

**UTILIZAÇÃO DE OFICINA TEMÁTICA NA PROMOÇÃO DO ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO COM FOCO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM RELATO
DE EXPERIÊNCIA**

**USE OF THEMATIC WORKSHOP IN PROMOTING RESEARCH TEACHING
WITH A FOCUS ON ENVIRONMENTAL EDUCATION: AN EXPERIENCE
REPORT**

**UTILIZACIÓN DE UN TALLER TEMÁTICO DE PROMOCIÓN DE LA
ENSEÑANZA EDUCATIVA CON ENFOQUE EN EDUCACIÓN AMBIENTAL:
INFORME DE EXPERIENCIA**

Lucas Aquino da Gama
lucasaquino453@gmail.com
Graduando em Química/licenciatura
Universidade Federal de Sergipe

Elizabete Lustosa Costa
elustosa@academico.ufs.br
Mestre em Educação
Universidade Federal de Sergipe

Adjane da Costa Tourinho e Silva
adjane@academico.ufs.br
Doutora em Educação
Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

A modificação da natureza por agentes antrópicos está cada vez mais fora de controle. O ser humano tem modificado o meio ambiente e interferido nas relações dos ecossistemas a ponto de pôr em risco o futuro de sua própria espécie. Diante de sistemas sociais, políticos e econômicos que são embasados em modelos de consumo constante de recursos naturais limitados, discutir o descarte e consumo crescente dos plásticos que, no Brasil, quase nenhum tratamento de reciclagem ou reutilização recebem, é fundamental. Um ensino de

441

REVASF, Petrolina- Pernambuco - Brasil, vol. 10, n.23, p. 441-461,
dezembro, 2020
ISSN: 2177-8183

Como referenciar os textos desta edição:

ÚLTIMO SOBRENOME, Nome. Título do manuscrito (texto). IN: ComSertões. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco (REVASF)**. DOSSIÊ - "Pibid: contribuições e desafios à formação de professores no Semiárido Brasileiro", Volume, número, (período e ano). Páginas. Juazeiro: BA: Univasf.

ciências crítico, baseado em promoção de educação ambiental, e que faz um diálogo entre os eixos do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), deverá incluir em suas discussões temas pertinentes ao meio ambiente. Por isso este estudo apresenta as reflexões de um bolsista do PIBID ao utilizar uma oficina temática de cunho investigativo como instrumento didático para a promoção de Educação Ambiental, em uma escola campo PIBID da rede pública localizada no município de Aracaju.

Palavras-chave: Plásticos. Ensino de ciências por investigação. Educação ambiental.

ABSTRACT

The modification of nature by anthropic agents is increasingly out of control. The human being has modified the environment and interfered in the relationships of ecosystems to the point of jeopardizing the future of his own species. Faced with social, political and economic systems that are based on models of constant consumption of limited natural resources, discussing the disposal and growing consumption of plastics that, in Brazil, almost no recycling or reuse treatment receives, is fundamental. Critical science education, based on the promotion of environmental education, and which makes a dialogue between the axes of the Science-Technology-Society-Environment movement (CTSA), should include in its discussions themes relevant to the environment. For this reason, this study presents the reflections of a PIBID grantee when using an investigative thematic workshop as a didactic tool for the promotion of Environmental Education, in a PIBID public school located in the city of Aracaju.

Keywords: Plastics. Science teaching by research. Environmental education.

RESUMEN

La modificación de la naturaleza por agentes antrópicos está cada vez más fuera de control. El ser humano ha modificado el medio ambiente e interferido en las relaciones de los ecosistemas hasta el punto de poner en peligro el futuro de su propia especie. Frente a los sistemas sociales, políticos y económicos que se basan en modelos de consumo constante de recursos naturales limitados, discutir la disposición y el consumo creciente de plásticos que, en Brasil, casi ningún tratamiento de reciclaje o reutilización recibe, es fundamental. La educación en ciencias críticas, basada en la promoción de la educación ambiental, y que hace un diálogo entre los ejes del movimiento Ciencia-

Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente (CTSA), debe incluir en sus discusiones temas relevantes al medio ambiente. Por ello, este estudio presenta las reflexiones de un becario PIBID al utilizar un taller temático de investigación como herramienta didáctica para la promoción de la Educación Ambiental, en una escuela pública PIBID ubicada en la ciudad de Aracaju.

Palabras clave: Plásticos. Enseñanza de las ciencias mediante la investigación. Educación ambiental.

INTRODUÇÃO

Com o advento da revolução científica (séc. XVI-XVII) e industrial (séc. XVIII-XIX), os seres humanos foram capazes de fazer alterações ambientais expressivas. De acordo com a etimologia da palavra *homo sapiens*, que vem do latim homens sábios, os humanos, assim comumente chamados pelos seus semelhantes, possuem cérebros altamente desenvolvidos, conferindo-lhes algumas habilidades físicas e cognitivas peculiares. Essa espécie bípede tornou-se o animal com uma plasticidade única, adaptando-se ao ambiente e modificando-o de acordo com suas necessidades. Certamente, movidos por sua curiosidade, seu instinto de sobrevivência e seu cérebro dotado de habilidades, conseguiram, no decorrer de milhares de anos, sistematizar conhecimentos para explicar e prever fenômenos, criar tecnologias complexas e diferentes ideologias sociais, que, de certa maneira, buscam melhorar a sua qualidade de vida. No entanto, ao buscar esta melhoria, o ser humano modificou o meio ambiente ao ponto de pôr em risco a existência da vida no planeta terra ao gerar graves problemas socioambientais ao longo desta busca. Guimarães (2013) argumenta que:

443

REVASF, Petrolina- Pernambuco - Brasil, vol. 10, n.23, p. 441-461,
dezembro, 2020
ISSN: 2177-8183

Como referenciar os textos desta edição:

ÚLTIMO SOBRENOME, Nome. Título do manuscrito (texto). IN: ComSertões. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco (REVASF)**. DOSSIÊ - "Pibid: contribuições e desafios à formação de professores no Semiárido Brasileiro", Volume, número, (período e ano). Páginas. Juazeiro: BA: Univasf.

A gravidade dos problemas socioambientais que aponta até para a extinção da vida planetária e/ou humana denota uma crise ecológica sem precedentes na história do Planeta Terra, o que vem levar a um questionamento do modelo de desenvolvimento das sociedades urbanas-industriais (GUIMARÃES, 2013, p. 18).

Logo, questões que envolvem problemas ambientais causados por ações antropogênicas ganharam visibilidade nas conferências internacionais sobre preservação do meio ambiente no final do século XX e início do século XXI, constituindo-se pilares para o desenvolvimento de novas vertentes educacionais, como o surgimento do conceito de Educação Ambiental e do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).

Marcatto (2002), em seu trabalho intitulado Educação Ambiental: Conceitos e Princípios, destaca dois conceitos para Educação Ambiental. Um deles está registrado no capítulo 36 da Agenda 21, que define Educação Ambiental como o processo que pretende:

“(...) Desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (...)”.(Capítulo 36 da Agenda 21 *apud* MARCATTO, C., 2002).

Em relação ao Movimento Ciências-Tecnologia-Sociedade (CTS)/CTSA, Santos e Mortimer (2001) consideram que um currículo possui enfoque CTS quando ele aborda as inter-relações entre conceitos científicos, planejamento tecnológico e solução de problemas para tomada de decisão sobre temas práticos de relevância social. Santos (2007) evidencia que “o objetivo central do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da educação ambiental” (p. 2). O mesmo autor

ainda comenta sobre a importância da abordagem de aspectos sociocientíficos concernentes a questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas no ensino de ciências, pois:

(...) propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativas à ciência e à tecnologia (SANTOS, 2007, p. 6).

O relacionamento desarmônico que as sociedades contemporâneas mantêm com o meio ambiente está relacionado ao modelo de desenvolvimento adotado por estas, produzindo impactos socioambientais que afetam todo o meio ambiente. Este modelo demanda altos níveis de consumo, que geram problemas ambientais seríssimos, como é o caso da disposição inadequada dos resíduos sólidos, dentre eles os plásticos, materiais largamente utilizados em nossa vida cotidiana.

O plástico é o componente onipresente em quase todos os objetos que utilizamos em nossa rotina diária. Todos os anos, toneladas deste material não recebem o devido tratamento e acabam poluindo ecossistemas inteiros. Segundo um estudo feito pelo Fundo Mundial para a Natureza, ou World Wide Fund for Nature (WWF), o Brasil recicla apenas 1,2% do plástico descartado. O ecossistema marinho é o mais afetado, ocasionando-se a morte de várias espécies que compõem a sua fauna. Assim, a separação do material plástico para possibilitar a sua reciclagem foi escolhida para investigação nesta oficina temática, atuando, inclusive, como tema gerador. O processo de conscientização, presente também na definição de Educação Ambiental e adotado como princípio metodológico, norteou a construção da oficina de modo que esta viesse a ser um recurso para a educação ambiental por seu caráter

reflexivo e problematizador (TOZONI-REIS, 2006). Um tema gerador, como argumenta Tozoni-Reis (2006):

(...) “É o tema ponto de partida para o processo de construção da descoberta. Por emergirem do saber popular, os temas geradores são extraídos da prática de vida dos educandos, substituem os conteúdos tradicionais e são buscados através da “pesquisa do universo vocabular” (p. 103).

Em suma, este trabalho apresenta uma reflexão acerca de nossa experiência como bolsistas do PIBID ao pretender abordar tais metodologias de ensino em nossas práticas pedagógicas, sobretudo na aplicação da oficina temática, objeto pedagógico que suscitará as discussões no presente artigo. A oficina temática foi desenvolvida durante nossa participação como bolsistas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, vinculado ao núcleo de química da Universidade Federal de Sergipe, no ano de 2018, e buscou contemplar as definições e conceitos apresentados na literatura consultada referente à promoção de educação ambiental pautada no movimento CTSA, utilizando, também, uma perspectiva de ensino por investigação, pois:

A educação ambiental que incorpora a perspectiva dos sujeitos sociais permite estabelecer uma prática pedagógica contextualizada e crítica, que explicita os problemas estruturais de nossa sociedade, as causas do baixo padrão qualitativo da vida que levamos e da utilização do patrimônio natural como uma mercadoria e uma externalidade em relação a nós (LOUREIRO, 2004, p. 16).

O PROBLEMA DO PLÁSTICO

A palavra plástico, do grego *plástikos*, ‘relativo às dobras de argila’, e do latim *plastiku*, ‘que modela’, caracteriza este material quanto a sua moldabilidade. A química o define como material com grande maleabilidade, cujo

constituente fundamental é um polímero orgânico e sintético, sólido em sua condição final (como produto acabado) e que em alguma fase de sua produção foi transformado em fluido, adequado à moldagem por ação de calor e/ou pressão (PIATTI; RODRIGUES, 2005).

Os polímeros são macromoléculas formadas a partir de unidades estruturais menores (os monômeros). Os monômeros são moléculas de baixa massa molecular, as quais, a partir das reações de polimerização, geram a macromolécula polimérica. Todos os plásticos são polímeros, contudo, nem todos polímeros são considerados plásticos. Muitos polímeros são produzidos por processos naturais, como é o caso das proteínas, DNA e carboidratos. No entanto, os plásticos são obtidos a partir do refino do petróleo, por meio de um processo denominado de destilação fracionada, onde obtém-se a nafta, sua matéria prima.

A partir da revolução industrial de 1750, a produção de objetos de consumo em larga escala nas fábricas e a introdução, no mercado, de novas embalagens acarretam um aumento considerável no volume e na diversidade de resíduos, especialmente nas áreas urbanas (ALMEIDA *et al.* 2013). O primeiro plástico foi sintetizado no século XX, por Leo Baekeland, que criou a baquelite, primeiro polímero realmente sintético, considerado, portanto, o primeiro plástico. Era resultado da reação entre fenol e formaldeído. Tornou-se útil pela sua dureza, resistência ao calor e à eletricidade.

Com o crescimento acelerado da população mundial e os altos níveis de consumo mantidos até hoje, os impactos ambientais causados pelo descarte do plástico tornaram-se um problema ambiental que afeta o equilíbrio natural entre

os ecossistemas. O plástico produzido nas zonas urbanas acaba acumulando-se principalmente nos oceanos, levando centenas de anos para se decompor, permanecendo por longo tempo no meio ambiente. Sacos e copos plásticos, por exemplo, demoram entre 200 e 450 anos para se decomponham, atingindo várias gerações de seres vivos que serão obrigados a sobreviverem com tal perturbação.

Em ambientes aquáticos os resíduos plásticos causam uma série de danos à fauna local, como, por exemplo, a mortandade de animais que acabam confundindo este tipo de material com alimento. Segundo o Fundo Mundial para a Natureza (WWF), 8 milhões de toneladas de plásticos entram no oceano anualmente, e as projeções para o futuro não são animadoras, pois a previsão é que, até 2050, haverá mais plástico do que peixes nos oceanos. Situação alarmante, visto que atualmente já 90% das aves marinhas possuem fragmentos de plásticos no estômago (dados do WWF).

O problema não está apenas no descarte irregular e no consumo desnecessário do material, mas, principalmente, na sua durabilidade, visto que, por exemplo, determinados tipos de plásticos demoram centenas de anos para se decomponham. Assim, uma mesma amostra deste material poderá causar danos a várias gerações de seres vivos. Estes fatores conjuntamente explicam o surgimento de um fenômeno de importância ambiental: as ilhas de lixo que flutuam nos oceanos, formadas por bilhões de toneladas de plástico.

Com uma área estimada em mais de 1,3 milhão de quilômetros quadrados de superfície e com cerca de 10 metros de profundidade, o lixo do Pacífico cobre uma extensão maior que o estado do Pará. E também não é o único, pois existem mais cinco grandes giros oceânicos semelhantes no mundo: Atlântico Norte e Sul, Pacífico Norte e Sul, e no Índico (Zanella, 2013, p. 14477).

Figura 01 - Ilha de plástico do Pacífico



Fonte: Retirada de Ionline¹.

O processo de decomposição dos plásticos depende de sua composição química, ou seja, do seu monômero correspondente, portanto, os plásticos não são iguais. Como citado anteriormente, no processo de produção da matéria prima dos plásticos, a nafta, por meio do craqueamento², produz os diferentes tipos de monômeros, como, por exemplo, etileno, propileno, butadieno, buteno, isobutileno, que, por sua vez, passarão pelo processo de polimerização, convertendo-os em polietileno, polipropileno, policloreto de vinila etc. As propriedades dos polímeros determinarão o seu uso. “São propriedades como resistência mecânica, resistência térmica, estabilidade frente a substâncias

¹ Disponível em: <<https://ionline.sapo.pt/622232>>. Acesso em: 04 dez. 2020.

² É como se denominam vários processos químicos na indústria pelos quais moléculas orgânicas complexas como querogênios ou hidrocarbonetos são quebradas em moléculas mais simples.

químicas, resistência elétrica, permeabilidade a gases etc. que irão determinar como o polímero vai ser utilizado” (PIATTI; RODRIGUES, 2005, p. 24).

Uma forma de resolver o problema dos plásticos, por meio do tratamento dos resíduos gerados, pode ser mediante o processo de reciclagem, no qual o plástico precisa ser separado e posteriormente submetido a uma série de procedimentos para dar forma a um novo produto. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define simbologias para facilitar a identificação dos materiais plásticos no processo de reciclagem (FORLIN; FARIA, 2002). A reutilização também é outra maneira de evitar a deposição exacerbada do material na natureza, pois a preferência por garrafas, copos e utensílios reutilizáveis, além de fugir dos canudos e sacolas, ajuda a diminuir eventuais transtornos ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Este é um trabalho de caráter qualitativo, caracterizando-se como um relato de experiência da vivência de um bolsista PIBID durante sua atuação em regência de sala de aula de uma escola estadual Centro de Excelência do município de Aracaju, utilizando a oficina temática “como separar os vários tipos de plásticos?” A oficina foi estruturada visando promover o ensino por investigação, com base no ciclo de Pedaste *et al.* (2015), o qual é composto por 4 fases: orientação, conceitualização, investigação e conclusão (SCARPA, D; CAMPOS, N., 2018).

A investigação, como argumentam Scarpa *et al.* (2017), pressupõe as ações e as atitudes que conduzem à resolução prática de problemas. A

450

separação de plásticos usando as noções de densidade sustentou-se como questão investigativa proposta no material, no contexto da problemática ambiental gerada pelo não tratamento desses resíduos sólidos que são produzidos aos montes, e possuem, no Brasil, um precário sistema de reciclagem.

O público alvo escolhido para aplicação da oficina durante as quatro aulas previstas no planejamento de ensino consistiu em uma turma do 3º ano do nível médio, da qual 12 discentes estavam presentes. O processo de ensino ocorreu em aulas seguidas em um único dia, graças à gentileza de outros professores que, a pedido do professor de química supervisor PIBID na escola campo, as cederam prontamente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A oficina, elaborada com base no ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015, *apud* SCARPA, D; CAMPOS, N., 2018), foi construída para alunos do ensino médio, principalmente para a última série, composta por 4 momentos que buscam delimitar as 4 fases propostas no referido ciclo investigativo. A oficina necessita de pelo menos 4 aulas para ser concluída.

Alicerçados em uma concepção de ensino que busca estimular o desenvolvimento de ferramentas intelectuais para a investigação e a resolução de problemas, nesta proposta, os estudantes são apresentados a problemas, e estimulados a encontrar soluções a partir de um conhecimento que já possuem. Nesta perspectiva de ensino, Scarpa *et al.* (2017) argumentam que:

Quando falamos em investigação, temos como pressuposto as ações e as atitudes que permitem a resolução prática de um problema e as ações e atitudes envolvidas no processo de compreensão das ações práticas executadas. Trata-se, portanto, de um movimento cíclico, de considerar o que se faz e de colocar em prática aquilo sobre o que se reflete (p.15).

Como alternativa para alcançar tais premissas, o ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015) foi considerado durante o planejamento das atividades propostas no material didático. O ciclo serviu como instrumento norteador para desenvolver um plano de atividades que se aproximasse ao máximo de um modelo investigativo de ensino e contemplasse, também, ainda que de forma subjetiva, os fundamentos da Educação Ambiental e do movimento CTSA, pois a questão problema está ligada aos temas de interesse socioambiental.

No primeiro momento, a orientação, foram incluídas estratégias para despertar os discentes para abordagem do assunto. Neste caso, o material didático tratou da poluição nos oceanos causada pelos plásticos por meio da elaboração de situações problemáticas envolvendo a questão das ilhas de lixo, utilizando imagens para retratar tal questão. Ainda neste momento, os educandos foram introduzidos ao problema por meio da observação de figuras, da resolução de um questionário investigativo que buscou levantar uma discussão a respeito do tema e da visualização de um vídeo jornalístico que contempla o problema no âmbito socioambiental no qual eles estão inclusos. A pauta foi iniciada com a exibição de 03 figuras, no total.

Mediante solicitação, os alunos observaram atentamente as imagens propostas para, depois, por meio da oralidade, discorrerem sobre quais informações poderiam ser extraídas delas, tais como: quais materiais estavam presentes, o que possivelmente gerou a situação e as características que

permitem aos materiais apontados terem determinado comportamento. Outro quesito presente no questionário requereu dos estudantes a elaboração de propostas que evitassem o problema demonstrado nas imagens. Segundo Scarpa e Campos (2018), nas fases de orientação e contextualização:

(...) Por um lado, engajar os estudantes na resolução de problemas contribui para que os estudantes compreendam que a ciência funciona criando e resolvendo problemas. Por outro, essas fases podem contribuir para a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e para o desenvolvimento de uma postura investigativa perante o mundo, em que eles podem articular a sua capacidade de observação e descrição da realidade com marcos teóricos disponíveis e com a sua curiosidade para problematizar o mundo (p. 30).

No segundo momento, alguns conceitos importantes foram apresentados aos alunos para que eles pudessem fundamentar hipóteses às questões centrais da investigação: “Porque os plásticos flutuam? Como separá-los usando os conhecimentos adquiridos?”. Para isso, no momento da conceitualização, foi ministrado todo o aporte teórico que deu sustentação à criação de hipóteses a serem testadas no momento da experimentação, na fase de investigação.

No terceiro momento, relativo à fase de investigação, a seguinte situação foi apresentada:

Suponha que você trabalhe em uma cooperativa de reciclagem de materiais plásticos e sua tarefa consiste em separar plásticos provindos do sistema de coleta manual. O plástico bruto, antes de passar por um tratamento para ser remoldado, precisa ser separado e identificado de acordo com sua

composição química e propriedades. Como você separaria e identificaria este material de acordo com os requisitos da cooperativa?³

Aqui, o objetivo consistiu em possibilitar aos estudantes que, utilizando o conhecimento desenvolvido previamente no segundo momento, separassem e identificassem quatro amostras de plástico, empregando materiais disponíveis na bancada: amostras de plásticos variados, água, solução de álcool etílico e cloreto de sódio. Após seguirem o procedimento experimental, observarem o comportamento dos plásticos em misturas distintas, organizarem os dados obtidos e fazerem as suas interpretações, este momento foi finalizado.

Finalizando a oficina, no 4º momento, que contemplou a fase de conclusão, os estudantes apresentaram as suas interpretações e as possíveis soluções para os problemas propostos no decorrer da oficina. Logo após concluir esta etapa, eles precisaram responder a outro questionário, este de caráter reflexivo, com o objetivo de analisar como a influência política e socioeconômica regem a separação, reciclagem e descarte dos plásticos.

Abaixo, segue uma síntese da estrutura da oficina:

Quadro 1 - Síntese da estrutura da oficina

³ Destaque feito para evidenciar a situação problema que fora escolhida como atividade investigativa apresentada aos estudantes durante a fase de investigação.

Objetivo Geral: Compreender os danos ambientais causados pelo descarte dos plásticos e apresentar soluções para o problema de separação dos diferentes tipos para a reciclagem, a partir dos conceitos elaborados.

Fases	Etapas	Objetivos	Conteúdos	Recursos didáticos	Estratégias didáticas
Orientação e conceitualização	1º e 2º	Expor suas concepções prévias. Analisar, interpretar e argumentar sobre a situação problema. Refletir sobre os impactos gerados pela problemática.	O que é material plástico. polímeros e monômeros. Composição química dos plásticos. Tipos de plásticos; Reciclagem. Densidade dos materiais.	Quadro branco, marcador, projetor. Figuras 01, 02 e 03. Questionário 1 e atividade 1. Vídeo 1 e vídeo complementar.	Problematização (observação de figuras e resolução de questionários) Abordagem de conceitos.
Investigação	3º	Testar hipóteses utilizando a experimentação para resolver o problema proposto. Identificar os tipos de plásticos.	Densidade e tipos de plásticos.	Procedimento experimental e tabela para anotação de dados.	Atividade investigativa envolvendo a separação de amostras de diferentes plásticos.

Conclusão	4º	Interpretar, analisar e propor soluções acerca dos dados obtidos na atividade anterior. Expor os resultados e argumentar sobre.	Densidade e tipos de plásticos.	Questão final e Para refletir.	Apresentação dos resultados e conclusões obtidos. Discussão com a turma para o fechamento de ideias.
-----------	----	--	---------------------------------	--------------------------------	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

APLICAÇÃO DA OFICINA

A escola selecionada para aplicação da oficina temática fez parte do conjunto de escolas campo vinculadas ao núcleo de química do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal de Sergipe, e encontra-se situada no município de Aracaju/SE. As atividades propostas na oficina estavam de acordo com a ementa definida para o público alvo, de acordo com consulta feita ao professor responsável pela turma. A escola dispunha de laboratório, o que facilitou bastante o processo de organização dos materiais que foram usados na etapa investigativa, além de um espaço maior para que os estudantes ficassem à vontade e mais confortáveis.

Ao início do estudo, que respeitou a fase de orientação, discutida na seção anterior, os alunos foram expostos a imagens que retratam a poluição encontrada nos mares gerada pelo descarte irregular de material sólido plástico, objeto que se encontra no cerne das questões discutidas na oficina. Tais

questões visaram atender temas ambientais que dialogassem com a realidade dos estudantes que serviram de público alvo para este trabalho, pois o município de Aracaju é uma localidade litorânea e, como tal, é suscetível aos estorvos gerados pela temática aqui discutida. Por possuir ecossistema marinho, algo que eleva ainda mais a poluição para patamares catastróficos, a cidade se constitui em contexto relevante para tal discussão. Os discentes mostraram-se bastante animados com o tema proposto e participaram de forma ativa das discussões geradas a partir das observações de imagens e da resolução dos questionários presentes no material didático. Nesta etapa, eles analisaram e interpretaram informações para desenvolverem argumentos, buscando atingir reflexões pertinentes ao tema, fundamentados em seus conhecimentos prévios.

Em seguida, foram introduzidos os conceitos balizadores necessários para a elucidação das questões investigativas recomendadas aos discentes na etapa nomeada de conceitualização (ver seção anterior). Finalmente, foram ministrados, neste estágio, os seguintes conteúdos: Origem do plástico, polímeros e monômeros, composição química dos plásticos, tipos de plásticos, reciclagem e densidade dos materiais. Tal procedimento foi fundamental, uma vez que os conhecimentos prévios, de senso comum, não seriam suficientes para solucionar a maioria das situações que surgiriam na sequência das aulas.

Posteriormente, após a conceitualização, foi iniciada a etapa de investigação, na qual os educandos foram estimulados, por meio de uma questão problema, a separar diferentes tipos de plásticos que se encontravam misturados em uma amostra contendo vários pedaços desse material. Para isso, os estudantes utilizaram a diferença entre as relações de densidade para separá-los, e, durante o procedimento, foi notado um movimento de engajamento e

participação ativa em prol de solucionar o problema, usando os conceitos aprendidos anteriormente. Então, eles puderam fazer observações e anotações, além de considerarem as hipóteses para tentar solucionar o problema que envolvia a separação das amostras.

Figura 2 - Apresentação das conclusões



Fonte: Dados dos autores, 2019.

Cientes de todos os impactos que o não tratamento dos resíduos plásticos pode causar ao meio ambiente, os discentes, após apresentarem suas conclusões, discutiram sobre o destino que dão ao lixo plástico que produzem e qual a postura que deveriam adotar como cidadãos conscientes da problemática no exercício diário da cidadania, pois, de acordo com Jacobi (2003):

Quando nos referimos à educação ambiental, situamos-na em contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos. O desafio do fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretiza-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres, e de se converter, portanto, em ator co-responsável na defesa da qualidade de vida (p. 197).

Após a aplicação do material, observamos que o método de ensino por investigação pode ser uma alternativa para romper com a metodologia tradicional de ensino de ciências que ainda vigora nas escolas brasileiras. Além disso, notamos uma boa aceitabilidade do método por parte dos estudantes, pois estes passaram a desempenhar um papel ativo na construção do seu conhecimento, saindo da condição de meros espectadores para a condição de protagonistas, que possuem, juntos, a capacidade para fazer as melhorias necessárias em sua comunidade, buscando possibilidades de solucionar os problemas que as afetam, por meio do uso do conhecimento científico e do exercício da cidadania. Deste modo, salienta-se que a adoção do método de ensino por investigação na oficina, assim como o uso das estratégias utilizadas em cada etapa surtiram efeitos benéficos para a promoção da educação ambiental durante as aulas.

Além disso, para nós, bolsistas, foi uma experiência de grande valia em nosso processo de formação, pois tivemos a chance de experimentar uma metodologia que subverte o modelo tradicional do ensino e aprendizagem de ciências que, majoritariamente, figuram em nossas escolas. Deixamos de ser a figura central da aula ao ouvir o que os nossos alunos tinham a dizer, suas interpretações dos fenômenos, suas histórias e suas realidades, para que unidos construíssemos um ambiente de dúvidas e propício à busca de subsídios que elucidassem os problemas propostos na oficina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos acontecimentos ambientais que figuram no cenário atual brasileiro, é importante a inclusão de questões socioambientais nas aulas de

ciências, visando alcançar os objetivos de um ensino crítico, voltado à alfabetização científica, envolvendo os eixos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), a fim de contribuir para a construção de uma sociedade que se relaciona melhor com o planeta.

O ensino por investigação, a partir do que foi exposto neste trabalho, parece ser uma alternativa metodológica capaz de modificar os modelos de ensino de ciências meramente enciclopédico, baseado na cultura de almanaque (SANTOS, 2007). Ao término da oficina, por exemplo, percebemos que a temática ambiental e as estratégias didáticas empregadas possibilitaram à turma direcionar-se a uma visão crítica sobre os problemas ambientais que podem ser desencadeados pelo descarte de resíduos plásticos e que, individual e coletivamente, os indivíduos devem buscar solucioná-los.

Torna-se necessário um ensino que fomente a participação dos indivíduos enquanto cidadãos conscientes dos problemas ambientais que estão à sua volta, e que estes estejam engajados na busca por soluções para os mesmos, utilizando o conhecimento científico para tomar as melhores decisões possíveis.

A abordagem metodológica também pode trazer reflexões acerca dos cuidados e posturas que nós bolsistas e futuros professores, ou professores em exercício, devemos adotar na construção de nossos planejamentos e materiais didáticos, além de reconhecer o nosso papel na busca conjunta com os discentes pela construção do conhecimento.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, R. N.; PEDROTTI, A.; BITENCOURT, D. V.; SANTOS, L. P. C. **A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**. Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente • Aracaju • V.2 • N.1 • p. 25-36 • out. 2013.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. A. F. **Considerações Sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 12, nº 1, p. 1-10, 2002.

GUIMARÃES, M. **POR UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA SOCIEDADE ATUAL**. Revista Margens Interdisciplinar. v. 7. n. 9. 2013.

JACOBI, P. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Educar, participar e transformar em educação ambiental**. Revista brasileira de educação ambiental / Rede Brasileira de Educação Ambiental. – n. 0 (nov.2004). – Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004.

MARCATTO, C. **Educação Ambiental: Conceitos e Princípios**. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

MORTIMER, E. F.; SANTOS, W. L. P. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.02 | n.02 | p.110-132 | jul-dez | 2000.

PIATTI, T. M.; RODRIGUES, R. A. F. **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais**. Série: Conversando sobre Ciências em Alagoas. Maceió: EDUFAL, 2005.

SANTOS, W. L. P. **CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE TEMAS CTS EM UMA PERSPECTIVA CRÍTICA**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação**. ESTUDOS AVANÇADOS 32 (94), 2018.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. **O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais**. Tópicos Educacionais, Recife, v. 23, n.1, p.7-27, jan/jun. 2017.

TOZONI-REIS, M. F. C. **TEMAS AMBIENTAIS COMO “TEMAS GERADORES”:** CONTRIBUIÇÕES PARA UMA METODOLOGIA EDUCATIVA AMBIENTAL CRÍTICA, TRANSFORMADORA E EMANCIPATÓRIA. Educar, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006.

ZANELLA, T. V. **POLUIÇÃO MARINHA POR PLÁSTICOS E O DIREITO INTERNACIONAL DO AMBIENTE**. RIDB, Ano 2 (2013), nº 12, 14473-14500.