

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas - DCAB

**DESENVOLVENDO O OLHAR INVESTIGATIVO NO ENSINO
MÉDIO: DESCOBRINDO OS INVERTEBRADOS NOS AMBIENTES
MARINHOS**

ABIA CARVALHO

**SÃO MATEUS
2019**

ABIA CARVALHO

**DESENVOLVENDO O OLHAR INVESTIGATIVO NO ENSINO
MÉDIO: DESCOBRINDO OS INVERTEBRADOS NOS AMBIENTES
MARINHOS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr^a Karla Gonçalves da Costa

SÃO MATEUS

2019

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

C331d Carvalho, Abia, 1977-
Desenvolvendo o olhar investigativo no ensino médio:
Descobrimos os invertebrados nos ambientes marinhos / Abia
Carvalho. - 2019.
70 f. : il.

Orientadora: Karla Gonçalves da Costa.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Ensino investigativo. 2. Invertebrados. 3. Ensino Médio.
4. Coleção didática. 5. Plastinação. 6. Guia didático. I. da Costa, Karla Gonçalves. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 57

ABIA CARVALHO

**DESENVOLVENDO O OLHAR INVESTIGATIVO NO ENSINO
MÉDIO: DESCOBRINDO OS INVERTEBRADOS NOS AMBIENTES
MARINHOS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 11 de julho de 2019

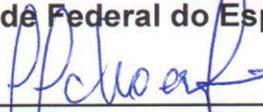
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Karla Gonçalves da Costa
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof^a. Dr^a. Viviana Borges Corte
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. José Henrique Schoereder
Universidade Federal de Viçosa

“Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo”.

(Paulo Freire)

Dedico aos meus pais pela estrutura familiar
e as minhas filhas pela compreensão e fé.

Relato do Mestrando

Entrar em um curso de mestrado sempre foi um desejo de realização pessoal. O PROFBIO permitiu realizar esse desejo com um processo seletivo de ingresso totalmente imparcial e possível para mim que estava há muito tempo afastada da universidade.

Um dos momentos mais marcantes do curso foi receber vários textos em inglês para debate na sexta feira seguinte. A primeira reação foi de total desespero, mas depois percebi a necessidade de sempre estar estudando, fazer cursos de reciclagem, além de perceber que muitos textos encontrados em outros idiomas são atuais.

Outro momento marcante foi o retorno ao ambiente universitário. Na universidade se “respira” pesquisa e conhecimento. Senti necessidade de procurar algo a mais em meu projeto, saindo assim da zona de conforto e rotina que se está acostumado onde trabalho. Foi essa inspiração que me fez mudar a técnica de conservação do material didático a menos de um ano para a apresentação do TCM.

Minha prática docente na escola sempre foi muito ativa, mas sempre fazia as mesmas práticas. O PROFBIO agregou conhecimentos principalmente no que se refere a atividades investigativas tornando as aulas mais interessantes e significativas para os alunos e para mim. Essa mudança influenciou outros professores onde trabalho que me acompanharam durante a aula de campo realizada durante a pesquisa. Ao observar os alunos empenhados e investigando o ambiente propuseram planejar um projeto interdisciplinar e investigativo abordando o lixo.

Cursar as aulas do PROFBIO foi uma experiência repleta de novos conhecimentos e práticas. Meu sentimento em relação ao curso é de agradecimento pela oportunidade de aperfeiçoamento. Quero levar essa mudança na forma de ensinar para toda minha carreira docente.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder persistência para chegar até aqui.

A minha mãe Anita e meu pai Miguel pelo amor, pela amizade, por sempre acreditar e apoiar todos os meus sonhos.

As minhas filhas Giulya e Ana Luiza pela compreensão das minhas ausências para estudo e trabalho.

Ao Lúcio pela companhia em todas as etapas de elaboração do trabalho e momentos de aflição.

Um agradecimento especial a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Karla Gonçalves da Costa, por me receber de braços abertos mesmo sem entender inicialmente as minhas ideias, pela paciência, pela amizade, pelas correções sempre acompanhadas de muitas contribuições e ensinamentos.

Ao Prof Dr. Marcos Teixeira por todas as ideias e contribuições para realização do trabalho.

Ao professor Dr. Athelson Stefanon Bittencourt por ter me acolhido no laboratório de plastinação e oferecido todo suporte para desenvolver parte da pesquisa.

Ao Yuri Favalessa Monteiro pelos grandes ensinamentos, contribuições e dedicação no laboratório.

Ao Diretor Glauber pela compreensão e suporte para desenvolver o trabalho na escola.

Aos colegas de trabalho pelo incentivo e compreensão em todos os momentos.

Ao amigo e colega de trabalho Túlio Permino Rogério pelo incentivo e ensinamentos.

A amiga e colega de trabalho Suely Bittencourt pelo apoio em vários momentos.

Aos meus alunos por se envolverem com entusiasmo na atividade desenvolvida.

A Prof^a Dr^a. Karina Schmidt Furieri pela amizade, apoio e incentivo necessário em todos os momentos.

Aos professores do PROFBIO pelos ensinamentos transmitidos.

Aos colegas do curso pelas risadas, amizade, pelo café de todas as sextas- feiras e outros diversos momentos que passamos.

Agradeço a CAPES pelo apoio ao programa PROFBIO.

Meus sinceros agradecimentos a todos que ajudaram de alguma forma.

Muito obrigada!

RESUMO

Esta dissertação de mestrado faz uma abordagem sobre o ensino de biologia de forma investigativa e o conteúdo utilizado foi invertibrados em ambientes marinhos. O trabalho foi realizado com alunos do 2º ano do ensino médio, em uma escola pública estadual localizada no município em Cariacica. Foi usado questionários como forma de avaliação e direcionamento da pesquisa. A parte prática da atividade investigativa realizada pelos alunos teve início nos ambientes marinhos localizados no município de Anchieta e finalizou na escola. Anchieta foi escolhida como espaço não formal de ensino pela biodiversidade, devido ao fácil acesso, praias limpas e manguezal preservado. A atividade investigativa escolhida apresenta aspectos relevantes para o ensino, pois dedica-se a problematização onde os alunos passam a ser mais ativos elaborando hipóteses, fazendo investigação, favorecendo assim uma aprendizagem interativa, que deixa de ser por memorização de conteúdos. O trabalho resultou em uma coleção didática zoológica e um guia didático. A coleção encanta pela riqueza de detalhes e material inovador no ensino básico, pois foi utilizada para sua construção a técnica de plastinação. O guia didático contém propostas didáticas para o ensino de Biologia Marinha de forma investigativa em nível de ensino médio.

Palavras chave: aprendizado significativo; problematização; espaço não formal; ensino.

ABSTRACT

This master's dissertation is an approach on the biology teaches as an investigative way and the subject used was invertebrates in marine environments. The work was accomplished by 20-year high public-school students of Cariacica. Questionnaires were used as a way of evaluating research. The practical part of the investigative activity carried out by the students began in the marine environments located in Anchieta and ended at school. Anchieta was chosen as a non-formal teaching biodiversity space, easy access, clean beaches and preserved mangrove. The chosen research activity presents relevant aspects to teaching, it is dedicated to problems that students be more active, elaborating hypothesis, investigating facing an interactive learning by not memorization. The work resulted in didactic zoological collection and a basic guide. The collection enchants by the wealth of details and innovative material in basic education, by using the technique of plastination for its construction. The didactic guide contains didactic proposals for Marine Biology in an investigative form at high school.

Key words: significant learning, problematization; non-formal space; teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto da sala de aula com alunos fazendo atividade em grupo.	17
Figura 2- Fotografia do Auditório.	17
Figura 3- Fotografia do laboratório de informática.	17
Figura 4- Fotografia do laboratório de biologia e química.	18
Figura 5- Fotografia da sala de preparo do laboratório de Biologia e Química.	18
Figura 6- Mapa mostrando o litoral de Anchieta e os pontos de parada da aula de campo.	22
Figura 7- Recife de arenito tomado por algas e outros organismos associados, na praia dos Castelhanos em Anchieta.	24
Figura 8- Ouriço-do-mar cortado.	27
Figura 9- Pepino-do-mar cortado.	27
Figura 10 - Anêmona após o primeiro mergulho na acetona a -20°C.	27
Figura 11- Água-viva e lula.	28
Figura 12- Câmara de vácuo.	29
Figura 13- Ouriço do mar após impregnação.	29
Figura 14- Crustáceo Stomatopoda (tamarutacas) após impregnação.	30
Figura 15- Polvo sendo pincelado com catalisador.	30
Figura 16- As amostras na etapa de cura.	31
Figura 17- Respostas da pergunta “Você considera importante aprender Biologia? Por quê?”	31
Figura 18- Respostas da pergunta “O que você acredita que precisa para deixar as aulas de Biologia mais interessantes?”	33
Figura 19- Respostas da pergunta “Você já participou de alguma aula de Biologia fora da sala de aula? Se sim, onde foi?”	34
Figura 20- Respostas da pergunta “Quais invertebrados costumam encontrar quando vão à praia?”	35
Figura 21- Respostas da pergunta: “Você considera preservadas as praias do Espírito Santo? Caso responda não justifique”	36
Figura 22 - Aluno segurando um esqueleto de ouriço-do-mar.	41
Figura 23 - Aluna com um molusco.	41
Figura 24- Aluna com moluscos no Manguezal.	41
Figura 25 - Aluna segurando um molusco.	42

Figura 26 - Cnidário encontrado na praia Central em Anchieta.....42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
EEEFM	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
PAEBES	Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais
SEDU	Secretaria de Estado da Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
MCV	Museu de Ciências da Vida
3MP	Três Momentos Pedagógicos
PROFBIO	Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	11
2- OBJETIVO	14
3- MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1- CARACTERISTICA DA INSTITUIÇÃO.....	16
3.2- SUJEITOS DA PESQUISA	19
3.3 COLETA DE DADOS.....	20
3.4 LOCAL DA AULA DE CAMPO.....	23
3.5 GUIA DIDÁTICO	25
3.6 PREPARAÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA	25
4- RESULTADOS	31
4.1 Análises dos questionários pré-campo	31
4.2 Análise dos questionários pós campo.....	36
4.3 Questionário investigativo elaborado e respondido pelos alunos	37
4.4 Guia didático.....	40
4.5 Coleção didática.....	40
5- DISCUSSÃO	44
6- CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
7- REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE A	49
APÊNDICE B	51
APÊNDICE C	53
APÊNDICE D.....	54
APÊNDICE E	55
APÊNDICE F	59
APÊNDICE G.....	61

1- INTRODUÇÃO

Ensinar de modo significativo tem sido motivo de pesquisa em educação para muitos professores. Não é muito difícil receber alunos no início de um ano letivo afirmando nunca terem estudado determinado assunto e, no ensino de Biologia, há muitos conteúdos que demandam abstração e imaginação. É necessário atividades diferenciadas do cotidiano escolar que ultrapassem os muros da escola, tornando o ensino de biologia mais atrativo, pensando em levar o educando a construir o próprio conhecimento, contrapondo a atual e tradicional forma de ensino. Nesse sentido, a aula de campo se apresenta como uma metodologia pedagógica capaz de proporcionar a interação do estudante com os espaços não formais de ensino, os quais podem possibilitar o afloramento de sensações, emoções, dúvidas, reflexões e ensejar o desenvolvimento de investigações criativas (Campos, 2012; Seniciato e Cavassan, 2008).

Trilha (2008) afirma que os espaços educativos não formais configuram-se como ambientes complementares aos espaços escolares, cujo surgimento está ligado a uma série de fatores sociais, econômicos e tecnológicos, produtores de novas demandas educacionais que suscitaram práticas pedagógicas alternativas e extraescolares. É necessário, portanto, novas formas de ensino onde o aluno participe do processo e no qual os conteúdos não se apaguem com o término do ano letivo.

As aulas com atividades de caráter investigativo se propõe buscar a superação de uma mera ilustração e constatação de teorias que não favorecem a obtenção do conhecimento pelo aluno, e dedica-se a problematização que é a base do trabalho, podendo ser resolvida em experiências de laboratório, pesquisas das mais variadas formas e/ou forma convencional (Freitas e Zanon, 2007). Em face do exposto é necessário aulas onde seja oferecido um verdadeiro aprendizado que rompa as barreiras dos livros e da escola.

Segundo Moreira (2003), a própria Ciência permite o desenvolvimento das atividades, uma vez que os fenômenos acontecem naturalmente e os materiais estão disponíveis na própria natureza. Desta maneira, a experimentação é uma ferramenta importante para o contato direto com o material biológico e fenômenos naturais, incentivando o envolvimento, a participação e o trabalho em equipe (Lepienski e Pinho, 2009). Almeida (2009) aponta a utilização das aulas práticas como uma grande aliada para o ensino, pois através da mesma é possível estudar e entender os diversos grupos de seres vivos, suas relações com outras espécies e com o meio em que vivem. Assim, a teoria passa a fazer parte da vida dos estudantes e não mais recebida como conteúdos repletos de termos difíceis e abstratos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002) os seres vivos devem ser abordados com o intuito de permitir aos estudantes o entendimento das relações de parentesco entre os organismos e que estes, por sua vez, são produtos de um longo processo de evolução, o que torna o estudo de Zoologia mais dinâmico e interessante. Contudo, tais recomendações, de maneira geral, não têm sido adotadas pelos professores em suas salas de aula, favorecendo a prevalência de um ensino de baixa qualidade e pouco atrativo para os estudantes, reforçando unicamente o caráter descritivo da Zoologia. A aula de campo permitirá mudar essa prática tornando o ensino repleto de significados, reduzindo a abstração de forma atrativa, aumentando assim o interesse do aluno.

As Bases Legais definidas pelo MEC para a área das Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias (Brasil, 2002), indica que a aprendizagem das Ciências no ensino médio, qualitativamente distinta daquela realizada no Ensino Fundamental, deve:

“[...] Contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificados, que as trate como processo cumulativo de saber e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos. A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimentos, bens e serviços [...].

Vários problemas no Ensino de Ciências têm sido comentados na literatura e discutidos em fóruns específicos. Freire (1996) destaca a ênfase dada aos conteúdos desprovidos de significados no contexto social do aluno; o foco na memorização; o excesso de aulas expositivas e o uso da experimentação como mera ilustração, dissociada de uma estratégia de ensino mais ampla. Em relação à situação de outros países, podemos citar Fourez (2003), que ao fazer uma análise do ensino de Ciências na Bélgica, diz que o aumento recente do número de estudantes se lançando em carreiras científicas nestes últimos anos mostra que uma boa campanha publicitária e o argumento do emprego têm efeito sobre os jovens.

Tenreiro (2004) destaca que a crescente importância do conhecimento científico exige uma população cientificamente alfabetizada, para entender e seguir debates científicos e envolver-se nas questões que a tecnologia coloca, quer para eles como indivíduos quer para a

sociedade como um todo. Desse modo, o ensino de Biologia deve ser voltado para o educando enfrentar e tomar decisões ligadas a sua vida, a ciência e tecnologia.

Portanto, no intuito de contribuir para mudança da tradicional forma de ensino e oportunizar ao aluno uma melhor formação, o estudo dos invertebrados marinhos será o tema motivador para o ensino de zoologia e terá uma aula de campo no manguezal e praias localizados no município de Anchieta. A escolha do tema invertebrado marinhos foi motivada por ser pouco explorado no livro didático adotado pela escola e considerar de grande importância, visto que o estado do Espírito Santo é repleto de praias de fácil acesso. O município de Anchieta foi escolhido por apresentar manguezal preservado e praias limpas com ampla diversidade marinha permitindo realizar ligações e interlocuções com temas diversos até mesmo de outras áreas de ensino, como por exemplo, geografia e história. A aula de campo na praia será a estratégia motivadora para o ensino investigativo de zoologia marinha visto que o ambiente escolhido apresenta ampla diversidade de animais e a praia sempre nos remete a um local de bem-estar.

2- OBJETIVO

Desenvolver estratégias didáticas de caráter investigativo sobre Biologia Marinha, para o ensino médio.

Dessa maneira o objetivo geral foi desmembrado nos seguintes objetivos específicos:

- Validar experiências didáticas de caráter investigativo no estudo da biodiversidade de invertebrados marinhos com estudantes do ensino médio de uma escola pública localizada no município de Cariacica no Espírito Santo;
- Produzir uma coleção didática de invertebrados;
- Elaborar um guia contendo propostas didáticas para o ensino de Biologia Marinha de forma investigativa para o ensino médio.

Espera-se que o material produzido ofereça uma contribuição no processo ensino aprendido de forma diferenciada, fazendo-os sujeitos críticos e com autonomia para tomar decisões.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho investigativo realizado com os alunos foi norteado pelos três momentos pedagógicos. A dinâmica acerca de tais momentos é abordada inicialmente com o trabalho de Delizoicov (1982) fundamentado nas ideias educacionais de Paulo Freire. No fim dos anos 80 são publicados os livros Metodologia do Ensino de Ciências (Delizoicov e Angotti, 1994) e Física (Delizoicov e Angotti, 1992). Os três momentos pedagógicos permitem que o aluno construa o próprio conhecimento através da observação, argumentação e análise, pontos essenciais para o desenvolvimento de uma atividade investigativa.

Segundo o modelo proposto por Muenchen e Delizoicov (2012), os três momentos pedagógicos são assim estruturados:

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa conhecer o que eles pensam.

Organização do Conhecimento: momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos [científicos] necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

A etapa problematização inicial foi realizada após a apresentação inicial do trabalho aos alunos. Nesse momento os alunos reunidos em grupos perceberam possíveis limitações e foram motivados a procurar novos conhecimentos para elaboração das perguntas que responderiam no campo. A problematização promoveu o diálogo com os estudantes, de forma onde ocorreram indagações aos alunos, promoveu um debate provocativo a questões que não visam testar o nível de compreensão e conhecimento dos estudantes e, sim, desafiá-

los a enfrentar questões que os tirem da zona de conforto. Uma das dificuldades aí é evitar resvalar para o mero jogo de adivinhações (Vaz, 1996).

Na fase de organização do conhecimento os alunos participaram de uma aula de campo em Anchieta. Neste momento os alunos tiraram dúvidas e investigaram as situações que eles propuseram na escola.

Para a aplicação do conhecimento foi promovida na escola uma mostra onde os estudantes se tornaram os multiplicadores do conhecimento adquirido.

Ouvir falar de um organismo em sala de aula é, em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente a realidade, o que justifica a inclusão das excursões, demonstrações e aulas práticas (Krasilchik, 2004). Desse modo, as aulas com conteúdo sobre invertebrados na disciplina de biologia ficam mais interessantes com o desenvolvimento de atividades que oportunizem o educando ter contato com seres vivos estudados nas aulas teóricas. Assim, a confecção de coleções didáticas desempenha papel significativo como recurso no processo ensino aprendido por meio de exposições e demonstrações em aula, além de ser uma forma de documentação de espécies animais. O material coletado fará parte de uma coleção didática zoológica de invertebrados marinhos. Essa coleção será tombada pela UFES.

3.1- CARACTERÍSTICA DA INSTITUIÇÃO

Essa pesquisa foi conduzida em uma escola pública estadual, localizada em um bairro urbano no município de Cariacica, no estado do Espírito Santo. O município faz parte da Região Metropolitana da Grande Vitória e possui uma população de 381.802 habitantes, distribuídos nos seus 279.859 km², segundo dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). A escola oferta as três séries do ensino médio regular no matutino e vespertino, sendo 16 turmas por turno, com aproximadamente 45 alunos por turma. No turno noturno, a escola oferece a modalidade de educação de jovens e adultos (EJA) sendo 10 turmas com aproximadamente 40 alunos por turma. O edifício da escola, datado da década de 70, passou por um período de demolição e construção de um novo prédio inaugurado em 31 de dezembro de 2014, com dependências e vias adequadas a mobilidade de alunos e demais pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Além das salas de aula (Fig. 1), auditório (Fig. 2), biblioteca, quadras esportivas coberta e descoberta, os alunos também contam com espaços como laboratórios de Informática (Fig. 3), laboratório compartilhado de Biologia e Química (Fig. 4) sala de preparo do laboratórios (Fig. 5), laboratório compartilhado de Matemática e Física e sala de Artes. Todos os espaços possuem 1 andar.



Figura 1 - Foto da sala de aula com alunos fazendo atividade em grupo.
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 2- Fotografia do Auditório.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 3- Fotografia do laboratório de informática.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 4- Fotografia do laboratório de biologia e química.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 5- Fotografia da sala de preparo do laboratório de Biologia e Química.
Fonte: Arquivo pessoal.

As aulas nas turmas de ensino médio regular, nos turnos matutino e vespertino nas escolas estaduais, tem duração de 55 minutos sendo a carga horária da disciplina de Biologia distribuída em duas aulas semanais, de acordo com a grade curricular da Secretaria de Estado da Educação (SEDU-ES).

A escola fica localizada em zona urbana e recebe alunos de diversos bairros motivados pela localização, pois é atendido por várias linhas de ônibus, pela qualidade do prédio

inaugurado em 2014 e por relações emocionais, visto que muitos ex-alunos matriculam seus filhos pois estudaram na instituição. A escola também recebe alunos moradores de bairros de grande vulnerabilidade. Recentemente foi anunciada pela prefeitura de Cariacica uma lista de 16 bairros que receberão tropas da força nacional contempladas pelo Programa Estado Presente. Esse programa visa um enfrentamento à criminalidade e os bairros receberão a atenção das forças de segurança que serão deslocadas para esses bairros. Dos 16 bairros listados na proposta de intervenção de segurança pública, a escola do presente estudo atende alunos moradores de 11 desses bairros. Cariacica foi escolhida, juntamente com outras 5 cidades do Brasil, devido ao grande número de homicídios. Neste ano, um aluno foi assassinado por engano, uma aluna foi baleada e familiares de dois outros alunos também foram assassinados. Toda semana ocorrem diversos assaltos na frente ou nas ruas laterais da escola. Mais do que nunca se evidencia a necessidade de desenvolvimento de aulas onde o aluno sinta prazer em estudar e não sinta vontade de entrar na criminalidade que faz parte do cotidiano dos mesmos.

Com autorização da equipe pedagógica/direção foram realizados planejamentos anual, trimestrais e realinhamentos trimestrais para aplicação das atividades diárias. Todos esses planejamentos são exigências da SEDU, feitos a todos os professores das unidades de ensino.

3.2- SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em 2018, limitada às 4 turmas de 2º anos, devido ao conteúdo do livro didático adotado pela escola e distribuído pela SEDU. Foram contemplados 97 alunos (entre 15 e 19 anos) matriculados à época do desenvolvimento da pesquisa.

Por procedimentos éticos todos os alunos tiveram suas participações na pesquisa autorizadas através do Termo de Livre Consentimento e Esclarecido (TCLE) e tiveram suas identidades preservadas de modo que não seja possível a sua identificação e nem a identificação da escola onde estudam. As informações fornecidas pelos alunos foram usadas única e exclusivamente para a realização da pesquisa.

Para cada turma foram lecionadas três aulas teórica antes da aula de campo. As aulas teóricas foram realizadas no mês de junho de 2018, no turno matutino. Nestas aulas foram apresentados os filós de invertebrados, dando ênfase aos encontrados em ambiente marinho, as formas de vida, biodiversidade, conceitos abióticos e bióticos e ecossistemas. Para isso foram utilizados recursos visuais expositivos como data-show.

3.3 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foi realizada quatro etapas: A primeira etapa foi reconhecendo o ambiente de estudo para planejamento da aula de campo. A segunda foi a elaboração do plano de aula onde teve a pesquisa do que seria abordado e como seria elaborado a prática pedagógica investigativa. Na terceira etapa foi o plano em ação: Fazendo perguntas, construindo hipóteses. Aqui começou a participação dos alunos na atividade. E, por último, a praia como espaço de investigação. Nesta quarta etapa, os alunos puderam visitar um ambiente novo e aplicar todo o questionário elaborado na etapa anterior.

Segue abaixo maiores detalhes de cada etapa.

Etapa 1: Reconhecendo o ambiente de estudo

Em um primeiro momento, denominado fase pré-campo, foi realizada uma ida a Anchieta pela pesquisadora com objetivo de analisar as potencialidades do ambiente que pretende visitar e desenvolvimento de um roteiro com horários e lugares de coleta, observação, refeição e descanso. Mesmo conhecendo a região, para evitar surpresas desagradáveis, foi feito o reconhecimento do ambiente levando em consideração as possibilidades do ambiente sob distintas influencias climáticas e meteorológicas e até mesmo por ação humana.

Etapa 2: Elaboração do plano de aula

Foi feito um levantamento bibliográfico, por meio de livros didáticos de ensino médio e artigos relacionados aos invertebrados marinhos, para preparação dos slides que serão apresentados durante as aulas expositivas na escola.

A aula de campo foi planejada com o intuito de oferecer aos alunos uma aproximação com o ambiente natural, a fim de auxiliar uma aprendizagem dinâmica aliando a teoria e prática, para uma abordagem investigativa do tema. Essa atividade permite explorar uma grande diversidade de conteúdo (como zoologia, ecologia, evolução, anatomia, geologia,...), podendo ser realizada de forma interdisciplinar com as disciplinas de química, geografia, história, entre outras, afim de superar a fragmentação do conhecimento.

Realizamos uma reunião com a equipe pedagógica da escola para que eles tomassem ciência do projeto e ajudassem na execução com a organização de lanches, viabilização do transporte e reorganização da escola quando esses estudantes estiverem ausentes.

Etapa 3: O plano em ação: Fazendo perguntas, construindo hipóteses

Os alunos responderam um questionário inicial, encontrado no apêndice C, com o objetivo de verificar conhecimentos prévios a respeito do conteúdo de biologia marinha e

interesse em aprender biologia. As questões foram elaboradas de acordo com o livro didático adotado pela escola no corrente ano.

Posteriormente, para melhor compreensão do conteúdo pelos alunos, foi ministrada aulas expositiva-dialogada (apêndice E) sobre o conteúdo previsto no planejamento trimestral, de acordo com o Currículo Básico Comum das Escolas Estaduais. O estudo dos diversos grupos biológicos tem como ponto de partida o conhecimento das espécies e suas relações. Nessa aula foi apresentada uma sequência de slides em Datashow com imagens de invertebrados marinhos e uma prévia sobre o ambiente visitado. Nas imagens continham: moluscos, crustáceos, anelídeos, cnidários, equinodermos e diversos ambientes marinhos, como manguezais, praias arenosas e costão rochoso, a fim de instigar a observação das diferenças e semelhanças, incentivar o debate, a argumentação e a justificativa a respeito do assunto. Ainda foi levantada situações problemas a partir do assunto a ser investigado.

Após as aulas teóricas, a turma foi dividida em grupos na sala de aula e foi proposto a construção de um mapa conceitual com o tema “Invertebrados marinhos”. A partir disso, foi levantado um debate e reflexões sobre o problema, onde os alunos foram instigados a elaborar perguntas sobre os diferentes grupos de invertebrados. Com isso, foram formuladas hipóteses a fim de elaborar um roteiro para investigação durante a aula de campo.

Tipos de perguntas para instigar os debates e a ida a campo:

- Que ambientes marinhos conhecem?
- Conhecem recifes de arenito?
- Conhecem costão rochoso?
- O que são restingas e qual a sua importância?
- Alguém sabe o que é estuário? E manguezal?
- Onde podemos encontrar o manguezal?
- Alguém já visitou um manguezal?
- Quem ainda não visitou já viu algum em fotos ou na televisão?
- Que animais podemos encontrar nesses ambientes?
- Como os animais que ali habitam se comportam com a subida da maré?
- Onde tem mais molusco, na praia, no costão ou no mangue? E será que eles são iguais?

Foram realizadas duas reuniões com os alunos para apresentação do roteiro de campo com a finalidade de manter sempre o foco durante a visita ao ambiente marinho. Uma reunião

foi realizada antes da ida a campo e outra pós-campo. Foi construído um formulário padrão para facilitar a construção do plano de trabalho deles baseado no exposto abaixo:

Antes das Expedições:

- Qual sua curiosidade sobre isso? (Problema de pesquisa),
- O que você acha que vai acontecer? (hipótese);
- Como você pode ver se vai mesmo acontecer isso? (metodologia);

Depois das expedições:

- Agora que você foi à ao campo e colocou seu plano em ação, você conseguiu responder à sua pergunta? O que realmente aconteceu?

- Agora, que tal ir para o livro didático e conversar com a professora para explicar por que obteve esses resultados?

- Fale um pouco sobre a experiência desse trabalho. O que você mais gostou, não gostou, o que você aprendeu?

Etapa 4: A praia como espaço de investigação

Para escolha do roteiro de campo, foi utilizado como critério a diversificação de ambientes marinhos, permitindo uma visão geral das praias, mangue e costão rochoso. A duração para a aula de campo foi de 8 horas, aproximadamente, com três paradas marcadas na figura 6.

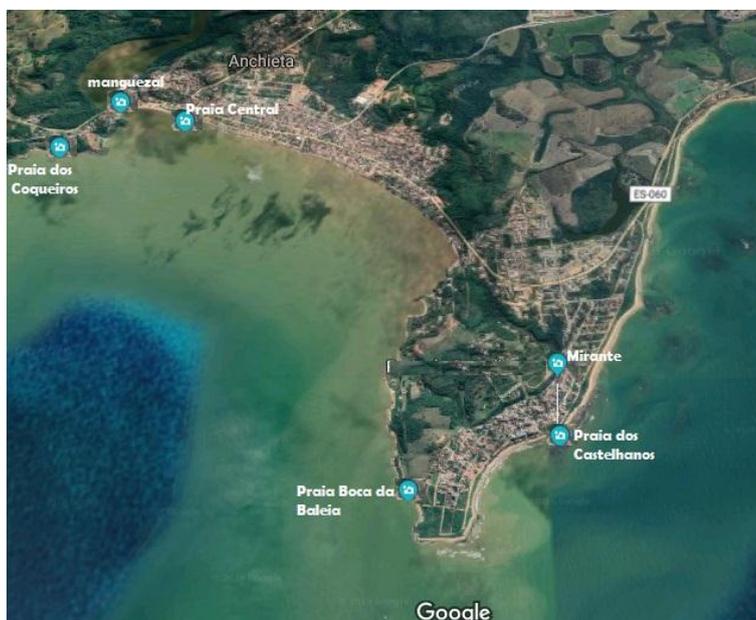


Figura 6- Mapa mostrando o litoral de Anchieta e os pontos de parada da aula de campo

Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@20.8191018,40.6500821,5683m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4>

1ª Parada – Costões rochosos e recifes de arenito (Praia dos Castelhanos/ Praia Boca da Baleia).

2ª Parada – Praia central de Anchieta

3ª Parada – Manguezal do rio Benevente

Os alunos realizaram os trabalhos organizados em grupos e seguiram o roteiro discutido e elaborado durante a aula teórica realizada na escola.

As análises e discussão dos questionários pré-campo, pós-campo e as perguntas investigativas elaboradas pelos alunos foram feitas partindo de alguns critérios descritos por Moraes (1999). Isso caracterizará essa análise como uma interpretação das respostas, com elementos da análise de conteúdo. A análise de conteúdo possui 5 etapas principais, sendo a primeira a preparação das informações, segunda unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, a terceira a categorização ou classificação das unidades em categorias, a quarta a descrição e por último e quinta a interpretação (Moraes,1999).

Os questionários pré-campo e pós-campo foram respondidos pela amostragem de alunos de 97 alunos e encontram-se na integra nos apêndices C e D. As perguntas foram analisadas vinculando-as com o referencial teórico adotado na pesquisa.

Durante a leitura dos questionários respondidos, foram listadas as palavras-chaves conforme as respostas de cada pergunta. Depois foram anotadas, nas atividades, quais palavras-chaves estavam com mesmo significado. Posteriormente, foi tabulada a frequência que cada palavra-chave surgia em cada pergunta e, assim, construir os gráficos de cada uma. A próxima etapa foi interpretar os gráficos. Resumindo, foi um método de análise de respostas ou classificação de respostas, como propõe Moraes (1999), que afirma que os dados não falam por si. É necessário extrair deles o significado. Isto, em geral, não é atingido num único esforço.

3.4 LOCAL DA AULA DE CAMPO

Os locais de realização das aulas de campo foram nas praias e manguezal do município de Anchieta (Fig. 6) com a finalidade de fomentar a aprendizagem com o uso de aulas investigativas em espaços não formais de ensino, tendo como objeto de estudo os invertebrados marinhos.

A cidade de Anchieta está localizada ao sul do Espírito Santo, a cerca de 80 quilômetros da capital Vitória. Com uma área territorial de aproximadamente 420 km², conta com 30 km de praias que fazem divisa com Guarapari e Piúma. O local foi escolhido pela biodiversidade encontrada e por ser um local de fácil acesso. Além disso, a visita a este

espaço não formal de ensino já vem sendo realizada há sete anos com os alunos do 1º ano do ensino médio para observação dos ecossistemas. Fato que nos leva a conhecer melhor o local para realizar este novo projeto, melhor estruturado, com um formato investigativo em que o aluno vira protagonista do processo e vai a campo não apenas para observar e ser ouvinte, mas estudar e investigar questões que foram previamente levantadas por ele e seu grupo de estudos, um diferencial da aula de campo que era acostumado a fazer.

No litoral de Anchieta podemos encontrar costões rochosos com falésias, na praia Mãe-Bá, e recifes de arenito durante a maré baixa, na praia dos Castelhanos (Fig. 6). Próximo ao centro do município de Anchieta encontramos praias arenosas com areia escura devido a influência do manguezal próximo.

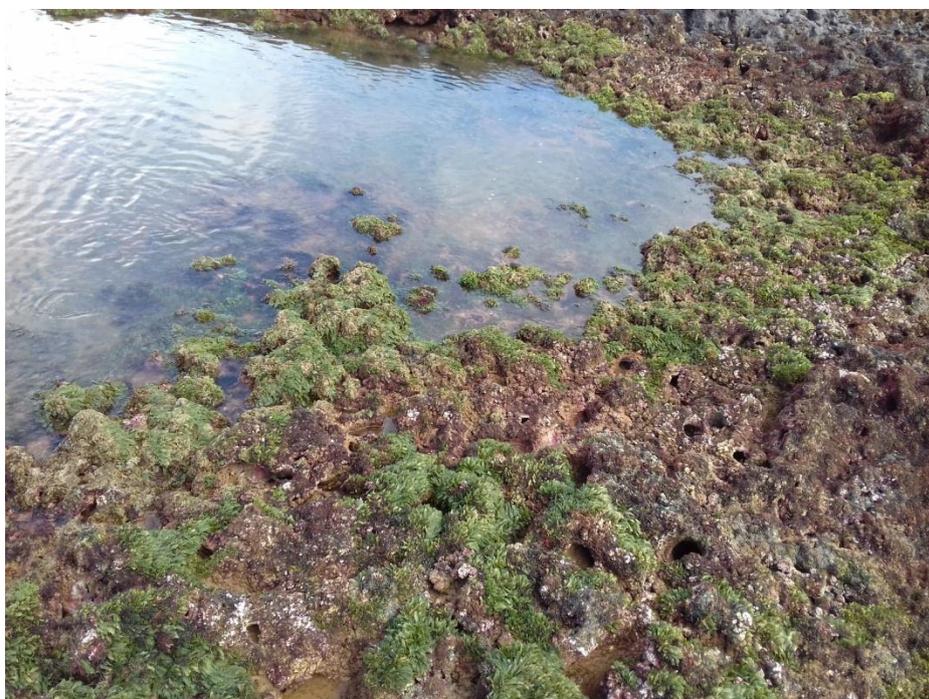


Figura 7- Recife de arenito tomado por algas e outros organismos associados, na praia dos Castelhanos em Anchieta.

Fonte: Arquivo pessoal.

O manguezal que se desenvolve no estuário do rio Benevente é um dos mais extensos e conservados do Espírito Santo, com área aproximada de 4,6 km² (Vale & Ferreira 1998). Situação bem diferente podemos encontrar nos manguezais de Cariacica, onde o esgoto e o lixo de muitas residências são jogados diretamente no manguezal, podendo encontrar objetos como sofás e geladeiras.

3.5 GUIA DIDÁTICO

Todas as atividades elaboradas para a realização do presente trabalho foram transformadas num Guia Didático de apoio ao professor (Apêndice G). O guia traz sugestões e propostas de planejamento e condução de atividade no sentido de inspirar e motivar. O guia se propõe a facilitar o planejamento do professor trazendo uma orientação inicial, mas sem impedir a inclusão das singularidades pertinentes à realidade de diferentes grupos. O professor, é estimulado a criar inovar e avançar na proposta de ensino a partir deste guia básico de orientação inicial. O guia contribui para autonomia e criatividade do professor no desenvolvimento e de práticas investigativas e o uso de espaços não formais. O guia apresenta várias orientações sobre como organizar a aula de campo e como trabalhar o pós-campo com o objetivo de obter um fechamento, podendo o assunto abordado também ser utilizado em aulas posteriores. No final do guia há sugestões de atividades e elaboração de materiais didáticos.

O guia sugere fazer alianças com professores de outras disciplinas para que o ambiente visitado possa ser aproveitado de forma interdisciplinar, no intuito da desfragmentação do conhecimento com a oportunidade de aliar a escola com espaços não formais de ensino. Conhecer outros espaços de ensino, mesmo não formal, abrem as janelas do conhecimento através de uma aprendizagem interativa e uma materialização da teoria abordada na escola.

3.6 PREPARAÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA

Alguns exemplares de invertebrados foram coletados durante o campo (Licença SISBIO nº44461-8 para coleta de material didático) e levados para a escola.

Os animais coletados foram etiquetados com informações básicas como o local de coleta, habitat, filo, classe, nome popular, data e coletor e tombados na Coleção Zoológica Norte Capixaba.

Inicialmente foi pensado em armazenar os invertebrados coletados em potes de vidro com solução de formol a 5% por ser de baixo custo e fácil uso. No entanto, o formol é extremamente volátil e provoca irritação dos olhos e vias respiratórias, além das peças não ter muita durabilidade.

Após realizar uma visita ao Museu de Ciências da Vida (MCV) e conhecer a técnica de plastinação, verificamos que seria a melhor opção para conservar os invertebrados coletados. Observamos que as peças plastinadas apresentavam ausência de odor desagradável e durabilidade incalculável, o que seria de grande vantagem por se tratar de uma coleção didática zoológica de invertebrados para alunos de ensino médio de escola pública. A técnica

permite manter fielmente as características das peças. O MCV é um projeto de extensão da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Campus Goiabeiras em Vitória no Espírito Santo e a plastinação é realizada na UFES, campus Maruípe.

A plastinação é uma técnica de conservação de tecidos biológicos que foi criada por volta de 1977, pelo médico alemão Gunter von Hagens. Essa técnica é a mais avançada em conservação de amostras biológicas e consiste na substituição dos fluidos corporais (água e gordura) por um polímero curável podendo ser silicone, poliéster ou epóxi (von Hagens et al., 1987). Nessa técnica podem ser usados espécimes frescos ou fixados em formol. O tecido fresco pode, em geral, produzir uma amostra mais flexível do que as amostras fixadas por muito tempo. No entanto, o tecido pode ser fixado para evitar qualquer potencial risco biológico associado ao manuseio (Hery e Dejong, 2007).

Os compostos químicos usados na plastinação de silicone incluem formol, acetona, polímero de silicone, catalisador (dibutil estanho laureato) para acelerar a união das moléculas de silicone e alongamento de “ponta a ponta” e reticulante (tetraetil silicato) para produzir uma malha 3D de moléculas de silicone alongadas por ligação lado a lado.

A coleção didática foi elaborada utilizando a técnica de plastinação que consiste em quatro etapas básicas: 1- preparação do espécime (dissecação, fixação); 2- desidratação e desengorduramento; 3- impregnação forçada e; 4- cura. Alguns invertebrados foram emblocados com resina por apresentar estruturas muito frágeis.

Após a coleta realizada pelos alunos, os animais foram anestesiados com cloreto de magnésio e acondicionadas em potes de vidro com formol para fixação. Algumas amostras foram dissecadas para evidenciar a anatomia interna e outras amostras passaram pelo processo sem cortes.

A realização de cortes do ouriço-do-mar foi realizada com uma serra elétrica (Fig. 8). Para isso foi necessário o congelamento das amostras. As de estrelas-do-mar e os pepinos-do-mar (Fig. 9) passaram pela etapa de congelamento e foram cortadas com bisturi.

Para fixação da posição inicial, a anêmona foi anestesiada com cloreto de magnésio e foi mergulhada em acetona a -20°C (Fig. 10). A anêmona não passou pela etapa de fixação em formol.



Figura 8- Ouriço-do-mar cortado
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 9- Pepino-do-mar cortado
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 10 - Anêmona após o primeiro mergulho na acetona a -20°C .
Fonte: Arquivo pessoal.

Foram utilizados algodão, alfinetes e placas de PVC para que as amostras de lula e água-viva (Fig. 11) não perdessem a forma durante o processo de plastinação.



Figura 11- Água-viva e lula
Fonte: Arquivo pessoal

Durante a desidratação foi utilizado a acetona fria como solvente volátil. Por meio da difusão a água sai das amostras passando para o meio mais concentrado que é a acetona. Regularmente é medida a concentração da acetona. Quando está diluída, as amostras são transferidas para outro recipiente com acetona pura. Durante o processo, as amostras passaram por três banhos de acetona fria. O tempo desse processo pode levar dias a semanas, dependendo da amostra.

O desengorduramento é realizado mergulhando a amostra em acetona pura, em temperatura ambiente. Deve-se verificar a cor e pureza da acetona semanalmente. O lipídio muda a cor da acetona transparente para amarelo.

Após o desengorduramento, as amostras foram transferidas para outro recipiente com silicone e reticulante, iniciando, assim, o processo de impregnação forçada. O procedimento de transferência deve ser breve para evitar o ressecamento das peças. As amostras mergulhadas no silicone ficaram em repouso por um dia.

Após o período de repouso, as amostras foram colocadas em uma câmara de vácuo, e a pressão aumentada de forma progressiva (Fig. 12). Essa etapa teve a duração de duas semanas. Durante este período a pressão da câmara de vácuo foi monitorada diariamente de segunda a sexta.

As amostras de postura do gastrópode (lebre-do-mar), de anêmonas, pepino-do-mar e de lula tiveram uma redução em seu tamanho nesta etapa da plastinação.



Figura 12- Câmara de vácuo.
Fonte: Arquivo pessoal.

Após a impregnação, as amostras foram colocadas em uma peneira para drenar o excesso de silicone. Esse período de escoamento pode durar um dia ou dois. As figuras 13 e 14 são de amostras que tiveram o excesso silicone drenado e estão prontas para a etapa de cura.



Figura 13- Ouriço do mar após impregnação.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 14- Crustáceo Stomatopoda (tamarutacas) após impregnação.
Fonte: Arquivo pessoal.

Na etapa de curagem a amostra assume sua forma definitiva. O excesso de silicone que por ventura não tenha saído durante período de escoamento é retirado com auxílio de papel toalha e depois é pincelado o catalisador (Fig. 15). Ao final, as amostras são armazenadas em uma bolsa de plástico onde é vaporizado o catalisador para endurecimento da peça (Fig.16). O tempo de cura é de aproximadamente dois dias.



Figura 15- Polvo sendo pincelado com catalisador.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 16- As amostras na etapa de cura.

Fonte: Arquivo pessoal.

4- RESULTADOS

4.1 Análises dos questionários pré-campo

A primeira questão respondida pelos estudantes foi: Você considera importante aprender Biologia? Por quê? As respostas foram tabuladas conforme a figura 17.

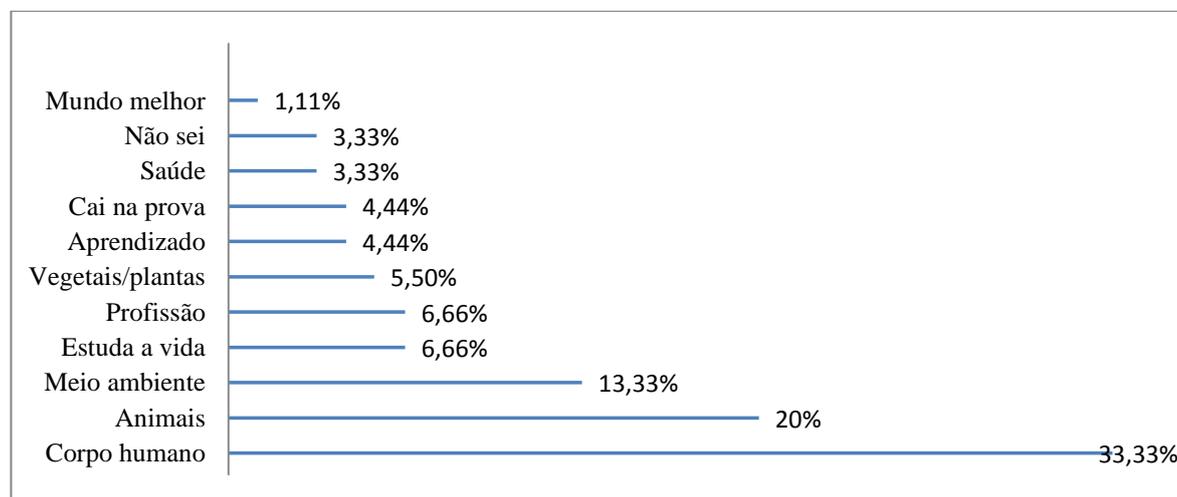


Figura 17- Respostas da pergunta “Você considera importante aprender Biologia? Por quê?”

Fonte: Arquivo pessoal.

Apenas 3,33% dos alunos responderam “não sei” para a pergunta e não escreveram o porque deram essa resposta. Os demais entrevistados responderam sim, pois acreditam que estudar Biologia seja importante e justificaram. Dentre as justificativas, a maioria (33,3%) acredita que estudar Biologia é importante para conhecer o corpo humano, outros 20%

afirmam ser importante para estudar os animais, 13,33% para estudar o meio ambiente e 5,5% para estudar as vegetais/plantas. Já era esperado que os estudantes lembrassem esses assuntos por serem mais próximos a realidade dos mesmos.

A quarta resposta mais registrada (6,66%) foi “estudar a vida”. Possivelmente, relacionaram a pergunta com a origem da palavra Biologia, que no latim bio significa vida e logia estudo.

Interessante que 4,4% declararam, de forma muito sincera, que estudar Biologia é importante porque cai na prova. Muitos alunos parecem desestimulados a estudar, provavelmente devido às aulas não apresentarem dinâmicas diversificadas, sempre contam com apenas quadro branco e caneta.

Contrapondo o resultado analisado anteriormente, observamos que 6,66% estão preocupados com o futuro e pensam em estudar Biologia para ter uma profissão e 1,11% pensam que estudar biologia é importante para um mundo melhor.

O percentual de 4,44% acredita que estudar biologia é importante para o aprendizado. Acredito que estes alunos gostam de adquirir conhecimento. Mesmo não sendo a maioria dos alunos, esse resultado, por si só, já justifica a proposta de uma aula investigativa com uma ida a campo em um local diferente da realidade que frequentam, para que possam abrir horizontes, estimular pensamentos críticos e aprender a fazer ciência. Percebo durante as aulas de Biologia na escola que alguns alunos sempre acrescentam alguma informação interessante e diferente que obtiveram através de algum documentário que assistiram. Uma aprendizagem significativa e investigativa atenderia essa demanda de estar buscando e adquirindo mais conhecimento a esses alunos.

Quanto à segunda questão respondida pelos estudantes: “O que você acredita que precisa para deixar as aulas de Biologia mais interessantes?”, as respostas estão apresentadas na figura 18.

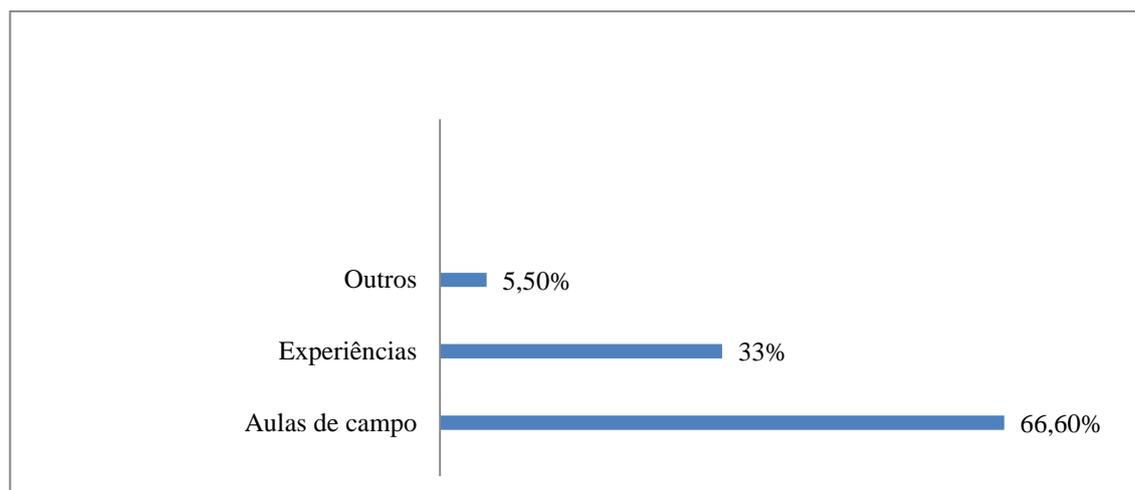


Figura 18- Respostas da pergunta “O que você acredita que precisa para deixar as aulas de Biologia mais interessantes?”

Fonte: Arquivo pessoal.

A maioria dos alunos (66,6%) responderam que as aulas de campo deixariam a disciplina de Biologia mais interessante e 33% que seriam experiências realizadas no laboratório. Segundo Carraher et al (1986), o atual modelo de ensino trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, em um formato de aula onde os alunos são ouvintes e que nem sempre resulta em efetivo aprendizado. Para complementar este ultrapassado modelo de ensino, os livros de biologia trazem os conteúdos cada vez mais resumidos, conseqüentemente, mais finos o que é percebido a cada três anos, que é o período de troca dos mesmos. Estes são repletos de termos que fogem ao vocabulário do dia a dia dos estudantes o que contribui para uma aprendizagem sem muitos significados. A aula de campo permite uma redução da abstração e desfragmentação dos conteúdos. Durante o período em que estavam respondendo o questionário, em todas as salas ao menos um aluno quis saber se a escola tinha um laboratório. Na escola do presente estudo, nenhum dos outros quatro professores da disciplina de Biologia utilizam aulas práticas ou aulas de campo para ensino de Biologia.

A terceira questão respondida pelos estudantes foi: Você já participou de alguma aula de Biologia fora da sala de aula? Se sim, onde foi?

Quando perguntados se já haviam participado de alguma aula de biologia fora da sala de aula, os estudantes relacionaram a pergunta com aulas fora da escola, pois, ao justificarem, usaram como exemplos locais que visitaram. Do total de respostas, 60% já responderam que já participaram de aulas fora da sala de aula de Biologia e 40% nunca participaram, complementando que gostariam de ter esse tipo de aula. Na Figura 19 são apresentadas as

distribuições das respostas dos alunos que escreveram os locais onde já estiveram para aula de biologia fora da sala de aula.

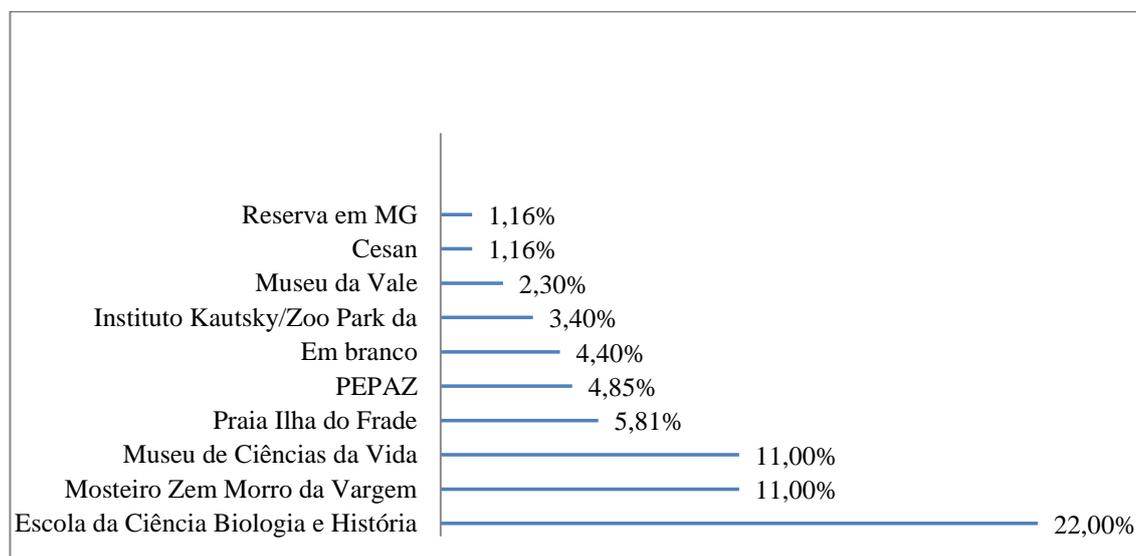


Figura 19- Respostas da pergunta “Você já participou de alguma aula de Biologia fora da sala de aula? Se sim, onde foi?”

Fonte: Arquivo pessoal.

A maioria dos alunos das turmas em que a pesquisa foi realizada iniciou os estudos nesta escola no 1º ano do ensino médio. Das visitas que relacionaram nas respostas, apenas os locais Cesan e Reserva em Minas Gerais, ambas com 1,16%, foram realizadas quando eram alunos em outra instituição de ensino. Todas as demais visitas foram realizadas no 1º ano quando foram alunos da pesquisadora.

Nas perguntas 4, 5 e 6, os alunos foram questionados sobre se já estiveram em um costão rochoso, um manguezal e uma praia arenosa, respectivamente. Do total de respostas da questão 4, 41% dos alunos responderam que conhecem um costão rochoso. Cariacica faz limite com dois municípios, Vila Velha e Vitória, que têm praias cuja distância são de aproximadamente 10 km, com diversas linhas de ônibus para acesso e ciclovia ligando as cidades. Mesmo assim, a maioria dos alunos não conhecem um costão rochoso. Uma possibilidade seria eles não saberem o significado do termo costão rochoso.

Na questão 5, aos serem questionados se já estiveram em um manguezal, 64,4% dos estudantes responderam sim. Era esperada uma maior porcentagem positiva, devido a presença de manguezal em diversos pontos do município e na vizinhança. Na questão 6, foi questionado se os alunos já estiveram em uma praia arenosa. Do total, 30% responderam que não.

A aula investigativa na praia em Anchieta vai muito além de uma aula em espaço não formal de ensino. Ela permitirá aos estudantes conhecerem ambientes naturais ainda desconhecidos por eles.

A questão 7 respondida pelos alunos foi: “Costuma observar animais quando vai a praia?”. Essa questão avaliava se eles percebiam os animais na praia e 70% dos educandos respondeu que sim.

Na questão 8, foi perguntado quais invertebrados costumam encontrar quando vão à praia. As respostas estão representadas na figura 20.

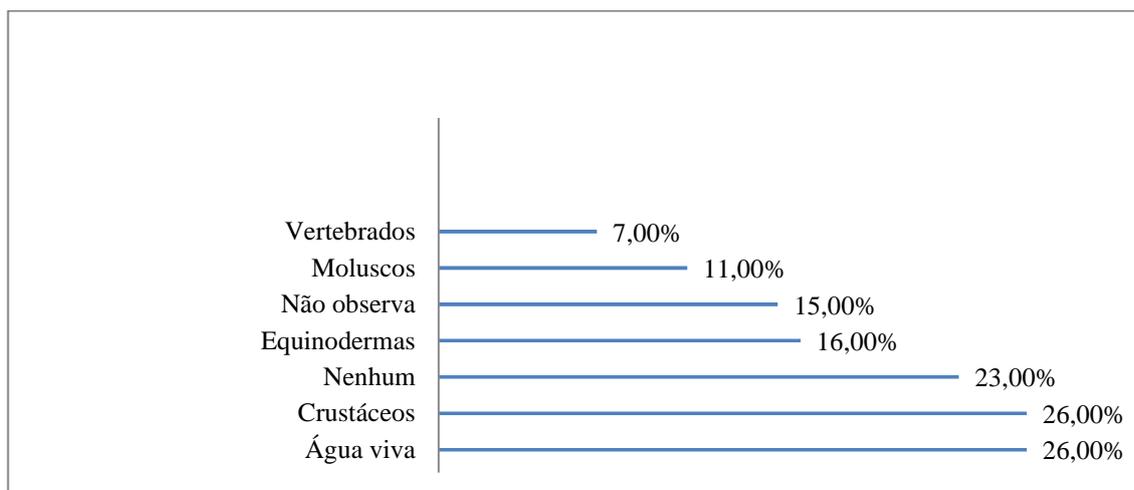


Figura 20- Respostas da pergunta “Quais invertebrados costumam encontrar quando vão à praia?”
Fonte: Arquivo pessoal.

O gráfico aponta que 38% dos alunos responderam que não observavam invertebrados, levando ao entendimento que não vê invertebrados nas praias que frequentam e 7% dos entrevistados responderam exemplificando com algum tipo de vertebrado, como pássaros, peixes e cachorro. Possivelmente esses alunos não perceberam que a questão era sobre invertebrados. Daqueles que exemplificaram os invertebrados observados, 26% responderam que já viram água viva e crustáceos (siris e caranguejos) e 16% responderam equinodermas, fazendo referência a bolacha-do-mar, ao ouriço-do-mar e a estrela-do-mar. Sobre o grupo molusco, 11% observaram apenas os caracóis e lesmas no ambiente.

Na questão 9 os alunos responderam a seguinte pergunta: Você considera preservadas as praias do Espírito Santo? A maioria dos alunos, 70%, responderam que consideram poluídas as praias do Espírito Santo. Entre as justificativas, 25% dos alunos relacionou o lixo deixado pelos frequentadores das praias, 23% relacionaram com a falta de limpeza. Alguns alunos fizeram uma relação do lixo encontrado na praia tendo sua origem dos rios, com 19%, e esgotos despejados no mar com 9%. A presença de cães e pombos foi mencionada como fatores que poluem as praias com 5% das respostas (Fig. 21).

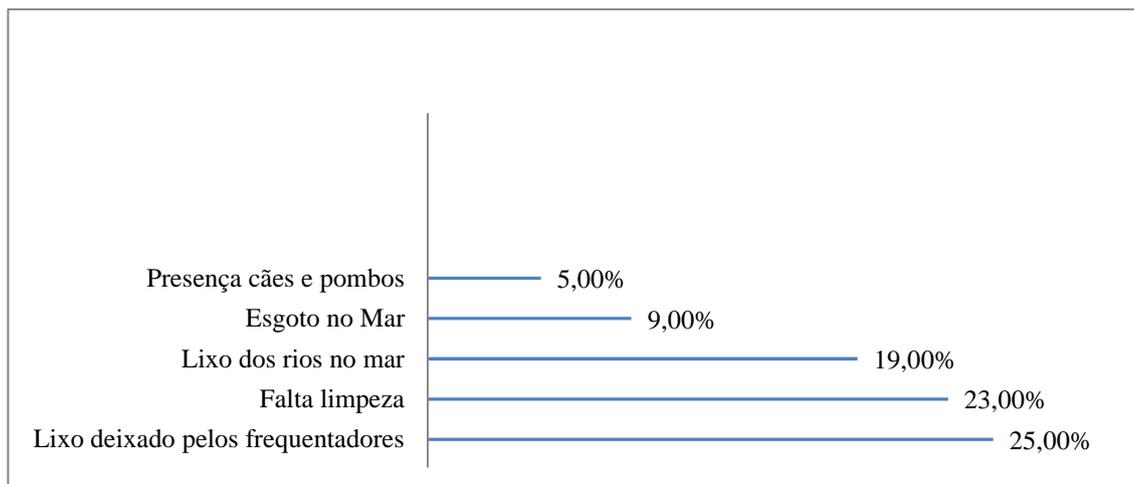


Figura 21- Respostas da pergunta: “Você considera preservadas as praias do Espírito Santo? Caso responda não justifique”

Fonte: Arquivo pessoal.

4.2 Análise dos questionários pós campo

A pergunta 1 foi: Participar de uma aula de campo em Anchieta tornou a aula de Biologia mais interessante?

Após o campo, todos os alunos (100%) responderam que a aula de campo deixou a disciplina mais interessante. Alguns responderam que deveria ter mais aulas de campo de Biologia e de outras disciplinas. Em relatos informais, alguns professores desta escola afirmam não querer a responsabilidade de sair com alunos da escola, pois possuem medo de acontecer algum incidente. Outros professores relatam que não organizam aulas de campo por motivos relacionados à falta de tempo, de recursos e a indisciplina dos alunos.

Para as questões 2, 3, 4 e 5 do questionário pós campo, todos os alunos (100%) responderam “sim”. São elas:

Pergunta 2: A aula de campo contribui para o ensino de Biologia ?; Pergunta 3: A aula de campo contribuiu para o aprendizado de invertebrados?; Pergunta 4: A aula de campo contribuiu para o aprendizado de conceitos relacionados ao ensino de Biologia como por exemplo biodiversidade, meio ambiente, recifes de arenito, mangue e costão rochoso? e Pergunta 5: Você consegue distinguir os diferentes ambientes visitados na aula de campo?

A pergunta 6 foi: Quais animais você observou no manguezal? Essa questão teve como respostas as aves, moluscos, caranguejos, peixes e siris.

A pergunta 7 foi: Quais animais você observou na praia com recifes de arenito? As respostas foram bem parecidas. Citaram exemplos de poríferos, cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermas e uma tartaruga marinha.

A pergunta 8 foi: Quais animais você observou no costão rochoso? Escreveram como exemplos representantes das classes equinodermas, moluscos e crustáceos.

A pergunta 9 foi: Escreva outros animais invertebrados observados na aula de campo na praia? Responderam água viva, diversas aves, bolacha do mar, esponjas

A questão 10 foi: Você considera preservadas as praias de Anchieta? Responderam que consideravam todas muito limpas e cuidadas. Relataram que inicialmente pensaram que a praia central era poluída, mas depois de caminhar pela mesma, perceberam que a cor da areia era diferente pois o rio se situava ao lado. Apesar da água com cor escura, não apresentava mal cheiro e nem lixo doméstico. Apenas folhas das árvores.

Comparando os questionários pré-campo e pós-campo identificamos a incorporação de novo vocabulário com conhecimentos referentes aos invertebrados e ao ambiente marinho visitado.

4.3 Questionário investigativo elaborado e respondido pelos alunos

De forma geral, todos os grupos fizeram alguma pergunta e/ou hipótese relacionada as seguintes características:

- Habitat.
- Se encontrariam espécie diferentes no mesmo local.
- Se encontrariam as mesmas espécies nos diferentes ambientes visitados.
- Qual espécie é mais abundante no ambiente?
- O que comem?
- Como se defendiam?
- Se eram parecidos com os encontrados nos livros.
- Forma de locomoção

Alguns grupos foram mais específicos e aprofundaram a investigação com as seguintes perguntas e/ou hipóteses:

- Como são os espinhos no corpo dos equinodermas? São parecidos com os encontrados no ouriço do mar ou estrela do mar?
- Todos os moluscos têm conchas externas?
- Existem invertebrados que vivem na areia da praia além do caranguejo fantasma?
- Todo caranguejo de corpo mole procura abrigo em conchas vazias ou podemos encontrar algum morando em outro local?
- Encontraremos os invertebrados de forma fácil ou teriam que procurar muito?
- Na presença humana os invertebrados se escondem?

- Os invertebrados são rápidos para se esconder?
- As praias eram poluídas ou preservadas?
- Quais tipos de poluição encontraremos?
- O cheiro do mangue de Anchieta é muito forte e fedorento igual ao mangue de Cariacica?
- A poluição do mangue de Anchieta era maior ou menor que o mangue de Cariacica?
- Encontraremos no mangue de Anchieta as mesmas espécies de caranguejos que encontram no mangue de Cariacica?
- É comum observar a relação entre paguro e anêmona?

Após chegar ao local, os alunos encontraram um ambiente bem diferente das praias que costumam frequentar em Vila Velha e Vitória. Alguns grupos relataram que fizeram algumas novas perguntas investigativas durante a aula de campo. São elas:

- É possível casos de albinismo em corais?
- O que dá a cor nas anêmonas?
- Como as anêmonas se enterram na areia? Elas têm algum órgão que cava buracos?
- Encontraremos o peixe Nemo igual do filme Procurando Nemo, nas anêmonas do mar?

Analisando os dados apresentados pelos alunos, percebemos que investigaram e responderam de forma bastante fiel ao encontrado nos ambientes visitados.

Os alunos destacaram que algumas perguntas foram refeitas e outras elaboradas na hora, pois não sabiam o que encontrariam. Relataram que somente após encontrar uma anêmona, elaboraram a pergunta se encontrariam o peixe palhaço nas anêmonas, como visto por eles no filme Procurando Nemo. Outro grupo encontrou um coral cérebro todo branco, muito diferente dos demais que observaram. Então fizeram a seguinte pergunta: É possível casos de albinismo em corais? Posteriormente, na escola, o grupo pesquisou na internet se era ou não um coral albino. O mesmo grupo encontrou uma anêmona esbranquiçada e viva e outra anêmona marrom em uma poça de água nos recifes de arenito. Como perceberam que elas eram muito parecidas e, aparentemente, apenas a cor e o tamanho eram diferentes, elaboraram a segunda pergunta: O que dá a cor nas anêmonas?

No trabalho entregue com as questões investigativas respondidas, alguns grupos fizeram um relatório espontâneo sobre a atividade desenvolvida. Um grupo que trabalhou com

cnidários relatou que nunca havia imaginado que as anêmonas retraíam seu corpo e simplesmente sumiam na areia. Enterravam-se. Ficaram curiosos onde elas escondiam todos aqueles tentáculos e se tinham alguma estrutura para cavar a areia. Esse mesmo grupo também fez um relato afirmando desconhecer que as colônias de cnidários eram escorregadias e que não sabiam que as anêmonas espirravam água quando tocadas.

Outro grupo relatou que futuramente as anêmonas e os pepinos do mar deveriam ficar em um mesmo grupo, pois reduzem de tamanho e se enterram na areia, sumindo quando alguém toca neles. Um comportamento semelhante, apesar das estruturas no corpo não serem muito parecidas. Em ambos os relatórios, os alunos comentaram que essas informações não têm no livro didático.

O grupo que abordou o tema manguezal relatou que acreditava que todo manguezal era com odor desagradável e ficaram surpresos ao entrar no manguezal em Anchieta e perceber que não tem o cheiro que esperavam. Verificaram a ausência de lixo naquele ambiente, logo, fizeram a associação do mau cheiro com a presença de lixo no manguezal, em Cariacica, local que conhecem por residir perto. Este grupo verificou que as espécies de caranguejos encontradas em Anchieta eram parecidas com as espécies de Cariacica. Não encontraram o caranguejo fantasma e acreditam que se ele vivesse ali seria facilmente predado, pois sua cor amarelada destacaria no ambiente lamacento. Concluíram que só encontravam esse caranguejo amarelado, que chamaram de fantasma, na areia, pois a areia era uma forma de se camuflar.

Um grupo observou que a praia Central em Anchieta apresenta a areia muito escura. Relataram que ao passar pela ponte sobre o rio Benevente, observaram que essa praia era a primeira a receber água proveniente do rio. Associaram a cor escura da areia com a água do rio, que também era escura, que ao se misturar a água do mar, também a tornava escura, nessa praia e, conseqüentemente, a areia ficava escura.

Ao retornar à escola, os alunos levaram as amostras coletadas para o laboratório e, com a ajuda de livros e internet, identificaram o material coletado com nome popular e nome científico em nível de classe. Este material foi condicionado em potes de vidro com álcool, com a devida identificação taxonômica.

As respostas dos estudantes foram comparadas por exposição e roda de conversa. Posteriormente os grupos de estudo realizaram uma exposição e apresentação dos resultados para os demais alunos em um evento na escola durante o horário das aulas.

4.4 Guia didático

Como um resultado das experiências vivenciadas, foi desenvolvido um roteiro de aplicação de atividades didáticas em forma de Guia, sugerindo atividades que o aluno possa participar de forma investigativa e dinâmica. O objetivo do guia foi auxiliar professores em ambientes de estudos não formais, de forma que o aluno, durante toda a proposta, deixa de ser ouvinte e torna-se o ator principal no processo de aprendizado, fazendo coleta, registrando dados, identificando, armazenando, analisando e experimentando, isto é, fazendo ciência. O Guia encontra-se no apêndice G.

4.5 Coleção didática

A atividade investigativa foi realizada com quatro turmas da escola, sendo que alguns alunos dessas turmas não puderam participar da aula de campo. Então, a coleção didática de invertebrados marinhos foi pensada para que todos os alunos da escola tivessem acesso ao material.

A coleta foi realizada por grupos de trabalho. Os alunos reunidos em grupos coletaram os invertebrados relacionados abaixo:

Filo Artropoda: 2 siris, 16 caranguejos de 6 espécies diferentes, 3 paguros e 1 exúvia de lagosta

Filo Cnidária: 4 anêmonas e 2 águas-viva.

Filo Echinodermata: 10 estrelas-do-mar de 3 espécies diferentes, 1 serpente do mar, 6 pepinos-do-mar, 5 ouriços-do-mar, 3 bolachas do mar e 3 esqueletos de ouriço do mar (Fig. 22).



Figura 22 - Aluno segurando um esqueleto de ouriço-do-mar.
Fonte: Arquivo pessoal.

Filo Mollusca: 10 lulas, 1 poliplacofora, 6 caracois (Figuras 23 e 24), 3 bivalves, 5 lesmas (Fig. 25) e conchas diversas.



Figura 23 - Aluna com um molusco.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 24- Aluna com moluscos no Manguezal.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 25 - Aluna segurando um molusco.
Fonte: Arquivo pessoal.

Filo Porífera: Foram coletadas 3 amostras de poríferos.

Além do material coletado durante a aula de campo, houve uma segunda coleta realizada apenas pela pesquisadora para testes com a técnica de plastinação visando complementar a coleção didática, com os exemplares listados abaixo.

Filo Cnidário: 5 anêmonas do mar e 2 águas-vivas (Fig. 26).



Figura 26 - Cnidário encontrado na praia Central em Anchieta.
Fonte: Arquivo pessoal.

Filo Echinodermata: 5 estrelas-do-mar , 4 ouriços-do-mar e 3 pepinos-do-mar.

Filo Mollusca: 1 polvo e 2 lesmas.

Esses animais inicialmente foram anestesiados com cloreto de magnésio e armazenados em potes de vidro com etiqueta na escola. Posteriormente, alguns exemplares foram levados a UFES e passaram pelo processo de plastinação. Alguns invertebrados plastinados foram emblocados devido a fragilidade de suas estruturas, que com o manuseio poderiam correr o risco de danificar.

Ao final do processo, o material plastinado não apresenta odor e possui durabilidade incalculável devido o uso de silicone. Os espécimes apresentam coloração próxima da real.

Poucos organismos perderam a coloração, como uma amostra do gastrópode (lebre-do-mar) e as anêmonas. Acreditamos que a amostra do gastrópode perdeu a coloração devido ao congelamento realizado anterior à fixação e as amostras de anêmonas devido a fixação que foi realizada com formol. As amostras congeladas de polvo, pepino-do-mar e ouriço-do-mar não perderam a coloração.

Como o processo de plastinação em invertebrados é pioneiro, será preciso mais testes para melhorar a técnica para cada grupo de organismo trabalhado.

5- DISCUSSÃO

Através da análise dos questionários aplicados antes e depois da aula de campo foi possível validar as experiências didáticas de caráter investigativo no estudo da biodiversidade de invertebrados marinhos com estudantes do ensino médio.

Fazendo um comparativo do primeiro momento, onde foram realizados alguns questionamentos sobre os conhecimentos prévios, com o terceiro momento, na apresentação dos trabalhos realizados pelos alunos, foi observado a incorporação dos novos conhecimentos referentes ao tema invertebrados marinhos, vocabulário ampliado, demonstraram aquisição de saberes científicos e a apropriação de valores referentes ao ambiente visitado. Acreditamos que esses valores serão utilizados em uma próxima ida à praia, com um cuidado de preservar o ambiente, respeitando os seres vivos que ali habitam.

A análise das perguntas elaboradas pelos alunos para levantamento em campo foi diferente dos questionários pré-campo e pós-campo. Nele identificamos o despertar e a curiosidade sobre invertebrados nos diversos ambientes. Percebemos uma predisposição a aprender, pois não fizeram perguntas que facilmente poderiam ser respondidas com o livro adotado pela escola. Foi percebido originalidade nas perguntas elaboradas pelos grupos de alunos, visto que ocorreu uma parcela mínima de perguntas parecidas ao compararmos os questionários dos grupos.

A aplicação dos três momentos pedagógicos proposto por Muenchen e Delizoicov (2014) de forma adaptada para o ensino de invertebrados, propiciou detalhamento do trabalho desenvolvido na escola e no campo. O primeiro momento pedagógico foi realizado após a apresentação inicial do trabalho aos alunos, onde, reunidos em grupos, perceberam possíveis limitações e foram motivados a procurar novos conhecimentos para elaboração das perguntas que responderiam no campo. Classifico essa etapa como dialógica, pois se buscou a todo momento estimular a pergunta e reflexão crítica da própria pergunta.

No segundo momento pedagógico, organização do conhecimento, os alunos participaram de uma aula de campo em Anchieta. A ida ao campo foi considerada como uma das fontes de dados para que os discentes investigassem as questões elaboradas na escola. Esta etapa superou as limitadas abordagens realizadas durante as aulas teóricas, favorecendo real aprendizado que rompeu os espaços dos livros e escola, fugindo do convencional, como sugere Freitas e Zanon (2007). A experimentação se tornou, segundo Lepiensi e Pinho (2009), importante ferramenta para o contato direto com o material biológico e fenômenos naturais, incentivando o envolvimento, a participação e o trabalho em equipe.

Durante o terceiro momento pedagógico, ocorreu a organização do conhecimento na forma de trabalho que foi apresentado aos outros colegas da escola multiplicando o conhecimento construído. Os resultados apresentados pelos alunos reforçaram a abordagem de Freitas (2007) a respeito da aplicação dos 3MP, onde os alunos desenvolveram a habilidade de observação, análise e argumentação, construindo assim o conhecimento.

A atividade desenvolvida na pesquisa possibilitou a abordagem e a descoberta pelos alunos de ambientes e animais que não estão presentes nos livros didáticos e são comuns em nosso litoral, como por exemplos a lesma do mar e sua postura de ovos em meio ao banco de algas marinhas. Interessante ressaltar que foi percebido em campo características como a textura, cor, odores, dimensão dos variados tamanhos e formatos anatômicos dos invertebrados. Todas essas percepções os alunos só adquiriram no ambiente visitado, reforçando assim os estudos de Almeida (2009), que aponta a utilização das aulas práticas como uma grande aliada para o ensino, e Campos (2012), que afirma que os espaços não formais possibilitam o afloramento de sensações, emoções, dúvidas, reflexões e ensejar o desenvolvimento de investigações criativas. Ainda em campo os alunos estudaram e entenderam de forma prática sobre as relações de diversos seres vivos com outras espécies e com o meio em que vivem. A teoria passou a fazer parte da vida dos educandos e o conteúdo que antes não era ministrado por falta de tempo, pode ser trabalhado de forma diferenciada. A atividade desenvolvida resolveu de forma muito clara alguns problemas levantados como o tempo insuficiente para ensinar o conteúdo e aula de biologia diferenciada.

Outro objetivo específico alcançado com o trabalho desenvolvido foi a produção de uma coleção didática de invertebrados provenientes da coleta realizada pelos alunos e outras coletas realizadas de forma eventual para complementação da coleção. Este material contribuiu de forma significativa para o processo ensino aprendizagem reduzindo a abstração, inovando a forma como o conteúdo é ensinado e tornando o ensino mais atrativo. A coleção didática produzida superou as expectativas, pois até então, nunca havia sido realizada a plastinação em invertebrados marinhos e o resultado foi bastante elogiado pelos alunos e funcionários da escola. Como é um material inodoro, seco e com grande durabilidade, muitas pessoas acreditaram ser uma réplica e perguntaram onde foi comprado.

O terceiro e não menos importante objetivo específico foi a elaboração de um guia contendo propostas didáticas para o ensino de Biologia Marinha de forma investigativa em nível de ensino médio. Espera-se que o material produzido ofereça uma contribuição no processo ensino aprendizagem de forma diferenciada, fazendo-os sujeitos críticos e com autonomia para tomar decisões.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho investigativo foi realizado pesquisando formas de desenvolver um conjunto de estratégias didáticas de caráter investigativo sobre Biologia Marinha, em nível de ensino médio. Mudar a forma de ensino não foi uma tarefa fácil. Desenvolver atividades que problematizam e façam com que os discentes dialoguem fugindo do tradicional método de ensino causou certo estranhamento no início, mas não demorou muito e os alunos perceberam que a forma com o a proposta estava sendo conduzida atendia aos anseios expostos no primeiro questionário por eles respondidos.

Aplicar os 3MP adaptados ao ensino de invertebrados permitiu que os alunos participassem de forma ativa durante o processo de ensino aprendido, se tornando participativos e autônomos na construção do conhecimento.

A proposta da aula de campo em Anchieta serviu como fator estimulante para o desenvolvimento da atividade. O contato direto com o ambiente de estudo permitiu desfragmentar o conhecimento e desenvolver a proposta de trabalho.

A partir dos questionários pós-campo e apresentação dos trabalhos foi possível concluir que os alunos tiveram um bom acolhimento da proposta didática implementada. Ficou evidente a aprendizagem significativa, evidenciada durante a apresentação dos trabalhos que foi realizada para todos os alunos da escola em um evento na mesma.

Os resultados encontrados durante a produção da coleção didática zoológica foram encorajadores para um futuro aprimoramento da técnica e expansão para outros grupos de seres vivos. O material finalizado apresenta grande riqueza de informações sendo um grande aliado no processo de ensino aprendido de forma diferenciada, reduzindo a abstração e ampliando a curiosidade e o aprendizado.

A partir das atividades desenvolvidas que culminaram num guia didático, acreditamos que o objetivo proposto com a aplicação dessa prática investigativa foi alcançado, devido a um conjunto de aulas estruturadas que envolveram atividades de investigação de forma diferenciada e rica em oportunidade de aprendizado. Os alunos demonstraram serem sujeitos ativos, buscando e desenvolvendo seus próprios conhecimentos e interagindo com seus colegas e professora.

7- REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L. *Facilitar a aprendizagem: ajudar os alunos a aprender e a pensar*. Psicologia Escolar e Educacional, V. 6 N. 2, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino médio*. Brasília: 2002.

CAMPOS, C. R. P. *A saída a campo como estratégia de ensino de ciências: reflexões iniciais*. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, Vitória, v. 1, n. 2, p. 25-30, 2012.

CARRAHER, D. W.; CARRAHER, T. N.; SCHLIEMANN, A. D. *Caminhos e descaminhos no ensino de ciências*. São Paulo: Ciência e Cultura, v. 37, n. 6, jun. 1986.

DELIZOICOV, D. *Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal*. Dissertação (Mestrado) - FEUSP/IFUSP, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Física*. 2ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 1992. (Coleção magistério – 2º grau. Série formação geral / Coordenação: Selma Garrido Pimenta e José Carlos Libâneo).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia de ensino de Ciências*. 4ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 1994. (Coleção magistério – 2º grau. Série formação geral / Coordenação: Selma Garrido Pimenta e José Carlos Libâneo).

GOOGLE Maps. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@20.8191018,40.6500821,5683m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4>. Acesso em 03 de setembro de 2018.

FOUREZ, G. *Crise no ensino de ciências? Investigação no Ensino de Ciências*. 109 -123, 2003.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 36 Ed. Paulo. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).

FREITAS, D; ZANON, D.A. *Volante: A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem*. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/artigo_dulcimeire_m317150.pdf. Acesso em: 09 março de 2018.

HERY, R. W. DEJONG, K. *Silicone Plastination of Biological Tissue: Cold-temperature Technique BiodurTM S10/S15 Technique and Products*. The Journal of Plastination, v.22, p. 02-14, 2007.

IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es>. Acesso em: 03 setembro de 2018.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LEPIENSKI, L.M.; PINHO, K.E.P. *Recursos didáticos no ensino de Biologia e Ciências*, 2009. Disponível em: <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf?PHPSESSID=2009071511113042>. Acesso em: 03 setembro de 2018.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação, Porto Alegre*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: <http://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/386715/mod_folder/content/0/RoqueMoraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2018.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. *A Construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.14, n. 3, p. 199-215, 2012. Disponível em <<http://WWW.scielo.br/pdf/epec/v14n3/1983-2117-epec-14-03-00199.pdf>>. Acesso em: 02 de agosto de 2018.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. *Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais*. Ciências e Cognição, João Pessoa, v. 13, n. 3, p. 120-136, 2008.

TENREIRO, V. C. *Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos*. Revista Iberoamericana de Educación, 2004. 33/6.

TRILLA, J. A educação não formal. In: ARANTES; V. A. (Org.). *Educação formal e não formal*. São Paulo: Summus. p. 15-58, 2008.

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

VAZ.A.M. *Being Challenged – Reflections on the contribution of Paulo Freire’s work to teacher education: the Thematic Investigation of primary teachers thinking and practice with regard to the teaching of science*. Tese de doutorado. University Of Surrey: 1996

VON HAGENS G.; TIEDEMAN K.; KRIZ W. *The current potential of plastination*. Anatomy and Embryology, v. 175, p. 411-421, 1987.

APÊNDICE A

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLA) aos responsáveis pelo aluno.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO
Nº466/2012 E NA NORMA OPERACIONAL 001/2013 QUE DISPÕEM SOBRE
REGULAMENTAÇÃO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre **Desenvolvendo o olhar investigativo no ensino médio: Descobrimos os invertebrados nos ambientes marinhos** e está sendo desenvolvida pela professora de Biologia da EEEFM Hunney Everest Piovesan, Abia, mestrande do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Universitário Norte da Universidade Federal do Espírito Santo, sob a orientação da Prof^ª Dra Karla Gonçalves da Costa. O presente estudo tem como objetivo desenvolver um conjunto de estratégias didáticas de caráter investigativo sobre Biologia Marinha em nível de ensino médio. A finalidade deste trabalho é contribuir para que os estudantes estejam aptos a relacionar conteúdos vistos em sala de aula com a sua realidade, para que desenvolvam um olhar investigativo. A aula fora da sala pode aumentar o potencial da aprendizagem. Solicito a tua colaboração para autorizar a participação do estudante pelo qual é responsável, em algumas aulas que acontecerão no ambiente marinho no município de Anchieta, como também tua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de educação e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa pode envolver pouquíssimos riscos e nos dias em que as aulas serão realizadas serão orientados a alguns cuidados relacionados às vestes e calçados ideais e a proteção contra a desidratação e insolação. Esclareço que a participação do estudante no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a colaborar com as atividades solicitadas pela Pesquisadora. Caso decida que o estudante não participe do estudo, não haverá nenhum problema. A professora pesquisadora estará à tua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura da pesquisadora responsável

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro

que autorizo a participação de _____, estudante pelo qual sou responsável, na pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Cariacica, Espírito Santo, ____ de _____ de _____

Assinatura do responsável legal

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com a professora Abia Carvalho. WhatsApp (27) 998343891, e-mail aabbiiaa@hotmail.com. Telefone da escola: (27) 33360565

Endereço da escola:

Rua Carlos Rogério de Jesus Gomes, Cariacica, Espírito Santo

APÊNDICE B

Termos de assentimento (TA) aos estudantes menores de idade.

TERMO DE ASSENTIMENTO – TA**BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO
Nº466/2012 E NA NORMA OPERACIONAL 001/2013 QUE DISPÕEM SOBRE
REGULAMENTAÇÃO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**

Prezado(a) Participante,

Esta pesquisa é sobre **Desenvolvendo o olhar investigativo no ensino médio: Descobrimos os invertebrados nos ambientes marinhos** e está sendo desenvolvida pela professora de Biologia Da EEEFM Hunney Everest Piovesan, Abia, mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Centro Universitário Norte da Universidade Federal do Espírito Santo, sob a orientação da Prof^ª Dra Karla Gonçalves da Costa. O presente estudo tem como objetivo desenvolver um conjunto de estratégias didáticas de caráter investigativo sobre Biologia Marinha em nível de ensino médio. A finalidade deste trabalho é contribuir para que os estudantes estejam aptos a relacionar conteúdos vistos em sala de aula com a sua realidade, para que desenvolvam um olhar investigativo. A aula fora da sala pode aumentar o potencial da aprendizagem. Solicito a tua colaboração para participar de algumas atividades didáticas que acontecerão no ambiente marinho no município de Anchieta, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de educação e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, teu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que essa pesquisa pode envolver pouquíssimos riscos e nos dias em que as aulas serão realizadas serão orientados a alguns cuidados relacionados às vestes e calçados ideais e a proteção contra a desidratação e insolação. Esclareço que tua participação no estudo é voluntária e que, portanto, não é obrigado (a) a colaborar com as atividades solicitadas pela Pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, não haverá nenhum problema. A professora pesquisadora estará à tua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu assentimento na participação da pesquisa, como também concordo que os dados

obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Cariacica, Espírito Santo, ____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com a professora Abia Carvalho. WhatsApp (27) 998343891, e-mail aabbiiaa@hotmail.com. Telefone da escola: (27) 33360565

Endereço da escola:

Rua Carlos Rogério de Jesus Gomes, Cariacica, Espírito Santo

APÊNDICE C

Questionário pré-aula de campo em Anchieta

Pergunta 1: “Você considera importante aprender Biologia? Por que?”

()SIM

()NÃO

()Outros _____

Pergunta 2: “O que você acredita que precisa para deixar as aulas de Biologia mais interessantes?”

() Experiências em sala de aulas;

() Aulas em ambiente natural.

()Outros _____

Pergunta 3: “Você já participou de alguma aula de na disciplina de Biologia fora de sala de aulas? Se sim, onde foi?”

()SIM Onde? _____

()NÃO

Pergunta 4: Você já esteve em um costão rochoso?

Pergunta 5: Você já esteve em um manguezal?

Pergunta 6: Você já esteve em uma praia com corais de arenito?

Pergunta 7: Costuma observar animais quando vai a praia?

Pergunta 8: Quais invertebrados costuma observar quando vai a praia?

Pergunta 9: Você considera preservadas as praias do Espírito Santo?

Pergunta 10: Porque?

APÊNDICE D

Questionário pós-aula de campo em Anchieta

Pergunta 1: Participar de uma aula de campo em Anchieta tornou a aula de Biologia mais interessante?

()SIM ()NÃO

() outro. _____

Pergunta 2: A aula de campo contribui para o ensino de Biologia?

()SIM ()NÃO

() outro. _____

Pergunta 3: A aula de campo contribuiu para o aprendizado de invertebrados?

()SIM ()NÃO

() outro. _____

Pergunta 4: A aula de campo contribuiu para o aprendizado de conceitos relacionados ao ensino de Biologia como por exemplo biodiversidade, meio ambiente, corais de arenito, mangue e costão rochoso?

()SIM ()NÃO

() outro. _____

Pergunta 5: Você consegue distinguir os diferentes ambientes visitados na aula de campo?

()SIM ()NÃO

() outro. _____

Pergunta 6: Quais animais você observou no manguezal?

Pergunta 7: Quais animais você observou na praia com corais de arenito?

Pergunta 8: Quais animais você observou no costão rochoso?

Pergunta 9: Escreva outros animais invertebrados observados na aula de campo na praia? -

Pergunta 10: Você considera preservadas as praias de Anchieta?

APÊNDICE E

PLANO DE AULA

Aula 1

Autora: Abia Carvalho

1-DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nível de Ensino: Ensino Médio

Série: 2º Ano

Disciplina: Biologia

Quantidade de aula(s): 1 aula

2- TEMA

Ambientes Marinhos

3- OBJETIVOS

- Caracterizar os diferentes ambientes marinhos e mostrar que os invertebrados que ali habitam possuem adaptações para a sobrevivência no mangue

4. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO

- Ambientes marinhos;
- Seres vivos que habitam o mangue e adaptações para este ambiente.

5- PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Iniciarei a aula com as seguintes perguntas:

Que ambientes marinhos conhecem?

Conhecem recifes de arenito?

Conhecem costão rochoso?

O que são restingas e qual a sua importância?

Alguém sabe o que é estuário? E manguezal?

Onde podemos encontrar o manguezal?

Alguém já visitou um manguezal?

Quem ainda não visitou já viu algum em fotos ou na tv?

Que animais podemos encontrar nesses ambientes?

Como vivem esses animais?

Como são as plantas deste ecossistema?

Após os questionamentos será passada uma apresentação em slides para exemplificar e complementar as respostas obtidas pelos alunos.

Os alunos responderão exercícios sobre ambiente marinho e manguezal.

6. CRONOGRAMA

- Discussão
- Apresentação de slides e explicação
- Exercícios sobre ambiente marinho e mangue

7. RECURSOS DE ENSINO

- Datashow
- Livro didático
- Cópia dos exercícios

8. AVALIAÇÃO

Exercícios sobre Ambientes marinhos

9- BIBLIOGRAFIA

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia dos Organismos. V 2. Moderna: 2010.

LOPES, S.; ROSSO, S. BIO – V 2. São Paulo: Saraiva, 2010

Aula 2

Autores: Abia Carvalho

1-DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nível de Ensino: Ensino Médio

Série: 2º Ano

Disciplina: Biologia

Quantidade de aula(s): 2 aulas

2- TEMA

INVERTEBRADOS MARINHOS.

3- OBJETIVOS

Conhecer as características gerais de cada filo de invertebrados e reconhecer alguns representantes com enfoque nos representantes marinhos.

4. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO

- Filo Porífera;
- Filo Cnidaria;
- Filo Platyhelminthes;
- Filo Nematoda;
- Filo Mollusca;
- Filo Annelida;
- Filo Artrópoda;
- Filo Echinodermata.

5- PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Iniciarei a aula com as seguintes perguntas:

O que são invertebrados?

Onde vivem?

Alguém já encontrou algum invertebrado na praia?

Quais invertebrados podemos encontrar na praia?

Como vivem esses animais?

Após os questionamentos será passada uma apresentação em slides para exemplificar e complementar as respostas obtidas pelos alunos.

Os alunos responderão exercícios sobre invertebrados de ambiente marinho.

6. CRONOGRAMA

- Discussão
- Apresentação de slides e explicação
- Organização dos alunos em grupos para escolha do tema de elaboração das questões investigativas.

7. RECURSOS DE ENSINO

- Datashow;
- Livro didático;
- Cópia dos exercícios

8.AVALIAÇÃO

Exercícios sobre invertebrados de ambiente marinho.

9- REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia dos Organismos*. V 2. Moderna: 2010.

LOPES, S.; ROSSO, S. *BIO – V 2*. São Paulo

<https://auladecampo.wordpress.com/rio-beneventemanguezal-de-anchieta/>

APÊNDICE F

PLANO DE AULA CAMPO

Autora: Abia Carvalho

1-DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nível de Ensino: Ensino Médio

Série: 2º Ano

Disciplina: Biologia

Quantidade de aula(s): A saída da escola para a aula de campo será às 7:00h e o previsão de retorno as 17:30h.

2- TEMA

Desenvolvendo o olhar investigativo no ensino médio: descobrindo os invertebrados nos ambientes marinhos

3- OBJETIVOS

- Reconhecer os diferentes ambientes marinhos;
- Responder questionário investigativo elaborado na escola.

4. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO

- Invertebrados e ambientes marinhos;

5- PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Os alunos ficaram a vontade para fazer perguntas e investigar as respostas de seus questionários investigativos.

6. CRONOGRAMA

7:00h Saída da escola

8:30h Praia dos Castelhanos

12:00h Pausa para almoço

13:00h Praia da Central com caminhada passando pela ponte até o manguezal

16:00h Retorno a escola

7. RECURSOS DE ENSINO

Ambiente marinho

8. AVALIAÇÃO

Apresentação dos trabalhos realizados em um evento na escola.

9- BIBLIOGRAFIA

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia dos Organismos*. V 2. Moderna: 2010.

LOPES, S.; ROSSO, S. *BIO – V 2*. São Paulo: Saraiva, 2010.

APÊNDICE G

GUIA DIDÁTICO

BIOLOGIA NA PRAIA

O guia didático intitulado *Biologia na Praia* teve sua elaboração inspirado na aprendizagem significativa e apresenta uma proposta de apoio ao ensino de biologia no ensino médio. Este guia permite ao professor uma saída da escola com as informações necessárias para uma aula bem sucedida e recomenda-se o uso de forma complementar.

Espera-se que o material produzido ofereça uma contribuição no processo ensino-aprendizado de forma diferenciada, fazendo com que os alunos se tornem sujeitos críticos e com autonomia para tomar decisões.

Dessa forma, o objetivo do presente guia, é oferecer aos professores propostas didáticas para o ensino de biologia de forma investigativa no ensino médio, proporcionando um aprendizado significativo, onde o diálogo e a interação permeiam em todas as etapas.

Planejando a saída da escola.

Para o sucesso de uma aula de campo ela precisa ser planejada. Esse ponto vai definir o sucesso da saída da escola.

Após o professor definir em seu planejamento os objetivos da aula, uma das primeiras perguntas a ser feita é:

Para onde ir?

A escolha do local para aula de campo é uma tarefa de grande relevância. Deve-se considerar acessibilidade, a logística e a escolha de um local que seja agradável, para que os alunos fiquem estimulados a participar de forma eficaz. Para o estudo da biologia, o local deve apresentar uma rica biodiversidade e, se possível, que não seja apenas para observação, mas para manipulação, no intuito de estimular a curiosidade. Procure escolher locais para integrar os diferentes ramos da biologia reduzindo, assim, a fragmentação do conhecimento. Pode-se considerar a articulação da visita com professores de outras disciplinas tornando a aula de campo interdisciplinar

A preparação da atividade investigativa envolve três momentos: pré-campo, campo e pós-campo.

PRÉ-CAMPO

No pré-campo é realizado a coleta de dados e o planejamento das aulas e são descritos abaixo em 4 etapas:

Etapa 1: Reconhecendo o ambiente de estudo

Em um primeiro momento, deve ser realizada uma ida ao local escolhido com a finalidade de analisar as potencialidades do ambiente que pretende visitar e o desenvolvimento de um roteiro com horários e lugares de coleta, observação, refeição e descanso. Mesmo conhecendo a região, para evitar surpresas desagradáveis, é aconselhável que seja feito o reconhecimento do local, levando em consideração as possibilidades do ambiente sob distintas influências climáticas e meteorológicas e, até mesmo, por ação humana.

Para realizar a saída da escola, alguns aspectos práticos devem ser levados em conta, como:

- Realizar uma reunião com a equipe pedagógica da escola para que eles tomem ciência do projeto e ajudem na execução;
- Informação e autorização das famílias;
- Organização de lanches,
- Viabilização do transporte;
- Reorganização da escola quando esses estudantes estiverem ausentes.

Para escolha do local de campo, é interessante escolher um ambiente diversificado, permitindo, por exemplo, uma visita em praias, mangue e costão rochoso num mesmo dia, como foi a experiência do presente relato.

A aula de campo no litoral deve ser realizada em maré baixa, para observação dos organismos que ficam expostos durante esse momento. Para isso, deve ser consultado a tábua de marés, encontrada facilmente na internet e fazendo uma comparação entre o calendário escolar para não entrar em conflito com algum evento importante para a escola. O ideal é escolher um dia com maré 0.0 m ou outra maré mais próxima disso. Marés acima de 0.3 m não são aconselhadas.

Etapa 2: Elaboração do plano de aula

Deve ser feito levantamento bibliográfico, por meio de livros didáticos do nível de escolaridade da turma trabalhada e artigos relacionados aos invertebrados marinhos, para preparação dos slides que serão apresentados durante as aulas expositivas na escola. Em nossa experiência, trabalhamos com turmas de ensino médio.

A aula de campo é planejada com o intuito de oferecer aos alunos uma aproximação com o ambiente natural, a fim de auxiliar uma aprendizagem dinâmica aliando a teoria e prática, para uma abordagem investigativa do tema. Essa atividade permite explorar uma grande diversidade de conteúdo (como zoologia, ecologia, evolução, anatomia, geologia,...), podendo ser trabalhado de forma interdisciplinar com geografia, história e química entre outras disciplinas, superando assim a fragmentação do conhecimento.

Etapa 3: O plano em ação: Fazendo perguntas, construindo hipóteses

O professor deve preparar um questionário para aplicar aos alunos, com o objetivo de verificar conhecimentos prévios, a respeito do conteúdo de biologia que será trabalhado, e o interesse em aprender a matéria. As questões devem ser elaboradas de acordo com o livro didático adotado pela escola no corrente ano e com o ambiente a ser visitado.

Posteriormente, para melhor compreensão do conteúdo pelos alunos, deve ser ministrada uma aula expositiva-dialogada sobre o conteúdo previsto no planejamento escolar. No ensino médio, o estudo dos diversos grupos biológicos tem como ponto de partida o conhecimento das espécies e suas relações. Nessa aula, é interessante apresentar uma sequência de slides em Datashow, com imagens sobre os ambientes a serem visitados e dos possíveis organismos que poderão ser observados, a fim de instigar a observação das diferenças e semelhanças, incentivar o debate, a argumentação e a justificativa a respeito do assunto. Ainda, nesse momento pode ser levantada as situações-problemas a partir do assunto a ser investigado.

Após as aulas teóricas, a turma pode ser dividida em grupos na sala de aula, sendo proposta a construção de um mapa conceitual do assunto a ser trabalhado. Nessa etapa, é levantado um debate e reflexões sobre o problema, onde os alunos são instigados a elaborar perguntas sobre o assunto a ser tratado. Com isso, são formuladas hipóteses a fim de elaborar um roteiro de investigação durante a aula de campo.

Sugestões de perguntas para instigar os debates e a ida a campo:

- Que ambientes marinhos conhecem?
- Conhecem recifes de arenito?
- Conhecem costão rochoso?
- O que são restingas e qual a sua importância?
- Alguém sabe o que é estuário? E manguezal?
- Onde podemos encontrar o manguezal?
- Alguém já visitou um manguezal?
- Quem ainda não visitou já viu algum em fotos ou na tv?
- Que animais podemos encontrar nesses ambientes?
- Como os animais que ali habitam se comportam com a subida da maré?
- Onde tem mais molusco, na praia, no costão ou no mangue? E será que eles são iguais?

Assim que definido o local e aplicado o questionário pré-campo, podem ser realizadas mais duas reuniões com os alunos. Uma reunião antes da ida ao campo, para apresentação do roteiro de campo e orientações que devem ser seguidas durante a saída da escola. Deve-se orientá-los, por exemplo, a usar roupas confortáveis, sendo indispensável o uniforme da unidade de ensino como forma de identificação e o uso de tênis. É recomendado o uso de protetor solar UVA/UVB e boné e, lembrado aos alunos que utilizam algum medicamento, que o levem caso precisem tomar. Mesmo que a escola disponibilize água e lanche, sempre deve ser pedido aos alunos que levem sua própria garrafa com água para hidratação e que, caso queiram, poderão levar algum lanche de sua preferência. É importante orientar que todo lixo produzido deverá ser armazenado para destino correto. Durante a reunião com os alunos, deve ser repassado um bilhete/autorização a ser encaminhado aos responsáveis legais para autorização da participação dos estudantes na atividade.

A reunião pós-campo será para avaliar o aproveitamento da aula de campo pelos alunos. Para facilitar a construção do roteiro investigativo a ser executado pelos alunos, pode ser construído um formulário padrão baseado no exposto abaixo:

Antes das Expedições:

- Qual sua curiosidade sobre isso? (Problema de pesquisa),
- O que você acha que vai acontecer? (hipótese);
- Como você pode ver se vai mesmo acontecer isso? (metodologia);

Etapa 4: A praia como espaço de investigação

Essa última etapa culmina na aula de campo em si, no nosso caso, a praia. Será agora que os estudantes irão interagir com o ambiente em busca de respostas para seus questionamentos. Ressaltamos a importância de orientar os alunos para que tenham respeito pelos seres vivos que encontrarem, não tendo atitudes que os levem ao estresse.

Cabe ao professor analisar previamente cada questionário investigativo para orientar os alunos sobre o que levar durante a expedição. Vai fotografar? Vai filmar? Vai fazer anotações? Lembrando que a captura, coleta e transporte de material de ambientes naturais requer licença ambiental bem justificada. Sem a licença estarão sujeitos a multa a até prisão.

"Não tire nada além de fotos. Não deixa nada além de pegadas.
Não leve nada além de lembranças." (Autor desconhecido)

CAMPO

Este é o momento mais esperado pelos alunos: A saída da escola para praia!

É preciso um direcionamento dos alunos. Para melhor aproveitamento da visita os estudantes não podem ficar dispersos sem ter um foco. Daí a importância do roteiro investigativo elaborado pelos alunos e o roteiro da aula de campo elaborado pelo professor onde estará especificado os locais de parada.

PÓS-CAMPO

A aula de campo não termina quando o ônibus retorna à escola com os alunos, sendo necessário um fechamento dos assunto/conteúdos trabalhados que pode ser realizado de diversas formas. Poderá ser feito, por exemplo, uma avaliação da aula de campo por roda de conversa e/ou exposição das impressões que os alunos tiveram, fazendo perguntas como:

- Agora que você foi à campo e colocou seu plano em ação, você conseguiu responder à sua pergunta? O que realmente aconteceu?

- Fale um pouco sobre a experiência desse trabalho. O que você mais gostou e não gostou, o que você aprendeu? O que faria diferente?

Com as informações coletadas pelos alunos poderão ser construídos vários materiais didáticos. Exemplos:

- Exposição das pesquisas investigativas.
- Exposição de fotografias.
- Confeção de invertebrados utilizando biscuit, papel machê, tecido ou feltro.

Durante a confecção artesanal de invertebrados, os alunos aprendem um pouco mais sobre a anatomia e morfologia dos invertebrados.



Figura 1 –Bolacha-da-praia confeccionada com feltro
Fonte: arquivo pessoal

- Jogo da teia alimentar.

Neste jogo busque evidenciar as possíveis teias alimentares encontradas no ambiente visitado. A teia poderá ser confeccionada com fotos e barbante. Cada aluno receberá uma foto de um animal registrado durante a aula de campo. Reunidos em um círculo, um aluno segura a ponta do barbante e passa o rolo para o aluno que possui a foto de um animal que poderá ser seu possível predador, então este segura em um pedaço do barbante e passa o rolo para um possível predador e assim segue passando até que todos sejam contemplados.

- Concha metade

Neste jogo cada participante recebe uma caixinha que em seu interior guarda uma concha e depois é dado um sinal para que eles procurem sua concha metade. Dentro das caixinhas poderá ter conchas de bivalves com uma das valvas ou conchas de gastrópodes. Nesta atividade, poderão perceber e conhecer um pouco da diversidade de conchas com suas

cores, texturas e morfologia. Alguns alunos não encontrarão sua concha metade, pois não existe.



Figura 2- Caixa com uma concha de gastrópode

➤ Dominó dos invertebrados.

Neste jogo cada peça tem a foto do invertebrado uma ponta e o nome de um filo em outra ponta.

Podem ser utilizadas imagens de apenas partes do corpo do invertebrado para que os estudantes identifiquem características específicas de cada filo.



Figura 3 - Dominó dos invertebrados
Fonte: arquivo pessoal

➤ Caixinha surpresa

Pegue uma caixa e, em uma das laterais, faça dois buracos redondos lado-a-lado, de uns 10 cm de diâmetro cada. Cole nestes buracos meias sem fundo. Forre a caixa para ficar misteriosa. Pode ser colocado na caixa algum elemento encontrado no ambiente visitado, como por exemplo: conchas e esqueleto seco de invertebrados. O aluno poderá inserir suas mãos nas meias e tentar acertar o conteúdo da caixa.

Elaborar esse guia didático foi uma tarefa muito significativa e de grande aprendizado. Esperamos que o professor ao ter acesso a este material não se limite e inspire-se em construir novas propostas e ferramentas para o ensino de biologia.