



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL EM ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

GABRIELA DA SILVA FREITAS

USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA PARA O
ENTENDIMENTO DOS IMPACTOS DO PLÁSTICO NA VIDA MARINHA

RECIFE-PE

2020

GABRIELA DA SILVA FREITAS

**USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA PARA O
ENTENDIMENTO DOS IMPACTOS DO PLÁSTICO NA VIDA MARINHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Helotonio Carvalho

Coorientadora: Dr^a Cássia Docena

RECIFE-PE

2020

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia, CRB-4/1788

Freitas, Gabriela da Silva

Uso da sequência didática como ferramenta para o entendimento dos impactos do plástico na vida marinha / Gabriela da Silva Freitas. - 2020.

51 f. : il.

Orientadora: Prof. Dr. Helotonio Carvalho.

Coorientadora: Dra. Cássia Docena.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais, Recife, 2020.

Inclui referências e apêndices.

1. Educação em saúde ambiental. 2. Poluição ambiental. 3. Poluição da água. I. Carvalho, Helotonio (Orientador) I. Docena, Cássia (coorientadora). III. Título.

363.70071

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2020-266

GABRIELA DA SILVA FREITAS

**USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA PARA O
ENTENDIMENTO DOS IMPACTOS DO PLÁSTICO NA VIDA MARINHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Helotonio Carvalho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

—

Dr^a. Cássia Docena (Coorientadora)
Fiocruz-Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Thais Emanuelle Monteiro dos Santos (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Dijanah Cota Machado (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao meu bom Deus, por ter me capacitado e me concedido a vida, ter me dado saúde e a oportunidade de vivenciar esse tempo no mestrado. Mesmo nesse momento de crise em que estamos passando Ele sempre se fez presente em minha vida e nunca me desamparou. Sou grata por todos os momentos vividos, tanto de aflição quanto de vitórias, pois me deixaram mais fortalecida e próxima D'Ele.

Ao meu amado esposo Francisco Saraiva por me incentivar a sempre correr atrás dos meus sonhos e por colaborar em todos os aspectos para a concretização da minha formação.

À minha mãe Gorete Freitas e ao meu pai José Gabriel por sempre estarem ao meu lado, me dando força e me incentivando. À minha tia e amiga Eunice Freitas por acreditar no meu potencial e me aconselhar em todos os momentos necessários. Ao meu orientador Helotonio Carvalho e minha co-orientadora Cássia Docena pela paciência e dedicação.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que esta caminhada fosse concluída.

A todos,
MUITO OBRIGADA!

RESUMO

A poluição dos oceanos por plástico é um assunto bastante relevante para ser trabalhado na escola, visto que práticas diárias de consumo, o descarte inadequado e a falta de ações de reciclagem desse produto levam a grandes danos ambientais para o ecossistema marinho. Contudo, muitas vezes não se tem a consciência que práticas cotidianas como jogar lixos nos rios, lagoas e ruas próximos a eles, podem contribuir para esse problema. Esse trabalho foi realizado na Escola Municipal Poeta Castro Alves, que se encontra localizada no bairro de Jardim Prazeres, nas proximidades da Lagoa Olho d'Água e do Rio Jaboatão. Mesmo sendo um ambiente que faz parte da vida das pessoas que moram no local, a preservação de tais mananciais não tem recebido a devida atenção. O objetivo principal desse trabalho é contribuir para a percepção por parte dos alunos, através de uma sequência didática, sobre as consequências da poluição dos oceanos, levando em consideração o que ocorre localmente no Rio Jaboatão e na lagoa Olho D'água. A sequência didática foi elaborada para turmas de nono ano do Ensino Fundamental, que possuem alunos com idade média de treze a quinze anos. Para esta sequência, foram utilizadas oito aulas de cinquenta minutos cada. Devido à pandemia do Covid-19, foi necessária uma adaptação do produto, juntamente com a sua aplicação. Todas as aulas presenciais foram suspensas desde o mês de março de 2020 e, em outubro ainda não haviam sido retomadas. Por esse motivo, a Sequência Didática, um produto cuja relevância é atemporal, uma vez que o estudo da preservação do meio ambiente deve ser constantemente reforçado, foi validada por professores da educação básica. A validação foi realizada por 44 professores de diversas disciplinas que lecionam em escolas do município de Jaboatão dos Guararapes e por professores alunos do PROFCIAMB-UFPE. A análise das respostas mostrou que o produto é de grande relevância nas aulas de ciências e de outras disciplinas, uma vez que 100% dos entrevistados utilizariam e/ou indicariam essa sequência para outros professores. Acredita-se que o produto cumpriu o objetivo de apresentar e discutir a poluição dos oceanos levando em consideração os problemas locais, de uma forma simples e impactante, fortalecendo o Ensino das Ciências Ambientais dentro da escola. Além disso, a presente sequência didática pode ser facilmente adaptada a outras escolas.

Palavras-Chave: Poluição dos oceanos. Poluição por plástico. Rio Jaboatão. Lagoa Olho d'Água.

ABSTRACT

Ocean plastic pollution is a very relevant issue to be worked on at school, since daily consumption practices, inadequate disposal and the lack of recycling actions for this product lead to great environmental damage to the marine ecosystem. However, it is often not known that everyday practices such as dumping garbage in rivers, ponds and streets close to them, can lead to this problem. This work was carried out at the Municipal School Poeta Castro Alves, which is in the neighborhood of Jardim Prazeres, near Olho d'Água Lagoon and Rio Jaboatão. Even though it is an environment that is part of the lives of the people who live there, the preservation of these water reservoirs have not received the due attention. The main objective of this work is to contribute to the students' perception, through a didactic sequence, about the consequences of ocean pollution, taking into account what happens locally in the Jaboatão River and in the lagoon Olho D'água. The didactic sequence would be applied to classes of ninth grade of Elementary School, who are thirteen to fifteen years old. For this sequence, eight classes of fifty minutes each would be used. Due to the Covid-19 pandemic, an adaptation of the product and its application was necessary. All face-to-face classes have been suspended since March 2020 and until October they had not been resumed. For this reason, the Didactic Sequence, a product whose relevance is timeless, since the study of environmental preservation must be constantly reinforced, has been validated by basic education teachers. The validation was carried out by 44 teachers from different disciplines who teach in schools in Jaboatão dos Guararapes and by teachers who are students from PROFCIAMB-UFPE. The answers show the product is of great relevance in Science and other disciplines classes since 100% of the interviewees would use and / or recommend this sequence to other teachers. It is believed that the product fulfilled the objective of presenting and discussing ocean pollution taking into account local problems, in a simple and impactful way, strengthening the teaching of Environmental Sciences within the school. In addition, the present teaching sequence can be easily adapted to other schools.

Keywords: Ocean Pollution. Plastic pollution. Jaboatão River. Olho d'Água lagoon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Localização da Escola Poeta Castro Alves Próximo ao rio Jaboaão e a lagoa Olho D'água.....	13
Figura 2 –	Trabalho apresentado no V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar, na Universidade Federal de Sergipe-Aracaju.....	26
Figura 3 –	Diminuição dos descartáveis na escola.....	26
Figura 4 –	Localização da escola Poeta Castro Alves.....	28
Figura 5 –	Lagoa Olho d'Água.....	29
Figura 6 –	Construções na margem da lagoa Olho d'Água.....	30
Figura 7 –	Margens da Lagoa Olho D'água com Poluição.....	30
Figura 8 –	Sacola plástica se enrosca no golfinho.....	34
Figura 9 –	Poluição de uma praia.....	35
Figura 10–	Acúmulo de lixo em um corpo de água.....	35
Figura 11 –	Avaliação da Sequência Didática de acordo com os critérios da CAPES.....	38
Figura 12–	Escala de relevância da Sequência Didática.....	38
Figura 13 –	Atuação profissional dos professores.....	39
Figura 14 –	Disciplinas lecionadas pelos professores.....	39
Figura 15 –	Uso e recomendação da Sequência Didática para outros professores.....	40
Figura 1–	(Apêndice A) Animais afetados pela poluição marinha.....	49
Figura 2 –	(Apêndice A) Leptospirose e dengue.....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	Objetivo geral	11
1.1.2	Objetivos específicos	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JABOATÃO E A LAGOA OLHO D'ÁGUA.....	12
2.2	POLUIÇÃO DOS OCEANOS POR PLÁSTICOS.....	14
2.3	A RECICLAGEM DO PLÁSTICO.....	16
2.4	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ESCOLA.....	18
2.5	SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD).....	20
3	DESENHO METODOLÓGICO	22
3.1	O QUESTIONÁRIO.....	23
3.2	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	23
3.3	VALIDAÇÃO.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1	O PRODUTO TÉCNICO/ TECNOLÓGICO: A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD).....	26
4.2	A VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	37
5	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	43
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	47
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO	50

1 INTRODUÇÃO

A poluição dos oceanos por plástico é um assunto bastante relevante para ser trabalhado na escola, visto que práticas diárias de consumo, o descarte inadequado e a falta de ações de reciclagem desse produto levam a grandes danos ambientais para o ecossistema marinho. Nos dias atuais, as pessoas procuram praticidade em suas vidas cotidianas e, com isso, o uso de materiais descartáveis tem aumentado cada vez mais. Não é diferente no ambiente escolar, pois a facilidade na obtenção desse produto deixa a vida de alunos e funcionários, da rede de ensino em questão, livres do “trabalho” de lavagem para a reutilização.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2018, no Brasil, foram geradas 79 milhões toneladas de resíduos sólidos urbanos. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foi coletado, enquanto 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração. Dos valores coletados 11.308 toneladas foram de produtos plásticos. A destinação em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos, porém o restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Com isso 29,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos acabaram indo para lixões ou aterros, que não possuem sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2019).

Os materiais plásticos estão fortemente ligados ao dia a dia do ser humano, em especial os descartáveis. Sua introdução no cotidiano modificou radicalmente o comportamento de consumo, devido ao seu baixo custo, à sua praticidade e resistência, acarretando um crescimento exponencial na sua fabricação e uso (GEYER; JAMBECK; LAW, 2017).

Atualmente, podemos perceber que o material plástico está totalmente ligado às atividades domésticas, uma vez que ele está presente nos utensílios domésticos, em embalagens de produtos de limpeza e alimentícios, nos produtos de higiene, em vestimentas, na construção civil, entre outros. Contudo, as mesmas qualidades que impulsionam o uso intenso do plástico, também são as que influenciam o seu acúmulo nos ambientes naturais (ARAÚJO; SILVA-CAVALCANTI, 2016).

Muitas são as pesquisas que abordam a temática da poluição por plásticos no planeta (em especial a poluição dos oceanos), não apenas artigos, mas diversas matérias em jornais televisionados, revistas e até em redes sociais. Difícil encontrar um ser humano que não tenha ouvido pelo menos uma vez esse assunto. Contudo, muitas vezes não se tem a consciência que práticas cotidianas como jogar lixo nos rios, lagoas e ruas próximos a eles, podem contribuir para esse problema. Então surge a pergunta: até que ponto essas informações dadas por diversas mídias vão ocasionar uma mudança significativa na rotina diária das pessoas de diferentes classes sociais? É nesse cenário que entra o papel formador da escola, de debater fortemente esse assunto na sala de aula, com objetivo de levar a uma reflexão sobre essas questões.

O município de Jaboatão dos Guararapes, importante território da Região Metropolitana do Recife, é cortado pelo Rio Jaboatão que, percorrendo a cidade, a cada curva e a cada aglomeração que se estabelece em suas águas, vai sendo poluído e contaminado (TENÓRIO, 2013). Inserido na bacia hidrográfica do rio Jaboatão, as águas desses rios e da lagoa Olho d'Água atingem o Oceano Atlântico entre o bairro de Barra de Jangada, em Jaboatão e a reserva do Paiva, no Cabo de Santo Agostinho. Nesse sentido, a bacia abrange uma área maior nas proximidades do litoral sul do Estado (SILVA, 2013).

A escola em que foi idealizado o trabalho é a Escola Municipal Poeta Castro Alves. Esta se localiza no bairro de Jardim Prazeres, estando inserida nas proximidades da Lagoa Olho d'Água e do Rio Jaboatão. Os alunos e a comunidade possuem contato com o rio Jaboatão, porém o mesmo se encontra em uma área que não possui moradias próximas. Já a Lagoa Olho d'Água é um local bastante frequentado por todos e possui muitas moradias ao redor dela. Mesmo sendo um ambiente que faz parte da vida das pessoas que moram no local, a preservação de tais mananciais não tem recebido a devida atenção. O acúmulo do lixo se agrava e, como consequência contribui para a poluição dos oceanos, uma vez que o percurso tanto do rio, quanto da lagoa, atinge a praia de Barra de Jangada e o Oceano Atlântico.

Não apenas a escola citada acima, mas várias escolas do município de Jaboatão dos Guararapes estão inseridas na área da Lagoa, uma vez que esse

corpo d'água abrange uma grande parte do município. Visando a poluição, principalmente por plástico, dessa lagoa e levando em consideração que suas águas chegam até os oceanos, se faz necessário inserir essa problemática nas aulas de Ciências e de outras disciplinas, de uma forma lúdica e realista.

A Sequência Didática se tornará o produto final para a conclusão do mestrado profissional em Ensino das Ciências Ambientais. Esse produto servirá como material complementar e interdisciplinar para professores nas diferentes escolas do município de Jabotão dos Guararapes, que desejarem trabalhar o tema de educação ambiental, abordando questões da poluição dos oceanos juntamente com a poluição do Rio Jabotão e da Lagoa Olho d'Água. Além disso, pode ser facilmente adaptado para escolas localizadas em outras cidades do país.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Elaborar uma sequência didática que busque a sensibilização do aluno sobre as consequências da poluição dos oceanos levando em consideração o Rio Jabotão e a lagoa olho D'água.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar os conhecimentos prévios e posteriores à Sequência Didática com o uso de um questionário;
- Relacionar a poluição da Lagoa Olho d'Água e o Rio Jabotão com a poluição dos oceanos;
- Estimular o pensamento crítico do alunado sobre os impactos do descarte inadequado do plástico na cadeia alimentar de alguns animais marinhos;
- Sensibilizar os alunos para um uso consciente do plástico e estimular a reciclagem;
- Demonstrar que a poluição pode atrair vetores que transmitem doenças aos seres humanos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JABOATÃO E DA LAGOA OLHO D'ÁGUA

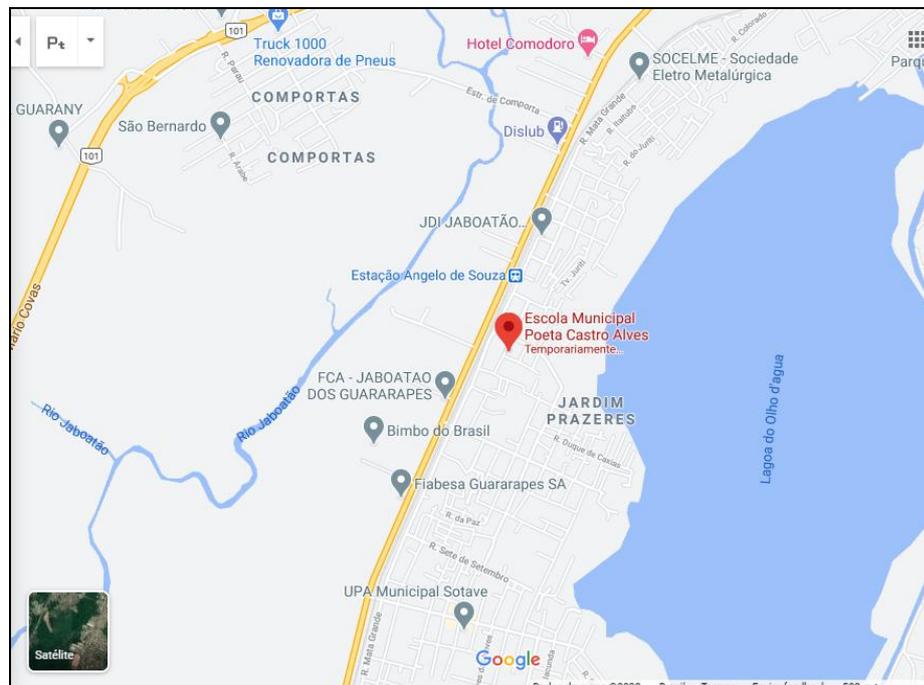
Localizada na parte sul do estado de Pernambuco, a bacia hidrográfica do rio Jaboatão abrange parte dos municípios de Vitória de Santo Antão, Moreno, Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho, Recife e São Lourenço da Mata (GOMES, 2005). O Rio Jaboatão, principal rio da bacia, atravessa as cidades de Moreno, Jaboatão dos Guararapes e as localidades de Pontezinha e Ponte dos Carvalhos (Cabo de Santo Agostinho). Em seu percurso, recebe diversos despejos industriais e domésticos, tornando-o bastante poluído. Contudo é considerado como o sistema hidrográfico mais importante do Grupo de Rios Litorâneos do estado de Pernambuco (GALINDO, 2008). As águas dos rios dessa bacia chegam ao Oceano Atlântico entre o bairro de Barra de Jangada, em Jaboatão e a reserva do Paiva, no Cabo de Santo Agostinho. Com isso, a bacia hidrográfica do rio Jaboatão abrange uma área maior nas proximidades do litoral sul do Estado (SILVA, 2013).

Podemos definir lagoas como depressões de variadas formas e de pequenas profundidades, que possuem água salgada, doce ou salobra. A radiação solar que alcança os sedimentos desses corpos d'água possibilita o crescimento de plantas aquáticas (macrófitas) em toda sua extensão (ESTEVES, 1998).

Lagoas costeiras são corpos d'água conectados ao oceano e formadas pela “elevação do nível do mar durante o Holoceno/Pleistoceno e da construção das restingas arenosas através dos processos marinhos, isolando parcialmente ou totalmente os corpos lagunares do oceano” (PATCHINEELAM, 2000 apud LOUREIRO *et al.* 2006, p. 12).

A Lagoa Olho d'Água, localizada próximo à Escola Municipal Poeta Castro Alves (Figura 1), no município de Jaboatão dos Guararapes, região metropolitana de Recife, constitui-se como a principal lagoa natural costeira do estado de Pernambuco e a maior lagoa de formação de restinga em área urbana do Brasil. Encontra-se totalmente inserida na planície costeira, apresentando um relevo plano de baixa altitude, fazendo parte da Bacia Olho d'Água, uma das microbacias da Bacia Hidrográfica do rio Jaboatão. Possui dois canais: um situado ao norte (Canal de Setúbal), ligando-a ao estuário do rio Pina e outro ao sul (Canal Olho d'Água), fazendo sua ligação com o estuário do rio Jaboatão (ASSIS, 1997).

Figura 1- Localização da Escola Municipal Poeta Castro Alves próxima ao rio Jaboatão e à lagoa Olho d'Água



Fonte: Google maps (2020).

A lagoa é também conhecida como Lagoa do Náutico ou Lagoa das Garças (PAIVA; SALGUEIRO, 2002). Possui uma área de aproximadamente 33,5 km², situando-se em uma área densamente povoada. Estende-se desde a orla marítima das praias de Piedade, Candeias e Barra de Jangada, até a BR-101 Sul, no sentido leste-oeste, e desde a divisa com o Município do Recife até a zona estuarina do Rio Jaboatão, no sentido norte-sul (LIMA, 2018). Além disso, possui uma ligação entre as águas de dois estuários da Região Metropolitana do Recife: o estuário formado pela foz dos rios Jaboatão e Pirapama, em Barra de Jangada, e através do Canal Setúbal ao estuário do Rio Pina, na confluência dos Rios Tejió, Jordão e Capibaribe, em Recife (SANTOS; KATO, 1997).

Devido ao desenvolvimento econômico nos últimos anos, observa-se uma maior ocupação da área da Bacia Hidrográfica do Rio Jaboatão, inclusive no entorno da Lagoa, através da construção de moradias, conjuntos habitacionais e edifícios. Com isso, acúmulo de lixo, poluição das águas e construções ilegais em torno da Lagoa, tornam-se aspectos visíveis de problemas originados pela falta de um planejamento prévio (LIMA, 2018).

O município de Jaboatão dos Guararapes, um importante território da Região

Metropolitana do Recife, é cortado pelo Rio Jaboatão, que no percurso de toda a cidade vai sendo poluído e contaminado, devido à aglomeração que se estabelece às suas margens. Com isso, o município acaba sofrendo com problemas na conservação da paisagem, problemas de drenagem e saneamento. Como consequência, muitos recursos naturais na bacia, tais como água, solo, fauna e flora nativas vêm se deteriorando, resultando em graves problemas de ordem sanitária, ambiental, socioeconômica e de saúde pública. São desafios à constituição de uma paisagem de águas que permaneça no imaginário das pessoas relacionadas ao bem-estar e ao aprazível na Grande Recife (TENÓRIO, 2013).

2.2 POLUIÇÃO DOS OCEANOS POR PLÁSTICOS

Atualmente, há uma grande preocupação ambiental com os ecossistemas marinhos, devido ao aumento de resíduos sólidos nesses ambientes. As atividades humanas são as principais responsáveis pela produção e descarte de plástico nos oceanos, o que acaba ocasionando enormes prejuízos ambientais, sociais e econômicos.

Uma grande quantidade de plástico é produzida a cada ano. Dessa quantidade uma parte é perdida e persiste no ambiente marinho, com um potencial acumulativo bastante alto, tornando os detritos de plástico uma questão ambiental crítica (WRIGHT; KELLY, 2017).

A maioria dos produtos utilizados na fabricação de plásticos são derivados de hidrocarbonetos fósseis. Nenhum dos plásticos comumente usados é biodegradável. Como resultado, eles se acumulam, ao invés de se decomporem em aterros ou no ambiente natural (BARNES *et al.*, 2009). Assim, a contaminação quase permanente do ambiente natural com resíduos plásticos é uma preocupação crescente (JAMBECK *et al.*, 2015).

A maior parte da nossa superfície terrestre, cerca de 70%, é recoberta por águas marinhas, em que se encontram os mares e oceanos, as suas águas, o leito e o subsolo marinho, os recursos biológicos e minerais. Esse conjunto forma o meio ambiente marinho que representa o maior e mais rico ecossistema do planeta. (CUNHA, 2017).

De acordo com Araújo e Costa (2016) no Brasil, a Zona Costeira compreende uma faixa de 8.698 km de extensão, a qual concentra quase um quarto da população em cerca de 400 municípios. Muitas praias brasileiras estão sujeitas a

uma intensa degradação ambiental.

A nossa sociedade atual apresenta cada dia mais uma necessidade maior do consumo e descarte de materiais para manter uma economia de geração de emprego e renda. Com isso, o plástico se torna uma peça fundamental para alimentar o mercado, uma vez que o dia a dia das pessoas depende da utilização de utensílios desse material, apesar da sua invenção ser relativamente recente. A popularização do plástico ocorreu na década de 50, após o final da Segunda Guerra Mundial. Foi assim que ele passou a ser valorizado e a pertencer a um novo estilo de vida, mais voltado à obsolescência programada dos produtos (MAGERA, 2015).

Segundo uma estimativa sobre a produção de plástico, 9 bilhões de toneladas foram produzidos no mundo em 2019, e desse quantitativo dois terços já foram parar no lixo, enquanto um terço ainda continua sendo utilizado. Aproximadamente, somente 10% desse total foram reciclados ou reutilizados em outras funções ou aplicações. Um fato muito preocupante é que mais de 8 milhões de toneladas de plásticos são jogadas nos oceanos anualmente, prejudicando a pesca, o turismo e principalmente a vida marinha. Nesse ritmo, apontam especialistas, em poucas décadas, teremos mais plásticos do que peixes nos oceanos (VASCONCELOS, 2019).

Quando levamos em consideração os animais marinhos, podemos perceber que os vertebrados marinhos e alguns invertebrados, estão vulneráveis aos problemas que o lixo traz, uma vez que a ingestão de resíduos, sendo proposital ou acidental, pode causar sérios danos aos seus organismos. Na literatura que aborda essa temática, os animais que são mais investigados e citados são as aves, tartarugas e mamíferos. Estudos apontam que cerca de 90% de quase todas as espécies de aves marinhas, têm plástico em seu corpo (JAMBECK *et al.*, 2015).

Edris *et al.* (2018) cita como umas das principais espécies prejudicadas atualmente, as tartarugas verdes (*Cheloniemydas*), encontradas na Costa de Peruíbe, litoral Sul de São Paulo. Essas tartarugas, quando pequenas, possuem tendência carnívora e acabam ingerindo sacolas plásticas ao confundi-las com pequenos animais que lhes servem de alimento, podendo causar, em casos mais graves, a morte desses animais.

A ingestão de resíduos por animais marinhos pode levar à obstrução do aparelho digestivo do animal e também provocar uma falsa sensação de saciedade, fazendo com que o animal não consiga se alimentar, ficando debilitado, podendo vir a óbito

(PACHECO, 2016).

O plástico que polui os oceanos e mares, em decorrência de processos físicos, biológicos e da exposição ao Sol, transforma-se em partículas menores que se dispersam na água e se mistura aos alimentos dos animais aquáticos. Essas partículas são chamadas pela literatura de microplástico, moléculas inorgânicas que não são degradadas no ambiente, podendo ser absorvidos e armazenados nos organismos. Como não são metabolizados pelo sistema digestivo dos animais, se acumulam nos níveis subsequentes das cadeias alimentares, podendo atingir concentrações tóxicas para as espécies no topo dessas cadeias. (PACHECO, 2016; WRIGHT; KELLY, 2017).

2.3A RECICLAGEM DO PLÁSTICO

Pode-se definir reciclagem como um reaproveitamento de objetos usados, no qual novos produtos são gerados a partir deles. Proporciona diversos benefícios, como a geração de novos empregos e a conservação do meio ambiente, bem como a diminuição de riscos à saúde pública, dos impactos ambientais e da exploração dos recursos naturais (KRAUCZUK, 2019).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, em seu Art. 3º, Inciso XIV define a reciclagem como:

Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010).

A reciclagem do plástico é bastante importante para a conservação dos recursos naturais. Quando coletado e reciclado, pode ser utilizado na fabricação de diversos novos produtos. Com isso, a cadeia produtiva dos plásticos deveria caminhar aliada ao desenvolvimento sustentável e não prejudicando o meio ambiente quando descartado incorretamente (BRUCK, 2018).

Quando o plástico é reciclado há uma contribuição para melhora do meio ambiente, pois esse material que teria como destino aterros sanitários ou a natureza (rios, lagos, solos e matas) agora poderá ser reutilizado. Sem contar na geração de renda para muitas famílias no Brasil que atuam, na maioria das vezes, em empresas e cooperativas de catadores de materiais reciclados (BISPO *et al.*, 2020).

Existem três tipos de reciclagem do plástico: a mecânica, a química, e a energética; sendo a reciclagem mecânica a mais comum no Brasil. A reciclagem mecânica é o método mais comum, que consiste em transformar o plástico em pequenos grânulos que são utilizados na produção de novos materiais, como saco de lixo, mangueiras, peças de automóveis, entre outros. Na química usa-se o reprocessamento do plástico para transformá-lo em materiais petroquímicos básicos, que servem de matéria-prima para a criação de produtos de elevada qualidade. Esse processo tem por vantagem uma maior flexibilidade sobre a composição e uma tolerância a impurezas, porém é mais caro e necessita de enormes quantidades de plástico para ser economicamente viável. A reciclagem energética permite que os plásticos sejam aproveitados como combustível. Essa tecnologia faz com que haja transformação desse material em energia térmica e elétrica, através da incineração, permitindo o aproveitamento do poder calorífico armazenado nos plásticos. Esse processo é muito importante, uma vez que tem a capacidade de criar novas matrizes energéticas e trazer ainda um grande benefício para as cidades, aliviando o peso da questão do destino do lixo urbano, porém trata-se de um método caro não sendo ainda praticado no Brasil (ASSIS, 2017).

Na reciclagem mecânica os plásticos se tornam fluidos por ação da temperatura e pressão, se tornando sólidos após o resfriamento desse material. As principais etapas da reciclagem mecânica são: separação, moagem, lavagem, secagem e processamento por extrusão, injeção ou intrusão (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005).

Para que o processo ocorra de forma satisfatória, é fundamental que haja, inicialmente, a separação dos resíduos plásticos por tipo e por cor. Isola-se o branco (que pode dar origem a produtos claros) do que é colorido, uma vez que pode originar artefatos escuros. É importante separar também por origem da matéria-prima, pois isso define o nível de limpeza dos resíduos e a linha de produção a ser seguida. Depois de separados esse produto passa pela etapa de moagem. Esse processo permite que sejam fragmentados em partes menores - os chamados *flakes*. Em seguida ocorre a lavagem, processo esse em que ocorre a limpeza do material e retirada dos contaminantes. Nesse processo, utiliza-se água pura e pode ser adicionado algum aditivo, em pequena quantidade, dependendo do nível de sujeira e contaminação dos resíduos. Passado por todos esses processos, os *flakes* passam pelo processo de extrusão. Eles são processados em uma máquina

denominada extrusora, em que o plástico é amolecido, podendo ser homogeneizado com alguma carga, como fibra de vidro, pigmento, talco, serragem de madeira ou outra, para formação de materiais compósitos (compostos). O processamento por extrusão é bastante utilizado, principalmente na fabricação de *pellets*, os quais são adquiridos por diversas empresas (FARIA; PACHECO, 2011).

Para a diminuição da poluição ambiental por plástico é necessária a realização do descarte correto desse material em locais para coleta do lixo e o encaminhamento do plástico para reciclagem ou reutilização. Porém, para isso acontecer é preciso que exista junto às comunidades programas de coleta seletiva e de reciclagem com integração do governo com empresas recicladoras (BRUCK, 2018).

Enfim, é preciso que a humanidade diminua a quantidade de resíduos plásticos lançados na natureza, uma vez que o atual quadro de degradação e poluição dos ecossistemas leva a um custo bastante alto para todo o meio ambiente. Para isso, a reciclagem e o reuso do plástico dependem do comprometimento de toda a sociedade, desde os consumidores e empresários, até o governo, todos contribuindo para a saúde do nosso planeta (BISPO *et al.*, 2020).

2.4A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ESCOLA

A educação ambiental deve fazer parte do ambiente escolar como prioridade, uma vez que a criação de hábitos de preservação dos recursos naturais é a única forma de garantir uma melhor qualidade de vida em nosso planeta. Essa qualidade só será possível quando a atuação do ser humano, de forma ambiental e ecologicamente correta, se torne rotina em diversos âmbitos da sociedade (MAFALDO *et al.*, 2011).

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) entende-se por educação ambiental:

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A escola é uma instituição social e de cultura responsável por iniciar a formação do cidadão. É um espaço no qual devem ser trabalhados os temas ambientais de

forma efetiva e contínua, promovendo em suas práticas a reflexão sobre as questões e problemas socioambientais do nosso planeta (ARAÚJO; DOMINGOS, 2018). É papel da escola abordar problemas locais, nacionais e mundiais a respeito do meio ambiente e discutir a relação entre o meio ambiente, educação e políticas direcionadas ao fortalecimento do compromisso com o desenvolvimento sustentável (SANTOS; SOUSA, 2018).

É no ambiente escolar que o aluno dará continuidade ao seu processo de socialização, iniciada no ambiente doméstico, e dará os primeiros passos para sua conscientização no que diz respeito aos cuidados com o meio ambiente. Com isso, a escola possui um papel bastante relevante no processo de formação tanto social, quanto ambiental dos alunos (Da SILVA, 2017).

A educação ambiental deve estar presente desde a primeira modalidade básica de ensino, uma vez que as práticas pedagógicas aplicadas já na infância condicionam um desenvolvimento da sensibilização acerca dessa temática relevante e necessária para a sociedade. O crescimento da criança ocorre naturalmente, “e no momento que concebe conceitos sobre as coisas à sua volta tende a manifestar sua visão e contato com o meio ambiente, criando subjeções a respeito desses fenômenos” (OLIVEIRA, 2014, p.14)

A educação sobre o meio ambiente deve estar inserida nos currículos educacionais, respeitando os princípios e objetivos da lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e orienta as metodologias adequadas para ensinar a temática ambiental no contexto escolar. No Art. 2º mostra a educação ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não formal. Em continuidade do texto, a lei mostra que a educação ambiental é um direito de diversas instituições, bem como das instituições educativas, que devem promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem (Art. 3º, inciso II). No seu Art. 3º inciso VI, destaca-se também a educação ambiental para a sociedade como um todo, para manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) a educação é vista como elemento indispensável para a transformação das atitudes e na criação de boas

posturas e pontos de vista a serem adotados pelos educandos. No olhar para a educação ambiental

aponta-se a necessidade de reconstrução da relação homem-natureza, a fim de derrubar definitivamente a crença do homem como senhor da natureza e alheio a ela e ampliando-se o conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 1998).

Trabalhar diversas problemáticas ambientais na escola, no trabalho, na família, é algo bastante relevante para o entendimento dos impactos da aplicação dos conhecimentos sobre “sustentabilidade, redução, reciclagem, desperdício, contaminação, degradação no dia a dia”, podendo haver uma contribuição positiva para a humanidade (SILVA *et. al.*, 2019, p.12).

As ações propostas pelo professor em sala de aula permitem que os alunos tenham um maior entendimento dos problemas ambientais que afetam sua comunidade, levando a uma reflexão sobre o assunto, pois os educadores são peças principais na construção de cidadãos conscientes da importância da preservação ambiental e de seres comprometidos com o futuro (TAVARES, 2013).

2.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Sequência, módulo ou unidade didática possui sua relevância na área de Educação há bastante tempo. Começou a ser utilizada nos anos 2000, indicando uma ligação entre os “conhecimentos epistemológico e pedagógico”, em que foi elaborada com a característica das dificuldades de ensino e aprendizagem relatadas na literatura, confrontado com a realidade local da sala de aula (MÉHEUT; PSILLOS, 2001).

Em seu livro, Zabala (1998, p.18) define uma Sequência Didática (SD) como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Podendo ser alteradas ao longo do seu desenvolvimento com o propósito de serem aperfeiçoadas.

Dolz, Noverraz & Schneuwly (2004) definem a sequência didática como uma estratégia de ensino que permite ao professor desenvolver atividades de maneira sistemática e organizada na escola, definindo passos ou etapas que tornem o processo de aprendizagem mais satisfatório. Soares (2013, p.37) escreve que uma SD é entendida como “uma estratégia de ensino que propõe ações e atividades

planejadas a serem desenvolvidas para a realização de determinados objetivos que se deseja alcançar”.

As disciplinas escolares, bem como o ensino das Ciências da Natureza, devem fornecer instrumentos para ampliar a compreensão dos estudantes sobre a realidade em que estão inseridos, para que possam ter atitudes conscientes nas tomadas de decisões que interferem no mundo que os cerca (SARMENTO *et al.*, 2013). Assim, a adoção desse formato de construção do conhecimento, poderá levar a uma melhor aprendizagem por unidades atendendo às necessidades do estudante de maneira mais efetiva.

Na realização de uma SD em determinada turma, deve-se levar em consideração o plano de aula do professor. O planejamento é algo indispensável para a prática docente, pois ele organiza as ações que serão tomadas, planeja a atuação do docente, ou seja, tem por finalidade facilitar o trabalho do educador. Com isso, é necessário o professor planejar e seguir todos os passos para que esta estratégia de ensino seja eficaz em sua prática (SOARES, 2013).

Para Guimarães e Giordan (2013, p.3), uma SD no ambiente escolar poderá integrar diferentes disciplinas, “podendo se tornar importante mecanismo de socialização dos conhecimentos na escola, na comunidade escolar e na comunidade do entorno da escola” (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013).

Em seu trabalho, Soares (2013) divide uma Sequência Didática em basicamente três passos a serem seguidos pelo docente. No primeiro passo, o professor apresenta aos seus alunos as atividades e tarefas que pretende realizar durante toda a sequência didática. Em seguida realiza com eles uma avaliação prévia, avaliação essa que permite verificar o conhecimento que os alunos possuem sobre o assunto. É nessa etapa que o professor perceberá as dificuldades encontradas, e buscará trabalhá-las no decorrer dos módulos. A última etapa é formada por diversos módulos, “nos quais estão as atividades direcionadas às dificuldades encontradas na avaliação inicial”. É importante que o professor desenvolva as atividades de um modo diversificado para que o trabalho em sala seja enriquecedor (SOARES, 2013, p.36).

Em sua experiência com SD, Weinert (2013) concluiu que se levarmos em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, será possível transformá-los em conhecimentos científicos no decorrer dos módulos da Sequência, expandindo o conhecimento dos conteúdos estudados. Ao seu término, percebeu que os

estudantes foram capazes de contextualizar os conteúdos da disciplina de Ciências, ultrapassando as barreiras entre escola e sociedade (WEINERT, 2013).

Espera-se, que com a aplicação de uma sequência didática, o aluno seja capaz de “potencializar a significação da realidade”, tendo a capacidade de interpretar diversos conhecimentos “científicos que se procura desenvolver no processo de ensino-aprendizagem” (GUIMARÃES; GIORDAN, 2013, p.12).

Por tudo que se planeja, pelo que pretende trabalhar em sala de aula, pelo conhecimento prévio do aluno e por uma avaliação precisa da aprendizagem, “torna-se importante e necessário o professor aderir à sequência didática como uma estratégia de ensino que permite um ensino voltado para qualidade” (SOARES, 2013, p.38).

3 DESENHO METODOLÓGICO

Este trabalho busca propor métodos de incluir na prática educativa ações conscientes envolvendo as questões da poluição dos oceanos. Devido à pandemia mundial de Covid-19, que fez com que as aulas nas escolas do município de Jaboatão dos Guararapes fossem suspensas por um período indeterminado, o presente trabalho não conseguiu apresentar um produto aplicado em sala de aula, mas a descrição de diversas etapas a serem trabalhadas por professores de ciências e/ou de outras disciplinas através de uma Sequência Didática (SD).

Para a aplicação do presente produto, estava proposto aplicar na turma do 9º ano do Ensino Fundamental, que possui alunos com idade média de 13 (treze) a 15 (quinze) anos, da escola municipal Poeta Castro Alves de Jaboatão dos Guararapes. O ponto de partida da SD é uma situação problema que contempla o conteúdo de Biodiversidade e sustentabilidade que, de acordo com a BNCC (Base Curricular Comum), está inserido nos objetos de conhecimentos dessa última série do ensino fundamental.

Os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos problemas da utilização demasiada do plástico, da poluição do Rio Jaboatão, da Lagoa Olho D’água e a consequente poluição dos oceanos devem ser investigados por meio de um questionário que também serve de parâmetro para verificar a relevância das atividades propostas ao final da Sequência Didática. Deve-se ter um cuidado de não haver interferência do professor nas respostas, por entender que esses momentos são fundamentais para analisar o efeito das etapas da SD. O questionário funcionará

apenas para testar a atividade proposta e não como mecanismo para aferir notas.

A Sequência Didática (SD) está estruturada em oito aulas de cinquenta minutos cada, podendo essas aulas ser distribuídas em quatro dias com duas aulas geminadas (nesse caso, se as aulas forem de Ciências).

3.1 O QUESTIONÁRIO

Como dito anteriormente, o questionário (Apêndice A) é proposto para ser utilizado como uma avaliação inicial da Sequência Didática e como avaliação final. As respostas devem ser comparadas após a conclusão das atividades com intuito de medir o progresso dos módulos da Sequência. Para comparar as respostas, o professor pode seguir dois caminhos, de acordo com a realidade da escola em que está sendo aplicada a Sequência.

O primeiro é utilizar um questionário virtual no Google Forms e disponibilizar o link para os alunos responderem em seu celular antes do início da aula. Com isso, será fácil a análise do progresso da turma, uma vez que essa ferramenta calcula a porcentagem das respostas automaticamente. Porém, para essa opção a escola precisa possuir internet.

A outra opção é o professor imprimir as perguntas em folhas de papel e distribuir para a turma responder manualmente. Após o término, das aulas o docente poderá comparar as respostas analisando os questionários individualmente. Esse processo poderá levar mais tempo, porém a falta de recursos tecnológicos de algumas escolas não irá impedir o resultado da Sequência Didática.

As questões foram agrupadas em quatro categorias: uso de plásticos descartáveis na escola e na vida cotidiana do aluno (Questões 1, 2 e 3), o consumo demasiado do plástico e suas consequências (Questões 4 e 9), a identificação do Rio Jaboatão, da Lagoa Olho d'Água, as praias do município e a preservação desses locais (Questões 5, 6, 7 e 8); e a relação do lixo com certas doenças (Questão 10). Esses dados, que serão obtidos no questionário inicial, ajudarão as aulas expositivas a ter uma melhor abordagem sobre o assunto.

3.2 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

A Sequência Didática é composta, além do questionário inicial e final, de quatro módulos (duas aulas por módulo). Em cada um deles são abordados temas

referentes aos assuntos abordados nos questionários com intuito de expandir o conhecimento dos alunos e gerar um maior interesse sobre os assuntos expostos.

No módulo 1 são trabalhados o rio Jaboatão e a Lagoa Olho d'Água; no módulo 2 o uso de plásticos descartáveis na escola e na vida cotidiana do aluno; no módulo 3 as consequências da poluição por plásticos na vida marinha e na nossa comunidade; e, por fim o módulo 4, reúne todas as informações estudadas para elaboração de uma exposição na escola.

3.3 VALIDAÇÃO

A validação do produto se deu através da análise da Sequência Didática por professores do município de Jaboatão dos Guararapes e por professores que são alunos do PROFCIAMB e ministram diferentes disciplinas. Foi disponibilizada a versão digital em um formulário elaborado no Google Forms (Apêndice B), com perguntas relacionadas ao uso da Sequência em sala de aula e a avaliação da mesma tendo como referência os critérios de validação do produto pela CAPES, que são: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade.

De acordo com a produção técnica da CAPES, a Aderência se vincula conceitualmente e na prática profissional à área de concentração, às linhas de atuação e aos projetos estruturantes do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências; o Impacto está relacionado com as mudanças causadas pela introdução do Produto no ambiente social; a Aplicabilidade se refere à facilidade com que se pode empregar o Produto e à possibilidade de replicabilidade em diferentes ambientes e grupos sociais. Inovação é entendida como a intensidade do uso de conhecimento inédito utilizado para a criação do Produto, e a Complexidade representa o grau de interação entre diferentes atores, relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento do Produto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia da Sequência Didática surgiu com a realização do projeto intitulado: **“DA REFLEXÃO À PRÁTICA: REDUZINDO O USO DE COPOS DESCARTÁVEIS NA ESCOLA POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL”**, apresentado no V CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTERDISCIPLINAR, na Universidade Federal de Sergipe-Aracaju (Figura 2). O trabalho foi realizado no segundo semestre de 2019, na disciplina de Ciências, juntamente com Geografia e Matemática, com turmas do ensino fundamental na escola Eunice Felix da Silva, no município de Jaboatão dos Guararapes.

Foram ministradas aulas sobre problemas ambientais causados pelo uso dos descartáveis em demasia e construída uma tabela que continha a quantidade de alunos que estudavam na escola, multiplicada pela quantidade de descartáveis utilizados na merenda em um mês, tendo como base o cardápio mensal. Houve também uma sondagem em cada turma para saber quantos copos um aluno utilizava para beber água e quantos cada funcionário utilizava também. Após o recolhimento dos dados, foi feito um grande cartaz com as informações coletadas e os alunos que auxiliavam o trabalho expuseram em cada turma os dados coletados e as consequências dessas atitudes. No dia seguinte, alunos do 8º e 9º ano construíram placas de conscientização para colar nas paredes da escola com o objetivo de chamar atenção de todos os envolvidos no ambiente escolar.

Foi contabilizado um total de 22.721 descartáveis utilizados apenas no mês de agosto, mesmo a escola apresentando uma quantidade baixa de alunos matriculados (459 alunos), em relação a outras escolas do município. Desse quantitativo, 2.478 copos foram utilizados apenas para o consumo de água. Entre os funcionários, foram contabilizados um total 1.560 copos mensalmente. Após expostos esses resultados para as turmas, a grande maioria dos alunos decidiu abolir os descartáveis para beber água e começaram a trazer garrafas ou copos de casa, assim como cada funcionário adotou seu copo, diminuindo consideravelmente o uso dos copos descartáveis na escola (Figura 3).

A partir da realização desse projeto algumas festas de aniversário de professores, organizadas pelos alunos, não tiveram mais descartáveis. Eles utilizaram pratos, copos e talheres de materiais reutilizáveis trazidos de sua casa.

Como um resultado satisfatório do projeto, foi despertado um interesse maior em expandir essa metodologia para que outros professores pudessem trabalhar em

suas diferentes escolas, dando origem a essa sequência didática.

Figura 2- Trabalho apresentado no V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar, na Universidade Federal de Sergipe-Aracaju.



Fonte: A autora.

Figura 3- Diminuição dos descartáveis na escola.



Fonte: A autora.

4.1 O PRODUTO TÉCNICO/ TECNOLÓGICO: A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

TEMA: POLUIÇÃO DOS OCEANOS

TURMA: 9º ano do ensino fundamental

OBJETO DE CONHECIMENTO: Biodiversidade e Sustentabilidade

EXPECTATIVA DE APRENDIZAGEM: Perceber que a poluição dos oceanos está diretamente ligada a atividades do ser humano e suas atitudes. Com isso, através da sensibilização dos alunos, procura-se incentivar uma mudança no consumo de materiais plásticos e a preservação dos ambientes naturais da sua comunidade.

HABILIDADE A SER DESENVOLVIDA: (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

DURAÇÃO: 8 aulas de 50 minutos ou quatro módulos

MATERIAIS NECESSÁRIOS: Produção de slides com imagens do Rio Jaboatão, Lagoa Olho d'Água, mapa do local da escola (retirada do Google maps), animais marinhos sendo prejudicados por resíduos sólidos em geral; papel madeira, canetas permanentes coloridas, lápis de cor, régua, papel ofício e data show.

DESENVOLVIMENTO: Antes do início da Sequência, os seguintes materiais deverão ser separados:

- Os materiais escolares (como papel, caneta, tesoura, etc);
- A relação da quantidade de alunos matriculados na escola e o calendário de merenda para as aulas do módulo 2;
- Os slides com um vídeo e imagens de cada módulo.

PRIMEIRO DIA: MÓDULO UM (AULA 1 E 2)

TEMPO TOTAL: 100 MINUTOS (Duas aulas de 50 minutos).

TEMA GERAL: A riqueza das águas da nossa cidade.

OBJETIVO: Conhecer a Lagoa Olho d'Água, o Rio Jaboatão e as praias do município de Jaboatão dos Guararapes (Piedade, Candeias e Barra de Jangada) para geração de identidade e pertencimento.

ESTRATÉGIA: Aplicação do questionário prévio. Aula expositiva e dialogada com auxílio do data show.

AValiação: Construção de textos poéticos (produção de um cordel, parodia, poemas, etc.) sobre a preservação da Lagoa Olho d'Água.

O primeiro módulo se inicia com uma breve apresentação da Sequência

Didática a ser trabalhada. Após isso, os alunos responderão o questionário inicial que também será aplicado no final do quarto módulo. Deve-se deixar de 10 a 15 minutos para o preenchimento do questionário para não atrasar o planejamento.

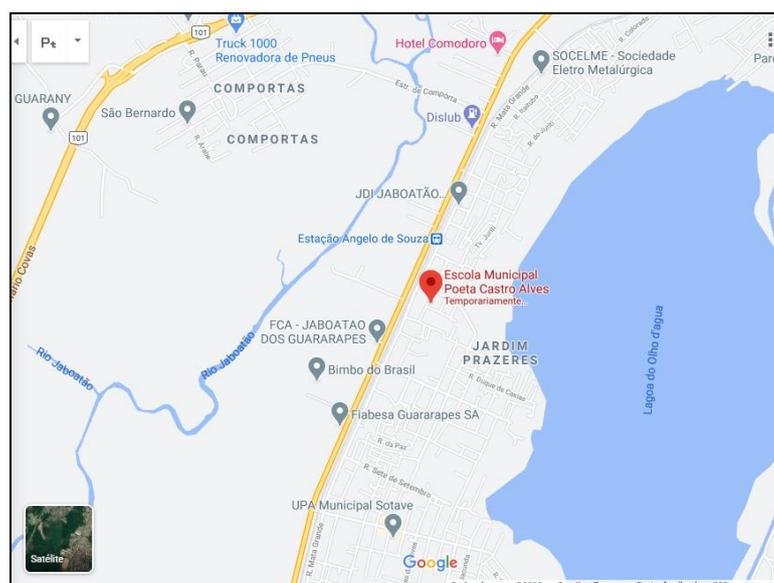
Após recolher todas as folhas de respostas, o professor indagará os estudantes com as seguintes perguntas:

- *Quem aqui conhece o Rio Jaboatão? E a lagoa Olho d'Água, também conhecida como lagoa das Garças e lagoa do Náutico?*
- *Essas águas estão indo a algum lugar ou elas ficam paradas? Aonde essas águas vão parar?*
- *Vocês conhecem as praias do nosso município? Quais são elas?*
- *Vocês acham que as pessoas jogam lixo no rio e na lagoa? Se isso acontecer, quais são as consequências dessa poluição?*

Após essas perguntas serem discutidas o (a) professor (a) apresentará, em forma de slides, imagens da bacia hidrográfica do Rio Jaboatão, juntamente com a definição de bacia hidrográfica e sua importância. Mostrará imagem no mapa (do Google Maps ou Google Earth) da localização da escola (Figura 4), a sua proximidade com o Rio Jaboatão e a lagoa Olho d'Água (Figura 5) e a relação desses corpos d'água com as praias e com os oceanos.

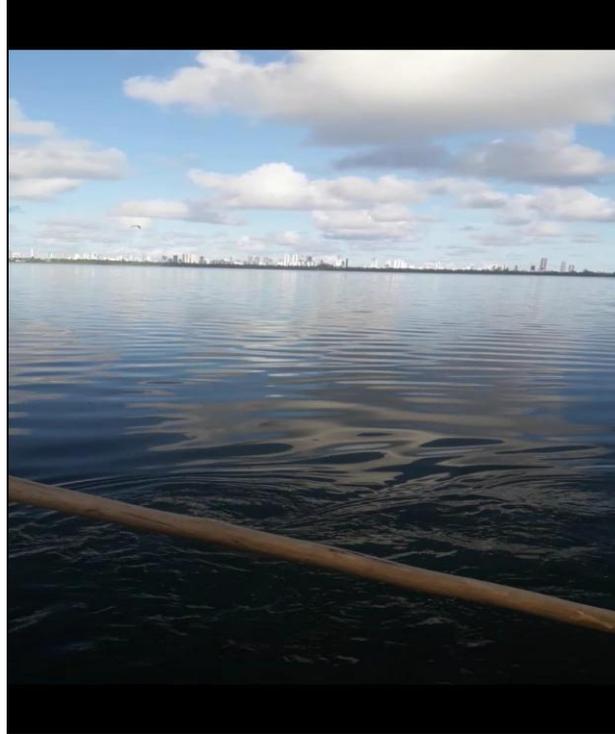
As imagens abaixo farão parte desses slides.

Figura 4- Localização da Escola Poeta Castro Alves



Fonte: Google maps (2020).

Figura 5- Lagoa Olho d'Água



Fonte: A autora.

É fato que, como existem muitas moradias construídas ao redor da Lagoa (Figura 6), há uma poluição em excesso da mesma. Continuando as imagens, podemos perceber que a Lagoa Olho d'Água está sofrendo com a poluição (Figura 7). Um breve vídeo, filmado em março de 2020, também mostrará uma grande parte da lagoa na área próxima da escola.

Figura 6- Construções na margem da Lagoa Olho d'Água



Fonte: A autora.

Figura 7- Margens da Lagoa Olho d'Água com poluição



Fonte: A autora.

Após a apresentação da problemática, serão lançadas aos alunos perguntas sobre o porquê da nossa comunidade não preservar um patrimônio tão rico. Após ouvir o que eles têm a dizer, o professor fará a proposta da criação de materiais

poéticos, dividindo a sala em pequenos grupos, respeitando as limitações e habilidades de cada um. Esses materiais constarão no mural construído no módulo 4.

SEGUNDO DIA: MÓDULO DOIS (AULA 3 E 4)

TEMPO TOTAL: 100 MINUTOS (Duas aulas de 50 minutos).

TEMA GERAL: O plástico e a nossa contribuição na poluição.

OBJETIVO: Perceber, através da coleta de dados, a quantidade de plásticos utilizados na escola e descartados na natureza.

ESTRATÉGIA: Utilizar o calendário da merenda do mês, juntamente com a quantidade de alunos matriculados na escola e contabilizar a quantidade de plástico usado durante pela escola um mês.

AVALIAÇÃO: Breve questionário sobre o assunto trabalhado nesse módulo.

Para a realização desse segundo módulo, o professor precisa ter em mãos a quantidade de alunos matriculados na escola e o cardápio mensal da merenda escolar. Essas informações devem ser solicitadas anteriormente à (ao) secretária (o) da escola. No caso do calendário de merenda, geralmente existe uma cópia no refeitório.

As merendas diárias das escolas do município de Jaboatão não são feitas na própria escola, mas em uma empresa terceirizada. Quando chegam, são colocadas em descartáveis e servidas para os alunos. Por ser “fabricada” em outro local, existe um planejamento de uma espécie de “quantidade de nutrientes” que faz com que haja um cardápio do mês todo.

No início da aula, pergunta-se aos alunos:

- *O que vocês acham da merenda ser servida nos descartáveis?*
- *Quando toda a escola termina de “merendar”, para onde vocês acham que esses descartáveis vão? Para reciclagem?*
- *Na opinião de vocês, se os plásticos descartáveis, sacolas plásticas e aquelas embalagens de plástico dos produtos da nossa casa deixassem de existir, a vida*

seria melhor ou teríamos muitas dificuldades de nos adaptar?

Após ouvir as respostas dos alunos, sem julgamentos, o(a) professor(a) deverá propor para a turma a atividade a seguir:

- Quem aqui gosta de matemática?

Sabemos que a grande maioria não levantará as mãos.

- Às vezes podemos não nos identificar com essa matéria, mas ela está totalmente ligada ao nosso dia-a-dia.

O (a) professor (a) apresenta os materiais que serão utilizados (papel madeira, lápis hidrocor, calculadora e régua) e divide a turma em grupos de 5 ou 6 alunos.

A atividade será o seguinte: cada grupo ficará responsável por uma semana do mês de agosto (por exemplo) para contabilizar quantos descartáveis um aluno utiliza em um dia de merenda.

Exemplo: Segunda-feira a merenda será sopa com suco de maracujá. Isso equivale a um prato, uma colher e um copo (total de 3 descartáveis).

Após a contagem dos descartáveis de todos os dias, deve-se somar e obter a quantidade utilizada na semana. Após encontrar esse resultado multiplica-se pela quantidade de alunos matriculados na escola. Assim cada grupo terá o quantitativo de descartáveis usado na sua semana. Com auxílio do (a) professor (a), todos os resultados serão somados, levando a todos a ter uma noção de quanto uma escola descarta desse tipo de material por mês.

O resultado será sempre surpreendente, pois a quantidade de descartável será bastante alta. Em seguida o (a) professor (a) pergunta aos alunos:

- Vimos muitos descartáveis jogados no lixo, não é? Agora imaginem a quantidade de lixo produzida por todas as escolas do município de Jaboaão!

Após a exposição dos dados, são apresentados slides mostrando imagens dos possíveis destinos que são dados aos descartáveis na natureza.

Ao término da aula, as mesmas perguntas do início serão feitas aos alunos:

- O que vocês acham da merenda ser servida nos descartáveis?

- Quando toda a escola termina de “merendar”, para onde vocês acham que esses descartáveis vão? Para reciclagem?

- Na opinião de vocês, se os plásticos descartáveis, sacolas plásticas e aquelas embalagens de plástico dos produtos da nossa casa deixassem de existir, a vida

seria melhor ou teríamos muitas dificuldades de nos adaptar?

Espera-se respostas mais conscientes.

TERCEIRO DIA: MÓDULO TRÊS (AULA 5 E 6)

OBJETIVOS: Relacionar a utilização do plástico com a poluição dos oceanos e suas consequências; Relacionar o acúmulo de lixo com vetores de doenças;

ESTRATÉGIA: Aula expositiva dialogada com o auxílio do data show.

AValiação: Roda de conversa sobre o que foi exposto na aula.

Nesse terceiro módulo, acredita-se que os alunos já estejam mais familiarizados com o tema e com isso mais atentos às informações.

A aula será iniciada novamente com perguntas relacionadas à poluição dos oceanos. É importante que no início de cada módulo o professor faça perguntas que ativem a memória dos adolescentes e ao mesmo tempo induza a uma reflexão posterior.

As perguntas iniciais são as seguintes:

- *Será que nosso consumo de plástico pode matar animais marinhos?*
- *Quando eu vou à praia de Piedade, Candeias ou Barra de Jangada e deixo o lixo na areia será que eu posso fazer mal a algum animal indefeso?*
- *Os animais que vivem nos mares e oceanos são importantes para nós?*
- *Se eu conheço alguém que joga lixo na rua, no rio, na lagoa e/ou na praia, devo jogar também? Afinal, todos tem o mesmo direito!*

A cada pergunta feita, o professor deve deixar de fora sua opinião. Com isso, ele pode mensurar o progresso da Sequência em seu término.

Nessa perspectiva, os educandos precisam perceber que não apenas o ser humano é importante em nosso planeta, mas todos os seres que nele habitam. Iniciamos a aula expositiva falando um pouco de cadeia alimentar e as relações entre os seres vivos e sua importância para natureza. A partir do momento que se tem um conhecimento dessas relações, o indivíduo se coloca em posição de um ser que pensa no coletivo, não apenas em si. Deve-se enfatizar também que, independente das atitudes das outras pessoas, temos o dever de preservar a

natureza e cuidar da “casa” em que vivemos (nosso planeta).

Após esse momento, o professor irá demonstrar as interferências da poluição por plástico na vida dos animais marinhos (Figura 8). Os slides usados terão imagens de diversos locais (praias, por exemplo) com acúmulo de lixo (Figuras 9 e 10) e de animais sendo prejudicados por essa poluição. O intuito é de sensibilizar os alunos sobre essa problemática.

Outras indagações podem ser feitas à turma:

- *Será que a poluição dos nossos mares e oceanos ainda tem jeito?*
- *Como poderíamos fazer para salvá-lo?*

Figura 8- Sacola plástica se enrosca no golfinho



Fonte: Wikimedia (2020).

Figura 9- Poluição de uma praia



Fonte: Wikimedia (2020).

Figura 10- Acúmulo de lixo em um corpo de água



Fonte: Wikimedia (2020).

É importante ressaltar que a mudança não ocorre de um dia para noite e que sozinhos não podemos salvar o planeta, mas o processo começa com pequenas atitudes. Se uma pessoa mudar e influenciar mais uma e essa pessoa influenciar outra, podemos diminuir a problemática que está próxima de nós. Devemos pensar em que mundo gostaríamos de viver e qual mundo queremos deixar para nossos filhos.

Ainda nesse módulo deve-se falar (brevemente) das principais doenças relacionadas ao acúmulo de lixo nas ruas. Mais uma vez, os alunos precisam ser desafiados com as perguntas:

- *Quais são as principais doenças transmissíveis por vetores existentes aqui, na comunidade?*
- *Jogar lixo na rua pode fazer essas doenças se espalharem?*

OBS: Na comunidade onde está inserida a Escola Municipal Poeta Castro Alves há muitos casos de leptospirose e dengue. Em 2019 morreu um aluno e uma aluna ficou alguns meses na UTI, ambos com leptospirose.

O professor deve falar sobre os sintomas de algumas dessas doenças e ressaltar que o acúmulo de lixo também atrai vetores, como ratos e mosquitos, podendo fazer com que a doença se espalhe.

Ao término da aula expositiva seria importante ter uma roda de conversa em que os alunos falem (voluntariamente) qual o sentimento que faz parte deles naquele momento. Como a sequência será aplicada pelo professor da turma, ele terá uma afinidade com os indivíduos e então poderá se dirigir a cada um pelo nome, fazendo com que haja uma maior confiança para que os alunos falem abertamente.

QUARTO DIA: MÓDULO QUATRO (AULA 7 E 8)

TEMPO TOTAL: 100 MINUTOS (Duas aulas de 50 minutos).

OBJETIVOS: Sensibilização da comunidade escolar através de um mural.

ESTRATÉGIA: Criação de um mural com imagens e informações trabalhadas durante os módulos anteriores.

AVALIAÇÃO: Aplicação do questionário final.

Nesse quarto e último módulo, os alunos construirão um mural com os temas trabalhados nos módulos anteriores. O professor divide novamente a turma em grupos, em que cada um ficará responsável por uma parte do cartaz: imagens do rio, lagoa e praias, com mensagens de preservação; consumo dos descartáveis na

escola; poluição dos oceanos e o acúmulo de lixo e as doenças transmitidas por vetores. Todas as imagens colocadas no cartaz deverão ser trazidas pelo professor e recomenda-se que elas sejam extraídas dos slides das aulas. Cada grupo organizará também frases de conscientização junto com as imagens. Esse grande cartaz, depois de finalizado, pode ser colado no pátio da escola pelos próprios estudantes, em um processo supervisionado pelo professor.

Logo depois de terminada essa atividade todos deverão voltar à sala para responder o questionário que foi aplicado anteriormente à sequência. Para encerrar o módulo, um lanche coletivo sustentável deve ser oferecido à turma para confraternizar.

Um lanche sustentável é qualquer lanche que é servido em utensílios reutilizáveis. Antes do término do módulo anterior, o professor informa aos alunos que na próxima aula será oferecido um lanche a eles e que a única exigência é que todos tragam seus copos, pratos e talheres:

- Não vale trazer nenhum descartável. Ok?!

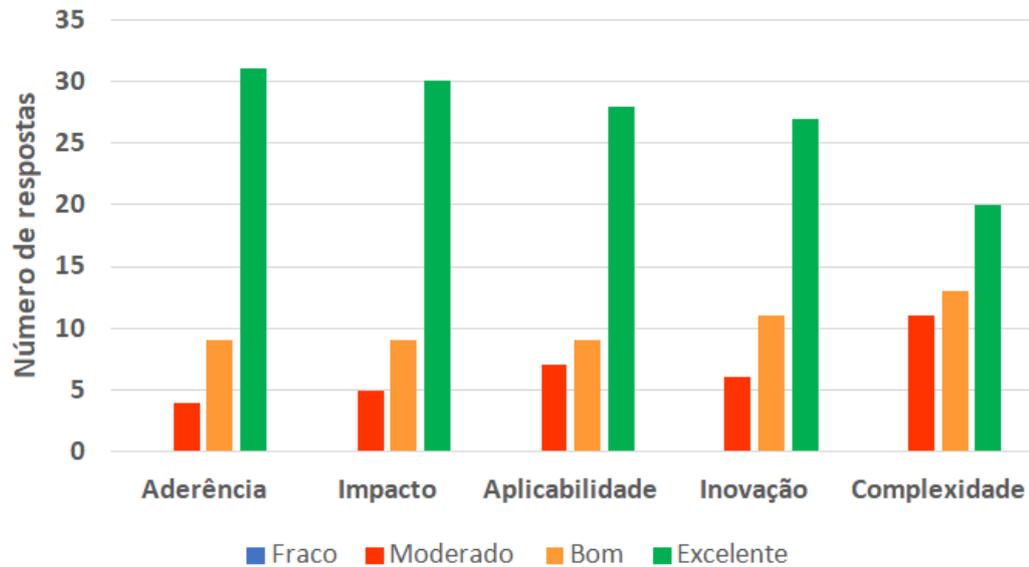
Enquanto eles são servidos do lanche, que pode ser biscoito, bolo, suco e refrigerante, o professor ressalta que podemos contribuir com a preservação só pelo fato de mudarmos nossos hábitos. E a ideia final é que em qualquer evento que a escola oferecer ou até mesmo festinhas familiares, a não utilização de descartáveis ajudará bastante a natureza.

Acredita-se que com essa Sequência Didática os alunos tornem-se mais conscientes no seu dia-a-dia e que influenciem o máximo de familiares e amigos.

4.2 A VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática foi analisada por 44 professores de diversas disciplinas. Foi enviado em alguns grupos de WhatsApp um formulário digital (Apêndice B) com perguntas levando em consideração os critérios da CAPES para avaliação do Produto Técnico e Tecnológico: aderência, impacto, complexidade, inovação e aplicabilidade (Figura 11).

Figura 11- Avaliação da Sequência Didática de acordo com os critérios da CAPES



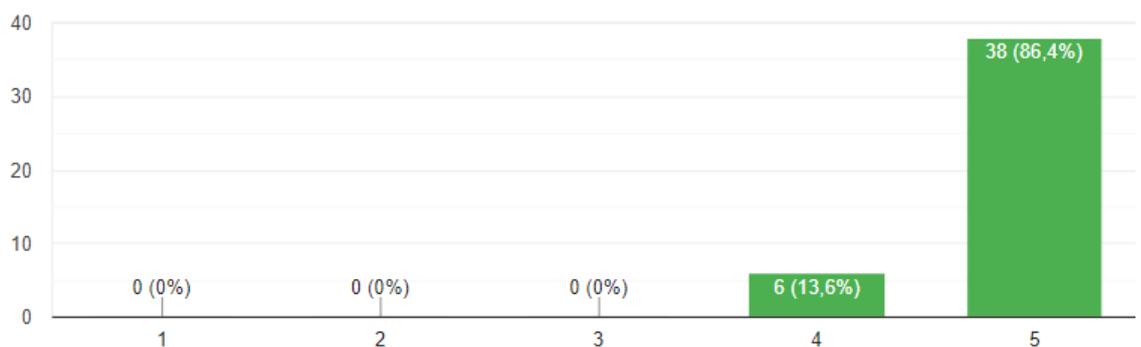
Fonte: Elaborada pela autora.

O produto teve uma ótima avaliação dos critérios acima, com a maioria dos docentes avaliando a sequência didática como excelente em todos os quesitos. Foi ainda evidenciada a relevância do trabalho, uma vez que a grande maioria dos professores consideraram importante a sua aplicação em sala de aula (Figura 12).

Figura 12- Escala de relevância da Sequência Didática

Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera essa Sequência Didática relevante para o processo de ensino-aprendizagem? (Considere 1 como nada relevante e 5 como muito relevante).

44 respostas



Fonte: Google Forms.

A grande maioria dos professores entrevistados leciona no ensino fundamental,

em diferentes disciplinas (Figura 13) e mais da metade trabalha na rede municipal de Jaboatão dos Guararapes (26 professores). Houve uma maior quantidade de respostas de professores da área de Ciências/Biologia, seguidos de “outras” disciplinas (Inglês, Arte, Química, Música, etc.) e de Geografia (Figura 14). Porém, foi percebido que todos os professores de todas as áreas usariam a Sequência em suas aulas e/ou indicariam para outros professores (Figura 15).

Figura 13- Atuação profissional dos professores

Qual a sua atuação profissional?

44 respostas

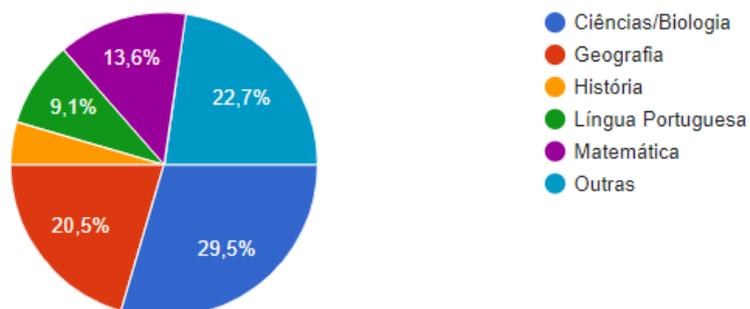


Fonte: Google Forms.

Figura 14- Disciplinas lecionadas pelos professores

Qual disciplina você leciona?

44 respostas

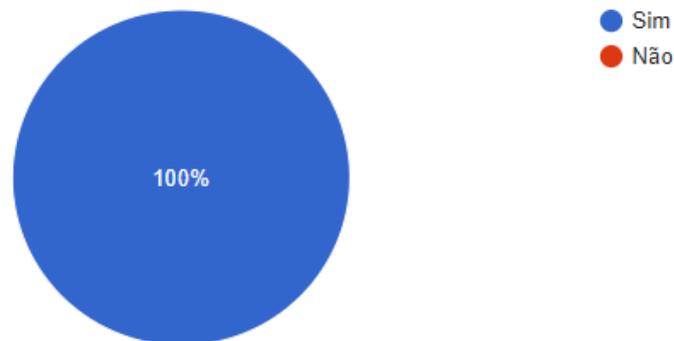


Fonte: Google Forms.

Figura 15- Uso e a recomendação da Sequência Didática para outros professores

Você usaria e/ou recomendaria este material para outros professores?

44 respostas



Fonte: Google Forms.

Foi deixado um espaço para sugestões. Nessa área, vários elogios foram feitos ao trabalho e também sugestões bastante pertinentes para a sua aplicação na escola. Dentre elas, podemos destacar:

“Que a sequência didática proposta possa ser utilizada como projeto na semana do meio ambiente nas escolas do município”.

“Exposição desse projeto para a conscientização da comunidade, com apresentação por parte dos alunos.”

“Seria muito interessante a concepção de um Produto Educacional gerada a partir da vivência da Sequência Didática- ex.: Cartilha, Portfólio Digital... onde os participantes da vivência se reconhecessem como protagonistas.”

“Aplicar no plano de aulas os conceitos da química para explicar os efeitos da poluição.”

Todas as observações serviram para enriquecer a ideia da Sequência e reforçar a sua relevância no ambiente escolar. De um modo geral, a análise do questionário respondido pelos professores trouxe o conhecimento de que esse

material se apresenta como um produto de grande relevância nas aulas de Ciências e de outras disciplinas, uma vez que 100% dos entrevistados utilizariam e/ou indicariam essa sequência para outros professores.

5 CONCLUSÕES

A Sequência Didática proposta tem por objetivo a sensibilização dos alunos sobre sua responsabilidade social referente à poluição dos rios, lagoas e conseqüentemente, os oceanos e a estimulação de um sentimento de pertencimento no ambiente em que estão inseridos. A partir das abordagens de cada assunto, são introduzidos conhecimentos científicos na construção de cidadãos ativos e multiplicadores de conhecimento em sua comunidade.

Devido à pandemia do Covid-19, foi necessária uma adaptação do produto, juntamente com a sua aplicação. Todas as aulas presenciais foram suspensas em março de 2020 e, em outubro ainda não haviam sido retomadas. Por esse motivo, a Sequência Didática, foi validada por professores de outras escolas e por professores que são alunos do PROFCIAMB-UFPE, recebendo ótimas avaliações quanto aos critérios da CAPES para avaliação de produtos educacionais.

Acredita-se que o produto cumpriu o objetivo de apresentar e discutir a poluição dos oceanos levando em consideração os problemas locais, de uma forma simples e impactante, fortalecendo o Ensino das Ciências Ambientais dentro da escola. Além disso, a presente sequência didática pode ser facilmente adaptada a outras escolas.

Nesse trabalho foi considerada a possibilidade dos estudantes terem um contato maior com o tema, visando diversos olhares e relacionando as atitudes, que até então passaram despercebidos, com a problemática da poluição. Foi primordial para o estudo e construção da SD a realidade do aluno dentro do contexto escolar, uma vez que as escolas públicas muitas vezes não possuem muitos recursos para serem utilizados em sala. Também foi levada em consideração a realidade da vida cotidiana dos educandos na sua comunidade, de forma que os conhecimentos a serem trazidos pelo professor são totalmente vinculados aos conteúdos da SD presentes no seu dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. 2019. Disponível em <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em 05 de nov. de 2020.
- ANTOS, M. L. F.; KATO, M. **Influência do saneamento ambiental na preservação da Lagoa Olho d'Água**. In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Trabalhos técnicos. Rio de Janeiro: ABES, 1997. p.13.
- ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. F. **Praias Urbanas: o que há de errado com elas?** Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, Curitiba, v. 11, n. 05, p. 51-58, Jan/dez. 2016.
- ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S. **Dieta indigesta: milhares de animais marinhos estão consumindo plásticos**. Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, Curitiba, v. 10, n. 5, p. 74-81, Jan/maio. 2016.
- ARAÚJO, M. I. O. DOMINGOS, P. Perspectiva teórico-metodológica da educação ambiental na escola. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol.13, n.1, p. 182-195, 2018.
- ASSIS, H.M.B de. **Projeto Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Lagoa Olho D'Água**. Recife: CPRM/PMJG, 1997.
- ASSIS, J. C. F. **Reciclagem de plásticos e papéis: preservação ou dano ao meio ambiente**. 2017. Monografia (Curso de Pós-Graduação em DIREITO)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Içara, 2017.
- Atlas do meio físico do município de Jaboatão, disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade/meiofisico_recife/jaboatao/areas_inundaveis.pdf. Acesso em 25 de jan. de 2020.
- BARNES, D. K. A.; GALGANI, F.; THOMPSON, R. C.; BARLAZ, M. **Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments**. *Philos. Trans. R. Soc. B* 364, 1985–1998 (2009).
- BISPO, A. V. *et al.* A Reciclagem do Plástico E sua Importância Para O Meio Ambiente. **Interfaces do Conhecimento**, v. 2, n. 3, 2020.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília, DF, 1998.
- BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Política nacional de resíduos sólidos. Brasília: **Diário Oficial da União, 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 13 de out. de 2020.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 28 de abril

de 1999. Seção I. p. 1-3. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em 25 de fev. de 2020.

BRUCK, S. C. **Desenvolvendo a conscientização ambiental de estudantes em relação ao descarte correto de plásticos**. 2018. Monografia (graduação)- Universidade Federal Do Paraná, Pontal Do Paraná, 2018.

COLE, M.; Lindeque, P.; Halsband, C.; Galloway, T. S. **Microplastics as contaminants in the marine environment: A review**. Marine Pollution Bulletin, v. 62, p. 2588–2597, 2011.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Produção Técnica**. Brasília: CAPES. 2019.

CUNHA, L. C. **Poluição marinha por plásticos: uma questão de direito internacional**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade De Lisboa, Faculdade De Direito, Lisboa, 2017.

DA SILVA, H. O. O. **A importância da educação ambiental no âmbito escolar**. Revista Interface (Porto Nacional), n. 12, p. 163-172, 2017.

DEPOSITPHOTOS, Disponível em: <https://br.depositphotos.com>. Acesso em: 23 de set. de 2020.

DOLZ, J. ; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências Didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B; DOLZ, J. **Gêneros Oraís e escritos na escola**. Trad. e Org. ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. São Paulo: Mercado das Letras, p. 95-128, 2004.

EDRIS, Q. L. et al. Análise do conteúdo alimentar de tartarugas-verdes (Cheloniemydas) mortas em encalhes na Costa de Peruíbe, litoral Sul de São Paulo. **UnisantaBioScience**, São Paulo, v. 7, n. 6, p. 77-98, 2018.

ESTEVES, F. A. **Lagoas costeiras: origem, funcionamento e possibilidade de manejo**. In: ESTEVES, F. A. (Ed.). Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatibae do município de Macaé (RJ), p. 64, 1998.

FARIA, F. P.; PACHECO, E. B. A. V. A reciclagem de plástico a partir de conceitos de Produção Mais Limpa. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, n. 3, p. 93, 2011.

GEYER, R.; JAMBECK, J. R.; LAW, K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances, v. 3, n. 7, p. e1700782, 2017.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP, 2011.

HISATUGO, E.; MARÇAL J. O. Coleta seletiva e reciclagem como instrumentos para

conservação ambiental: um estudo de caso em Uberlândia, MG. **Sociedade & Natureza**, v. 19, n. 2, p. 205-216, 2007.

HOPEWELL, J.; DVORAK, R.; KOSIOR, E. Plastics recycling: challenges and opportunities. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1526, p. 2115-2126, 2009.

JAMBECK J. R.; Geyer, R.; Wilcox C.; Siegler, T. R.; Perryman, M.; Andrady, A.; Narayan, R.; Law, K. L. Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, v. 347, p. 768–771, feb. 2015.

KRAUCZUK, H. M. RECICLAGEM. **FESPPR Pública**, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 18, 2019.

LIMA, V. H. M. **Complementação Do Sistema De Esgotamento Sanitário No Entorno Da Lagoa Olho D'água**, 2018. TCC (Especialização)- Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Ceará, Fortaleza, 2018.

LOUREIRO, D. D. **Evolução do aporte de metais pesados na lagoa Rodrigo de Freitas**. RJ. 120f. Dissertação – Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

Mafaldo M.F.G. **Ensinando técnicas de reciclagem, reutilização e redução dos resíduos sólidos urbanos para alunos do 4º ano do ensino fundamental da E E F , Eduardo Vargas em Alegrete/RS**. 2010. Monografia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

MAGERA, M. **Os caminhos do lixo**. 2. ed. Campinas, SP: Editora. Átomo Alinea, 2015.

MANO, E.B.; PACHECO, E.B.A.V; BONELLI, C.M.C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher Ltda, 200p, 2005.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Two aspects of the relations between research and development. In: PSILLOS, D. (Ed.). **Proceedings of the third international conference on science education research in the knowledge based society**. Thessaloniki: Art of Text Publications, 2001. v. 2, p. 489-491.

OLIVEIRA, G. C. S. Educação ambiental: práticas pedagógicas na educação infantil, **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**, Bebedouro- SP, (1): 30-43, 2014.

PACHECO, G. R. C. **Consequência dos resíduos sólidos presentes nos oceanos para os animais marinhos**. 2016. 31f. Dissertação (Pós-Graduação em Gestão Ambiental) – Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2016.

PAIVA, S. C. de; SALGUEIRO, A. A. Impacto ambiental na Lagoa Olho d'Água em Jaboatão dos Guararapes – PE. **Revista Química & Tecnologia**, ano 1, n. 1, p. 39-43, jul./dez. 2002.

SANTILLO, D.; MILLER, K.; J., P. Microplastics as contaminants in commercially important seafood species. **Integrated environmental assessment and management**, v. 13, n. 3, p. 516-521, 2017.

SANTOS, R. P. SOUSA, S. L. M. Educação ambiental nas escolas rurais: contribuições das pesquisas científicas no Brasil. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 35, n. 2, p. 105-124, maio/ago. 2018.

SARMENTO, A. C. H. *et al.* Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 573-598, 2013.

SILVA, J. S. **Desenvolvimento territorial e gestão de bacia hidrográfica: o caso da bacia do Rio Jaboatão**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SILVA, K. P. M. *et al.* Educação Ambiental E Sustentabilidade: Uma Preocupação Necessária E Contínua Na Escola. **Revbea**, São Paulo, V. 14, No 1: 69-80, 2019.
SILVA, L. *et al.* Mais Meio Ambiente Piripiri: Uma Extensão Universitária Com Práticas Sobre A Sensibilização Ambiental Em Escolas Da Educação Básica. In: XIX COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA, 19., 2019. Santa Catarina, **Anais [...]**, Florianópolis, 2019.

SOARES, A. F. L. **Sequência didática como estratégia de ensino interdisciplinar: uma experiência com alunos deficientes intelectuais**. 2013. Dissertação- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

SOLER, A.; DIAS, E. A. A educação ambiental na crise ecológica contemporânea. **Revista Acesso Livre**, v. 5, n. 5, p. 146-164, 2016. Acesso em: 15 mar. 2019.
TAVARES, A. A construção da autoestima. **Educar para Crescer**, São Paulo, v. 12, p. 47, set. 2013.

TENÓRIO, B. C. **A Lagoa Olho d'Água: o sistema de uma paisagem**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Desenvolvimento Urbano, Recife, 2013.

VASCONCELOS, Y. Planeta Plástico. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 281, jul. 2019.

WEINERT, M.E. **Caderno De Sequência Didática Aplicada No Segundo Ano do Primeiro Ciclo baseada no Tema “Higiene E Saúde”**. 2013. Monografia - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

WIKIMEDIA. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page. Acesso em: 15 de set. de 2020.

WRIGHT, S. L.; KELLY, F. J. Plastic and human health: a micro issue?. **Environmental science & technology**, v. 51, n. 12, p. 6634-6647, 2017.
ZABALA, A. **A Prática educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

PREFEITURA DE JABOATÃO DOS GUARARAPES QUESTIONÁRIO

SERIE _____ TURMA _____ TURNO _____ IDADE _____

1- O que você acha do consumo de descartáveis na merenda da escola?

- Acho ótimo, pois facilita a vida de todos.
- Acho normal
- Não concordo, pois gera muito lixo.

2- Você sabe qual o destino desses descartáveis usados por você na merenda?

- Não sei e não me importo.
- Não sei, mas gostaria de saber
- Sei e gostaria de mudar essa situação.

3- Na sua casa usam-se muitas sacolas plásticas?

- Sim, uso bastante.
- Uso pouco.
- Uso apenas quando necessário.

4- Você já ouviu falar dos animais marinhos que sofrem com o lixo por plástico?

- Não, não tenho interesse sobre esse assunto.
- Ouvi falar um pouco.
- Já ouvi falar bastante e isso me preocupa.

5- Você conhece a lagoa Olho D'água?

- Não conheço.
- Conheço um pouco.
- Conheço e frequento sempre.

6- Você joga ou conhece alguém que joga lixo nessa lagoa?

- Sim, conheço várias pessoas.
- Sim, até eu jogo.
- Não conheço ninguém que jogue.

7- Você conhece o Rio Jaboatão próximo à sua escola?

- Não conheço.

- Conheço um pouco.
 Conheço e frequento sempre.

8- Você acha que poluir o rio e a lagoa vai ter alguma interferência nas nossas praias, como Piedade, Candeias e Barra de Jangada?

- Não, pois não tem nada a ver o rio com a praia.
 Acho que sim, mas não sei como.
 Com certeza.

Olhe as figuras e responda:

9- Você acha que o uso plástico no seu dia-a-dia vai causar esses problemas da figura (Figura 9)?

- Acredito que não.
 Acho que sim, mas não sei como.
 Com certeza.

10- Olhando essa figura (Figura 1), você acha que o consumo de sacolas plásticas, descartáveis, entre outros objetos plásticos, pode causar essas doenças abaixo?

- Acredito que não.
 Acho que sim, mas não sei como.
 Com certeza

11- Se jogarmos lixo no chão da rua, depois de um dia de chuva, onde você acha que este lixo vai parar?

Figura 1- Animais afetados pela poluição marinha



Fonte: Depositphotos (2020).

Figura 2- Leptospirose e dengue



Fonte: Depositphotos (2020).

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE POLUIÇÃO DOS OCEANOS POR PLÁSTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA VIDA MARINHA, desenvolvida pela professora Gabriela da Silva Freitas para alunos do 9º ano do ensino fundamental da rede municipal de Jaboatão dos Guararapes.

Prezado professor (a) entrevistado (a), estou realizando uma pesquisa para o trabalho de conclusão do Programa de Pós Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Sua participação envolve responder um questionário de análise de uma Sequência Didática para turmas de 9º ano do ensino fundamental. Suas respostas são essenciais para a análise e aprimoramento do material. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a). A participação é voluntária, se você decidir não participar tem absoluta liberdade de fazê-lo. Seu nome não aparecerá em nenhum momento do estudo. Antecipadamente agradeço a sua participação.

1- Qual a sua atuação profissional?

- a. Docente do ensino fundamental
- b. Docente do ensino médio
- c. Docente do ensino fundamental e médio

2- Qual disciplina você leciona?

- a. Ciências/Biologia
- b. Geografia
- c. História
- d. Língua Portuguesa
- e. Matemática
- f. Outras

3- Você leciona em alguma escola da rede municipal de Jaboatão?

- a. Sim
- b. Não

4- Em sua opinião, as atividades propostas na Sequência Didática são possíveis de ser aplicadas em sala?

- a. Sim
- b. Não

5- Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera essa Sequência Didática relevante para o processo de ensino-aprendizagem? (Considere 1 como nada relevante e 5 como muito relevante).

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

6- De acordo com os critérios de avaliação da CAPES para produção técnica, listados abaixo, como você avalia a Sequência Didática?

1. Aderência: o projeto está vinculado às ciências ambientais.
Fraco () Moderado () Bom () Excelente ()
2. Impacto: a avaliação deste critério está relacionada com as mudanças causadas pelo produto técnico ou tecnológico no ambiente em que o mesmo está inserido.
Fraco () Moderado () Bom () Excelente ()
3. Aplicabilidade: o critério aplicabilidade faz referência a ação ou ato de inovar, podendo ser uma modificação de algo já existente ou a criação de algo novo.
Fraco () Moderado () Bom () Excelente ()
4. Inovação: Inovação é definida aqui como a ruptura com os paradigmas e métodos cotidianos para o desenvolvimento de produtos e técnicas mais eficientes e eficazes na atuação profissional com implicações sociais.
Fraco () Moderado () Bom () Excelente ()
5. Complexidade: Grau de dificuldade para a execução do trabalho, quando maior o grau mais próximo do excelente.
Fraco () Moderado () Bom () Excelente ()

7- Você usaria e/ou recomendaria este material para outros professores?

- a. Sim
- b. Não

8- Sugestões
