UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
***CAMPUS* UNIVERSITÁRIO PROF. ALBERTO CARVALHO**
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CAMPUS DE ITABAIANA - DQCI

A influência do uso da literatura de Ficção Científica no processo de ensino/aprendizagem de Ciências: Utilizando contos nas aulas do ensino médio.

Daiane Menezes Damacena
Thayná Souza dos Santos

ITABAIANA – SE
2017

Daiane Menezes Damacena
Thayná Souza dos Santos

A influência do uso da literatura de Ficção Científica no processo de ensino/aprendizagem de Ciências: Utilizando contos nas aulas do ensino médio.

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II.

Banca Examinadora:

_____

Prof. Msc. Tatiana Santos Andrade (Orientadora)
Universidade Federal de Sergipe

_____

Prof. Dr. Marlene Rios Melo (Co- Orientadora)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

_____

Prof. Msc.João Paulo Mendonça Lima
Universidade Federal de Sergipe

_____

Prof.ª Dr.ªErivanildo Lopes da Silva
Universidade Federal de Sergipe

ITABAIANA – SE
2017

Agradecimentos

A Deus por ter nos dado força para superar os obstáculos durante essa trajetória;

A Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor Alberto Carvalho, principalmente ao corpo docente do Departamento de Química- DQCI, que nos guiaram por caminhos até então desconhecidos;

As nossas Orientadoras Prof. Mesc. Tatiana Santos Andrade e Prof. Dr. Marlene Rios Melo pela orientação, apoio prestados para elaboração deste trabalho;

As autoras, por toda cumplicidade e confiança depositados em cada linha desta monografia;

Enfim a todos que participaram direta e indiretamente do planejamento e execução do trabalho aqui descrito.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.Descrição das atividades realizadas. 10

Sumário

Resumo 01
Introdução 02
Objetivos 04
Referencial teorico 05
Procedimentos metodologicos 06
Produção de literatura de Ficção Cientifica (conto): Material ponte para as intervenções do movimento CTSA 07
Contexto da pesquisa 09
Sujeitos da pesquisa 09
Instrumento de coleta de dados 10
resultados e discussão 12
Ideias prévias dos discentes sobre a temática abordada, poluição 17
Interação do aluno com o material proposto: Articulações entre literatura de ficção científica e as quatro vertentes do movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. 21
Sistematização do Conhecimento: Níveis representacionais numa perspectiva CTSA. 23
Considerações Finais 24
Referências 25
Apêndice 1: oficina temática 28
Apêndice 2: Conto 34
Anexo: notícias usadas na oficina temática 44

RESUMO:

O modelo de ensino hegemônico utilizado nas escolas brasileiras tem contribuído para que alunos do ensino médio apresentem algumas dificuldades em aprender Ciência, relacionando-as com seu meio social. Buscando minimizar estas dificuldades optamos investigar se o uso da literatura de ficção científica (contos) contribui para construção de conhecimentos químicos que possibilitem a compressão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), cuja finalidade é formar cidadãos críticos, de forma a contribuir no aumento da capacidade do aluno em ler, escrever e interpretar questões científicas, frente a aspectos sociais, tecnológicos e ambientais, através de uma oficina temática articulada a literatura de ficção científica (contos), constituída por quatro etapas: 1: Problematização (imagens + questionamentos) e inserção da literatura de ficção científica(conto); 2: Distribuição de tirinha e imagens e um segundo fragmento do conto; 3: Experimentação e terceiro fragmento do conto; 4: Júri simulado (ultimo fragmento do conto, leitura de artigos da Química Nova na Escola (QNESC). A pesquisa foi desenvolvida no estado de Sergipe, na rede estadual de ensino, com participação de alunos da 2ª série do ensino médio regular. Os dados foram analisados pela Análise de Conteúdo de Bardin (1977), seguindo cinco etapas essenciais: 1- Preparação de informações; 2- Unitarização; 3- Categorização; 4- Descrição e 5- Interpretação. Conclui-se a partir deste estudo que a literatura de ficção científica permite um diálogo entre o que se lê (conto) e com quem está lendo (leitor), unindo assim os saberes já existentes com os construídos no decorrer da narração para posteriormente interpreta-los a partir de uma articulação entre essas esferas do conhecimento e o movimento CTSA.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; contextualização; literatura de ficção científica.

1. INTRODUÇÃO

Através de artigos, trabalhos, livros, palestras, programas de iniciação a docência e outras fontes de aprendizagem ofertadas durante o curso de licenciatura em química, pode-se notar que um dos assuntos mais discutidos nestes são as novas metodologias de ensino, desenvolvidas a fim de minimizar o abismo entre aprender Ciência e exercer cidadania.

Durante as atividades desenvolvidas, pelos pesquisadores deste trabalho, no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID-Química, em que o aluno-universitário vivência o "ser professor", observou-se uma grande dificuldade encontrada pelos estudantes do ensino médio em aprender Ciências relacionando-as com seu meio social, já que estas são vistas como áreas de elevado grau de complexidade exigindo uma visão mais aguçada sob determinados aspectos, sejam eles macro e/ou microscópicos, porém, poucos são os subsídios dados pelo ambiente educacional para a construção da autonomia dos discentes em se tornarem cidadãos críticos e ampliadores de ideias (SANTOS e SCHNETZLER, 2000). Segundo os autores para tal construção há necessidade da inserção do educando num contexto, visando à inter-relação entre o meio em que está inserido e os conhecimentos científicos, possibilitando a compreensão do meio em que vive, bem como a aprendizagem das Ciências.

Um dos recursos que podem ser utilizados para tal aproximação e consequente aprendizagem é a contextualização, que segundo Machado (1999), faz parte da construção de significados, estes que não são imparciais, mas incorporam valores cotidianos, apresentando os problemas sociais e culturais que contribuem para o processo de leitura de mundo. Dessa forma, a contextualização é umas das alternativas para o professor dar o passo inicial para a mediação do conhecimento, criando oportunidades para que os alunos pensem por si, onde o aluno atuará como sujeito principal desta ação, ou seja, escrevendo e reescrevendo seu mundo de forma consciente.

O movimento da leitura de mundo é caracterizado por significados advindos da culturalidade e não somente dos saberes acadêmicos do professor-mediador, porém, é importante elucidar que está leitura de mundo associa-se a leitura da palavra, dando uma

continuidade ao ciclo de ensino/aprendizagem, em que primeiramente leva-se em consideração o meio social que está inserido, em seguida a leitura de mundo feita a partir deste contexto e posteriormente a leitura da palavra, em que além de usar significados construídos desde seu nascimento, o indivíduo torna-se capaz de utilizar e entender as ideias de outros indivíduos, por meio da linguagem. Para Freire (1997, p. 25), "[...] quando aprendemos a ler, o fazemos sobre a escrita de alguém que antes aprendeu a ler e a escrever. Ao aprender a ler nos preparamos para imediatamente escrever a fala que socialmente construímos"

Evidencia-se assim que a linguagem atua como uma via de execução de signos, possibilitando a interação social entre indivíduos, tornando-os aptos a representação da realidade, agindo também como uma ponte para ensino/aprendizagem de Ciências, sendo que o professor de Ciências é também um professor de linguagem, de acordo com Ferreira (2011), pois todas as disciplinas dos currículos escolares são ancoradas na leitura e na escrita, possibilitando a associação da vida do aluno com as Ciências, intensificando essa interface na interação pedagógica, sendo também a porta de entrada para a dialogicidade, mostrando que leitura, escrita e dialogo são vertentes de grande importância para uma aprendizagem significativa, onde há a interação entre o novo conhecimento e o já existente, no qual ambos se ressignificam através da contextualização (FREIRE, 2005).

A utilização de recursos de linguagem, como a Ficção Científica, que segundo Asimov (1984, pág.16) são estórias que descrevem "fatos que se verificam em ambientes sociais não existentes na atualidade e que jamais existiram em épocas anteriores", dessa forma, "podem ser concebivelmente derivados do nosso meio social, mediante adequadas mudanças ao nível da ciência e da tecnologia". Possuindo assim, forte influência no processo de ensino/aprendizagem, pois atua como fio condutor para o imaginário e o real, agindo na reorganização das ideias imaginárias e executando-as em sua realidade, uma vez que a ficção cientifica pode ter um papel mais esclarecedor do que a ciência para que os estudantes possam compreender como é o seu funcionamento, visto que estas não estão inseridas diretamente no desenvolvimento das ciências, (DYSON, 1998).

O uso da leitura como parte de uma estratégia de ensino pode então ser vinculada ao uso de uma ferramenta com fins didáticos, a literatura de ficção cientifica (contos), a fim de atrair o interesse dos estudantes estreitando sua relação com o hábito da leitura e com a linguagem escrita. Conforme Piglia (2004), o conto, independentemente de como e por

quem é escrito é rico em saberes, emoções, revelações e interpretações. Na experiência renovada dessa revelação, a literatura tem, como sempre, muito que nos ensinar sobre a vida.

Sarmento e Tufano (2004) caracterizam o conto a partir dos seguintes elementos: "enredo, um único conflito e clímax, uma história com poucas personagens, tempo e espaço reduzidos e um desfecho".

Dessa forma, optamos por estudá-lo e trazê-lo a fim de despertar nos educandos o interesse para a compreensão de questões cientificas, porém, sem supervalorizá-las, mas fazer com que os educandos tornem-se seres pensantes aptos a exercer cidadania, compreendendo assim as questões sociais que envolvem a Ciência, utilizando as quatro vertentes do movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) como metodologia interventora para tal compreensão, sendo a literatura de Ficção científica também um material ponte para esta ação. Nesta perspectiva de acordo com Santos (1998, pág: 25), o movimento CTSA:

> [...] É o desenvolvimento de uma cidadania responsável-uma cidadania individual e social para lidar com problemas que tem dimensões cientificas e tecnológicas num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras das disciplinas. Tomar a Ciência revestida de mais significado para o aluno, de forma a prepara-lo melhor para lidar com as realidades da vida atual e para poder planificar o seu próprio futuro, é uma das suas aspirações básicas.

Evidencia-se assim a importância de pesquisar a finco sobre a ação da literatura de Ficção Cientifica no processo de ensino/aprendizagem, devido esta não ser uma fermenta que abranja grande quantidade de trabalhos publicados, sendo importante para alavancar um ensino inovador em que o aluno pode aprender Ciências de forma significativa.

2. OBJETIVOS

2.1.Objetivo geral:

Investigar se o uso da literatura de ficção científica (contos) contribui para construção de conhecimentos químicos que possibilitem a compressão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

2.2.Objetivos específicos:

- ✓ Verificar a contribuição ou não da literatura de ficção científica no processo de construção de conhecimentos científicos;
- ✓ Analisar se esta ferramenta possibilita que os discentes compreendam a inter-relação entre as quatro vertentes do movimento CTSA presentes na oficina, a partir da literatura de ficção cientifica;
- ✓ Averiguar se a utilização de novas ferramentas com fins didáticos, neste caso a literatura de ficção cientifica (contos), atua como material facilitador para o ensino de Ciências.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

A ficção científica é considerada um subgênero literário, em que ocorre uma estrapolação de acontecimentos e princípios científicos, (Monteiro, 2007). Sua escrita começou a ser instaurada como literatura de massa no século XX, sendo as obras consideradas fundadoras deste gênero: Utopia de Thomas More e Frankenstein de Mary Shelley, passando por trabalhos que consolidaram o estilo como os contos de Edgar Allan Poe e os romances de Júlio Verne e H.G. Wells.

Desde o início a ficção científica não possuía apenas um aspecto divertido, mas visava também a educação através da leitura, podendo contribuir para criação de uma sociedade melhor.Segundo Gernsback*et al* (2000, p.68.):

> A ficção científica não só é uma ideia de tremenda importância, mas também é um fator importante para se fazer do mundo um lugar melhor para se viver, ao educar o público para as possibilidades da ciência e a influência da ciência na vida. (...) Se cada homem, mulher, rapaz e moça, pudesse ser induzido a ler ficção científica de imediato, certamente haveria um grande resultado positivo à comunidade. (...) A ficção científica faria as pessoas mais felizes, lhes dando um entendimento mais amplo do mundo, fazendo-as mais tolerantes.

Evidencia-se assim que ficção científica atrelada ao hábito de ler promove uma educação mais crítica permitindo uma interação com o mundo a partir da linguagem.

Quando nos referimos a Ciência e literatura imaginamos ser áreas totalmente distintas, porém juntas podem desenvolver uma série de possibilidades para o ensino/aprendizagem, quando vinculados ao contexto que o aluno está inserido. Sendo

contexto a palavra primitiva do termo contextualização que pode ser entendido como a conectividade entre ideias de um texto, em que também ocorre a valorização do cotidiano (Bueno, 1996).

A ideia de um ensino contextualizado surgiu com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB-9.394/97) que direciona a compreensão dos conhecimentos para aplicação social, foi originada nas diretrizes que estão definidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), estabelecendo relações sobre o conhecimento trazido pelo aluno e os conteúdos programáticos que servem de explicações e entendimento do cotidiano, ou seja, contextualizar é propor "situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las." (PCN+, p.93).

Dessa forma, a literatura de ficção científica (conto) é uma das possibilidades de promover a contextualização nas aulas de Ciências. Segundo Almeida e Gomes (2012) "o conto é um gênero conciso produzido em ambientes diversificados que cria um universo de seres e acontecimentos fictícios e por envolver as mais variadas temáticas retrata a vida através da arte". Dessa forma, este gênero de literatura de ficção científica atua como um campo de interação entre o meio social do público alvo e os princípios científicos, para a formação de um cidadão crítico, sendo a oficina temática um dos meios de inserção deste material nas aulas de Ciência, já que esta apresenta conteúdo que demonstra como a Ciência subsidia a vida humana (MARCONDES, et al, 2007).

Neste aspecto a oficina temática articulada à literatura de ficção científica tem função facilitadora para diferentes níveis de ensino/aprendizagem, assim como a abordagem com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). A interface entre estas esferas de desenvolvimento do conhecimento estimula os alunos em aprender Ciência, construindo conhecimentos e habilidades para tomar decisões responsáveis sobre questões sociais. Para Paixão *et al* (2010, pág. 231):

> "No mundo que se encontra cada vez mais dependente do conhecimento científico e tecnológico produzindo intensas alterações sociais, políticas, econômicas e culturais, torna-se premente que o ensino da ciência se nortei pela perspectiva CTS (ou CTSA, relevando o ambiente) contribuindo para formação de cidadãos mais comprometidos e com a possibilidade de serem responsabilizados pelas ocorrências e alterações tanto nos equilíbrios como nos desequilíbrios, que a sua actuaçãoindividual e coletiva suscite no ambiente".

Dessa forma, espera- se que no ensino de Ciências, numa perspectiva CTSA, em que a literatura de ficção científica (contos) é inserida como material interventor de aprendizagem traga benefícios de forma a contribuir no aumento da capacidade do aluno em ler, escrever e interpretar questões científicas, frente a aspectos sociais, tecnológicos e ambientais.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa que diferentemente da quantitativa, não tem preocupação com representação numérica, mas sim em compreender profundamente um grupo social, uma organização, entre outros, sem fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GOLDENBERG, 1997).

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

É importante elucidar que apesar de sua diversidade, a pesquisa qualitativa pode ser entendida como uma forma de simplificação, ou até mesmo a explicação de algo complexo, aproximando do público alvo informações importantes, ou seja, é aproximar a teoria dos dados reais. O pesquisador deve selecionar o seu espaço de estudo, e a partir daí realizar descrições a respeito do que observa através da interação, visto que a descrição é essencial, como forma de se obter os dados relacionados ao seu objeto de estudo (NEVES, 1996).

4.1. Produção de literatura de Ficção Cientifica (conto): Material ponte para as intervenções do movimento CTSA:

Optamos pela produção da literatura de ficção cientifica (conto), pois podem ser lidos em uma leitura rápida, permitindo que os discentes aprendam Ciência a partir dos diálogos informais dos personagens do conto.

Partindo dessa premissa, foram feitas algumas reuniões com o intuito de organizar ideias para elaboração de uma problemática para ser explorada no conto, selecionada pensando nas etapas de investigação temática de Freire (2005):

4. Levantamento preliminar: onde ocorre o pré- estudo da vida social do educando e então é feita a escolha do tema gerador para a escrita do conto;
5. Codificação: Está relacionada às contradições vivenciadas pelos pesquisados em seu cotidiano;
6. Descodificação: Validar e direcionar o tema ser trabalhado;
7. Redução temática: Seleção do conteúdo programático que usará o conto como interventor no processo de ensino aprendizagem de Ciências;
8. Desenvolvimento em sala de aula: Implementação do uso da literatura de Ficção Científica (contos) em sala de aula.

Posteriormente, quando a temática, poluição, já estava definida foi necessário fazer um estudo aguçado sobre a estrutura e características de um conto, usando como referencial o livro intitulado, **Melhores contos,** de Machado de Assis (2010).

A escrita do conto intitulado, **Um verão escuro na praia de Atalaia**, produzido pelas bolsistas do PIBID-Química Daiane Menezes Damacena e Thayná Souza dos Santos, se deu a partir da relação entre o real e o imaginário, relatando a estória de um jovem que costumava passar as férias na casa de seu avô, um pescador do litoral sergipano, nesta perspectiva a literatura de Ficção Científica faz uso de diálogos informais entre os personagens que tentam desvendar um problema que estava ocorrendo no litoral sergipano, o mar escuro.

Para alcançar os objetivos foi desenvolvida uma oficina temática para alunos do ensino médio, esta que parte de um tema gerador presente na realidade dos alunos: A água do mar, a fim de solucionar o problema em questão: **Porque a água do mar escureceu?** Sendo necessário o uso de ferramentas interventoras, o conto, como principal ferramenta didática, pra que os educandos aprendam Ciência, utilizando os signos como ponte para interface ente cotidiano e ciência.

Dessa forma, a oficina temática busca usar a literatura de Ficção Cientifica como intervenção para agrupamento de características de divulgação científica, discussão de Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), defendida por Vásquez Alonso (2010).

A utilização da metodologia CTS/CTSA nas aulas de ciências tem como principal objetivo fazer com que os estudantes adquiram os conhecimentos necessários para compreensão de questões relacionadas à Ciência e a Tecnologia, verificando seus impactos frente à sociedade e ao ambiente e, dessa forma conseguir tomar um posicionamento sobre os respectivos fatos. Tomamos como base para a construção da Oficina a perspectiva de Hodson (2004, p.3) no que se refere aos aspectos que envolvem os quatro níveis na educação científica, que são expressados mais profundamente no decorrer da oficina:

1. Reconhecer relações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente: por exemplo, nas relações que envolvem as quatro dimensões em suas respectivas abordagens a partir das problemáticas: poluição, emissão de gases poluentes e acidificação.
2. Compreender que o desenvolvimento científico e tecnológico ocorre a partir de aspectos positivos e negativos da industrialização.
3. Desenvolver o próprio ponto de vista e definir posições valorativas: por exemplo, na diminuição do consumo exagerado, reciclagem, criação de blog ou fanpage, mudança nos hábitos alimentares, fiscalização do tipo e uso de agrotóxicos.
4. Tomar a decisão e agir: por exemplo, na produção de fanpages para a conscientização das causas e consequências e possíveis soluções para a problemática.

Dessa forma, a partir da oficina temática pretendemos inserir a literatura de Ficção Cientifica (contos), como uma ferramenta base para o processo de ensino/aprendizagem, como forma de mediação para que os alunos sejam capazes de fazer interrelações entre cotidiano e Ciência a partir de diálogos informações presentes neste gênero.

4.2.Contexto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Murilo Braga, situado na cidade de Itabaiana/SE, esta unidade é organizada em duas modalidades de ensino: Ensino regular (fundamental maior, médio convencional) e Ensino Profissionalizante, com total de 1259 alunos matriculados. No ano de 2011 a instituição teve IDEB igual a 2,1. A equipe diretiva é constituída por 1 diretor, 1 coordenador e 2 secretários, fazendo parte de sua estrutura laboratórios científicos, sala de recursos, biblioteca, quadra poliesportiva e internet.

4.3. Sujeitos da pesquisa

Os colaboradores da pesquisa foram 28 alunos da 2ª série do ensino médio regular, com faixa etária entre 16 e 20 anos, sendo que a maioria reside na zona rural, fazendo uso de transporte escolar para locomoção.

4.4. Instrumento de coleta de dados

Para a inserção da literatura de Ficção Científica (contos) em sala de aula, a oficina temática elaborada foi dividida em quatro partes utilizadas como intervenção para a veiculação entre as quatro vertentes do movimento CTSA.

Tabela 01: Descrição das atividades realizadas.

Parte	Instrumentos de coleta de dados	Descrição das atividades
1	Imagens sobre a temática abordada e literatura de ficção científica (conto);	- Foram disponibilizadas imagens e questionamentos aos alunos, a fim de desenvolver o pensamento crítico e reflexão sobre os impactos ambientais, introduzindo o problema social explorado no decorrer da oficina. - Posteriormente foi indicado a leitura de um fragmento do conto, e em seguida os alunos foram solicitados a elaborar um texto a partir dos materiais explorados (imagens e fragmento do conto) além de alguns questionamentos que foram lançados.
2	Tirinha, imagem e literatura de ficção científica (conto);	- Inicialmente foram apresentados alguns conhecimentos básicos sobre os aspectos positivos e negativos da industrialização, tecnologia associada ao tema poluição, através de tirinhas, buscando possibilitar aos alunos a reflexão do problema relatado no conto: o mar escuro, no que se refere ao segundo aspecto do CTSA; - Em seguida foram feitas algumas

		indagações e indicado a leitura de um segundo fragmento do conto.
3	Experimentação e literatura de ficção científica (conto);	- Foi realizado o experimento intitulado: As conchas, em que foi discutido o tema acidificação, que é uma das consequências da poluição e questionamentos.
4	Júri simulado: Literatura de ficção científica (conto), leitura de artigos da QNESC e argumentação.	- Foi proposto um debate em sala de aula, referentes ao uso das tecnologias discutindo seus efeitos, dentre eles a poluição, ou seja, nosso problema social. Esta etapa abrange os quatro aspectos do CTSA. Em que incialmente foi delimitado a formação de dois grupos destacando as causas (grupo1) e as consequências (grupo 2) da poluição; - Posteriormente foi sugerido que a sala fosse organizada em três grupo, que possuíssem constituintes dos grupos formados anteriormente para elaboração de um texto.

4.5. Instrumento de análise de dados

Para análise dos dados obtidos na aplicação da oficina temática, utilizamos a Análise de Conteúdo fundamentada por Bardin (1977 apud Moraes, 1999, pág. 5-9), que tem como etapas essenciais de análise:

- **Preparação das informações:** Consiste em identificar as diferentes amostras de informações a serem analisadas, iniciando também o processo de codificação e identificação rápida de cada elemento.
- **Unitarização:** É o momento de releitura para definir e isolar a unidade de análise, que podem ser palavras, frases, temas ou mesmo os documentos completos.

- **Categorização:** Agrupamento de dados por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos, que podem ser semânticos, que originam categorias temáticas; Sintáticos, a partir de verbo, substantivo, adjetivos, etc.; Léxicos, com ênfase nas palavras e em seus significados; Expressivos, com foco em dificuldades de linguagem.
- **Descrição:** É o primeiro momento da comunicação, em que ocorre a apresentação dos resultados do trabalho.
- **Interpretação:** Compreensão das informações a serem analisadas.

Assim, esta análise tem finalidade de descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos, ajudando a interpretar as mensagens e compreender seus significados, através de categorias que possibilitem estas ações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para preservar a identidade dos sujeitos colaboradores da pesquisa denominamos os recortes dos textos dos discentes de A1 que corresponde ao aluno um e assim por diante; G1, grupo um e, assim consecutivamente.

a- Ideias prévias dos discentes sobre a temática abordada, poluição:

Inicialmente verificou-se quais eram as ideias prévias que os alunos possuíam sobre o problema em questão, por meio de imagens (Anexo I) relacionadas ao problema social bem como alguns questionamentos pré-elaborados sobre as imagens:

- Para onde vai todo o lixo produzido pela humanidade?
- É possível diminuir a quantidade de lixo produzido? Como?
- Para onde vai o lixo produzido em sua casa?
- Na sua concepção qual o significado de poluição?
- Vocês conhecem algum lugar que esteja poluído?
- Qual imagem te chamou mais atenção por quê?

Por meio das respostas dadas pelos alunos aos questionamentos foi possível observar que os discentes possuíam conhecimento da temática abordada, já que faziam relação com suas vivências diárias, pois a maioria utilizou “poluição”, como termo geral em suas respostas fazendo relação com uma situação problema ocorrida em seu cotidiano, “o açude da Marcela”, projetado para fornecer água de irrigação, no entanto,

apresenta qualidade impropria para esta atividade, em função de despejos agrícolas (agrotóxicos), esgotos domésticos e industriais descartado no reservatório (ADEMA-Administração Estadual do meio ambiente). Segundo Oliveira (pág. 67, 205):

> As crianças realizam representações do mundo que o rodeiam, consoante a sua própria maneira de ver o mundo e de ver a si próprio. Os conhecimentos prévios devem ser encarados como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico. Estes são construídos pelos estudantes a partir do nascimento e o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem.

Evidencia-se assim que o educando constrói e/ou reconstrói conhecimentos, usando referências organizadas previamente, ou seja, a construção dos conhecimentos não começa do zero, podendo ser adquiridas no próprio meio escolar, ou até mesmo informações advindas do meio familiar, de grupos de amigos, ou em fontes como leitura, televisão, cinema, internet entre outros, sendo então gradativamente complementadas, ampliadas, reformuladas ou substituídas (MIRAS, 2006).

b- Interação do aluno com o material proposto: Articulações entre literatura de ficção científica e as quatro vertentes do movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Nesta etapa foi indicado a leitura do primeiro fragmento do conto intitulado "Um verão escuro na praia de Atalaia", (Anexo II), em que os alunos elaboraram um texto a partir dos seguintes questionamentos:

- É possível notar alguma semelhança entre o fragmento do conto e as imagens? Se sim, quais? Se não justifique.
- Qual o fenômeno que estava ocorrendo com a água do mar? O que pode está causando este problema?
- No fragmento do conto é destacado um costume de Charles, no qual ele se depara com a questão das conchas estarem em pedaços. O que pode ter ocasionado esse fato?

Para análise do texto produzido pelos discentes, foram criadas duas categorias a partir dos dados obtidos: I- Uso da literatura de ficção científica: quando o aluno utiliza a literatura de ficção (conto) científica como material interventor para o aprimoramento do conteúdo abordado, ou seja, relacionando Ambiente, Sociedade e Ciência; II- Relações entre ambiente e sociedade para explanação de conhecimentos: quando o

educando continua utilizando apenas termos contextuais, ou seja, apesar do primeiro contato com o conto, o mesmo não consegue utilizá-lo para esclarecer e/ou organizar suas vivências cotidianas.

Codificando e identificando cada elemento, através da etapa preparação de informações de Bardin, é possível observar nas palavras chaves: perda das belezas naturais, construções feitas pelo humano (relação entre as dimensões Sociedade e Ambiente), desequilíbrio (relação Ciência e Ambiente), combustível queimado, poluição do mar, liberação de poluentes (inter-relacionam as quatro vertentes do movimento CTSA), dos trechos dos textos produzidos pelos alunos, que estes conseguiram fazer relação com as quatro vertentes do movimento CTSA, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, ou seja, o aluno conseguiu fazer as inter-relações entre as mesmas sem supervalorizar um aspecto em relação ao outro, deixando nítido que as palavras chaves mencionadas são reflexos das ações humanas, utilizando a literatura de ficção cientifica (conto) como um elo nesta perspectiva, como mostra os recortes de A1 e A2.

> ***A1:*** *[...] A mudança dos locais com as obras do ser humano, com a perca das belezas naturais que foram se acabando com as construções feitas pelo humano, causando um desequilíbrio ambiental: Pelas redes de esgotos, queima de combustíveis dos automóveis, as fumaças das fabricas, dessa forma causando o desequilíbrio da natureza, que ocasionou a fragilidade das conchas [...].*
>
> ***A2:*** *[...] Poluição do ar causada pelo combustível queimado que sai e forma de fumaça assim se espalhando elo ar causando a poluição do mar,pois liberam poluentes [...]*

Segundo Souza e Piassi (2010), a ficção científica traz assuntos contemporâneos carregados em conceitos ligados as Ciências Naturais, porém ela não aborda somente questões de ciências, mas também das relações humanas. Além disso, é importante destacar o que Martin-Diaz et al (1992, apud PIASSI, 2013) relata que a ficção científica pode ser considerada uma ferramenta muito útil para alcançar os objetivos da educação científica, estimulando o interesse e a motivação do aluno, quando promovemos a sua criatividade e sua criticidade ao ler uma obra de ficção científica.

Dessa forma, a literatura de ficção científica inicia um processo construtivo, em que o leitor faz uso de suas ideias prévias e da leitura do conto para assim construir uma interpretação, ou seja, a explanação do conhecimento se dará entre a compreensão do novo e discussão do conhecimento prévio.

Porém, alguns alunos demonstram em seus textos apenas aspectos relacionados a dimensões sociais e ambientais, sendo o esperado já que somente o primeiro fragmento do conto foi apresentado, como pode ser observado nos recortes dos textos dos alunos A3 e A4.

> ***A3:*** *[...] As pessoas jogando lixo e aos poucos a água está ficando poluída [...] Toda essa poluição deixa os animais mais frágeis causando até a morte.*
>
> ***A4:*** *[..] Os lixo deixados por banhistas causa a poluição do mar[...]*

Nestes foi possível observar que os educandos continuam utilizando ideias primitivas para explicar tal situação, como mostrado em A3, em que explica o problema ocorrido com as conchas, porém não faz uso de termos científicos. Segundo Freire (2001, pág, 11-12), a leitura de mundo:

> [...] precede a leitura das palavras, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto.

Assim, a literatura de ficção científica (conto) contribui tanto para interpretação de mundo quanto para uma educação mais crítica.

Posteriormente com pretensão de discutir a tecnologia associada ao tema, através de um segundo fragmento do conto e de tirinhas foram feitos os seguintes questionamentos, denominados de Q1, Q2, Q3.

Q1: O que você observa na tirinha 1 e o que vocês observam na tirinha 2?

Q2: Vocês observam relação entre as duas tirinhas? Justifique sua resposta, criando um balão de diálogo entre os personagens da segunda tirinha.

Q3: Qual a mensagem que estas tirinhas estão transmitindo?

Ao analisar Q1 e Q3 foi perceptível que tais questionamentos levaram os discentes a resgatar termos usados na primeira etapa, em que os alunos eram

estimulados a pensar em fatos ocorridos cotidianamente, como, poluição. Como mostra as Normas profissionais para o ensino da Matemática-NCTM (1994, pág.38) "Questões bem colocadas podem simultaneamente elucidar sobre o pensamento dos alunos e ampliá-lo. É crucial a habilidade do professor na formulação de questões que dirijam o discurso oral e escrito [...]."

Porém, analisando a Q2, o posicionamento dos educandos mostra que agora a maioria teve melhor aceitação do material proposto, pois, usam a intervenção do conto para a escrita do diálogo e não transcrevem suas narrações de forma direta, como mostra as imagens abaixo:

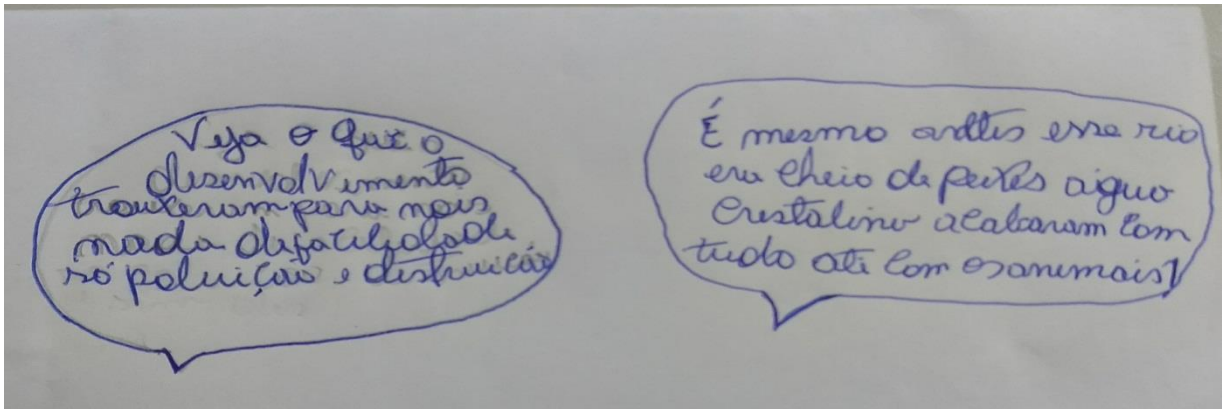

Imagem 01: Diálogos elaborados pelos discentes; Fonte: Autoria própria.

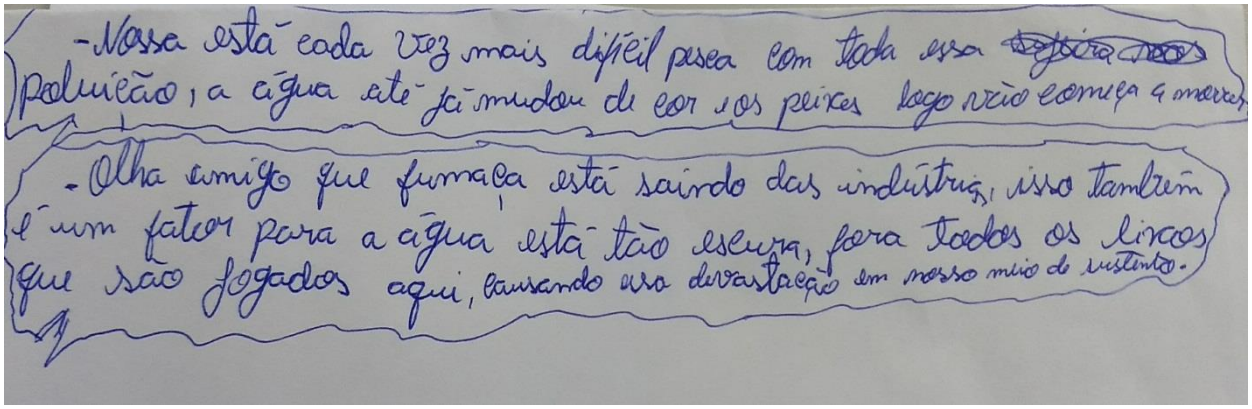

Imagem 02: Diálogos elaborados pelos discentes; Fonte: Autoria própria

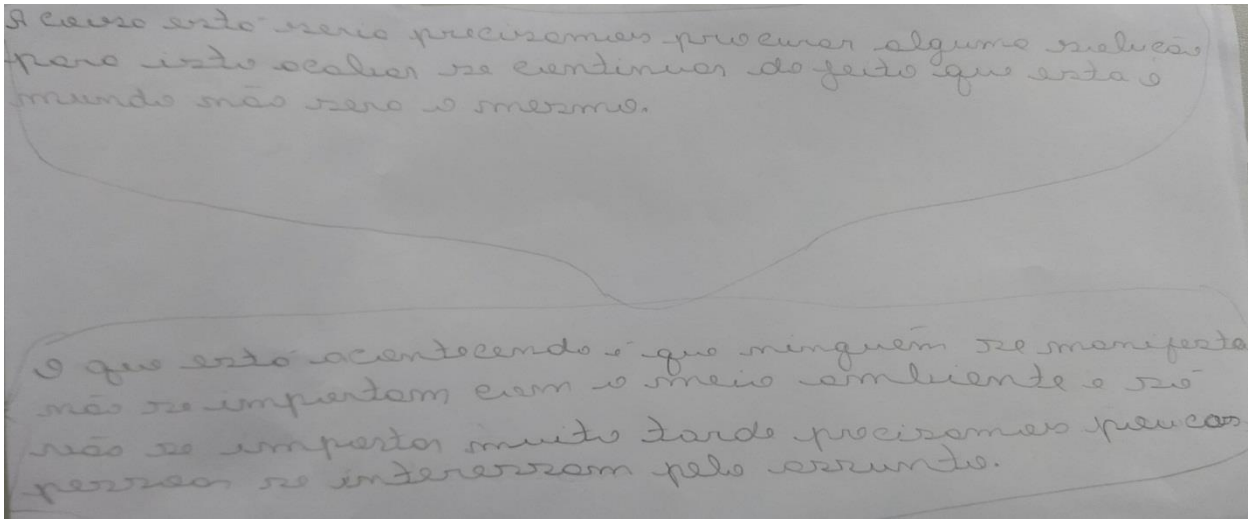

Imagem 03: Diálogos elaborados pelos discentes; Fonte: Autoria própria.

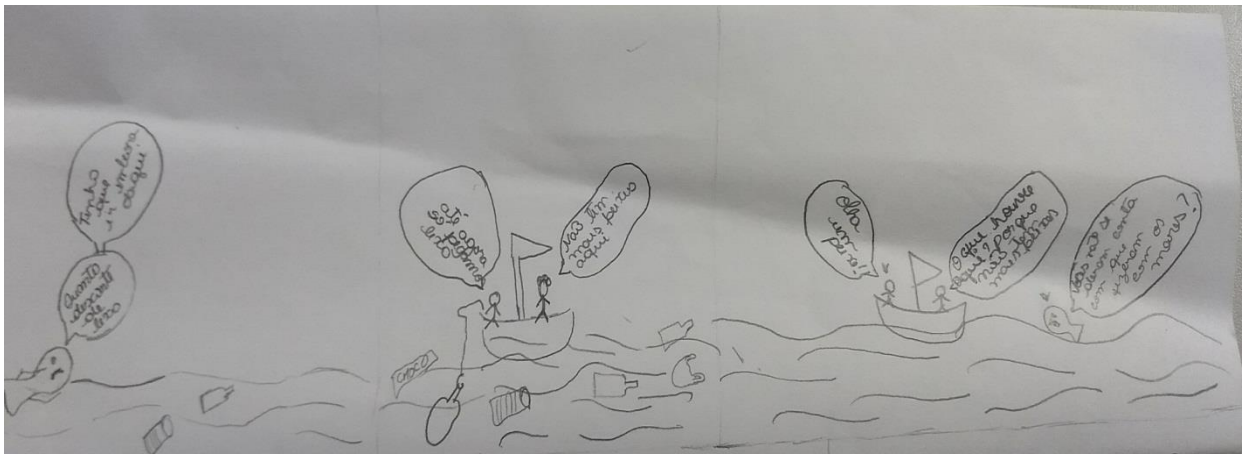

Imagem 04: Diálogos elaborados pelos discentes; Fonte: Autoria própria. Observando os diálogos produzidos pelos alunos, identificamos que estes fazem relação com as dimensões Tecnologia e Ambiente da perspectiva abordada e se apropriam de ideias presentes no conto, associando-o com a mensagem trazida pela tirinha. Esses fatores podem ser notados através de palavras chaves presentes nas falas elaboradas: Água cristalina mudou de cor, fumaça. Podendo assim notar que os educandos não usam termos científicos, mas já estão pensando como cientistas, observando os indícios de ocorrência de fenômenos. Segundo Martin *et al* (1992, pág. 22):

> [...] a ficção científica pode ser uma ferramenta muito útil para nos auxiliar a alcançar algumas metas no ensino de ciências, como melhorar o interesse e a motivação dos estudantes, desenvolver atitudes positivas em relação à ciência, ajudar a criar conflitos cognitivos nos estudantes e uma mudança crítica de pensamentos, etc.

Neste sentido, a literatura de ficção científica (conto) além de ser um material interventor para o ensino/aprendizagem de Ciência, possibilita a relação entre as quatro

dimensões CTSA. Este articulado a essa perspectiva, age como uma ponte entre o real e o imaginário que Zanetic (2006, pág, 45 e 46) defende ao dizer que (...) Não há dúvida que, para estabelecer um diálogo inteligente com o mundo, é preciso que o leitor domine de forma competente a leitura e a escrita; portanto, a literatura deve ter um papel de destaque na educação. Entende - se assim que a leitura estimula o aluno a se expressar de forma crítica. Dessa forma, a literatura de ficção cientifica (contos) pode ser um meio para a concretização da construção de conhecimentos conceituais.

c- Sistematização do Conhecimento: Níveis representacionais numa perspectiva CTSA.

Nesta etapa utilizamos o experimento, as conchas, para discutir uma das consequências da poluição, a acidificação, seguido de alguns questionamentos (Q1, Q2):

Q1: O que aconteceu após a realização do experimento? Qual a relação entre o experimento "as conchas" e o trecho do conto: Meu Deus as conchas estão em pedaços!

Q2: Construa um modelo que represente o que ocorre no experimento realizado e esboce microscopicamente o que foi possível observar a olho nu.

Para análise das respostas dos questionamentos, foram utilizadas duas categorias *apriori* baseadas nos níveis de representação do conhecimento químico de Johnstone (2000, pág. 64): I. Compreensão macroscópica: Quando o aluno descreve e/ou representa apenas o que é perceptível a olho nu. II- Compreensão química do representacional: Quando o discente utiliza símbolos, equações e fórmulas químicas para construir sua representação. III- Compreensão microscópica: Em que é notável um nível elevado representativo, ou seja, o aluno faz uso de representação molecular, atômica e cinética.

Nas discrições dos discentes em relação a Q1, observamos que usam palavras como: Corrosão, dissolver, desmanchar, reação e água ácida, sendo possível perceber que estes estão num processo de sistematização e construção de conhecimentos científicos, a partir da articulação entre literatura de ficção científica (conto) e experimentação, mostrando assim que neste processo a Ciência não age isoladamente, mas necessita de aspectos sociais, ambientais e tecnológicos pra ser ressignificada.

As falas de A1, A2, A3e A4 abaixo demonstram aproximação da categoria I, em que o educando descreve apenas o que foi visualizado a olho nu, sendo perceptível apenas uma visão macroscópica:

> ***A1:*** *Ocorre corrosão. As conchas do conto foram corroídas assim como no experimento;*
>
> ***A2:*** *No copo com água não aconteceu nada mais no copo com vinagre acontece uma reação química. As conchas do conto são iguais ao experimento porque mostra que ocorreu uma reação das conchas om a água do mar ácida;*
>
> ***A3:*** *O que aconteceu é que as conchas se dissolveram, como a história do conto;*
>
> ***A4:*** *As conchas estão se desmanchando, a mesma coisa acontece no conto.*

Essa aproximação talvez se deva ao fato dos obstáculos encontrados pelos alunos em utilizar o abstrato, para explicar uma situação, como relata Romanelli (1992, p. 35):

> "A construção de modelos mentais complexos que possam fundamentar a explicação de fenômenos como o da dissolução do açúcar em água ou o da constituição da matéria exige um considerável esforço por parte do aluno para construir 'entidades abstratas' e usar certos parâmetros, descrevendo as suas inter-relações através de ideias. O foco do aluno nas percepções sensoriais concorre para criar uma barreira ao pensamento abstrato generalizado."

Evidencia-se assim que compreensões representacionais e microscópicas são vistas como obstáculos de aprendizagem no ensino de Ciências, pois o conhecimento cognitivo dos educandos é construído sobre informações sensoriais.

Ao analisar Q2 identificamos que ao solicitar a elaboração de um modelo os alunos continuam apenas descrevendo o que é perceptível a olho nu, como pode ser visto nas imagens 5, 6, 7, 8:

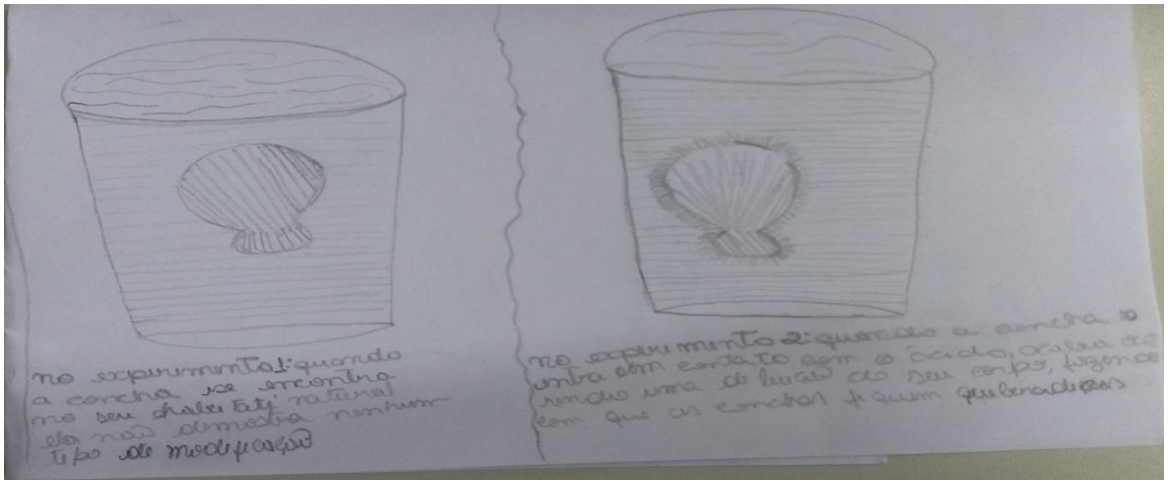

Imagem 05: Modelos representacionais; Fonte: Autoria própria.

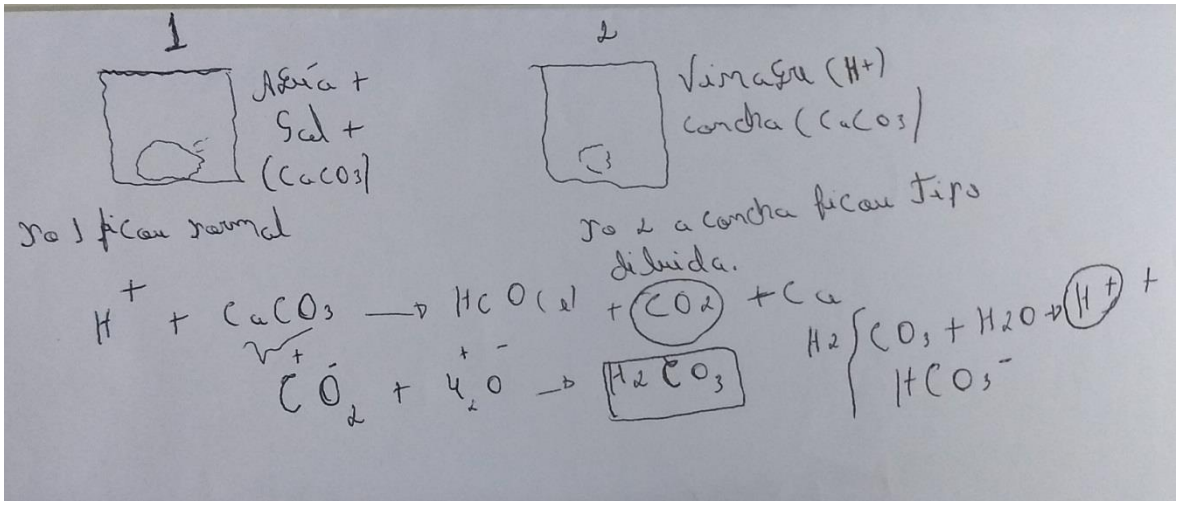

Imagem 06: Modelos representacionais; Fonte: Autoria própria.

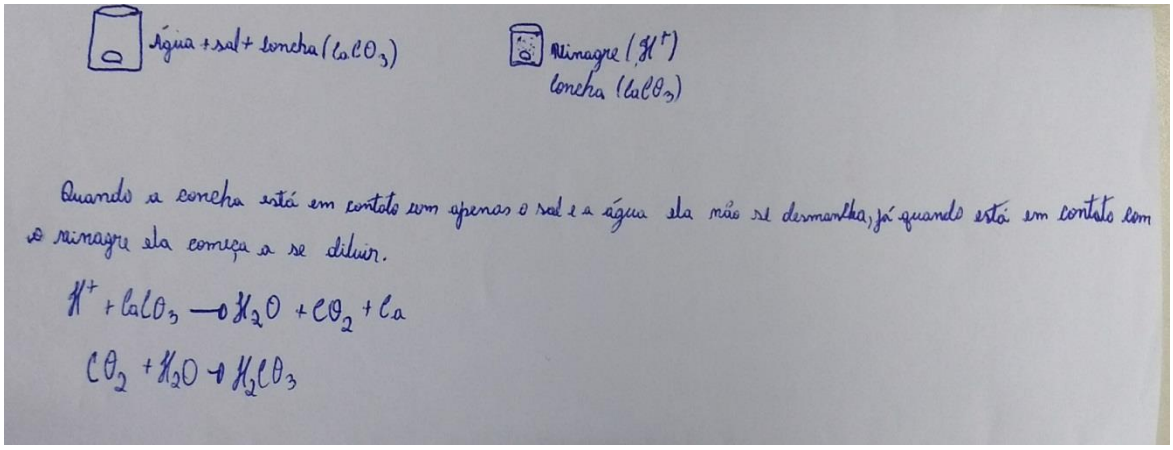

Imagem 07: Modelos representacionais; Fonte: Autoria própria.

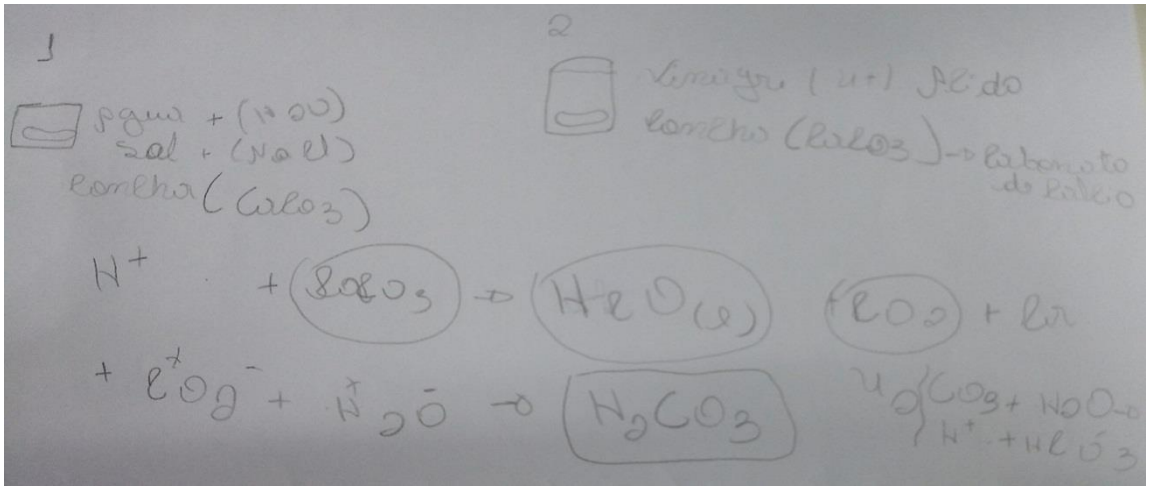

Imagem 08: Modelos representacionais; Fonte: Autoria própria.

No entanto, quando solicitamos uma representação microscópica os alunos elaboraram seus modelos sob a compreensão química do representacional, ou seja, há uma confusão de ideias sobre os diferentes níveis representativos, podendo ser observados nas imagens acima, quando os alunos utilizam reações químicas como compreensão microscópica, porém, já fazem relação com representações utilizadas na Ciência. Segundo KarelKosik (1985, pág. 30):

> O método da ascensão do abstrato ao concreto e o método do pensamento; em outras palavras, é um movimento que atua nos conceitos, no elemento da abstração. A ascensão do abstrato ao concreto não é uma passagem de um plano (sensível) para outro plano (racional); é um movimento no pensamento, e do pensamento. Para que o pensamento possa progredir do abstrato ao concreto, tem aí que mover-se no seu próprio elemento, isto é, no plano abstrato, que é a negação da imediaticidade, da evidência e da concreticidade sensível. A ascensão do abstrato ao concreto é um movimento para o qual todo início é abstrato e cuja dialética consiste na superação desta abstratividade. O progresso da abstratividade à concreticidade e, por conseguinte, em geral movimento da parte para o todo e do todo para a parte; do fenômeno para a essência e da essência para o fenômeno; da totalidade para a contradição e da contradição para a totalidade; do objeto para o sujeito e do sujeito para o objeto.

Dessa forma, notamos que apesar dos pesquisados se encontrarem na 2ª série do ensino médio, as noções abstratas demoram um tempo para serem trabalhados em seu intelecto, pois dificilmente partem de saberes já existentes, ou seja, aqueles que um indivíduo possui antes mesmo das séries iniciais de ensino, porém isso não quer dizer que não tenha ocorrido aprendizagem, pois o conto foi utilizado pelos alunos como intervenção para a compreensão das Inter - relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

d- Contribuições da literatura de ficção cientifica (conto) no desenvolvimento do pensamento crítico e reflexões sobre os impactos ambientais:

Nesta etapa foi proposto um debate em sala de aula, com auxílio de artigos da Química Nova na escola: As águas do planeta terra (Grassi, 2001); Poluição Vs tratamento de água (Azevedo, 1999); Oxigênio dissolvido: propriedades e solubilidade (Fiorucci & Filho, 2005); Lixo: desafios e compromissos (Fadini, 2001); articulados a literatura de ficção cientifica (conto), destacando as causas e as consequências referentes ao uso das tecnologias discutindo seus efeitos, dentre eles a poluição, com o objetivo de analisar se houveram reflexões sobre impactos ambientais e a contribuição do conto para o desenvolvimento do pensamento crítico numa perspectiva CTSA. Ao final foi solicitado que os componentes dos grupos se misturassem e agora ao invés 2, 3 grupos fossem formados contendo discentes tanto das causas quanto das consequências para escrita de textos sobre o assunto debatido.

Nos trechos dos textos foi observado que o grupo 1 demonstrou uma melhora em relação ao emprego de expressões que caracterizam a situação, o escurecimento da água do mar já o grupo 2 continuaram com ideias primitivas de consequências da poluição, ou seja, usaram o lixo que os banhistas deixam na praia, mas não conseguem falar profundamente como este age cientificamente na natureza. No grupo 3, os alunos se apropriam do contexto trazido no conto, porém usam respostas simplistas para explicar tal situação. Nesta perspectiva Leitão, (2007, p. 454) ressalta que:

> (...) tomadas em conjunto, a defesa de pontos de vista e a consideração de ideias alternativas criam, no discurso, um processo de negociação que possibilita o manejo de divergências entre concepções a respeito de fenômenos do mundo (físico ou social). Este processo de negociação de diferenças de perspectivas confere à argumentação um potencial epistêmico que a institui como recurso privilegiado de constituição do conhecimento e desenvolvimento do pensamento reflexivo.

Partindo desta premissa, podemos observar que a literatura de ficção científica (contos) vinculada a outros tipos de recursos de ensino/aprendizagem, opera como um fio condutor para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo do educando, como mostrado nos recortes dos textos produzidos pelos grupos posteriormente a argumentação.

É importante mencionar que por meio da análise dos textos argumentativos produzidos ao final desta etapa foram estabelecidas três categorias: I- Indícios de baixo nível de aprendizagem: Quando o aluno apesar de usar intervenções do conto só se

apropria de momentos que desenvolvem apenas o contexto da situação. II- Indícios de aprendizagem intermediária: Os discentes fazem relação cotidiano e ciência, porém ainda de forma simplista. III- Indícios de alto nível de aprendizagem: Quando há apropriação tanto do desenvolvimento contextual quanto do conceitual e a literatura de ficção cientifica é utilizada a todo momento como ponte para as duas esferas do conhecimento. É importante mencionar que os recortes dos textos produzidos pelos grupos são denominados de G1 para grupo um e G2 para grupo dois.

> ***G1:*** *[...] percebemos que com o lançamento de esgotos na água do mar, a fumaça dos automóveis e das indústrias no ar ele vai ficando mais ácido e assim as algas morrem e outras crescem de mais deixando o mar escuro em algumas partes impedindo que passe luz, então os peixes ficam sem ar e morrem e também pode acontecer de alguns seres marinhos entrarem em extinção [...]*
>
> ***G2:*** *[...] As pessoas devem se conscientizar quando for na praia recolher as embalagens de tudo que foi consumido, em casa tentar fazer reciclagem e as empresas se preocuparem com os produtos que elas fabricam e assim diminuir a poluição, já que ela causa tantos prejuízos [...]*
>
> ***G3:*** *[...] A poluição deixa a água impropria para os seres marinhos. Como por exemplo, no trechoque as conchas ficam em pedaços [...]*

A partir das ideias colocadas nos textos visualizamos que em G2, apesar dos alunos utilizarem o conto como respaldo para elaboração de suas argumentações, só conseguiram fazer relação entre o contexto social envolvido na temática, poluição, possuindo uma dificuldade em articular as quatro vertentes do movimento CTSA. Para Praia et al (2007, pág. 151):

> [...] as relações CTSA marcam um desenvolvimento cientifico com destaque para as repercussões de todo tipo de conhecimentos científicos e tecnológicos (desde a contribuição da ciência e da técnica para o desenvolvimento da humanidade até ao graves problemas eu hipotecam seu futuro), permitindo a preparação para a cidadania na tomada de decisões.

Evidencia-se assim o papel da sociedade para a explanação de conhecimentos fundamentais para a formação de um cidadão capaz não somente de construir

conhecimentos científicos, mas aquele que interpreta seu cotidiano através destes e buscar se posicionar frente a situações sociais.

Já em G3, os discentes fazem relação cotidiano/ciência, porém a literatura é usada de forma empírica. Para Pozo e Echeverría (1998, pág. 14) "ensinar a resolver problemas não consiste apenas em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta". Nota-se que os discentes já demonstram um conhecimento e consequente posicionamento a respeito da problemática, apesar de não ter respostas científicas para a situação.

Dessa forma, o trecho de G1 mostra que o conto tem uma grande influência na organização de suas concepções, pois os alunos utilizam o material interventor como aliado para o desenvolvimento do conhecimento a partir de fatos contextuais para a construção de conhecimentos científicos. De acordo com as diretrizes Brasil (2013, pág. 166):

> No ensino médio há, portanto, condições para se criar uma educação cidadã, responsável, critica e participativa que possibilita a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente no qual as pessoas se inserem, em um processo educacional que supera a dissociação, sociedade/natureza.

Desse modo compreende-se que a literatura de ficção cientifica, conto, possibilita condições para avaliação de situações e o desenvolvimento do senso crítico diante a questões de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, em que há atuação pública, nos processos de ensino/aprendizagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Percebe-se por meio da pesquisa que o gênero de literatura de ficção científica, contos, tem muito a colaborar para a construção de conhecimentos no ambiente escolar, pois apesar de ser uma leitura breve, é rica em saberes contextuais (quando associa a perspectiva do contexto social que está inserido) e conceituais (através da interpretação da Ciência) frente a aspectos ambientais e tecnológicos.

Segundo PIAZZI, em entrevista cedida ao jornalista SILVA (1999, p. 14) para a revista 'Livro Aberto', afirma que: "a ficção científica é uma ferramenta pedagógica poderosíssima e minha esperança é que a escola descubra a ficção como esta ferramenta, para preparar inclusive, as pessoas para um futuro imprevisível, oferecendo

todas as opções especulativas que existem". Dessa forma, os diálogos presente na literatura de ficção científica é de grande importância para o desenvolvimento cognitivo do aluno referente à compreensão do mundo, auxiliando-o em seu posicionamento e reflexões a respeito de assuntos sociais e assim tomar possíveis decisões.

Evidencia-se assim que o uso de signos como, leitura e escrita veiculadas a literatura de ficção científica (conto) continuam sendo ferramentas norteadoras para o processo de ensino/aprendizagem, auxiliando na construção de conhecimentos científicos através da problemática trazida na narrativa, sejam elas reais ou fictícias, em que a imaginação do aluno é estimulada a todo momento, fazendo com que este se reconheça como integrante da estória. Segundo Martin *et al*(1992, pág.22)

> Nós acreditamos fortemente que a ficção científica pode ser uma ferramenta muito útil para nos auxiliar a alcançar algumas metas no ensino de ciências, como melhorar o interesse e a motivação dos estudantes, desenvolver atitudes positivas em relação a ciência, ajudar a criar conflitos cognitivos dos estudantes e uma mudança crítica de pensamentos, etc.

Portanto, a literatura de ficção científica permite um diálogo entre o que se lê(conto) e com quem está lendo (leitor), unindo assim os saberes já existentes com os construídos no decorrer da narração para posteriormente interpreta-los a partir de uma articulação entre essas esferas do conhecimento e o movimento CTSA.

7. REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, Alayres e GOMES, Michele. **O gênero conto: A organização textual discursiva em narrativas eletrônicas.** Disponível em: <http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto 2012/MicheleGomes&AlayresAlmeida-Ogeneroconto.pdf .> Acesso em 07nov. 2015.

ASIMOV, I. **No mundo da ficção científica.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1984.

Azevedo, E. B. **Poluição Vs tratamento de água: duas faces da moeda.** *Química Nova na Escola*, 21-25, (1999).

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ensino Médio – linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC, SEF, 2013.

BUENO, F.S. Minidicionário da Língua Portuguesa. São Paulo. Ed. FTD, 1996.

DYSON, F. J. Mundos imaginados: conferências Jerusalém-Harvard. Trad. Cláudio Weber Abramo. Companhia das Letras: São Paulo, 1998.

Fadini, P. S. **Lixo: desafios e compromissos**. *Químca Nova na Escola*, 09-18.

FERREIRA, H. M. **A literatura na sala de aula: uma alternativa de ensino transdisciplinar.** 2011. Tese de pós graduação em educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 19. ed. São Paulo: Olho d'água, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

Fiorucci, A. R., & Filho, E. B. (2005). **Oxigênio dissolvido: propriedades e solubilidade.** *Química Nova na Escola*, 10-16, (2001).

GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar.** Rio de Janeiro: Record, 1997.

Grassi, M. T. **As águas do planeta terra.** *Química Nova na Escola*, 31-40, (2001).
Hawkes, K. **Sharing and colletive action. In Evolutionary Ecology and Human Bechavior** (ed. E. A. Smith e B. Winterhalder), pp. 269-300. 1992

Hodson, B. **Hodson Assessment of Phonological Patterns** (3rd ed.). Austin, TX: Pro-Ed. (2004).

JOHNSTONE, A. H. **Teaching of chemistry: Logical or psychological?** Chemical Education: Research and Practice in Europe, 1(1), p. 9-15, 2000.

LEITÃO, S. **Argumentação e desenvolvimento do pensamento reflexivo. Psicologia: Reflexão e Crítica**, 20(3): 454-462, 2007.

KOSÍK, Karel. "**I – Dialética da totalidade concreta." In: Dialética do concreto.** 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

MACHADO, N.J. **Eixos teóricos que estruturam o ENEM: Conceitos principais, interdisciplinaridade e contextualização**. Em: I Seminário do Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília, 1999.

MARTIN-DIAZ, M . J. et al. **Science fiction comes into the classroom: Maelstrom II. Physics Education,** Bristol, v. 27, n. 1, p. 18-23, 1992.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. Trad. ANDRADE, C. M. **Caderno Catarinense de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995. Disponível em: <http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/12-3/index.html>. Acesso em: abr. 2011.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRAS, M. **O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios.** In: COLL, C. O construtivismo em sala de aula. São Paulo: Editora Ática, 2006. p.57

MONTEIRO, Maria do Rosário. A afirmação do impossível. Edição revista pela autora. Disponível em: http://www.fcsh.unl. pt/docentes/rmonteiro/pdf/JL_rmonteiro.pdf. Acesso em: 10 fev. 2011. 2007.

NEVES, J.L. **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades**. Caderno de Pesquisas em Administrações, São Paulo, v.1, n.3, 1996.

NCTM (1994). Normas profissionais para o ensino da Matemática. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1991

OLIVEIRA, T.G; LIMA, J.P.M. Aproximação da realidade escolar: realização de feira científica com alunos do ensino fundamental e médio de uma escola pública. In: **I Jornada de Debates Sobre Educação Matemática e Ensino de Ciências**. Itabaiana, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

Paixão, F., Centeno, C., Quina, J., Marques, V., Clemente, A.; Investigar e inovar na educação em ciências para um futuro sustentável; Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 7- Nº Extraordinário; pp. 230-246; 2010; (http://www.apaceureka.org/revista/Volumen7/Numero_7_extra/5_Paixao_et_al_2010.pdf)

PIGLIA, Ricardo. *Formas breves*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

POZO, J.(org). A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. **O Papel da Natureza da Ciência na Educação para a cidadania. Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n.2, p.141-156, 2007.

ROMANELLI, L. **Concepções do professor no papel mediador da construção do conceito de átomo**. Campinas, tese de doutorado, Faculdade de Educação da Unicamp, 1992.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 2. Ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

SANTOS, W. L. P. **Ciência e educação para a cidadania.** In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs.) Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p.255-70, 1998.

Sarmento,Leila Lauar**. Português: literatura, gramática,produção de texto: volume único**/Douglas Tufano.São Paulo: editora Moderna, 2004.

SOUZA, R. M.; PIASSI, L. P. C**. O romance infanto-juvenil de ficção científica nas aulas de ciências: articulando os temas transversais dos PCN.** In: II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, 2010, Niterói. II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Niterói: UNIPLI, 2010. v. on line, p. 413- 422, 2010.

SILVA, E.T. **Ciência, leitura e escola**. In: SILVA, H.C. e ALMEIDA, M.J.P.M. **Linguagens, leituras e ensino da Ciência**. Campinas: Mercado das Letras, 1999. p. 121-130.

ZANETIC, João. **Física e Cultura. Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 3, p.21-24, 2006. Julho/setembro. Disponível <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252005000300014&script=sci_arttext>. Acesso em: 09 maio 2014.

Apêndice

Apêndice 1: oficina temática

Desvelando o mistério de um verão escuro na praia de Atalaia

Parte 1:

Nesta etapa serão disponibilizadas aos alunos imagens, afim de desenvolver o pensamento crítico e reflexão sobre os impactos ambientais observados nas transparências, objetivando a introdução sobre o problema social que será explorado no decorrer da oficina.

Figura 1: poluição no planeta terra; Fonte: www.todamateria.com.br/tipos-de-poluicao/

Figura 2: Mortes de peixes; Fonte: http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/sp/2014-02-13/milhares-de- peixes-mortos-sao-retirados-do-rio-piracicaba-no-interior-de-sp.html

Figura 3: Poluição da praia; Fonte: pt.dreamstime.com/foto-de-stock-poluio-na-praia-image44837850

Figura 4: Poluição do ar; Fonte: http://acessoseg.com/pode-ser-aprovado-essa-semana-o-projeto-de-lei-que-autoriza-a-fabricacao-e-a-venda-de-carros-leves-a-diesel-no-brasil/

Figura 5: Poluição da praia; Fonte: http://www.arionaurocartuns.com.br/2016/04/charge-praia-poluicao-mar.html

Figura 6: Esgotos; Fonte: http://jornalocal.com.br/site/ultima-hora/esgoto-de-paulinia-e-despejado-no-rio-atibaia/

Após a observação das imagens, algumas questões serão lançadas.

Questionamentos parte 1

- Para onde vai todo o lixo produzido pela humanidade?
- É possível diminuir a quantidade de lixo produzido? Como?
- Pra onde vai o lixo produzido em sua casa?
- Na sua concepção qual o significado de poluição?
- Vocês conhecem algum lugar que esteja poluído?
- Qual imagem te chamou mais atenção Por que?

Posteriormente será indicado um fragmento do conto intitulado "Um verão escuro na praia de Atalaia", produzido pelas bolsistas do PIBID-Química Daiane Menezes Damacena e Thayná Souza dos Santos, que relata a estória de um jovem que costumava passar as férias na casa de seu avô, um pescador do litoral sergipano. Na narração os personagens se deparam com um problema que estava acontecendo na região: O mar estava escuro, durante o conto são apresentados diálogos entre os personagens que falam informalmente sobre conceitos químicos. Anexo 1

Em seguida os alunos deverão redigir um texto de no máximo uma lauda com alguns questionamentos, a partir dos materiais explorados (imagens e fragmento do conto) com o intuito de observar se os alunos conseguiram relacionar e aprimorar o conteúdo trabalhado pelas imagens e, o conto.

Questionamentos para escrita do texto

- É possível notar alguma semelhança entre o fragmento do conto e as imagens? Se sim, quais? Se não justifique.
- Qual o fenômeno que estava ocorrendo com a água do mar? O que pode está causando este problema?
- No fragmento do conto é destacado um costume de Charles, no qual ele se depara com a questão das conchas estarem em pedaços. O que pode ter ocasionado esse fato?

Parte 2:

A segunda etapa pretende discutir a tecnologia que está associada ao tema, "Por que a água do mar escureceu?", a partir de um segundo fragmento do conto anteriormente citado.

Inicialmente será apresentado alguns conhecimentos básicos sobre os aspectos positivos e negativos da industrialização, através de tirinhas, afim de que os alunos as

relacionem com a poluição, aspecto principal do problema relatado no conto: o mar escuro.

Figura 7: Tirinhas sobre poluição; Fonte: http://www.meninocaranguejo.com/tirinhas

Figura 8: Industrias e a poluição do rio; Fonte: http://sosriosdobrasil.blogspot.com.br/2012/10/a-poluicao-nas-aguas-dos-rios-e-seus.html

Em seguida serão feitas as seguintes indagações:

- O que você observa na tirinha um e o que vocês observam na tirinha dois?
- Vocês observam relação entre as duas tirinhas? Justifique sua resposta, criando um balão de diálogo entre os personagens da segunda tirinha.
- Qual a mensagem que estas tirinhas estão transmitindo?

Apresentada a tecnologia relacionada ao nosso tema será indicado outro fragmento do conto. Anexo 2

Parte 3:

Nesta parte será realizado o experimento intitulado: As conchas;

Você já se deu conta que o aumento da poluição libera uma maior quantidade de gás carbônico (Co_2) no ar? Quais as consequências desse aumento para o ambiente marinho? Será possível que daqui a uns anos seus filhos não possam catar conchinhas

na praia? Neste experimento iremos estudar como uma alteração nas condições marinhas poderia levar a um problema como este. Onde será discutido o tema acidificação, que é uma das consequências da poluição.

Matérias necessários:

- 2 conchas de praia ou de jardim
- 200mL de água
- 1 colher de sal
- 200mL de vinagre
- 2 béqueres

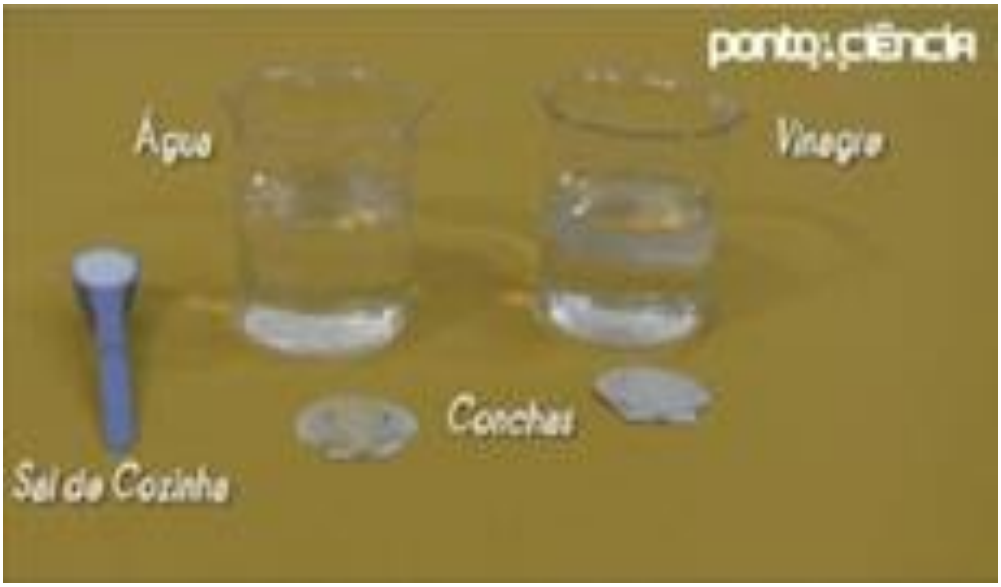

Figura 7: matérias utilizados no experimento as conchas. Fonte: www.ciências.org.br

Procedimentos:

- Coloque o sal na água e agite bem. Este será o seu controle.
- Coloque uma concha no béquer contendo água e sal e a outra no béquer contendo vinagre. Aguarde alguns minutos e Observe. Em seguida os alunos devem responder alguns questionamentos:

✓ O que aconteceu após a realização do experimento?

✓ Qual a relação entre o experimento “as conchas” e o trecho do conto: Meu Deus as conchas estão em pedaços!

✓ Esboce microscopicamente o que foi possível observar a olho nu.

✓ Construa um modelo que represente o que ocorre no experimento realizado.

Parte 4

Será proposto um debate em sala de aula que objetiva destacar as causas e as consequências referentes ao uso das tecnologias discutindo seus efeitos, dentre eles a poluição, ou seja, nosso problema social. Segue um quadro com algumas orientações para o desenvolvimento do debate em sala de aula:

Etapas	Tempo previsto	Procedimentos
Preparação do debate		Propor a leitura do ultimo fragmento do conto "um verão escuro na praia de Atalaia", em que discute a poluição liberada durante nossas atividades diárias. Anexo 6
	Extra classe	A sala será dividida em dois grandes grupos onde cada equipe será encarregada em preparar um material contendo informações e argumentações sobre: Grupo 1: causas da poluição Grupo 2: consequências da poluição Para a preparação do material será sugerido quatro artigos da revista Química Nova na Escola: • As águas do planeta terra; • Poluição Vs tratamento de água; • Oxigênio dissolvido: propriedades e solubilidade; • Lixo: desafios e compromissos;
Exposição das equipes		Nesta etapa os grupos irão fazer uma apresentação oral com argumentos sobre a posição assumida, neste o aluno deverá expor os conhecimentos adquiridos durante a oficina e os artigos lidos favorecendo a posição assumida.
Debate		O debate possui o intuito de confrontar diferentes pontos de vista. O professor tem a função de mediador no debate, assumindo posição neutra.

Conclusões		Além da exposição oral dos posicionamentos dos grupos será sugerido a constituição de três grupos com componentes dos grupos formados anteriormente para elaboração de um texto acerca do debate e consequentemente materiais utilizados durante a oficina. Em seguida serão disponibilizadas notícias sobre a poluição com posicionamentos de diferentes autoridades públicas, em que os alunos devem analisa-las a partir das premissas de Ética e Moralidade de Kant, usando dois modelos específicos o Deontológico e o modelo Utilitarista.
Executando o conhecimento		Será sugerido a produção de uma fan Page, onde os alunos mediados pelos docentes deverão fazer publicações sobre o tema abordado durante a oficina, na página deve conter: • Problemas sociais; • Causas e consequências; • Possíveis soluções.

Apêndice 2: Conto

Um verão escuro na praia da Atalaia

Fragmento 1

Julho de 1840 era uma manhã ensolarada em que os raios de sol sorriam para natureza que exibia um verde translumbrante, os pássaros cantavam, e então a aldeia começava a acordar de modo tão cauteloso e feliz que não era possível escutar os pés dos moradores do vilarejo pisoteando a areia fofa e brilhante da praia de Atalaia. Os homens como eram de costume traziam as redes recobertas de peixes, era uma fartura sem fim, as mulheres cuidavam da casa ou se reuniam na casa de Joaquina, antiga

rendeira da região que passava seus ensinamentos para as mulheres mais jovens para que a cultura do artesanato não se desfalecesse, uma dos aprendizes levava consigo um menino chamado Noah que era muito sapeca e falante como uma cigarra em tempo de colheita.

No vilarejo era costume ver turistas para comprar peças artesanais para revenda. Num certo dia chega até o vilarejo turistas que nunca haviam passado por aquele local, usando como transporte uma coisa diferente que não parecia nem com animais e muito menos barcos, dela saia fumaça, mas não era possível ver fogo, andava em uma velocidade que nem duzentos cavalos juntos conseguia alcançar.

- Que magnifico! Pensou o garoto ao ver o carro que os turistas conduziam.

Os homens andavam em direção á ilha mais rica em produtos naturais da região e era possível ver como os olhos dos visitantes brilhavam como um cristal de sal perdido na areia da praia ao ver a imensidão daquele lugar. Percebendo toda aquela movimentação um dos pescadores se aproximou e perguntou:

- Quem são vocês, vieram encomendar algum artefato?

- Não caro pescador! Em breve vocês que irão comprar produtos de alta qualidade, suas mulheres não terão trabalho algum e estarão disponíveis para fazer as atividades diárias e cuidar dos seus lares. Respondeu Sr. João um dos empresários.

Inicialmente o pescador ficou entusiasmado com o que ouviu, foi logo espalhando por todo o vilarejo a notícia de que suas vidas iriam prosperar e seus produtos agora seriam feitos com matéria prima de qualidade. Muitos ficaram bastante eufóricos com a notícia, pareciam até formigas na construção de um formigueiro, menos Joaquina que logo falou:

- Não estou gostando nada disso, esses invasores vieram foi destruir nosso habitat, o vilarejo não será como antes, minha mãe sempre dizia “laranja madura na beira da estrada ou está bichada ou tem marimbondo no pé, ninguém oferece muito sem ter algo em troca”.

- Que nada Dona Joaquina a senhora está ficando é caduca, nossas vidas vão melhorar. Indagou o pescador.

- Vocês ainda irão lembrar-se do que estou falando e se arrependerão.

A construção do empreendimento rapidamente foi terminada e então tudo começou mudar, a cada dia chegavam máquinas e pessoas vindas de outras localidades para trabalhar e assim povoar o vilarejo.

A natureza mudou o verde translumbrante da mata havia ficado opaco devido a devastação que foi necessária para tal construção.

Noah agora impaciente pois não era possível participar da reunião na casa de Dona Joaquina já que o grupo das artesãs já não existia mais, resolveu ir brincar à beira da praia, então pensou:

- Como será está praia daqui a alguns anos, será que meus netos conseguirão ver este azul que já não é tão azul mais e o verde esperança de nossas matas depois da construção desta fabrica, que cor será o coração da nossa praia?

Então a industrialização aumentou gradativamente durante os séculos e o verde da natureza foi ficando cada dia menos verde, perdendo assim seu brilho natural e intenso que era possível ver anteriormente.

Janeiro de 2000, a vida contemporânea estava a todo vapor as mulheres agora também trabalhavam, a rotina já não era mais a mesma. Os jovens iniciavam as férias de verão e Charles um menino cheio de imaginações e curiosidades que adorava passar as férias na casa de seu avô Emanuel um sábio pescador muito conhecido na comunidade, apesar de sua pouca escolaridade, assuntos marítimos eram sua especialidade, devido ao tempo de vivência nas praias nordestinas, em Aracaju uma cidade do litoral sergipano onde o sol cantarolava a cada amanhecer.

Quando Charles estava arrumando suas roupas e imaginando as belezas naturais que o esperava escutou uma vinheta do plantão de notícias que para sua surpresa noticiava um problema que estava acontecendo exatamente onde planejava passar o verão: a praia de Atalaia, nesta, um fenômeno ocorria: o mar estava escuro.

Não se abatendo com a notícia Charles seguiu viagem, disposto a procurar uma solução para desvendar o mistério do mar escuro, chegando à Aracaju foi direto a praia para confirmar o que tinha acontecido e ficou bastante surpreso:

- Nossa, está praia já não é mais a mesma! Pensou Charles.

Como de costume Charles resolveu caminhar pela areia da praia e a tristeza o tomava ao ver a escuridão que rodeava aquele lugar que um dia foi reflexo em seus sonhos devido à tamanha beleza, então debruçou- se na areia a pegar conchas com o intuito de guarda-las como recordação daquele lugar maravilhoso, admirando forma, traços, cores, ou seja cada detalhe e de olhos fechados estava a lembrar de todos os verões que passou naquela praia. Charles acabou adormecendo mergulhado nas lembranças que o lugar o remetia, então veio uma forte onda e o trouxe novamente a si, ao abrir as mãos teve uma surpresa:

- Meu Deus as conchas estão em pedaços! Exclamou Charles.

Assustado e preocupado com o que viu, direcionou-se a casa de seu avô, destinado a ajudar a solucionar o problema. Ao entrar na casa que remetia vários momentos felizes e divertidos de suas férias, encontrou seu avô Emanoel com cinco ou seis amigos pescadores da região, onde debatiam o fenômeno que estava causando um desequilíbrio no mar e na comunidade pesqueira.

Fragmento 2:

- Que confusão é essa, vovô Emanuel? Indagou Charles.

- Estamos passando por um momento muito difícil, nunca visto por nós pescadores você já deve estar sabendo que a água do mar está escura e que se isso não mudar todos nós vamos sofrer grandes consequências. Os peixes estão morrendo, plantas aquáticas na beira da praia, o mar está em conflito como iremos sobreviver?! Disse Emanuel.

- Não é só isso não vovô, as conchas também estão quebradiças, passeando pela praia observei o caso. Mas porque isso está acontecendo? Perguntou Charles.

- Meu filho isso não é difícil de responder, nós mesmo estamos causando todo desequilíbrio na natureza. Respondeu Emanuel.

- Desequilíbrio? Como assim?

- O problema meu filho é que os humanos se tornaram pessoas egoístas e consumistas que não se importam com o amanhã.

- Como iremos fazer para reverter essa situação? Falou Charles.

-Isso é culpa dos governantes que não ligam para a comunidade! Exclamou um dos pescadores.

Apesar da triste situação todos riram do comentário do pescador.

- Por mais estranho que pareça eu já esperava que isso viesse a acontecer só não imaginava que seria tão rápido, há alguns séculos atrás a natureza era o único meio de vida desse vilarejo, com a industrialização as coisas começaram a mudar a vida do homem se tornou rotineira, ou seja, todos os dias direcionavam- se as novas fabricas para trabalhar sem ter hora de voltar para seus lares, e a natureza foi se desfalecendo silenciosamente, mas eu sabia que um dia o seu grito seria ensurdecedor, um dos métodos de reversão desta causa é a conscientização, se a sociedade não colaborar nada que se faça vai adiantar. Respondeu Emanuel.

Charles ficou ainda mais preocupado depois da conversa com os pescadores, já que para solucionar o caso precisaria não apenas de uma ou duas pessoas, mas de toda a humanidade.

- Bom pessoal se nós ficarmos aqui só batendo papo nada irá mudar, os peixes vão continuar morrendo, a água do mar vai continuar escura e o pior cada segundo perdido significa uma refeição a menos na mesa de cada um de vocês, precisamos de alguém que entenda do assunto como um pesquisador desses que eu vejo nas novelas que minha mãe costumar assistir. Alguém aqui indica o nome de alguma pessoa que possa nos ajudar? Fala Charles.

Todos permaneceram calados, foi aí que Charles teve a excelente ideia de recorrer às redes sócias, já que é um grande meio de comunicação e informação.

-Pessoal, fiz uma pergunta e todos permaneceram calados acredito que esse silêncio seja por que nenhum de vocês conheçam alguém que possa nos ajudar. Então, vamos em busca dessa pessoa nas redes sociais, acredito que alguém ao ver a situação deste local irá se comover entrará em contato com a gente e vai nos ajudar.

Alguns pescadores ficaram a duvidar dessa rede social, falada por Charles foi aí que um pescador questionou:

- Charles você acha mesmo que essa rede social vai nos ajudar, até hoje a rede que conheço é a que uso para pescar e a que descanso quando chego das pescarias.

Todos riram com a fala do pescador, pois muitos ali presentes também nunca tinham ouvido falar dessa tecnologia. Charles então rebate a fala do pescador dizendo:

-Meu amigo, não existe só essas redes que você mencionou, essa que eu acabei de falar existe e ela vai nos ajudar a descobrir o motivo do mar está escuro. Quem está comigo nessa busca?

Os pescadores mesmo duvidando dessa fonte de busca concordaram em participar, Charles ao ver que todos estavam dispostos a ajuda-lo foi logo orientado o que cada pessoa iria fazer para encontrar a pessoa para ajuda-los o mais rápido possível. Charles como possuía maior intimidade com computadores tinha como atividade divulgar o problema nas redes sociais e os outros na divulgação manual, através de panfletos e conversas para que todos ficassem cientes do problema que estava amedrontando principalmente a população pesqueira. A notícia que circulava nas redes sociais, nos panfletos e até mesmo na conversa era a seguinte: ***Um fenômeno jamais visto, por nós moradores da capital- Aracaju/SE está acontecendo e já está causando um enorme prejuízo para todos que precisam do mar para sobreviver. A água do mar***

está escura e até então nada se fez para resolver este problema, se nós pescadores não fizermos nada vai chegar o dia que não iremos ter nada para colocar na mesa, todos iremos passar necessidades. Você que está vendo este anuncio, você que está lendo este panfleto e queira nos ajudar entre em contato com o número xxxxx-xxxx ou nos encontre no quiosque do Carlos na praia da atalaia, estamos todos reunidos neste local. Toda aquela movimentação na praia chamou a atenção de Pedro um banhista que frequentava aquela praia há pouco tempo, por destino era um professor de biologia que poderia ajudar a chegar na busca para a compreensão daquele acontecimento, Pedro ficou a escutar o conflito que estava acontecendo e dirigiu- se a Emanuel.

- Então Sr. Emanuel gostaria de saber se o senhor como antigo morador e pescador da região já tinha observado outras mudanças, não só aqui na praia, mas em toda região mesmo antes desse fenômeno acontecer?

- Ah sim meu amigo, por aqui muitas coisas mudaram no decorrer dos séculos, histórias contadas por meu pai revelam que quando meus bisavôs chegaram aqui na redondeza haviam apenas duas ou três casas, está vendo essa rodovia? Antes era tudo tomado pela água do mar. A população aumentou, devido a industrialização como consequência a quantidade de material orgânico também aumentou, como você pode ver as tubulações de saneamento básico todas caem diretamente na praia. Está vendo toda essa sujeira, essas conchas quebradas, esses peixes mortos, plantas aquáticas a beira da praia? Isso não era visto. Antigamente o mar era límpido e brilhava como uma grande estrela. Respondeu o senhor.

- Emanuel o senhor se incomoda de formos para baixo daquele sombreiro? O sol está uma labareda. Falou o banhista.

- Claro que não! Muito bem lembrado as temperaturas aqui aumentaram muito nos últimos tempos. Disse Emanuel.

- Por que você acha que isso está acontecendo? Perguntou Pedro.

- Isso eu não sei responder amigo, a única coisa que eu notei é que esse desequilíbrio natural só começou a acontecer quando a população aumentou, com isso o consumo também aumentou, aumentando também o lixo, a temperatura e toda poluição que está visível. Afetando nós pescadores pela falta da nossa matéria prima-os peixes, estes que estão morrendo acredito que o oxigênio esteja diminuindo, comprometendo nosso ganha pão. Respondeu o pescador.

Pedro muito interessado pelo acontecimento e disposto a ajuda logo fala:

- Emanuel, olhando aqui o panfleto vocês colocam que estavam atrás de alguma pessoa para ajudar a solucionar este caso, então sou biólogo estudo as vidas marinhas, este acontecimento despertou minha curiosidade, pois durante vários anos de trabalho nunca tinha visto falar sobre a água do mar está escura. Fala Pedro.

Emanuel ao ouvir o que o biólogo falou, explodiu de alegria, pois para ele o caso estava a um passo de ser resolvido. Emanuel fala:

- Pedro você não sabe como eu estou feliz com isto que você acabou de me dizer, vamos até o quiosque do Carlos o pessoal está reunido lá todos vão ficar felizes com sua presença. Fala Emanuel.

Emanuel e o biólogo sai em direção ao quiosque, Emanuel sem conter as emoções antes mesmo de chegar próximo ao pessoal começa a gritar que tinha encontrado a pessoa que iria ajuda-los. Quando se aproximou da população foi logo dizendo:

- Pessoal este é o Pedro ele é professor de biologia e está disposto a nos ajudar.

Charles como sempre um jovem muito educado logo foi dar as boas-vindas a Pedro e agradecê-lo pela presença, durante a apresentação falou da tristeza que teve ao chegar à praia quando viu as conchas quebradas. Então Charles perguntou:

- Você tem alguma ideia de que está causando isso?

Fragmento 3

- Mas cedo conversando com seu avô ficou claro que muitas transformações tanto climáticas quanto estéticas aconteceram por aqui, como toda ação tem sua consequência, ações boas terão consequências boas e ações ruins trarão consequências ruins. Disse Pedro.

Charles sem entender muito o que Pedro estava querendo dizer perguntou:

- Como assim ações e consequências?

- O mar é um forte aliado da humanidade no equilíbrio da poluição liberada durante nossas atividades diárias, partes dos gases poluentes são jorrados na atmosfera e absorvidos pelo mar, como consequência desta ação a água do mar torna- se mais corrosiva. Respondeu o professor.

- Corrosão, como assim? Perguntou Charles.

- A água do mar é composta por vários elementos, você sabia? Indagou Pedro.

- Bom, nas minhas aulas de ciências aprendi que a água do mar é salgada porque contém sódio o nosso sal de cozinha. Respondeu Charles meio duvidoso.

- Lembra quando você notou que as conchas estavam quebradiças? Perguntou o biólogo.

- Além do sal a água do mar é composta por diversos elementos e com a poluição, esses elementos misturam- se com os gases poluentes.

Emanuel então falou:

- Ah minha gente, então é isso que está prejudicando as conchas.

Um pescador que só estava preocupado com a falta de capital que era consequência do fenômeno do mar escuro, logo falou:

- Sim, mas eu não quero saber de concha alguma e os nossos peixes, quando teremos novamente nossas redes cheias? Ultimamente quando jogo minha rede ao mar a única coisa que pesco são plantas ou sujeiras restos de comida, a última vez veio até uma fralda de criança, mas peixe que é bom nada.

- Realmente esse é outro problema que devemos resolver o mais rápido possível, pois se não quem acabará morrendo é a gente sem nada para comer. Disse Emanuel.

- Vocês têm alguma ideia do que está causando a morte dos seres aquáticos? Perguntou o biólogo.

Emanuel e a comunidade intrigados com a pergunta ficaram a pensar. Então responderam:

- Uma das causas mais prováveis que fazem os seres vivos morrerem é a diminuição de ar fazendo com que os peixes fiquem com dificuldade para respirar.

Charles pensando em tudo que já havia conversado com o professor respondeu:

- Acabo de lembrar da minha professora, uma vez na aula ela falava sobre a vida marinha e não lembro de tudo mas lembro que ela citou a temperatura como um problema, ela dizia que se a temperatura aumentar muito pode causar a morte não só dos peixes, mas até nós mesmos podemos morrer. Eu tenho quase certeza que o que está acontecendo com os peixes e com a água do mar é causado pelo aumento das temperaturas, como o amigo mesmo falou que a última vez que foi pescar veio na sua rede uma fralda de criança quem garante que os peixes não se alimentam desse material, e todo esse lixo que está indo para o mar quem garante que esse lixo não está sendo ingerido pelas vidas marinhas, e as conchas vocês lembram delas, estão todas se despedaçando.

O biólogo ficou indignado com a fala de Charles, quando ele diz:

- Sim, Charles durante anos de trabalho nunca tinha visto o que está acontecendo aqui. Tudo que você mencionou de certo modo influência sim no problema atual, mas

você lembrou das conchas e me veio uma lembrança de uma palestra na qual participei alguns anos atrás e lembrei de algo que pode esclarecer o motivo das conchas estarem desgastadas. As conchas possuem um mineral, chamado de carbonato de cálcio que pode se dissolver na água, como a água não está nas suas condições normais, pode ser um motivo para o caso das conchas.

- Pessoal, nós conversamos muito, adquirimos muitos conhecimentos antes desconhecidos, mas afinal porque a água do mar está escura? Gritou um pescador já irritado com a situação.

- Todos dirigiram os olhares para o biólogo, foi aí que ele falou:

-Bom pessoal, temos muitas suposições as altas temperaturas como o amigo Emanuel mencionou, temos lixo e material contaminado no mar como dito por o outro colega, como Charles mencionou que na água do mar existe sal, todo esse lixo pode estar afetando na concentração de sal presente no mar. Lembro que a primeira vez que falei com o Emanuel e lembro da fala dele, onde falou que as pessoas estão muito egoístas e consumista fiquei a pensar em que isso iria influenciar e tirei a seguinte conclusão que a medida que consumimos produzimos um gás não tenho certeza mais acho que seja o gás carbono. Todos esses fatores contribuem para elucidar o caso, no entanto não temos certeza.

Todos ficaram resmungando ao ouvir a fala do Pedro, e um dos pescadores falou:

- Então, todo esse tempo que passamos aqui conversando serviu apenas para ter suposições do que está causando esse dano?

Pedro ao ouvir a fala do pescador, respondeu:

- Prezados para se resolver um problema primeiro temos que conhecê-lo, temos que apresentar suposições para que no final consigamos uma resposta. Ficamos aqui sim, só conversando, mas se você percebeu foram apresentados vários fatores que podem levar a uma resposta, no entanto não temos certeza do que está acontecendo apenas indícios. Por isso, sugiro que do mesmo modo que vocês dividiram-se em grupos atrás de alguém pra ajuda-los, agora peço que vocês formem novamente os grupos, mas desta vez com uma missão diferente vamos coletar amostras de água para poder analisá-las, divulgar os possíveis motivos que podem está causando as alterações na água do mar com a tentativa de mobilizar a comunidade. E assim chamar atenção das autoridades desta maneira podemos conseguir resolver este mistério.

Todos concordaram com o biólogo, mas Charles logo falou:

- Pedro você falou que a água deve ser analisada mais quem vai fazer esta análise?

- Está tarefa pode deixar comigo preciso de algumas pessoas para ficarem no grupo junto comigo para poder coletar as amostras para depois levar até um laboratório tenho alguns amigos que podem me ajudar, disse Pedro.

Os grupos foram formados, Charles ficou responsável novamente pela divulgação nas redes sociais o outro grupo ficou responsável em distribuir panfletos.

Passaram-se alguns dias e Charles andando na praia quando ajudava o grupo responsável por distribuir os panfletos avistou Pedro e antes mesmo de saudar o professor, curioso e ansioso para saber o resultado logo perguntou:

- Então professor já temos o resultado das análises?

- Calma Charles! Estava indo agora mesmo a casa de seu avô. Disse Pedro.

- Calma nada, temos ou não o resultado? Falou Charles já sem paciência.

- Os resultados estão aqui em minhas mãos, na análise foram observados que alguns provenientes liberados através de lixo orgânico, aumenta a proliferação de fitoplânctons e zooplânctons (plantas aquáticas), deixando água do mar escura, está também identificou o teor do sal, a acidez, conseguindo também chamar a atenção dos governantes e empresários para o caso da poluição marinha. Respondeu o professor.

- Ah! Agora sim está tudo explicado. Indagou Charles.

Então, as férias de Charles chegaram ao fim, apesar de todo problema encontrado na praia de Atalaia, ele voltou a sua cidade feliz por ter contribuído na conscientização a favor do meio ambiente, mas ainda com uma dúvida:

- Será que a população continuará com os grupos de conscientização ambiental, mesmo sem minha presença? Pensou Charles.

Anos se passaram e com as prioridades na vida de cidadão as idas de Charles á Aracaju se tornaram cada dia menos frequentes.

Maio de 2016, Charles agora com família constituída resolve levar a família para o local que sempre citava em suas histórias contadas ao redor da mesa nos jantares com sua família.

Chegando à praia, a primeira coisa vista por Charles e sua família foi uma imensa placa que informava:

- Praia impropria para banho.

Apesar de adulto Charles ainda tinha o coração humilde e generoso do garoto que no ano 2000, por alguns dias pensou que havia conseguido conscientizar a

população sobre a poluição ambiental e solucionar assim a causa do mar escuro, então um rio de lágrimas desciam de seus olhos, demostrando a tristeza que o possuía.

Anexos

Notícias utilizadas na oficina

Reunião discute poluição das indústrias em Barcarena, no PA

Os danos causados pela poluição das empresas instaladas no Distrito Industrial de Barcarena foram discutidos em uma reunião na sede da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema) nesta quarta-feira (20). Foram definidas estratégias integradas de monitoramento do parque industrial.

Os principais problemas encontrados pelas comunidades ribeirinhas que vivem no município incluem a falta de água potável, lançamento pelas indústrias, de efluentes líquidos e gasosos nos corpos hídricos, acúmulo de lama vermelha gerada por rejeitos do processamento da bauxita em alumina, contaminação hídrica, do solo, fauna, flora e ao ribeirinho.

"O Ministério Público do Estado está preocupado e disposto a encontrar soluções para resolver o problema da poluição em Barcarena", disse o procurador-geral de Justiça do Estado do Pará, Marcos Antônio Ferreira das Neves, que participou da reunião com lideranças dos movimentos sociais do município.

Também estiveram presentes no encontro o secretário estadual de meio ambiente, José Alberto Colares, o deputado federal Arnaldo Jordy, as promotoras de Justiça

Fabia Melo-Fournier e Viviane Lobato Sobral Franco, além de técnicos do Ministério Público do Pará.

Movimento alerta os brasileiros sobre preservação da reserva de água doce

Apenas 3% de toda água que existe na Terra, é doce, própria para o consumo, e está sendo contaminada. O movimento "Vamos limpar o rio" está convocando os brasileiros a cuidar desse bem tão precioso.

O rio Tietê, na capital paulista, nem parece o rio que nasce limpinho em Salesópolis no interior de São Paulo. Quando chega um pouco mais adiante, em Mogi das Cruzes, já apresenta índices críticos de oxigênio e na maior cidade do país, São Paulo, já está praticamente morto.

Uma situação que se repete em muitas outras cidades do país, uma ameaça a natureza e ao abastecimento de água. De 124 rios estudados no estado de São Paulo,

pela S.O.S Mata Atlântica, só 6% tem qualidade boa da água; 41,5% estão em situação ruim ou péssima, sem condições para fornecer água ou peixe.

Mas o problema não é só o esgoto não tratado, segundo especialistas e ativistas, cerca de 40% da poluição dos rios urbanos vem da chamada carga difusa, sujeira que vai da bituca de cigarro ao óleo de cozinha despejado na pia, da garrafa pet ao sofá largado nos córregos. E se a população é capaz de poluir, também é capaz de ajudar a limpar.

"O primeiro passo é conscientizar e sensibilizar. A sociedade precisa despertar e acordar para esse problema. Esse problema tem a ver muito com as pessoas que moram nas cidades, antes de esperar só uma política pública", fala Tomaz Alvim, co-fundador do Arquitetura do Futuro.

É essa a missão e o convite do movimento "Vamos limpar o rio?", lançado nesta quarta-feira (14), em um seminário em São Paulo, que reúne especialistas em salvamento de rios. No site do movimento será possível se inscrever e conhecer histórias de sucesso como a do Tâmisa, que hoje corta Londres limpo, e do Sena, mais que um rio, um orgulho de Paris.

Garis retiraram 16 toneladas de lixo da praia de Copacabana no feriado

As típicas cenas cariocas, de cenários lindos e muito sol, registradas no feriado da última quarta-feira (2), contrastaram com a atitude de muitos banhistas, que deixaram as praias cheias de lixo depois de forte calor. Só na praia de Copacabana, 16 toneladas de lixo ficaram nas areias e 24 garis foram designados para limpar a área.

Também na praia de Copacabana, 22 pessoas foram multadas pelas equipes do Lixo Zero. A Comlurb informa que o principal planejamento para o verão é a Operação Praia Limpa, um programa que já acontece desde 2014 e conta com logística especial de limpeza das praias, com trabalho permanente e garis atuando por setores, instalação de mais contêineres na faixa de areia e no calçadão do Leme ao Pontal, maior número de garis e ampla campanha de conscientização.

Durante o verão que se aproxima, 620 garis vão atuar, com 5.000 contêineres distribuídos na faixa de areia, além dos disponibilizados pelos quiosques no calçadão da orla. A conscientização de todos que frequentam as praias é importante para ajudar a conservar um dos maiores cartões-postais do Rio

Venâncio Fonseca crítica PDU de Aracaju e poluição da praia de Atalaia

Publicado por Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe

O líder da bancada de oposição na Assembleia Legislativa, Venâncio Fonseca, fez um pronunciamento na manhã de hoje, 3, para criticar a maneira como foi elaborado o Plano Diretor Urbano de Aracaju (PDU). Para ele, sem a participação da sociedade sergipana, mas com aprovação de propostas encaminhadas por representantes da construção civil do Estado. O parlamentar lamentou que interesses imobiliários possam estar ditando a implantação do PDU na capital e acrescentou que a praia de Atalaia se transformou em um grande "penico" urbano.

Para dar sustentação às suas denúncias, Venâncio Fonseca leu uma matéria publicada no jornal O Dia, em 22 de julho, no caderno de Opinião, que informa que a "cada cinco anos os aracajuanos, por meio dos seus representantes nos poderes Executivo e Legislativo municipais, têm uma excelente chance de reformular a política de desenvolvimento da cidade: é quando o Plano Diretor Municipal é revisto. Mas que os dois poderes, silenciosa e estranhamente, nada fazem para que a população se envolva com o assunto, enquanto nos gabinetes são tomadas decisões importantes, que mudam a vida das pessoas e o patrimônio das construtoras".

Prossegue o jornal."A Ademi, entidade representante das construtoras de Sergipe, entregou ao prefeito de Aracaju, Edvaldo Nogueira, uma proposta do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável (PDDUS). É como se bancos entregassem uma proposta contendo novas regras para o sistema financeiro, ou dos supermercados as regras para o comércio, ou da indústria as regras para a tributação. Coisa sem pé nem cabeça.

Apesar disso, o prefeito Edvaldo Nogueira pontuou a atitude como compromisso do setor imobiliário com o desenvolvimento e o progresso de Aracaju e, entusiasmado, ponderou que o ato representa um março importante na luta para que possamos construir uma cidade sustentável e com qualidade de vida ", informa um trecho do artigo.

Venâncio Fonseca ressaltou que não pode ser assim, porque os empreendimentos têm que respeitar uma política ambiental e implantar soluções sanitárias para as regiões onde queiram erguer um empreendimento. Em outra matéria, publicada no mesmo jornal, o deputado leu que o prefeito Edvaldo Nogueira enfatiza a proposta apresentada como uma representação do compromisso do setor imobiliário para o desenvolvimento de Aracaju.

“Aqui está a prova cabal que o PDU de Aracaju não foi discutido com a sociedade sergipana. O Plano saiu das gavetas das empresas do setor imobiliário do Estado. A maior vergonha registrada! No entanto, o prefeito vem dizer que isso foi um março. Sim! Um março da irresponsabilidade. Entregar o Plano Diretor ao empresariado para fazer o que bem quiser em relação ao Plano Diretor de Aracaju. E aí está a prova do que está acontecendo na Zona de Expansão, que as grandes construtoras estão devastando aquela região e condomínios ficam cercados por lagoas poluídas. Nunca se imaginou que a prefeitura de Aracaju, administrada por um comunista fosse entregue ao empresariado”, enfatizou Venâncio Fonseca.

O deputado estadual continuou seu pronunciamento lendo uma matéria publicada pelo jornal Cinform desta semana, que notícia que a praia de Atalaia se transformou em um grande “penicão”, como classificou a publicação. Para o parlamentar isso é um grave problema para o Estado, porque a praia de Atalaia é o cartão postal de Sergipe e criticou as propagandas que atribuem à Aracaju o título de capital de melhor qualidade de vida do Brasil.

O pronunciamento contou com apoio do deputado estadual Augusto Bezerra (DEM), que acredita que a praia de Atalaia esteja entregue ao lixo. Bezerra pediu ao prefeito que, ao invés de fazer propaganda enganosa sobre a qualidade de vida de Aracaju, passe a cuidar melhor da cidade, para que Sergipe volte a ter a qualidade de uma das principais praias Estado.

Em contrapartida, o deputado estadual Vanderlê Correia (PMDB) disse que praias poluídas não é um mérito de Aracaju e que este problema atinge vários balneários instalados em zonas urbanas. “O problema não é só na água destas praias, mas também nas areias, que têm um grau de contaminação maior que a água. A ausência de política ambiental e de saneamento básico colaboram para que as praias fiquem impróprias para banho. Mas isso não aconteceu agora. Para se ter uma ideia, o Sergipe tem menos de 10% de cobertura florestal. Portanto, não se pode culpar o atual governo, mas as administrações passadas, que não possuíam uma política ambiental efetiva”, opinou Vanderlê Correia.

Venâncio Fonseca ironizou o aparte de Vanderlê Correia e disse que “praia poluída não é mérito de Aracaju e sim um desmérito para a cidade. Concordo que este não é um problema de agora, mas de muitos anos que o seu grupo político administra Aracaju e agora transformou a praia de Atalaia em um penicão. É um problema demais de 20 anos de administração do seu grupo político. E agora ainda fazem pior: entregam

o Plano Diretor do Município às empreiteiras e às construtoras. Não pode mais tomar banho nesta praia não... O prefeito Edvaldo Nogueira entregou o Plano Diretor às construtoras de acordo com o interesse do empresariado. Quem diria que o comunista capitalista Edvaldo Nogueira esteja recebendo com alegria o Plano Diretor do empresariado da construção civil. Ele mudou tão rápido de pensamento. É uma vergonha", criticou o líder da oposição.

Em outro aparte, a deputada estadual Susana Azevedo (PSC), disse que apoiava as críticas apontadas por Venâncio Fonseca e disse que está preocupada com a situação da poluição da praia de Atalaia, pelo fato da praia ser a diversão do sergipano. Susana Azevedo acrescentou que é preciso resolver logo este problema para que não se torne uma notícia nacional, o que poderia atrapalhar a atração de turistas para o Estado. "Quem vai querer visitar Sergipe, se não pode tomar um banho de mar? A gente não pode fechar os olhos para uma situação desta