadores (*Ceryle* sp.), biguás (*Phalacrocorax olivaceus*) e papagaios, guaxinins, capivaras, cobras, lontras e cutias); animais sésseis (turus ou teredos, cracas, ostras e sururus); animais arborícolas (macacos, caranguejo-marinheiro (*Aratus pisonii*) e aratu (*Goniopsis cruentata*); animais rastejadores (caranguejo-do-mangue (*Melampus coffeus*), lebre-do-mar (*Aplysia* sp.) e alguns poliquetas); animais escavadores (vôngole ou samanguiá (*Anomalocardia brasiliana*), mapé ou unha-de-

velho (*Tagelus plebeius*), caranguejo uçá (*Ucides cordatus*) e chama-maré (*Uca* spp.) (ICMBIO, 2018). Alguns desses animais são importantes pelos recursos naturais que produzem e que servem de sustento a famílias de pescadores e catadores de crustáceos (caranguejo, siri e camarão) e de moluscos (mexilhão e ostra). Esses produtos são a essência da gastronomia capixaba, em pratos como a moqueca e a torta (PREFEITURA DE VITÓRIA, 2014).

Apesar de apresentar diversos recursos que podem ser utilizados para o sustento do ser humano, como por exemplo, o caranguejo uçá que é uma das espécies mais significativas da fauna do ecossistema manguezal, constituindo um dos principais recursos pesqueiros dos manguezais do Estado do Espírito Santo, em função da larga aceitação para consumo (CARMO, 1987 apud. LIMA, ROCHA & ZORZAL 2009) problematizamos a questão do defeso das espécies e obtivemos as seguintes respostas dos estudantes:

Não, porque tem a época que eles colocam ovos. Eles acasalam e criam mais caranguejos; (Lucas)

Tia estava eu e minha família aí tinha um monte de adolescente e criança na época de andata pegando caranguejo aí eu disse que não podia aí minha mãe brigou comigo aí depois ela lembrou que não podia pegar; (Taiana).

De acordo com figura 4 de Santos & Mortimer, (2002) a fauna do Manguezal é um efeito da ciência sobre a sociedade. É por meio de suas descobertas que são criadas leis de proteção ambiental que tratam de questões como defeso de animais, de acordo com a lei abaixo:

Lei nº 11.959/2009

“Art. 6º: O exercício da atividade pesqueira poderá ser proibido transitória, periódica ou permanentemente, nos termos das normas específicas, para proteção:

Inciso II – do processo reprodutivo das espécies e de outros processos vitais para a manutenção e a recuperação dos estoques pesqueiros;

§ 2º São vedados o transporte, a comercialização, o processamento e a industrialização de espécimes provenientes da atividade pesqueira proibida”

Após os questionamentos sobre a fauna, defeso e sobre formas de subsistência, indagamos os estudantes sobre o seu conhecimento a respeito da associação de Paneleiras de Goiabeiras e a importância do manguezal para elas. O ato de confeccionar panelas de barro, e

os métodos de extração do barro e do tanino são efeitos da tecnologia sobre a sociedade, de acordo com a figura 4.

De forma geral, os estudantes têm conhecimento da existência dessa associação, no entanto não possuem o conhecimento de como são confeccionadas essas panelas de barro, de onde é proveniente o barro utilizado e de onde é retirado o tanino, apenas um dos estudantes relatou já ter visto um líquido de cor avermelhada escorrer de uma árvore quando cortada, como podemos ver abaixo:

Um dia eu levei um facão e cortei a árvore toda e estava cheia de negócio vermelho; (Paulo)

As paneleiras utilizam o barro proveniente do Vale do Mulembá, localizado no bairro Joana D'Arc. A planta utilizada para a retirada do tanino é popularmente conhecida como Mangue-Vermelho (*Rhizophora mangle*). O tanino é proveniente da casca desta árvore e é aplicado na panela ainda quente após a queima com o objetivo de impermeabilizar as panelas. O IBAMA e a UFES, instruíram os chamados casqueiros, profissional que realiza a extração da casca do Mangue-Vermelho, a retirar a casca da árvore apenas de um lado, para que possa ocorrer a recuperação e a renovação da casca, e impedir que a planta seja considerada ameaçada de extinção, pois de acordo com uma das paneleiras, houve uma época em que vivenciaram a insuficiência do tanino, em consequência do mau uso desse recurso (MUNIZ, 2014; SOUZA, 2016).

Ao terminarmos a discussão sobre as paneleiras e suas interações com os ecossistemas, questionamos os estudantes sobre o manguezal ser considerado o berçário da vida e obtivemos as seguintes respostas:

Mas o mangue também é o berço da natureza, não devia poluir porque aí iria matar todos os animaizinhos que vivem por aqui; (Lívia)

Aaah muitas vidas nascem no mangue! (Lucas)

Segundo Correia & Sovierzorki (2005), o manguezal é importante para a manutenção e sustento do equilíbrio ecológico. É considerado de importância para alimentação, proteção e reprodução de diversas espécies de animais aquáticos, estuarinos e dulcícolas, por apresentar as condições favoráveis principalmente para sua reprodução durante seu ciclo de vida, além do desenvolvimento das mais distintas fases larvais. Dessa forma, podemos dizer que o manguezal é o berçário da vida marinha. Tanto que no artigo 1º da Lei Federal nº 5.197/1967, afirma que “os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase de seu desenvolvimento e que

vivem naturalmente fora do cativoiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha”. Portanto, salientamos sobre a relevância do manguezal como berçário de diversas formas de vida e, conseqüentemente a lei tratada acima auxiliou a proteção e conservação do manguezal.

Quando questionamos os estudantes quanto a preservação do ecossistema e quanto às medidas que se deve tomar, a figura 4 nos mostra que é um efeito da sociedade sobre a tecnologia, pois reforça que pressões realizadas pela sociedade, iniciativa pública ou privada, tem o poder de persuadir como determinados problemas podem ser solucionados e, por conseguinte impulsionar mudanças tecnológicas.

Não jogar lixo, não jogar esgoto. (Joana)

Se eu fosse um presidente eu pagaria um monte de gari para tirar o lixo do manguezal e inventar uma lei para não jogar lixo no manguezal, e não jogando lixo no manguezal nossa vida seria mais preservada; (Alex)

Tem que tirar o esgoto daqui né, porque o esgoto atrapalha muito a natureza; (Miguel)

Porque ela não tem educação ao meio ambiente. Porque aqui não passa muito carro de polícia, aí eles jogam escondido e aqui também não tem muita lata de lixo. Podia colocar postes com câmeras para filmar eles e polícia 24h; (Bruna)

De acordo com as respostas acima podemos evidenciar aqui sobre a tomada de decisão. Santos & Mortimer, (2001) retratam que a tomada de decisão em uma sociedade democrática implica no debate e na busca de uma resolução que seja um benefício para a maior parte da sociedade e também um dos objetivos centrais da abordagem CTS (SANTOS, 2003).

Souza & Dantas, (2017) dissertam que é no princípio da escolarização formal que as crianças iniciam o desenvolvimento relacionado a atitudes e saberes pertinentes às questões ambientais, tecnológicas e sociais, portanto é na escola que é necessário romper barreiras e começar o diálogo na busca de formar as crianças com amplos horizontes e consciência de que suas decisões e atitudes são capazes de gerar frutos para a coletividade.

Sabe-se que o ecossistema manguezal é um ambiente de característica salobra, onde a lama e a quantidade de sal presente no solo e na água provocam grande taxa de decomposição, deixando assim o solo pobre em oxigênio. A respeito das adaptações que as

plantas do manguezal precisam ter para sobreviverem em um ambiente com essas condições, explicamos para os estudantes duas adaptações, os pneumatóforos e as glândulas de sal. De acordo com a figura 4, a abordagem desse tema é um efeito da ciência sobre a tecnologia, pois como discutido abaixo na questão dos pneumatóforos, a eliminação de resíduos oleosos provoca obstrução das lenticelas e conseqüente morte das plantas. Em determinado momento da aula de campo, um dos estudantes perguntou:

Tia, o que são esses paus que parecem facas que saem do chão? (Eduardo)

Pneumatóforos são raízes que crescem por meio de geotropismo negativo (crescem no sentido contrário a força da gravidade) e são as estruturas responsáveis por realizar as trocas gasosas no sistema das raízes. Além de servir como substrato para outros vegetais, como algas, que irão servir de habitat para invertebrados (FEMAR, 2001).

Devido ao fato de haver poluição provinda de efluentes residenciais e industriais, supõe-se que haja eliminação de resíduos compostos por óleo. Sendo assim, um dos principais efeitos da poluição por óleo é que o quando o óleo penetra no ambiente, ele envolve as lenticelas e os pneumatóforos, que quando são obstruídas provocam sufocação dos vegetais (FEMAR, 2001). De acordo com Cintron & Schaeffer-Novelli, 1983 (apud FEMAR, 2001) dependendo do grau de retenção do óleo nas raízes e no solo ocorre a perda das folhas das árvores.

Coletamos algumas folhas de Mangue-Branco (*Laguncularia racemosa*) para mostrar a presença das glândulas de sal e qual a função e importância dessas estruturas adaptadas para essas plantas (Figura 5). Quando uma de nós estava com as folhas na mão um dos estudantes perguntou:

Tia porque você está com essas folhas? (Mariana)

Nesse momento, explicamos qual era a função e a importância dessas estruturas e mostramos para eles individualmente. Explicamos que uma das características do manguezal é apresentar água salobra, que é o encontro das águas do rio e do mar, deixando a água com sabor salgado. Anteriormente explicamos sobre uma das adaptações, os pneumatóforos, porém existe outra adaptação que se tornou fácil de expor, as glândulas de sal, que são estruturas responsáveis por realizar a eliminação de sal.



Figura 5: Desenvolvimento da atividade de experimentação sobre glândulas de sal.

Durante essa atividade de experimentação, notamos o quanto esse tipo de contato direto com objeto de estudo é importante para despertar a curiosidade e interação dos estudantes acerca dos conhecimentos científicos trabalhados durante a aula de campo. De acordo com a sequência didática escolhida, esse processo de contato ocorreu durante toda a aula de campo. Fonseca (2016) e Souza & Dantas (2017), também destacam em seus trabalhos o quanto que é necessário e importante que a experimentação esteja presente nas aulas em geral.

Essas abordagens são importantes pois nessa faixa etária de anos iniciais, os estudantes se interessam por fenômenos naturais e suas explicações (LIMA & LOUREIRO, 2013), porém muita das vezes por se tratar de ensino em anos iniciais os docentes voltam-se mais para a alfabetização, isto é, leitura e escrita, ficando as ciências relegadas a um segundo plano. Em consequência, a alfabetização científica não acontece da forma como deveria. Esse fato chama a atenção para a adequação na preparação dos docentes, pois muita as vezes precisam abrir seus horizontes e trabalhar além do livro didático e das aulas teóricas tradicionais para contribuir com a alfabetização científica dos estudantes e formação de cidadãos (SILVA, 2012; OLIVEIRA & FREITAS, 2017).

Sabendo da importância da educação científica e da importância as aulas de experimentação, observamos ao fim da aula de campo, que de maneira geral, os estudantes já tinham concepções dos impactos sofridos pelo Manguezal e responsabilidade governamental em garantir a proteção desse ecossistema, como evidenciado na fala abaixo:

Por mais que a gente não goste disso a gente não pode fazer nada. A gente pode não poluir, mas o governo não vai fazer nada para não poluir. (Lucas)

Nessa fala, podemos refletir que mesmo tão novos, já apresentam embasamento para criticar ações ou não ações governamentais. Esse tipo de raciocínio leva o indivíduo de encontro a se empoderar do quão importante é o seu pensamento crítico para uma possível tomada de decisão no futuro, como por exemplo, analisar melhor quais candidatos devem votar e como cobrar destes após eleitos. Em adição, ainda podem influenciar mais pessoas a pensarem criticamente sobre as mudanças que o meio ambiente está passando por conta dos avanços científicos e tecnológicos.

Após encerrarmos a aula de campo, a seguir continuaremos as análises enfocando o trabalho desenvolvido na sala de aula junto aos alunos.

4.2. O trabalho realizado na sala após o campo

Chegando na sala de aula após a aula de campo, mostramos para eles as fotos que foram tiradas durante a aula para estimular a discussão (Figura 6).



Figura 6: Eliminação de efluentes e descarte de lixo, entulho e um barco que foi deixado para decomposição;

Mostrando as fotos para os estudantes a grande maioria deles, mais uma vez relatou que o ambiente se apresentava muito poluído. A partir dessa fala, questionamos se era certo jogar lixo e efluente no manguezal obtivemos um “não” como resposta em uníssono de todos os estudantes. Perguntamos por qual motivo, segundo eles, não pode poluir o manguezal, as respostas estão abaixo:

Porque poluir mata os animais e as plantas. (Mariana)

Se alguma tartaruga comer uma sacola ela vai morrer sufocada. (Joana)

No meio a tantas falas que justificam o motivo para não poluir o manguezal, um dos estudantes se manifestou por meio da seguinte frase:

Por mais que a gente não goste disso a gente não pode fazer nada. A gente pode não poluir, mas o governo não vai fazer nada para não poluir. (Miguel)

Após essa fala, discursamos que podemos fazer o que estávamos fazendo naquele momento, realizando um trabalho de conscientização, pois o que falta na população é o conhecimento da importância dos recursos naturais, não somente dos manguezais, mas de todos os tipos de ecossistemas e biomas, além de outros recursos como a água.

Introduzimos o assunto do tamanho em extensão dos manguezais, dizendo que:

O manguezal era muito maior do que a gente vê hoje em dia, vocês sabem porquê?

Respostas:

Por causa do desmatamento; (Paulo)

Eu acho que é por causa da poluição, do desmatamento; (Alex)

É porque eles precisavam desse espaço para construir casa; (Lívia)

Partindo das falas acima, expomos a respeito dos aterros que foram provocados pelo homem. A cidade de Vitória, com o passar do tempo teve sua extensão territorial aumentada devido a construção de aterros sobre os manguezais, somente com esses aterros foi possível suportar a carência gerada pela ascensão da ocupação urbana (SOUZA *et al.*, 2013).

Como última etapa de análise, trabalhamos uma atividade avaliativa como forma de sistematizar o conhecimento produzido nas etapas anteriores.

4.3. O processo de avaliação da atividade

Ao final do trabalho em sala de aula, aplicamos a atividade do caça palavras e de produção de texto. Como forma de apresentar uma sistematização dos conhecimentos produzidos, selecionamos alguns textos ou trechos para realizar uma análise. De forma geral, a maioria dos textos abordam questões científicas, tecnológicas e sociais, cumprindo assim o nosso objetivo de trabalhar a abordagem CTS acerca do Manguezal. Em alguns textos, podemos observar as possíveis medidas que cada um tomaria, caracterizando assim um dos principais objetivos CTS, a tomada de decisão (SANTOS, 2003) como seguem as seguintes transcrições, todos os nomes citados aqui são fictícios.

“No manguezal aprendemos que temos que preservar a natureza, porque o manguezal é um berçário, por isso que não podemos jogar lixo lá se não depois são os catadores que tem que tirar o lixo do manguezal, e as árvores do mangue algumas que dão o tanino para as panelas tingirem as panelas de barro, e também quando eu fui no mangue eu vi o esgoto também vimos as glândulas de sal nas folhas”
(Paulo)

“Eu aprendi, que não pode jogar lixo nos mares e nos outros lugares eu também aprendi que a natureza é muito importante para todos principalmente para os seres que vivem lá e também que tem dia que não pode pegar caranguejo e as pessoas vão lá pegar os caranguejos sem a permissão da proteção de animais” (Taiana)

“O manguezal contém muito lixo e muitos catadores. Das árvores do manguezal se tira o tanino que é utilizado para fazermos panela de barro. Nós fazemos parte da natureza, mas, no entanto, somos nós que mais jogamos lixo nela” (Miguel)

“Eu vi o manguezal o caranguejo no mangue as glândulas de sal porque ela tira o sal de dentro da planta, não atrapalhar os catadores no mangue, os pneumatóforos porque elas são importantes para a árvores respirar, preservação com o manguezal não jogar lixo, não pisar na grama, não pegar o caranguejo para nada e comer. Fim”.
(Bruna)

Como evidenciado nos textos acima produzidos pelos estudantes, podemos dizer que após tudo o que discutimos na aula de campo e em sala de aula, os estudantes demonstraram compreender sobre a importância de preservar não só o manguezal, mas também outros ecossistemas como retrata Miguel e Taiana “[...] Nós fazemos parte da natureza, mas, no entanto, somos nós que mais jogamos lixo nela”(Miguel); “Eu aprendi, que não pode jogar lixo nos mares e nos outros lugares eu também aprendi que a natureza é muito importante para todos principalmente para os seres que vivem lá [...]”(Taiana).

Além disso, também ficou evidente o entendimento de conteúdos científicos da aula, que foram as questões levantadas sobre pneumatóforos, glândulas de sal e tanino, como podemos ver nos trechos a seguir produzidos por alguns alunos “[...] e as árvores do mangue algumas que dão o tanino para as paneleiras tingirem as panelas de barro [...] também vimos as glândulas de sal nas folhas” (Paulo); “[...] os pneumatóforos porque elas são importantes para a árvores respirar [...]” (Bruna); “[...] manguezal é um berçário [...]” (Joana); “[...] das árvores do manguezal se tira o tanino que é utilizado para fazermos panela de barro [...]” (Arthur); “[...] o tanino que é extraído da casca de uma árvore e usado para pintar as panelas de barro [...]” (Fernando); “[...] eu acabei de conhecer um tipo de raiz o nome dele é pneumatóforo [...]” (Lívia).

Do mesmo modo, podemos encontrar trechos que abordam as questões sociais como retrata Arthur “[...] o tanino que é utilizado para fazermos panela de barro [...]” (Arthur) evidenciando uma atividade social, cultural e econômica que garante a subsistência para os membros da associação de Paneleiras de Goiabeiras. Em outro relato, podemos perceber a menção sobre catadores, evidenciando que os estudantes sabem de sua importância e que utilizam dos recursos como atividade de sustento, porém enfatizam a importância do período do defeso, como retrata Fernando “[...] os catadores não podem pegar caranguejos no período da andata [...]” (Fernando).

De forma geral, a maioria dos textos abordam questões científicas, tecnológicas e sociais, cumprindo assim o nosso objetivo de trabalhar a abordagem CTS acerca do Manguezal, contribuir para a formação da cidadania e pensamento crítico acerca dos impactos que esse ecossistema tem sofrido. Nesse sentido, concluímos nossa atividade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise da atividade proposta identificamos durante o processo que os alunos demonstraram compreender que o manguezal é um ecossistema que necessita ser preservado devido a sua importância ambiental, social, cultural e econômica. A atividade contribuiu para o desenvolvimento da cidadania à medida que os estudantes não só compreenderam a importância do ecossistema, mas também enfocaram a importância da tomada de decisão em uma sociedade democrática.

De acordo com as análises das atividades, podemos concluir que houve uma rica contribuição da abordagem CTS para a formação do pensamento crítico e da importância da preservação de um ecossistema tão importante para a comunidade na qual a escola está inserida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCON, G.G.; PANITZ, C.M.N. Estudo comparativo da percepção ambiental de dois manguezais submetidos a diferentes condições ambientais e de ocupação urbana. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 2, Resumos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 1998.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência e Educação*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

AULER, D. & BAZZO, W.A. REFLEXÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MOVIMENTO CTS NO CONTEXTO EDUCACIONAL BRASILEIRO. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARTZIK, F. & ZANDER, L.D. A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental. *Revista Arquivo Brasileiro de Educação*, Belo Horizonte, v. 4, n. 8, 2016.

BONFIM, H.C.C. & GUIMARÃES, O.M. A Abordagem CTS no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um Caminho para a Cidadania. XII Congresso Nacional de Educação. Curitiba, Paraná. ISSN 2176-1396, 2015.

BORDIN, A. Reciclagem de Plástico e Tratamento de Efluentes: Uma Possibilidade para o Reuso da Água. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia, Goiás. 2012.

COELHO, A.S. & SOUSA, J.B., Estudo do Ecossistema Manguezal em uma Abordagem CTS com alunos de uma Escola Pública do Município de Serra - ES. 27 f., 2015. Monografia. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais. Série Conversando sobre Ciências em Alagoas. Maceió: Edufal, 2005.

CUNHA, A., Aulas no manguezal Chico Science, Espaço Ciência, Olinda – PE. In: MANGROVE 2000; Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: Desafios e Perspectivas, Trabalhos completos... (CD-ROM). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 1-6., 2000.

FABRI, F. & SILVEIRA, R.M.C.F., O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sob a Ótica CTS: Uma Proposta de Trabalho Diante dos Artefatos Tecnológicos

que Norteiam o Cotidiano dos Alunos. *Investigações em Ensino de Ciências*. Ponta Grossa. Paraná. V18(1), pp. 77-105, 2013.

FARIAS, K.L. & ANDRADE, R.C.B., *Educação Ambiental: O Manguezal no Ensino Fundamental*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Rio Grande. ISSN 1517-1256. 2010.

FEMAR: SEMADS. *Manguezais: educar para proteger*. Organizado por Jorge Rogério Pereira Alves. - Rio de Janeiro. 96p., 2001

FERST, E.M. & GHEDIN, E.L. Panorama das Publicações nos ENPEC's sobre CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista REAMEC*, Cuiabá - MT, n.04, Volume 1. 2016.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.

FONSECA, D.M., FONSECA, G.M. & VALOIS, R.S., O uso da experimentação de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em três Escolas de Bom Jesus – Piauí. *Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica. / Universidade Federal do Piauí, Teresina*, v. 4, n. 1, p.218-224. 2016.

GASPAROTTO, D.M. & MENEGASSI, R.J. Aspectos da pesquisa colaborativa na formação docente. *PERSPECTIVA*, Florianópolis, v. 34, n. 3, p. 948-973. 2016

ICMBIO, *Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade*. – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 176 p. 2018.

BRASIL. Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF, 1965.

BRASIL. Lei nº 11.959/2009. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, Brasília, DF. 2009.

LIMA, M.E.C.C. & LOUREIRO, M.B., *Trilhas para Ensinar Ciências para Crianças*, Editora: FINO TRAÇO EDITORA LTDA, 1ª ed. 268p. 2013.

LIMA, P.F., ROCHA, E.C. & ZORZAL, S. CAPTURA COMERCIAL DO CARANGUEJO - UCÁ, *UCIDES CORDATUS* (L., 1763), NO MANGUEZAL DE VITÓRIA - ES. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009.

LIRA, A.; SÁ, H.P.; AMADOR, J.; CAVALCANTI, R., Manguezais, importância de sua preservação. Recife: Secretaria de Educação Cultura e Esportes, 87 p., 1992.

LÓPEZ, J. L. L., CERESO, J. A. L., Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CERESO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos S. A, 1996.

MAESTRELLI, S.G. & LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. Revista de Educação em Ciências e Matemática | v.13 (26) p.05-21. 2017.

MITTERMEIER, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J. & Fonseca, G.A.B. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX & Agrupacion Sierra Madre, Cidade do México. 2004.

MOTA, J.C.G., MESSEDER, J.C. & VELLOSO, V.P. Do que a Ciência se ocupa? Uma etapa na pesquisa sobre enfoque CTS no ensino fundamental. XI ENPEC - XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2017.

MORAIS, J.F., SILVA, W.S. & RABELO, P.F. Impactos Ambientais Provenientes das Novas Tecnologias de Telecomunicações. XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC. 2008.

MUNIZ, G.D. PANELEIRAS DE GOIABEIRAS & PANELEIROS DE GUARAPARI: Limites e influências entre patrimônio cultural, artesanato e mercado. 2014. 164f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

OLIVEIRA, J.A., Percepção ambiental sobre o manguezal por alunos e professores de uma unidade escolar pública no bairro de Bebedouro, Maceió – Alagoas. 36 f., Monografia (Especialização em Biologia de Ecossistemas Costeiros) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2004.

OLIVEIRA, E.S. & FREITAS, D. A Educação CTS nos Anos Iniciais: Um olhar dos Professores sobre o Livro Didático. X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. 2017.

OLIVEIRA, R.D.V.L. & QUEIROZ, G.R.P. A abordagem CTS-Arte nos estudos das estações de tratamento de esgoto: uma prática no ensino fundamental. REVISTA PRÁXIS. Nº 11. 2014.

PEREIRA, P.B., CASSIANI, S. & LINSINGEN, I. O MEIO AMBIENTE E A CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS NO ENSINO FUNDAMENTAL. Revista de Educação em Ciências e Matemáticas V.9 nº 17. 2012.

PEREIRA, E.M.; FARRAPEIRA, C.M.R. & PINTO, S.L., Percepção e Educação Ambiental sobre Manguezais em Escolas Públicas da Região Metropolitana do RECIFE. Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental. Recife. ISSN 1517-1256., v.17. 2006.

PINHEIRO, N.A.M., SILVEIRA, R.M.C.F. & BAZZO, W.A., Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS para o Contexto do Ensino Médio. Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PONTE, F., MELO, T.B. & CHRISPINO, A. Temas na pesquisa em ensino CTS brasileiro: um panorama. Indagatio Didactica, vol. 8(1). 2016.

POR, F.D., Guia ilustrado do manguezal brasileiro. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 34p., 1989.

PREFEITURA DE VITORIA, 2014. Da sala de aula para a sociedade: alunos garantem lei de preservação de mangue. Prefeitura de Vitória. Disponível em: <<http://vitoria.es.gov.br/noticias/noticia-13554>>. Acesso em: 04 de Julho de 2018.

SAMAGAIA, R. & PEDRUZZI, L.O.Q. Uma Experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental. Ciência & Educação, v. 10, n. 2, p. 259-276, 2004

SANTOS, W.L.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. Volume 2, nº 2. 2002

SANTOS, W.L.P & SCHNETZLER, R.P., Educação em química: compromisso com a cidadania. 3ed. Ijuí: Ed Unijuí, 144p. 2003.

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.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo, Caribbean Ecological Research. 1995.

SIGNOR, M.O. & REGIANI, A.M., XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. *Manguezal do Rio Tavares: uma investigação no ensino de química*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017.

SILVA, J.A., et al 2012; Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do ensino fundamental. *Linhas Críticas*, Brasília, DF, v. 18, n. 35, p. 127-150. 2012.

SILVA, K.M.E., AMARAL, E.M.R. & OLIVEIRA, M.A.B., Maré, mangue ou manguezal: uma análise de concepções de estudantes no Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 12 Nº3, 2012.

SOUZA, P.R.L. & DANTAS, J.M. Utilização do enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Perspectivas e desafios. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. 2017

SOUZA, S.M., SILVA, A.G., SANTOS, A.R., GONÇALVES, W. & MENDONÇA, A.R. Análise dos Fragmentos Florestais Urbanos da Cidade de Vitória – ES. *REVSBAU*, Piracicaba – SP, v.8, n.1, p.112-124. 2013.

SOUZA, J.B. & LANDIM, M.F., IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade ISSN 1982-3657. *Alfabetização Científica e o Ecossistema Manguezal: Uma Abordagem da Relação Ciência-Sociedade com Alunos do Ensino Fundamental em São Cristóvão, SE*. 2013.

SOUZA, L.C. SEM TORNO, NEM FORNO: UMA ANÁLISE DO PROCESSO DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DA CATEGORIA IMATERIAL DO PATRIMÔNIO E O CASO DAS PANELEIRAS DE GOIABEIRAS (1936-2013). 2016. 104f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016

TEIXEIRA, N.F., *Metodologias de Pesquisa em Educação: Possibilidades e Adequações*. Caderno pedagógico, Lajeado, v. 12, n. 2, p. 7-17, 2015.

VALE, C.C. & FERREIRA, R.D., Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo. In: Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. São Paulo, ACIESP, v. I. Pp. 88-94. 1998.

VANNUCCI, M., Os manguezais e nós: Uma síntese de percepções. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 244p., 2002.

VAZ, C.R., FAGUNDES, A.B. & PINHEIRO, N.A.M.O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: Uma Revisão. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. 2009

VEIRA, F.C.S. *et al.* Evolução temporal do uso e ocupação do solo para os anos de 1994 e 2002 no município de Vitória, ES, utilizando imagens orbitais do satélite LANDSAT TM. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p. 39. 2005

7. ANEXOS

ANEXO 1

Roteiro: Aula de Campo investigativa

Momento 1: Conversar com os alunos antes da saída para campo, explicando que vamos investigar aspectos do ecossistema manguezal e observar como estará o ambiente no momento.

Momento 2: Ao chegarmos no local escolhido, devemos realizar as seguintes perguntas cujas respostas deverão ser gravadas:

- a) O que vocês observam neste lugar nesse momento (primeiras impressões)?
- b) Quais dessas cenas vocês querem registrar (nesse momento devemos tirar as fotos das cenas que chamaram a atenção deles)?
- c) Vocês sabem o motivo pelo qual o manguezal exala esse odor? Acreditam que esse odor venha de onde? Que pertence ao local ou é por causa do esgoto e lixo?
- d) Vocês podem nos falar quais são os animais que vivem nesse ecossistema?
- e) Esses animais são importantes para vocês, suas famílias e comunidade?
- f) Esses animais podem ser coletados durante o ano inteiro ou existe um período correto para essa coleta?
- g) Além dos animais, as plantas são muito importantes nesse ecossistema. Vocês sabem nos dizer alguma delas e quais são suas utilidades?
- h) Vocês já ouviram falar das paneleiras de goiabeiras? Sabem o motivo da preservação do manguezal ser tão importante para elas?
- i) Muitos pesquisadores dizem que o manguezal é o berçário da vida marinha. Vocês já ouviram falar disso?
- j) Vocês acham que o manguezal está bem preservado? Se não quais as medidas vocês tomariam para que ficasse?

Momento 3: Nesse momento iremos investigar as adaptações da flora nesse ambiente. Pegaremos um ramo de folhas e vamos pedir aos alunos para passarem a língua. Após essa investigação faremos a seguinte pergunta: Por que as folhas são salgadas? (Pedir a professora Lenita para tirar foto dos alunos). Logo após iremos falar brevemente sobre o solo e apontar para os pneumatóforos e explicar por que as plantas precisam usar essa estratégia para respirarem.

Momento 4: Em sala de aula trabalharemos as fotos tiradas no campo. Trataremos sobre a questão da ciência (adaptações da flora e fauna), tecnologia (problema do lixo, esgoto e aterros) e sociedade (catadores de caranguejo, pescadores, paneleiras, marisqueiros e comunidade ao redor) com as fotos tiradas por eles. Para realizar isso iremos utilizar as palavras que eles deverão achar no caça palavras.

Momento 5: Entregaremos o caça palavras e diremos que são 10 palavras a serem encontradas. Após esse exercício pediremos para produzirem um texto falando da importância de se preservar o manguezal, utilizando as palavras presentes no caça palavras.

ANEXO 2

CAÇA PALAVRAS - MANGUEZAL



UTILIZANDO AS PALAVRAS ENCONTRADAS NO CAÇA PALAVRAS E A CONVERSA QUE TIVEMOS SOBRE O MANGUEZAL, ESCREVA UMA FRASE OU PEQUENO TEXTO, SOBRE O QUE VOCÊ APRENDEU SOBRE O MANGUEZAL
