

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

PETRINA CANTAMISSA MALLOSTO MENDONÇA

**OS ECOSSISTEMAS COSTEIROS NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DAS PRÁTICAS
DOCENTES E DOS CONHECIMENTOS DOS ALUNOS SOBRE O TEMA**

SÃO MATEUS - ES

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

PETRINA CANTAMISSA MALLOSTO MENDONÇA

**OS ECOSISTEMAS COSTEIROS NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DAS PRÁTICAS
DOCENTES E DOS CONHECIMENTOS DOS ALUNOS SOBRE O TEMA**

Defesa do Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (ProfBio) da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes/Ceunes), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Tathiana Guerra Sobrinho.

SÃO MATEUS - ES

2020

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

M539e Mendonça, Petrina Cantamissa Mallosto, 1979-
Os Ecossistemas Costeiros no Ensino Médio: análise das práticas docentes e dos conhecimentos dos alunos sobre o tema / Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça. - 2020.
163 f. : il.

Orientadora: Tathiana Guerra Sobrinho.
Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Ensino de Biologia. 2. Ecologia. 3. Ecossistemas Costeiros. I. Sobrinho, Tathiana Guerra. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 57

PETRINA CANTAMISSA MALLOSTO MENDONÇA

**OS ECOSISTEMAS COSTEIROS NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE
DAS PRÁTICAS DOCENTES E DOS CONHECIMENTOS DOS
ALUNOS SOBRE O TEMA**

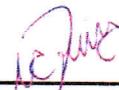
Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 20 de novembro de 2020

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Tathiana Guerra Sobrinho
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof. Dr. Marcos da Cunha Teixeira
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. José Henrique Schoereder
Universidade Federal de Viçosa

AGRADECIMENTOS

Este é o momento de agradecer, de render graças as pessoas que estiveram presentes ao meu lado, no tempo que passou. E que tempo foi esse? Foi um momento de crescimento pessoal, de conquista de sonho e de reconhecer que tudo se faz no momento certo e com a ajuda de pessoas especiais que passam pela nossa vida.

Quero agradecer imensamente à minha família, que vibrou e torceu por mim em cada trabalho e prova que passei no mestrado.

Agradecer às minhas filhas, Letícia e Luiza, que modificaram suas rotinas para que eu tivesse tempo e espaço para viajar todas as sextas-feiras e estudar nos feriados e finais de semana.

Agradecer à minha mãe, Maria José, que mesmo sem entender o porquê dessa escolha de mudar toda minha rotina, me apoiou e escutou minhas lamentações, sempre rezando por mim.

Agradeço ao meu marido, André, que me incentivou a fazer a prova, me acompanhou em algumas viagens, me auxiliou na execução de alguns trabalhos manuais e sempre disse que eu conseguiria concluir esse sonho.

Nesse tempo, tive o incentivo de todos os meus amigos, que compreenderam que eu ficaria distante por uns anos, e continuaram presentes em minha vida. Dentre esses amigos, agradeço a uma amiga, quase irmã, que me iluminou em toda a caminhada com seus sábios conselhos e atenção, Cláudia Simões Mariano, muito obrigada.

Agradeço a todos os mestrandos que estiveram comigo nessa caminhada e em especial, às colegas de viagens semanais para São Mateus. Obrigada por partilharem a alegria, os conselhos, as ideias e risadas em todos os momentos do mestrado. Marisa, Efigênia, Natália, Ana Paula, Xisda, Érica, Sabrina e Erinete, agradeço a vocês por tornarem esse tempo inesquecível.

Agradeço à minha orientadora, que com muita paciência e sabedoria conseguiu me ensinar e mostrar que posso ir além do que eu imaginava. Muito obrigada.

E por fim, agradeço a todos os diretores, professores, estudantes e instituições de ensino que contribuíram direta e indiretamente com esta pesquisa.

“Quando o Homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer

Relato do Mestrando

Foi em julho de 2008 que iniciei meu trabalho como professora de Biologia na rede estadual de ensino e foram muitas as barreiras a serem vencidas, mas meu principal desejo era de fazer a diferença em uma cidade costeira, em que os ambientes aquáticos se misturam à comunidade e harmonizam a cidade. E dessa inquietude interior, surge a necessidade de ensinar o conteúdo Ecologia a partir da vivência dos estudantes, tornando-o mais compreensível para eles por se relacionarem à sua realidade.

O desejo pelo mestrado surgiu da necessidade de fundamentar as ações desenvolvidas na sala de aula com o conteúdo ecossistema costeiro, que sempre procurei trabalhar de forma prática, com aulas de campo que estimulassem o aluno a vivenciar, de forma diferente, o ambiente em que vive.

Foi no PROFBIO que pude utilizar o espaço acadêmico para refletir sobre as potencialidades dos estudos de ecologia e ecossistemas costeiros em espaços não formais de educação escolar, e o mestrado, despertou em mim a pesquisadora; e a possibilidade de formular um produto que apresentasse essas práticas a outros professores que atuam em cidades com ambientes semelhantes, unindo-as, de fato, a teoria, numa práxis que despertasse, no docente, a vontade de mudar suas ações pedagógicas, e nos estudantes, o desejo de conhecer mais sobre esses ambientes.

Ao refletir sobre os ensinamentos que adquiri durante o PROFBIO, percebi que houve uma mudança significativa em minhas ações como docente, deixando de ser a professora que apenas transmite conhecimentos e sana a ignorância do aluno para ser uma mediadora de vivências e uma auxiliar na busca pelo conhecimento.

Neste tempo de estudos, os percalços encontrados foram ultrapassados um a um. As três provas de qualificação que sugou todo o meu tempo, minhas férias e meus fins de semana, foram concluídas deixando uma reflexão de que é necessário rever o tempo no PROFBIO, para que a pesquisa não seja subdesenvolvida pelos outros meios avaliativos (qualificações e apresentações de atividades investigativas).

Nestes dois anos e meio, passei a provocar nos estudantes a reflexão sobre o que se está aprendendo, propiciando a oportunidade de eles argumentarem, discutirem e questionarem os diferentes pontos de vista sobre um mesmo fato.

Hoje, em muitas aulas, eu ouço mais do que falo e vejo a “balburdia” uma possibilidade de aprendizagem. A cada aula percebo que trabalho mais em grupos, e os resultados estão refletindo diretamente na aprendizagem dos alunos que me surpreendem com suas ideias criatividades e facilidade em solucionar problemas.

Nesse sentido, desenvolver um trabalho diferenciado com alunos de ensino médio é manter a esperança de que as gerações futuras poderão modificar todos os pilares da sociedade e para isso, a autonomia do conhecimento deve ser estimulada constantemente e construída por toda a vida.

RESUMO

Esta pesquisa trouxe como objeto o ensino do conteúdo de Ecologia com o foco para a temática dos ecossistemas costeiros pelos professores do ensino médio das escolas da rede pública estadual do município de Guarapari – ES, para o qual propõe uma prática metodológica de cunho investigativo. Investigamos a forma como se dá a percepção desses conteúdos pelos professores de Biologia que atuam em escolas estaduais do município e produzimos um Guia Didático no qual o conteúdo Ecologia está contextualizado de forma a proporcionar a vivência e a sensibilização dos discentes para a valorização dos Ecossistemas Costeiros. Dessa forma, buscou-se contribuir com a difusão do conhecimento sobre Ecologia entrelaçando escola, comunidade e ambiente natural, oferecendo aos estudantes o conhecimento científico e o senso crítico necessários à construção de novas formas de relacionamento humano com os ecossistemas. Nosso objetivo principal foi elaborar um Guia Didático com alternativas metodológicas que motivassem os professores de Biologia do ensino médio e modificassem suas práticas docentes de abordagem ao conteúdo de Ecologia, por meio do eixo ecossistemas costeiros, e desenvolvesse uma percepção acurada sobre os ambientes costeiros em seus educandos. Para alcançarmos nosso objetivo principal, buscamos antes atingir objetivos específicos, dentre os quais: analisar as principais vivências docentes de Biologia das escolas públicas da rede estadual de Guarapari – ES ao trabalharem o tema “Ecologia e Ecossistemas Costeiros”; analisar os conhecimentos prévios dos alunos ingressantes na 1º série do ensino médio da escola participante da pesquisa no município de Guarapari – ES; avaliar os livros didáticos que tratam dos conteúdos Ecologia e Ecossistemas costeiros utilizados na instituição de ensino da pesquisa sobre; elaborar propostas de aulas investigativas e motivadoras para o ensino de Ecologia, através do eixo de ecossistemas costeiros; analisar o grau de aceitação dessas propostas pelos docentes de Biologia das escolas públicas da rede estadual de Guarapari – ES; testar em campo as ações investigativas do guia didático; e analisar a efetividade do produto na apreensão do conteúdo pelos alunos de 1º série de Ensino médio. Constitui-se uma pesquisa qualitativa com a proposta de metodologia de pesquisa-ação, pautada na prática do ensino investigativo, com coleta de dados por meio de questionário semiestruturados. Os resultados mostram que os professores, todos pós-graduados, com tempo de experiência docente médio entre 11 e 20 anos, consideram que a aprendizagem é o critério mais importante para definir suas ações, mas que a metodologia mais utilizada por eles é a das aulas expositivas, e que apenas metade deles ministram aulas de campo. Os docentes preocupam-se em elaborar aulas considerando a vivência dos estudantes e associam o conteúdo trabalhado com a realidade

social local, mas não fazem o planejamento por área de conhecimento e nem envolvem a comunidade nas aulas de Biologia. Todos os professores demonstraram, através do questionário, com uma boa aceitação a ideia de um Guia Didático de Ecologia, voltado para o eixo de Ecossistemas Costeiros. Em relação aos livros didáticos utilizados na rede pública estadual de ensino do ES, conclui-se que tratam os conteúdos sobre ecossistemas costeiros de forma resumida, desconsiderando sua biodiversidade e sua importância ecológica e econômica. O Guia Didático produzido nesta pesquisa trouxe uma proposta diferenciada e inovadora que despertou e motivou o interesse dos docentes em reproduzirem essas metodologias, com aulas práticas, investigativas e de campo. Essas aulas revelaram-se um bom material didático alternativo para elevar o nível do ensino da temática, possibilitando ao alunado compreender o conteúdo e formar-se cidadão atuante e crítico, capaz de reconstruir e melhorar o ambiente em seu entorno.

Palavras-chave: Ensino de biologia; Ecologia; Ecossistemas costeiros; Guia didático.

ABSTRACT

This research brought as its object the teaching of the content of Ecology with a focus on the theme of coastal ecosystems by high school teachers from public schools in the state of Guarapari - ES, for which it proposes a methodological practice of an investigative nature. We investigated the way in which these contents are perceived by Biology teachers who work in state schools in the municipality and produced a Didactic Guide in which the Ecology content is contextualized to provide the students' experience and sensitization for the valuation of Coastal Ecosystems. In this way, we sought to contribute to the dissemination of knowledge about Ecology, intertwining school, community, and natural environment, offering students the scientific knowledge and critical sense necessary to build new forms of human relationship with ecosystems. Our main objective was to develop a Didactic Guide with methodological alternatives that would motivate high school Biology teachers and modify their teaching practices of approaching the content of Ecology, through the coastal ecosystem's axis, and develop an accurate perception about the coastal environments in their students. To achieve our main objective, we seek to achieve specific objectives, among which: to analyze the main experiences of Biology teachers in public schools in the state network of Guarapari - ES when working on the theme "Ecology and Coastal Ecosystems"; analyze the prior knowledge of students entering the 1st grade of high school at the school participating in the research in the city of Guarapari - ES; evaluate the textbooks dealing with the contents of Ecology and Coastal Ecosystems used in the research teaching institution; elaborate proposals for investigative and motivating classes for the teaching of Ecology, through the axis of coastal ecosystems; analyze the degree of acceptance of these proposals by Biology teachers in public schools in the state network of Guarapari - ES; test the didactic guide's investigative actions in the field; and to analyze the effectiveness of the product in the apprehension of the content by the students of 1st grade of High School. It is a qualitative research with the proposed action-research methodology, based on the practice of investigative teaching, with data collection through semi-structured questionnaire. The results show that the professors, all postgraduates, with average teaching experience between 11 and 20 years, consider that learning is the most important criterion to define their actions, but that the methodology most used by them is that of classes and that only half of them teach field classes. Teachers are concerned with preparing classes considering the students' experience and associate the content worked with the local social reality, but do not plan by area of knowledge and do not involve the community in Biology classes. All the teachers demonstrated, through the questionnaire, with a good acceptance the

idea of a Didactic Guide to Ecology, focused on the Coastal Ecosystems axis. In relation to the textbooks used in the state public school system of ES, it is concluded that they deal with the contents on coastal ecosystems in a summarized way, disregarding their biodiversity and their ecological and economic importance. The Didactic Guide produced in this research brought a differentiated and innovative proposal that aroused and motivated the interest of teachers in reproducing these methodologies, with practical, investigative, and field classes. These classes proved to be a good alternative didactic material to raise the level of teaching on the subject, enabling students to understand the content and become an active and critical citizen, able to reconstruct and improve the environment in their surroundings.

Keywords: Biology teaching; Ecology; Coastal ecosystems; Didactic guide.

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CBC – Currículo Básico Comum

CF - Constituição Federal de 1988

CEP – Conselho de Ética em Pesquisa

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PCN – Parâmetro Curriculares Nacionais

PNGC - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

SEDU – Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo

TRI – Teoria das Respostas ao Item

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Nuvem de palavras construída com as palavras mais evocadas pelos alunos a partir da palavra estímulo “Ecologia”.....	40
Figura 2 -	Alunos formulando conceitos referentes à Ecologia.....	41
Figura 3 -	Porcentagem de acertos de alunos de três turmas da primeira série do Ensino Médio ao responder questões sobre os conteúdos de Ecologia.....	52
Figura 4 -	Mapa de ordenação em duas dimensões para o escalonamento multidimensional não-métrico realizado com as palavras evocadas pelas três diferentes turmas.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Lista das escolas, e respectivas localizações, nas quais o questionário foi aplicado aos professores de Biologia.....	31
Tabela 2 -	Lista dos módulos e tópicos que compõem o guia didático de Ecologia.....	37
Tabela 3 -	As metodologias e didáticas usadas pelos docentes de Guarapari, ES no ensino de Ecologia.....	43
Tabela 4 -	Análise do plano de ensino e plano de aula elaborado pelos docentes de Biologia de Guarapari- ES.....	45
Tabela 5 -	Informações sobre o trabalho docente com ecossistemas aquáticos e costeiros em Guarapari- ES.....	47
Tabela 6 -	Crerios utilizados nas análises dos três livros didáticos utilizados na escola estadual participante da pesquisa.....	49
Tabela 7 -	Avaliação do Guia Didático de Ecologia feita pelos professores de Biologia de Guarapari- ES.....	56
Tabela 8 -	Frequência das palavras evocações pelos estudantes das turmas participantes da pesquisa.....	61
Tabela 9 -	Categorias formadas pela junção de palavras evocações com afinidades de significados que remetem a sentidos semelhantes	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 OBJETIVO GERAL.....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
3.1 ENSINO DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E O LIVRO DIDÁTICO	22
3.2 A CIÊNCIA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	25
3.3 OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO NAS AULAS DE ECOLOGIA	26
4. METODOLOGIA	28
4.1 LOCAL DE ESTUDO.....	29
4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS	30
4.3 PRODUÇÃO DOS DADOS	30
4.3.1 Etapa 1: Aplicação de questionário semiestruturado a professores de Biologia do Ensino Médio do município de Guarapari.....	31
4.3.2. Etapa 2: Levantamento de dados nos livros didáticos sobre os conteúdos de Ecologia e Ecossistemas costeiros	33
4.3.3. Etapa 3: Aplicação do teste diagnóstico antes do desenvolvimento da sequência didática.....	34
4.3.4 Etapa 4: Elaboração da sequência didática para a construção do Guia Didático... 	35
4.3.5 Etapa 5: Análise crítica do guia didático de Ecologia pelos docentes de Biologia do Ensino Médio do município de Guarapari.....	38
4.3.6 Etapa 6. Aplicação das aulas do Guia Didático	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
5.1 ETAPA 1: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO A PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI.....	42
5.1.1 Informações básicas sobre o perfil dos docentes	42
5.1.2 Atividade profissional: metodologia e didáticas adotadas no ensino.....	42
5.1.3 Atividade profissional: planos de ensino e de aula	44

5.1.4 Aplicação do conteúdo de ecologia, ecossistemas aquáticos e costeiros.....	46
5.2 ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE DADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS SOBRE OS CONTEÚDOS DE ECOLOGIA E ECOSSISTEMAS COSTEIROS	48
5.3 ETAPA 3: APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO ANTES DO DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	51
5.4 ETAPA 4: ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ATIVIDADES PRÁTICAS, DE CAMPO E INVESTIGATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO.....	54
5.5 ETAPA 5: ANÁLISE CRÍTICA DO GUIA DIDÁTICO DE ECOLOGIA PELOS DOCENTES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI... 	55
5.6 ETAPA 6. APLICAÇÃO DAS AULAS DO GUIA DIDÁTICO	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
APÊNDICE A	77
APÊNDICE B.....	79
APÊNDICE C	81
APÊNDICE D	83
APÊNDICE E.....	86
APÊNDICE F.....	89
APÊNDICE G	96

1. INTRODUÇÃO

Foi em julho de 2008 que iniciei meu trabalho como professora de Biologia na rede estadual de ensino e foram muitas as barreiras a serem vencidas, mas meu principal desejo era de fazer a diferença em uma cidade costeira, em que os ambientes aquáticos se misturam à comunidade e harmonizam a cidade. E dessa inquietude interior, surge a necessidade de ensinar o conteúdo Ecologia a partir da vivência dos estudantes, tornando-o mais compreensível para eles por se relacionarem à sua realidade.

Ao trazer o estudo da ecologia para o ensino básico, podemos fazer com que a reflexão sobre a complexa rede de interações entre os indivíduos e o ambiente seja parte da formação dos cidadãos brasileiros ainda em tenra idade. Isso possibilita a eles compreenderem melhor o papel do ser humano como parte integrante e transformadora do ambiente que os cerca, impregnando em suas atitudes, comportamentos e procedimentos, ações capazes de atenuar transtornos ambientais já constituídos por atos inconsequentes e irresponsáveis.

A Ecologia é um ramo da Ciência sobre o qual quase todas as pessoas conseguem expressar alguma opinião ou arriscam uma definição, mesmo que muitas vezes não corresponda ao seu real significado. É uma ciência de interesse abrangente a todas as pessoas, porém não é um assunto fácil (BEGON et al., 2007). Não existem dúvidas da importância dos estudos de ecologia e do entendimento das possíveis explicações biológicas para o “[...] estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e abundância” (BEGON et al., 2007, p. 9).

Sendo assim, ao trabalhar esse conteúdo nas séries de Ensino Médio, é importante que o professor vislumbre a formação de cidadãos que compreendam a relação de dependência entre os seres vivos e o meio ambiente (MARIANI JUNIOR, 2008). Dessa forma, é plausível supor que estudos sobre os biomas brasileiros poderão contribuir para que futuras gerações possam garantir uma maior qualidade de vida e uma sociedade mais sustentável (FONSECA; CALDEIRA, 2008).

O desejo pelo mestrado surgiu da necessidade de fundamentar as ações desenvolvidas na sala de aula com o conteúdo ecossistema costeiro, que sempre procurei trabalhar de forma prática, com aulas de campo que estimulassem o aluno a vivenciar, de forma diferente, o ambiente em que vive. Utilizar o espaço acadêmico para refletir sobre as potencialidades dos estudos de ecologia e ecossistemas costeiros em espaços não formais de educação escolar despertou em mim a

pesquisadora. Da mesma forma, estimulou-me a possibilidade de formular um produto que apresentasse essas práticas a professores que atuam em cidades com ambientes semelhantes, unindo-as à teoria, numa práxis que desperte, no docente, a vontade de mudar suas ações pedagógicas, e nos estudantes, o desejo de conhecer mais sobre esses ambientes.

Ao refletir, em meus planejamentos, sobre a diversidade de biomas brasileiros, dentre eles, a Mata Atlântica¹, percebi que hoje, da sua formação original, que se estendia por 17 estados brasileiros das regiões Nordeste até o Sul do país (MOURA, 2006), restam menos de 12,4% e, ainda assim, exibe grande diversidade de seres vivos e muitas espécies endêmicas (SOS Mata Atlântica). Isso reforça a compreensão da necessidade de que os estudos sobre a biodiversidade sejam ministrados de forma atrativa e reflexiva para formação do cidadão. É a forma de fazê-los responsáveis pelo mundo, se quisermos que esse bioma e outros, não sejam extintos em breve.

E por que os ecossistemas costeiros? Ao observar e acompanhar o entorno da Mata Atlântica pode-se observar vários tipos de ecossistemas associados, termo que denota a interação entre a comunidade biológica e a porção abiótica do ambiente (MEIRELES, 2015.) Dentre esses, destacam-se os ecossistemas da região costeira, banhando e delimitando toda a costa brasileira, local onde se passa a pesquisa.

A Zona Costeira, que por sua vez, também é formada por vários ecossistemas que interagem entre si, como manguezais, praias, restingas, e outros, é definida pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). Essa região é formada por uma longa faixa terrestre que se estende por aproximadamente 514 mil Km² (BRASIL, 2010), envolvendo 17 estados e centenas de municípios, onde vivem cerca de 50,7 milhões de habitantes da população brasileira (IBGE, 2011). Dessa forma, os ecossistemas costeiros, fontes de recursos naturais, desempenham um papel de destaque no comércio, na comunicação, no desenvolvimento dos setores de turismo e lazer (JURAS, 2012) para grande parte da população brasileira.

O litoral brasileiro é composto

[...] por águas quentes, nas costas nordeste e norte, e por águas frias, no litoral sul e sudeste, dando suporte a uma grande variedade de ecossistemas que incluem dunas, praias, banhados e áreas alagadas, estuários, restingas, manguezais, costões rochosos, lagunas e marismas, os quais abrigam inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais endêmicas e várias ameaçadas de extinção (BRASIL, 2010, p. 15).

¹ Esse bioma é composto por formações florestais diversas, manguezais, restingas, campos, brejos e encraves, tendo sido assim definida na legislação brasileira pelo Decreto nº 750, de fevereiro de 1993.

Entretanto, esses ambientes atravessam o desafio de manutenção de recurso e de biodiversidade, que através dos quais a sociedade costeira depende para sua sob existência, por isso necessitam de uma educação voltada para a conservação (UNESCO, 2020). No que tange à preservação, os ecossistemas terrestres sempre foram de maior relevância pelo fato de que os impactos sobre os mesmos sejam de mais fácil observação, porém, os ecossistemas costeiros e oceânicos também vêm sofrendo com a ocupação e exploração desmedidas de seus recursos, como descreve o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2010).

A região costeira torna-se um trecho frequentemente suscetível a grandes impactos ambientais, partindo da ideia de que, quanto maior a concentração da população, maior a exploração do meio ambiente para as atividades econômicas (NEVES; MUEBE, 2008). Impactos ambientais de grandes proporções são causados pelo derramamento de esgoto e lixo nos mares e praias, pela pesca predatória e pelo desmatamento de áreas de mata de restinga.

Nos relatos do Ministério do Meio Ambiente (MMA), catalogados no documento *Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil*, entre 2002 e 2010, há um compilado de ações que vinham sendo implementadas na tentativa de reduzir a perda de biodiversidade marinha e costeira em nosso país. Os relatórios e diagnósticos afirmam que impactos antrópicos prejudicam recifes de corais, praias, manguezais e restingas, demonstrando a falta de consciência ambiental dos moradores desses ambientes, além da ausência de políticas administrativas voltadas para a conservação desses ecossistemas costeiros.

Devido a todas essas modificações da faixa costeira, mudanças nesse panorama tornaram-se vitais. Esse pensamento impulsionou-me a olhar o trabalho docente como instrumento para os estudantes desenvolverem maior sentimento de pertencimento ao ecossistema que habitam e para refletirem como suas ações agem no ambiente. Em meus muitos momentos divididos entre Guarapari e São Mateus explodiram dúvidas, ideias, inquietações conceituais e metodológicas, desejos de transformar o que está posto e de testar o novo.

Uma importante forma de se tentar mitigar essas ameaças e de contribuir para a modificação da consciência e da conduta do homem é a educação, e o ensino da ecologia passa a ter um sentido maior quando pensamos no desenvolvimento de uma visão crítica do cidadão sobre seu entorno. Além disso, as aulas de campo e uma Educação Ambiental crítica e transformadora são maneiras efetivas de fazer com que o educando conheça o ambiente, se reconheça como parte dele, compreenda seus problemas e possa ajudar a preservar e recuperar essas áreas que sofrem com

os impactos causados pelo homem (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005; FONSECA; CALDEIRA, 2008; PEDRINI, 2006; SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Diante da gigantesca biodiversidade que comportam os ecossistemas costeiros e da degradação ambiental provocada, cada vez mais, pelo homem nesses ambientes, faz-se necessária uma intervenção pedagógica que, esperamos, possa ajudar a construir, nos estudantes, um desejo de modificar essa triste realidade. Ao se estudar ecologia pode-se compreender as complexas relações entre todos os seres vivos, incluindo a reflexão sobre o poder de transformação do homem na natureza (SENICIATO; CAVASSAN, 2009).

O ensino de biologia no ensino médio é fundamentado na Constituição de 1988 que diz em seu artigo 205, que a educação é direito de todos e que tem como um dos seus objetivos o preparo das pessoas para o exercício da cidadania. Além disso, um cidadão atuante deve compreender a relevância da temática ecologia para a manutenção do meio e a sobrevivência do homem. Mariani Júnior (2008) ressalta a importância de preparar as novas gerações para compreenderem as relações entre os demais seres vivos, os seres humanos e o ambiente. Também é de suma importância fazer com que os seres humanos se enxerguem como parte do meio ambiente e não como uma espécie superior ou que apenas explora as demais, sem com elas interagir e delas necessitar.

Nesse sentido, desenvolver um trabalho diferenciado com alunos de ensino médio sobre a temática ecologia é manter a esperança de que as gerações futuras poderão proteger o ambiente e melhorar as relações entre o homem e os demais seres vivos, que se configuram, na maioria das vezes, como exploratórias. Sendo assim, essa prática é construída na expectativa de formar alunos que poderão ter autonomia para argumentar, compreender e agir, buscando sempre novos conhecimentos para aplicá-los na prática, junto à sociedade (BRASIL, 2007).

Os professores que ensinam ecologia, como um dos temas obrigatórios no conteúdo do ensino médio, possivelmente tiveram uma formação tradicional e repetem em sua prática de ensino as práticas pelas quais aprenderam, com a visão retrógrada de que o papel do professor é transmitir conhecimento e sanar a ignorância do aluno, capacitando-o a emergir atuante na sociedade (SAVIANI, 1999). As mudanças nessas concepções são importantes para uma atualização e um melhor engajamento profissional, sendo isso um fator de responsabilidade pessoal, na busca de melhorias e permitindo assim a reformulação de suas práticas (PECHLIYE; TRIVELATO, 2005).

Esse trabalho diferenciado, todavia, precisa adequar-se às propostas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) que, em tese, pretende garantir um patamar comum de aprendizagem a todos os estudantes. Nesse sentido, o professor deve atuar para desenvolver competências gerais, entendendo e respeitando os diferentes comportamentos, atitudes e opiniões dos estudantes para um maior envolvimento de todos no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, diante dessas pontuações, este trabalho teve uma proposta de desenvolver o ensino da temática ecologia tendo como “laboratório natural” os ecossistemas costeiros do município de Guarapari-ES. A motivação para este trabalho veio da necessidade de unir o ensino de ecologia ao conhecimento dos ecossistemas costeiros, que é o ambiente predominante da região de desenvolvimento desta pesquisa.

Corroborando o que De Assis Mendes Ferreira e Machado (2016) registraram em suas pesquisas sobre as carências nos livros didáticos adotados no ensino médio, percebeu-se que os livros utilizados na instituição da presente pesquisa não possuem sugestões de filmes, de jogos didáticos e aulas práticas e de campo no conteúdo ecologia. Outro evento recorrente seriam aulas excessivamente expositivas, o que torna importante um material didático que supra essas falhas dos livros e que motive os docentes a trabalhar a ecologia de forma mais atraente aos estudantes.

Dessa forma, buscamos, com este trabalho, contribuir para os estudos de ecologia e ecossistemas costeiros, aproximando os conteúdos à realidade vivenciada pelos docentes e estudantes de Guarapari -ES. Nesse sentido, o nosso objetivo principal é produzir alternativas metodológicas que motivem a inovação da prática docente dos professores de biologia do ensino médio ao abordarem o conteúdo de ecologia, por meio do eixo ecossistemas costeiros, desenvolvendo em seus educandos uma percepção mais acurada sobre os ambientes costeiros.

Nessa perspectiva, esta pesquisa possui um contexto investigativo e de pesquisa-ação em educação que pode me auxiliar como professora pesquisadora, aprimorando o processo de ensino-aprendizagem, sensibilizando e despertando a consciência crítica dos estudantes (TRIPP, 2005). E, por fim, poderá atuar na formação de uma consciência crítica no estudante, despertada por meio de uma Educação Ecológica que pretende promover uma mudança de valores, posturas e atitudes, sendo necessário integrar suas ações por intermédio da Educação Ambiental e sua interação com a cultura local (CERATI; LAZARINI, 2009).

Sendo assim, é importante reconhecer que uma Educação Ambiental integradora se faz unindo os projetos da escola à comunidade na qual ela está inserida. O desenvolvimento de um “saber

ambiental” deve ser reconhecido como tradicional, que considera as identidades dos povos como parte de suas estratégias culturais para a apropriação de seu patrimônio de recursos naturais (LEFF, 2012). Da união do saber ambiental aos saberes científicos poderá surgir um envolvimento maior nas ações ambientais sustentáveis promovidas na zona costeira, região em que as atividades pesqueiras artesanais são importantes para a economia local e para a manutenção da conservação do ambiente (PROST, 2007).

Assim, nesse contexto, surge o nosso problema de pesquisa: como se dá a abordagem do conteúdo sobre ecossistemas costeiros dentro do ensino de ecologia pelos professores do ensino médio das escolas da rede pública estadual do município de Guarapari - ES? Pensando nesse problema, emergem outras questões importantes: seria interessante para o professor ter um guia didático para trabalhar esse tema? Se sim, quais estratégias de ensino deveriam ser propostas nesse guia metodológico?

Dessa maneira, este trabalho pretende propor uma prática metodológica de cunho investigativo para o ensino do conteúdo ecologia, usando como eixo temático os ecossistemas costeiros. O desenvolvimento do trabalho inicia-se pela investigação de como se dá a prática de ensino desses conteúdos pelos professores de biologia que atuam em escolas estaduais de Guarapari-ES. Num segundo momento, elaboramos um Guia Didático em que o conteúdo ecologia está contextualizado de forma que o professor possa proporcionar a vivência, o pertencimento e a sensibilização dos discentes para a valorização dos ecossistemas costeiros. Esse Guia Didático foi pensado na intenção de difundir o conhecimento sobre ecologia, entrelaçando escola, comunidade e ambiente natural. Isso para que tenhamos um alunado com conhecimento científico e senso crítico, elementos necessários à construção de novas formas de relacionamento humano com os ecossistemas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Produzir alternativas metodológicas que motivem os professores de biologia do ensino médio na prática docente ao abordar o conteúdo de ecologia, através do eixo ecossistemas costeiros. Além disso, desenvolver uma percepção acurada sobre os ambientes costeiros em seus educandos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançarmos o nosso objetivo geral, estabelecemos alguns objetivos específicos, a saber:

- analisar as principais experiências pedagógicas dos docentes de biologia das escolas públicas da rede estadual de Guarapari – ES ao trabalharem o tema “Ecologia e Ecossistemas Costeiros”;
- analisar os conhecimentos prévios dos alunos ingressantes, na 1º série do ensino médio da escola participante da pesquisa no município de Guarapari – ES;
- avaliar os livros didáticos que foram e estão sendo utilizados na instituição de ensino da pesquisa sobre os conteúdos ecologia e ecossistemas costeiros;
- elaborar um Guia Didático com propostas de aulas investigativas e motivadoras para o ensino de Ecologia, através do eixo de ecossistemas costeiros para estudantes de ensino médio;
- analisar o grau de aceitação do Guia Didático de Ecologia pelos docentes de biologia das escolas públicas da rede estadual de Guarapari – ES;
- testar em campo as ações investigativas do Guia Didático de Ecologia;
- analisar a efetividade do produto na apreensão do conteúdo por alunos de 1º série de ensino médio.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico buscaremos fundamentar teoricamente o ensino de ecologia na educação escolar, especialmente no que diz respeito as séries do ensino médio no Brasil, para, no contexto do desenvolvimento de nossa pesquisa, estabelecermos um diálogo com autores e documentos, cujos conceitos e pressupostos nos sustentarão em nossas discussões.

3.1 ENSINO DE ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E O LIVRO DIDÁTICO

No contexto educativo atual, o ensino de ecologia é uma proposta desafiadora. Traz, em seu bojo, o estudo das complexas relações de todos os seres vivos existentes, incluindo o homem e suas ações transformadoras sobre o meio ambiente.

No Brasil, no fim do século XIX, a Ecologia é apresentada como uma ciência nova e dinâmica, tornando-se institucionalizada como disciplina no início do século XX (LEWINSOHN, 2016). Hoje essa ciência está contemplada em um documento que rege a Educação Básica do Brasil, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2017), que elenca as diretrizes educacionais da Constituição da República (BRASIL, 1988), as Leis das Diretrizes e Base da Educação (BRASIL, 1996) e o Parâmetro Nacional Comum do Ensino Médio (BRASIL, 2007). A BNCC é um documento elaborado por especialistas de todas as áreas do conhecimento que insere a ecologia na área de conhecimento das Ciências da Natureza, com a função de desenvolver habilidades tais como analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas e seus impactos nos seres vivos e no ser humano.

O ensino da ecologia deve ir além das concepções prévias do aluno sobre o ambiente, deve acercar-se de uma reflexão crítica sobre a matriz conceitual (FREIRE, 1996), para aprimoramento e assimilação de novos conhecimentos. Diante disso, o desafio do ensino de ecologia é o de se fazer de forma que o aluno venha a se envolver com as questões ecológicas nas quais se insere, pensando, refletindo e atuando como um cidadão ativo (MANZOCHI, 1994).

A ecologia, enquanto um dos ramos centrais das ciências biológicas, é uma ciência com muitas ramificações e que permite uma grande variedade de conhecimentos para serem assimilados durante o processo de ensino aprendizagem. Por isso, é necessário que se tenha objetivos bem

delimitados para se alcançar uma assimilação satisfatória dos conteúdos de ecologia trabalhados no ensino médio (FONSECA; CALDEIRA, 2008; MANZOCHI, 1994; SENICIATO; CAVASSAN, 2009).

Visando restringir e enfatizar os conceitos mais importantes usados neste estudo, apesar de existirem diversos livros didáticos que abordam os assuntos mais importantes em ecologia, alguns autores renomados nesta área foram escolhidos como norteadores como Begon et al. (2007) e Ricklefs (2010). Um dos assuntos destacados por estes autores é a interação entre os componentes bióticos e abióticos, que permite o estabelecimento da compreensão do meio e sua correlação com os seres vivos, tornando possível a compreensão da complexidade dos diversos tipos de ecossistemas (RICKLEFS, 2010). Partindo da definição desse conceito, pode-se ampliar a visão do estudante sobre as ações do homem nas relações entre organismos e ambiente, reconhecendo os problemas de cada ecossistema, diante de fatores naturais e das ações antrópicas (MARIANI JUNIOR, 2008).

A reflexão sobre o ensino de ecologia no ensino médio é uma temática relevante e complexa, na qual deve-se considerar uma visão humanista deste ensino, dando ênfase ao desenvolvimento da personalidade do indivíduo e na sua capacidade de atuar como uma pessoa integrada em seu meio (MIZUKANI, 1986). Ao selecionar os conteúdos para serem ministrados necessita-se ter um planejamento que considere a interação do ser humano com outros seres vivos e com o ambiente, indo além do ensino que culpa as ações humanas, apresentando a ecologia de maneira que propicie o envolvimento do aluno na atuação como cidadãos. Um ponto a se considerar são aulas que consigam a união da teoria com a prática, desenvolvendo no alunado um olhar crítico sobre a importância da preservação e conservação do meio ambiente, pensando sempre na formação dos cidadãos capazes de atuar em defesa de um mundo melhor (MANZOCHI, 1994; MARIANI JÚNIOR, 2008; MOTOKANE; TRIVELATO, 1999; PECHLIYE; TRIVELATO, 2005).

Os livros didáticos são materiais pedagógicos importantes ao processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na organização curricular e no apoio e orientação ao trabalho docente. Portanto, é relevante que saibamos como os livros de Ciências e Biologia apresentam os temas e conceitos dentro da ecologia e de que maneira são utilizados pelos professores de biologia no momento de planejar e executar o currículo (LACERDA; ABÍLIO, 2013). Ou seja, é necessário compreender os livros didáticos como uma maneira de trazer para a educação as produções de conhecimentos científicos para a disciplina biologia (GOMES et al., 2013).

Os livros de Ciências já foram analisados em alguns trabalhos, os quais relatam que entre as décadas de 1950 e 1970 esses materiais baseavam-se nas temáticas ar, água e solo; seres vivos; anatomia e fisiologia humanas; física e química para o ensino fundamental. O estudo da ecologia só foi incluído a partir de 1990, com a introdução de assuntos como estudos sobre ecossistemas, problemáticas ambientais, ciclos de materiais, além da proposição da ideia de um todo, ponderando sobre as ações dos seres humanos como sendo responsáveis pela manutenção desses ciclos, podendo afetar a vida de todos os outros seres vivos no planeta (DE ASSIS FERREIRA; MACHADO, 2016; GOMES et al., 2013; LACERDA; ABÍLIO, 2013).

Os currículos são, em geral, constituídos e organizados disciplinarmente de modo diferente nos livros didáticos, podendo apresentar mudanças de acordo com o histórico social e padrões regulares para algumas definições científicas (GOMES et al., 2013). Neste sentido, é importante ressaltar que a BNCC contempla abordagens curriculares com temas sociais que propiciam um desenvolvimento sócio emocional no aluno, visando à formação de cidadãos críticos e responsáveis por suas atitudes. Sendo assim, o estudo de ecologia pode colaborar com um ensino menos tradicional e fragmentado, podendo ampliar o autoconhecimento, o entendimento sobre o lugar que ocupa na natureza e a interferência que pode fazer através de suas ações, visando à melhoria da sociedade e da vida (KRASILCHIK, 2005).

No ensino básico, o conteúdo de ecologia deve propiciar um maior contato do indivíduo com a natureza, e assim, congrega os conceitos ecológicos teóricos ao processo de percepção ambiental, provocando um entendimento nos alunos sobre a origem dos problemas ecológicos que poderá contribuir para a transformação das atitudes dos estudantes (SANICIATO; CAVASSAN, 2004). Diz-se que só cuidamos do que conhecemos, por isso é necessário unir o conhecimento científico a uma aprendizagem de valores (MACHADO, 1982), buscando nos espaços não formais construir esses valores por meio de interações socioambientais (VYGOTSKY, 1991)

Todos estes pensamentos nos levam a refletir sobre a escolha de um livro, isso requer uma cuidadosa análise de sua estrutura, do conteúdo e dos valores que este apresenta e deverão ser apresentados aos estudantes (KRASILCHIK, 2005). A prática de se analisar criteriosamente um livro antes de adotá-lo pode ajudar a minimizar possíveis enganos textuais e assegurar um material pedagógico mais assertivo para uma melhor aprendizagem do educando.

3.2 A CIÊNCIA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O ensino por investigação surge de uma necessidade de ressignificar a aprendizagem, devido principalmente ao crescimento de informações advindas de pesquisas que enfatizam que o conhecimento não se faz apenas individualmente, mas também em grupo e que este arranjo pode atender melhor às demandas atuais da educação (BARRON, 2003; COHEN, 1994; JULIO; VAZ, 2011; SLAVIN, 1996). Considerando o potencial das atividades investigativas para a promoção da interação entre os estudantes, o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de biologia se torna mais próximo da realidade do aluno (VILLANI; NASCIMENTO, 2003).

Nesse contexto, a proposição de um problema para que o aluno resolva se configura como o divisor de águas entre o ensino tradicional e o ensino pela autonomia, em que o aluno seja instigado a construir seu próprio conhecimento (CARVALHO, 2013). Na construção do conhecimento científico, alguns aspectos poderão ser enfatizados, através da exposição de um problema, o levantamento de hipóteses, a elaboração de estratégias de resolução e/ou experimentação, todas estas etapas podem acontecer de forma coletiva (RECH; MEGLHIORATTI; 2016). Dessa forma, as discussões em grupo e a socialização das possíveis resoluções poderão resultar em uma discussão e explicação para os fenômenos, fazendo uma conexão entre aprendizagem e autonomia (JULIO; VAZ, 2007).

Entretanto, é importante que fique claro que o ensino investigativo não tem a intenção de formar cientistas, mas sim de trabalhar o raciocínio e a autonomia do estudante (ARAGÃO, 2019). Sendo assim, neste tipo de estratégia de ensino, a problematização leva o aluno a investigar possíveis soluções, participando ativamente na tentativa de solucionar problemas e aumentando suas habilidades cognitivas, criando dessa forma uma “alfabetização científica”²(ARAGÃO, 2019).

Em ecologia, o ensino por investigação aguça a curiosidade pela observação de fenômenos naturais por parte dos educandos (LAFUENTE; BARBOSA, 2017), podendo ser desenvolvidos temas como cadeia e teias alimentares, níveis tróficos, dinâmica de populações e ecossistemas, entre outros. Neste momento o professor, como mediador, deve aproveitar experiências

² Usaremos a expressão Alfabetização Científica conforme Sasseron e Carvalho (2011) a utilizam: “[...] para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (p. 61).

familiares dos alunos e contextualizar o problema com o cotidiano dos mesmos, além de estimular a integração do grupo e observar o desenvolvimento individual dos integrantes para uma melhor compreensão da formação do conhecimento (CARVALHO, 2013). Mais ainda, ao invés de apenas transferir conceitos científicos, se fosse trazido para as aulas a vivência do aluno e até a participação dos pais ou comunidade a aprendizagem certamente estaria acontecendo de forma significativa (AUSUBEL, 2003).

3.3 OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO NAS AULAS DE ECOLOGIA

Estudar a vida (Biologia) significa vivenciá-la e, para que o aluno consiga fazer uma conexão entre a teoria da sala de aula e o ambiente, entende-se que as aulas de campo são importantes para que o mesmo possa desenvolver uma visão da realidade, que às vezes é tão abstrata quando comparada à teoria (BARROS; ARAUJO, 2016).

As aulas de campo são oportunidades de descobrimento de novos ambientes, incluindo a observação e o registro de imagens, e essa experiência, uma vez vivenciada, marca a vida estudantil (OLIVEIRA; CORREIA, 2013). Dessa forma, o papel do professor que está lecionando Ecologia é fazer com que os alunos compreendam os fenômenos naturais em metodologias de ensino alternativas, como as aulas de campo, podendo assim, conectar os alunos a esses fenômenos.

Nesse aspecto, as aulas de campo estimulam uma maior participação do aluno, permitem a exploração de conteúdos conceituais e possibilitam a complementação de assuntos já discutidos, possibilitando também estudos posteriores (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Passeio, não! Atividade de campo é uma estratégia de ensino! [...] é importante salientar que um trabalho de campo compreende não só a saída propriamente dita, mas as fases de planejamento (incluindo a viabilidade da saída, os custos envolvidos, o tempo necessário, a elaboração e a discussão do roteiro, a autorização junto aos responsáveis pelos alunos, entre outros aspectos), execução (a saída a campo), exploração dos resultados (importante para retomar os conteúdos, discutir as observações, organizar e analisar os dados coletados) e avaliação (verificando, por exemplo, se os objetivos foram atingidos ou mesmo superados, quais aspectos foram falhos, a percepção dos alunos sobre a atividade) (VIVEIRO; DINIZ, 2009, p. 3-4).

Sendo assim, é possível afirmar que essas aulas abarcam a premissa de um processo educacional transformador, desde que desenvolvidas na prática com técnicas voltadas para uma educação libertadora e reflexiva (BARROS; VIEIRA, 2019).

Pensando na construção de um ensino de qualidade, em particular em ecologia, as aulas de campo, quando devidamente elaboradas, podem contribuir para uma aprendizagem de conceitos, “conscientização ambiental”³ e até futuras inovações de ações sociais, em defesa da preservação e conservação de ecossistemas (PRAXEDES, 2009). As aulas de campo em ambientes naturais são mais envolventes e motivadoras, auxiliando na aprendizagem do conhecimento científico e levando à formação de uma visão mais complexa dos fenômenos naturais (SANICIATO; CAVASSAN, 2004).

São muitos os tipos de espaços não formais que se pode explorar em aulas de ecologia; como centros e museus de ciências, os espaços ao redor da escola, como jardins, terrenos e até pequenos lagos, parques urbanos e unidades de conservação, ambientes esses que possuem um papel relevante na formação do aluno cidadão (CERQUEIRA et al., 2016; JACOBUCCI, 2008; SILVA; BIGI, 2009).

As unidades de conservação muitas vezes não conseguem, por si só, solucionar problemas ambientais, como poluição, caça, desmatamento e invasão, porém, quando esses espaços são abertos a trabalhos de Educação Ambiental e envolvem as instituições escolares, tais dificuldades podem ser minimizadas (FIORI, 2002). Esses espaços não formais podem fornecer bons locais para o desenvolvimento de aulas de ecologia e ecossistemas costeiros.

O *Manual de Ecossistemas Marinhos e Costeiros para Educadores*, de 2016, tem como um dos objetivos motivar educadores por todo o Brasil e moradores da região costeira a desenvolverem um trabalho com estratégias de conservação e sustentabilidade desses ecossistemas, e, para isso, o uso de espaços não formais é essencial na disseminação do conhecimento, promoção de uma mudança de valores nos estudantes e garantia de uma maior conservação desses ambientes.

Neste sentido, as aulas de ecologia deveriam ser mais incentivadas a serem desenvolvidas em ambientes naturais, pois estes espaços não formais têm sido apontados como uma metodologia eficaz para um maior envolvimento e motivação dos estudantes nas atividades educativas, podendo também ser um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SANICIATO; CAVASSAN, 2004).

³ A principal função quanto a essa conscientização é expor a importância e a responsabilidade que cada cidadão tem sobre o meio ambiente, educar a população a usar nossos recursos de maneira sustentável (FERRARO JUNIOR et al., 2005).

4. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho inicia-se com um olhar diferenciado para os estudantes moradores da faixa costeira do Brasil na tentativa de se ensinar ecologia de forma efetiva, através do eixo ecossistemas costeiros. A partir da década de 1980, observa-se um aumento significativo na degradação dos ambientes costeiros, mobilizando pesquisadores, comunidade e autoridades públicas na tentativa de amenizar o problema (BRASIL, 2010). Portanto, trabalhar com a realidade vivenciada pelo aluno de ensino médio nesses locais é uma forma de fazer o conhecimento científico se tornar prático.

É importante ressaltar que ao ensinar educação biológica é preciso provocar a reflexão sobre o que se está aprendendo, propiciando a oportunidade de argumentar, discutir e questionar os diferentes pontos de vista sobre um mesmo fato ou questão (SOBRINHO, 2009). Dessa maneira, o presente trabalho tem como proposta metodológica o uso de uma abordagem qualitativa e tenta desenvolver um trabalho de campo que intensifica a experiência da relação em estudo com o pesquisador, proporcionando a compreensão de teorias e, assim, fazendo a aprendizagem (NEVES, 1996).

Na área da educação a pesquisa qualitativa é uma metodologia muito utilizada, apesar de parecer, para alguns pesquisadores, uma pesquisa com poucas caracterizações (GODOY, 1995). Tal metodologia é baseada no intenso questionamento do participante, formulando estratégias e procedimentos que permitam ao pesquisador compreender o ponto de vista do instigado (DUARTE, 2004), e ao analisar as respostas dos participantes da pesquisa o pesquisador pode descrever e compreender os significados de um fenômeno social (NEVES, 1996).

Uma das etapas desta pesquisa foi o uso de questionários, sendo este um método bastante comum em pesquisas com metodologias qualitativas, sendo que para ser considerado um bom instrumento de pesquisa, o questionário deve ter: os objetivos bem definidos, conhecer o contexto em que se faz a investigação, fazer um roteiro e ter segurança e autoconfiança (DUARTE, 2004). O questionário semiestruturado “[...] além de coletar as informações básicas, serve como um meio para o pesquisador se organizar para o processo de interação com o informante” (MANZINI, 2004, p. 2).

Outro fundamento metodológico deste trabalho é a pesquisa-ação, pois intencionou-se identificar, refletir e propor alternativas para um problema (CERATI; LAZARINI, 2009), o que

deveria ser desenvolvido ao refletir sobre as vivências educacionais dos docentes entrevistados e também ao trazer para o debate as aulas ministradas, para que os estudantes opinassem sobre sua efetividade na aprendizagem.

[...] “O processo começa com reflexão sobre a prática comum a fim de identificar o que melhorar. A reflexão também é essencial para o planejamento eficaz, implementação e monitoramento, e o ciclo termina com uma reflexão sobre o que sucedeu (TRIPP, 2005 p.454).

Caracterizando a pesquisa ação, ela [...] “não é constituída apenas pela ação ou pela participação. Com ela é necessário produzir conhecimentos, adquirir experiência, contribuir para a discussão ou fazer avançar o debate acerca das questões abordadas” (THIOLLENT, 1986, p.17). Perante isso foi sugerido um guia didático para ser aplicado aos alunos e analisados por eles e pelos docentes, visando superar as dificuldades do ensino de ecologia apresentados, parte da pesquisa que não foi totalmente alcançada devido a suspensão das aulas presenciais.

A pesquisa-ação em educação pode auxiliar no desenvolvimento de professores pesquisadores, refletindo positivamente no processo de ensino-aprendizagem (TRIPP, 2005). Essa metodologia é utilizada por profissionais que tentam buscar uma melhora em suas práticas e, para isso, “Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança [...]”, (TRIPP, 2005. p. 443). Portanto, uma pesquisa qualitativa embasada na metodologia de pesquisa-ação e pautada na prática de ensino investigativo admite que o docente pode, pela coleta de dados, pelo questionário semiestruturados, e pela literatura, fazer uma análise de sua prática, avaliar e reavaliar sua atuação, reinventando-se continuamente (CERATI; LAZARINI, 2009).

4.1 LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública estadual do município de Guarapari – ES, localizada na zona urbana do referido município. Em fevereiro de 2020 iniciamos a aplicação do Guia Didático de Ecologia, planejado com aulas de campo que utilizariam espaços não formais no entorno da escola e ecossistemas costeiros próximos da instituição. Entretanto, em decorrência da interrupção das aulas no mês de março, essas aulas não puderam ser aplicadas em sua totalidade.

4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi desenvolvida com alunos da série inicial do ensino médio (1ª série), distribuídos em três turmas do turno vespertino, compostas por 40 alunos cada e que tinham a mesma professora da disciplina Biologia, a autora da pesquisa. As turmas participaram do início da aplicação da sequência didática que originou o produto “Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com Ecossistemas Costeiros”.

Além dos estudantes, outros participantes foram 10 professores de Biologia de outras escolas estaduais do município de Guarapari, que colaboraram respondendo a um questionário semiestruturado, sobre o seu trabalho desenvolvido sobre os conteúdos de Ecologia, Ecossistemas Costeiros e Educação Ambiental, bem como fizeram uma avaliação de uma versão integral do produto quando este foi finalizado.

Antes do início do desenvolvimento da metodologia, o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) na instituição Ufes/Ceunes, São Mateus. Dessa forma, primamos para que qualquer participante, direta ou indiretamente, envolvido nesta pesquisa, tivesse riscos mínimos, ao passo que o sigilo absoluto de sua identidade foi um dos pontos primordiais adotados. A desistência quanto à participação na pesquisa foi livre a todos aqueles que assim desejassem, tendo assim o direito e a liberdade de anular seu consentimento a qualquer momento, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Nenhum participante da pesquisa teve despesa alguma, assim como também não recebeu nenhum tipo de remuneração. Os dados obtidos serão publicados, mas as identidades dos participantes serão preservadas em sigilo a todo momento. Cada participante da pesquisa assinou o registro de assentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A), ou o registro de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICES B e C) sendo que, nos casos daqueles menores de idade, foram os pais que firmaram o documento com suas assinaturas.

4.3 PRODUÇÃO DOS DADOS

A completa produção dos dados estava prevista para ocorrer entre os meses de fevereiro a maio do ano de 2020, a partir do cumprimento de cinco etapas, conforme descritas abaixo. Entretanto,

devido à pandemia de Covid-19 e à suspensão das aulas presenciais pelo governo do estado do Espírito Santo na metade do mês de março, as etapas de levantamento de dados tiveram que ser interrompidas e algumas não puderam acontecer como planejado. Algumas etapas, portanto, serão descritas no futuro por serem ações que deverão acontecer após a normalização das atividades educacionais, mesmo que venham a ocorrer apenas no próximo ano. Se assim for, buscaremos novas turmas para o desenvolvimento da pesquisa e, novos trâmites para a concessão de licença para desenvolvimento da pesquisa serão abertos junto ao CEP da Ufes/Ceunes.

4.3.1 Etapa 1: Aplicação de questionário semiestruturado a professores de Biologia do ensino médio do município de Guarapari

Nesta etapa da pesquisa, foi realizado um levantamento de dados sobre a prática docente na aplicação do conteúdo ecologia com os professores de escolas estaduais do município de Guarapari - ES, que ofertam a etapa de ensino médio. Todas as instituições estão localizadas na zona urbana e a entrevista foi realizada com professores dos turnos matutino e vespertino.

Devido à presença de mais de um professor de Biologia em cada turno de algumas instituições, obtivemos um total de 10 questionários respondidos para análise, a qual foi dividida em partes para melhor discussão.

Então, os 10 professores que trabalham em cinco escolas do município listadas no quadro abaixo foram entrevistados pessoalmente.

Tabela 1 – Lista das escolas, e respectivas localizações, nas quais o questionário foi aplicado aos professores de Biologia

Nome das Escolas	Localização
EEEFM Angélica Paixão	Itapebussu
EEEM Dr. Silva Mello	Itapebussu
EEEM Guarapari	Centro
EEEFM Leandro Escobar	Perocão
EEEFM Zenóbia Leão	São Judas Tadeu

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os docentes responderam a um questionário semiestruturado composto por 25 questões (APÊNDICE D) que foi dividido em: informações básicas, metodologia de ensino e planos de ensino e de aula. As informações básicas versaram sobre o nível de escolaridade do profissional e seu tempo de docência e há quanto tempo está naquela instituição de ensino. A metodologia de ensino questionava sobre os tipos de metodologias utilizadas pelo docente, como é a participação do aluno em suas aulas e se há interação entre professor e aluno.

A sondagem sobre os planos de ensino tinha como foco pesquisar se o professor realiza planejamento com colegas de área de conhecimento, se o plano de ensino segue os PCN, se está delineado ao CBC (Currículo Básico Comum) e com qual frequência faz este planejamento.

O Plano de Ensino é um documento elaborado no começo do ano letivo pelos professores do estado do Espírito Santo, seguindo o CBC, para delinear os conteúdos curriculares, os projetos e as atividades que deverão ser executadas durante todo o ano letivo (ESPÍRITO SANTO, 2009). Desde 2018, o estado vem incentivando o planejamento por área de conhecimento, que neste trabalho encaixa-se na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Nas questões relativas ao plano de aula perguntou-se o que o docente leva em consideração para planejar suas aulas, se envolve a comunidade, se trabalha o conteúdo de ecologia, quais os recursos ele utiliza para trabalhar este tema, se fala sobre ecossistemas aquáticos e costeiros e se faz aulas com metodologias diferenciadas, como aulas práticas, de campo ou se usa apenas as aulas expositivas.

A primeira parte do questionário caracteriza-se pela coleta de informações relativas ao perfil do participante da pesquisa, como o gênero, idade, forma de contrato, quantas escolas trabalha, seu nível de escolaridade, há quanto tempo exerce a docência e também qual o tempo de atuação naquela escola em que foi questionado.

Tentando conhecer um pouco sobre como se faz a atividade profissional do entrevistado, os questionários foram divididos em duas partes; metodologia de ensino e plano de ensino e de aula. Com isso, buscou-se compreender como esses profissionais desenvolvem suas atividades, quais metodologias utilizam, e se planejam seu ano letivo e suas aulas.

Além disso, objetivou-se investigar se há boa interação entre o professor e os alunos, se há envolvimento com a comunidade local e se o planejamento do docente contempla o tema ecologia, além do estudo de ecossistemas aquáticos e costeiros. Nas questões relativas aos planos

de aula investigou-se se os docentes planejam aulas com metodologias diferenciadas como aulas invertidas, aulas de campo, atividades investigativas e/ou práticas.

Os dados retirados dos questionários foram analisados de forma qualitativa, pautadas por meio de categorias semânticas. Embora as questões fossem objetivas, as alternativas foram organizadas em escalas, como proposto por Likert⁴, possibilitando assim uma análise por categorias (BOGDEN, 1994; VIEIRA, 2009).

4.3.2. Etapa 2: Levantamento de dados nos livros didáticos sobre os conteúdos de ecologia e ecossistemas costeiros

A adoção de um livro requer uma cuidadosa análise de sua estrutura, do conteúdo e dos valores implícitos e explícitos que este apresenta aos estudantes (KRASILCHIK, 2005), sendo que uma escolha mal feita acarretará prejuízos ao longo de, pelo menos, três anos letivos, tempo que o livro é utilizado na educação pública do Espírito Santo.

Portanto, essa etapa constituiu-se em analisar alguns livros didáticos que já haviam sido adotados em anos anteriores, além do que está em vigência na instituição de ensino da pesquisa e que foi disponibilizado para os alunos da primeira série do ensino médio. Os livros analisados estão em ordem de vigência, a saber:

- 1) **2012 a 2014** - SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. **Biologia**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 480 p. v. 3. ISBN 978850205273-4.
- 2) **2015 a 2017** - LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 400 p. v. 1. ISBN 97885020941.
- 3) **2018 a 2020** - THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexão com a Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 279 p. v. 1. ISBN 9788516105532.

⁴ As escalas Likert (que têm o nome do criador, o cientista social estadunidense Rensis Likert) é uma pergunta que usa uma escala de 5 ou 7 pontos, às vezes chamada de escala de satisfação, que varia de uma atitude extrema a outra. Normalmente, a pergunta de pesquisa da escala Likert de satisfação inclui uma opção moderada ou neutra. São populares por serem uma das formas mais confiáveis de medir opiniões, percepções e comportamentos. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/likert-scale/>. Acesso em: 17 set. 2020.

Alguns princípios e critérios para a análise de livros didáticos de biologia no ensino médio foram descritos por Lacerda e Abílio (2013). Destacam-se, entre eles, questões tais como: se houve uma abordagem conceitual correta; se a metodologia aplicada apresenta articulação e coerência entre a fundamentação teórica e as propostas didático-pedagógicas; e se possui sugestão de experimentação, de aulas práticas e de estudos do meio. Baseando-se no protocolo proposto estudo, os livros didáticos foram analisados e avaliados segundo os seguintes critérios:

- a) O livro contemplava os conteúdos de ecologia, ecossistemas aquáticos, costeiros e educação ambiental na primeira série do ensino médio?
- b) A abordagem conceitual do livro está correta e adequada à realidade do aluno morador da região costeira do Sudeste?
- c) O livro continha metodologia de experimentação, aulas práticas e de campo sobre os conteúdos pesquisados?

A coleção de livros de biologia de Silva Júnior e Sasson (2005) não contempla, em seu primeiro volume, o conteúdo de ecologia e, por este motivo, foi analisado o volume 3, uma vez que nos anos em que essa coleção foi adotada, era necessário disponibilizar o volume 3 para os alunos do primeiro ano.

4.3.3. Etapa 3: Aplicação do teste diagnóstico antes do desenvolvimento da sequência didática

Esta etapa do trabalho ficou comprometida em decorrência da suspensão das aulas devido à pandemia da Covid-19. O teste de efetividade do produto, que seria a aplicação de um mesmo questionário para os alunos, antes e após o uso do guia didático nas aulas, não foi possível de ser concluído por conta da impossibilidade de aplicação de todas as aulas do guia didático. Dessa forma, apenas ocorreu a primeira aplicação, chamada aqui de teste diagnóstico, na segunda semana de aula, em fevereiro de 2020, em que participaram três turmas de primeira série de ensino médio, do turno vespertino, em uma escola estadual de ensino médio no município de Guarapari-ES.

Nesse momento, foi aplicado um questionário com a intenção de se fazer um diagnóstico prévio, para os estudantes das três turmas de primeira série de ensino médio, participantes desta pesquisa,

que frequentam a escola no turno vespertino. O questionário continha 15 questões objetivas sobre níveis de organização em ecologia, ecossistemas aquáticos e costeiros, cadeia alimentar e relações ecológicas. Um total de 99 alunos, responderam ao questionário, todos os participantes da pesquisa que assinaram o registro de assentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A), e seus responsáveis legais o registro de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICES B e C).

As turmas participantes da pesquisa foram identificadas pela instituição pesquisada como 1º V01, 1º V02 e 1º V03. Realizaram o teste um total de 99 alunos, sendo 32 da turma 1º V01, 35 da 1º V02, e 32 alunos da 1º V03. O questionário respondido pelos estudantes continha 15 questões objetivas sobre níveis de organização em ecologia, ecossistemas aquáticos e costeiros, cadeia alimentar e relações ecológicas (APÊNDICE E). As questões foram preparadas com conteúdo em nível de ensino fundamental, baseadas em conceitos ecológicos que existem em livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental.

Os dados foram tratados qualitativamente, através de média de porcentagem de acertos das questões propostas em teste, possibilitando fazer uma explanação sobre o conhecimento prévio que o aluno que ingressa no ensino médio traz consigo sobre ecologia e ecossistemas aquáticos e costeiros. Através de teste diagnóstico pode-se formular algumas estratégias para o trabalho do docente sobre este conteúdo curricular, além de nortear sobre quais conteúdos seriam importantes serem trabalhados no Guia Didático.

4.3.4 Etapa 4: Elaboração da sequência didática para a construção do Guia Didático

Esta etapa constituiu-se da elaboração de uma sequência de atividades que integrará o “Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com Ecossistemas Costeiros”.

Em pesquisas sobre assuntos educacionais, deve-se ter a preocupação de extrapolar o ambiente escolar, utilizando-se do contexto sociocultural (OLIVEIRA, 2008). Baseando-se nas análises, tanto das respostas dos professores aos questionários, quanto dos livros didáticos estudados, foram obtidas as informações norteadoras para a formulação do “Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com Ecossistemas Costeiros”.

O objetivo da elaboração desse Guia Didático é, sobretudo, melhorar o ensino e a aprendizagem do conteúdo ecologia, trazendo uma proposta de ir além do ambiente escolar, envolvendo os

estudantes com o meio onde vivem (ecossistemas costeiros) através de aulas práticas, aulas de campo, propondo atividades de cunho investigativo e buscando a união entre membros da comunidade e a instituição escolar.

O conteúdo de ecologia, com o foco em ecossistemas costeiros, foi pensado na perspectiva de trazer novas ideias e alternativas de trabalho para que os professores de biologia conseguissem unir o tema ecologia à realidade vivenciada pelos alunos que moram nessa região. O foco em ecossistemas costeiros foi uma maneira de estimular os estudantes a participarem das aulas de forma ativa, unindo seus conhecimentos prévios em relação ao ambiente em que vivem com o conteúdo teórico das aulas.

Nos dias de hoje não basta conhecer o conteúdo e ter “jogo de cintura” para chamar atenção do aluno, precisa-se refletir sobre o processo de ensino e incorporar questões cotidianas ao trabalho em sala de aula (CARVALHO, 2013). Então, para alcançar uma aprendizagem significativa⁵ é necessário a incorporação de novos conhecimentos à estrutura cognitiva que o aluno possui previamente, construindo novos significados (AUSUBEL, 2003).

Partindo dos princípios que norteiam a teoria da aprendizagem significativa e o ensino por investigação, o “Guia Didático de Ecologia: trabalhando com Ecossistemas Costeiros” foi pensado numa estrutura de organização que contemplasse os assuntos dos mais simples para os mais complexos e, quando possível, com a formulação de um problema (KRASILCHIK, 2005).

Pensando dessa forma, inicia-se o Guia elaborando aulas que tivessem um foco na revisão de conhecimentos básicos sobre ecologia. Considerando os conceitos que alunos de ensino médio adquiriram ainda no ensino fundamental e que devem ser retomados e aprofundados no decorrer da apresentação, adicionando-se a eles, novos conceitos. Este é um mecanismo mais fácil de aprendizagem, por subordinação correlativa descrito na teoria de Ausubel (2003).

Ao final do trabalho de elaboração, o Guia Didático foi estruturado em 5 módulos e 8 tópicos, a serem trabalhados ao longo de 18 aulas. Os temas norteadores para a preparação das aulas foram: conceitos ecológicos, ecologia das populações, ecologia de comunidades, ecossistemas, ecossistemas costeiros e a ação humana e suas consequências sobre o meio ambiente.

⁵ A aprendizagem significativa tem lugar quando as novas ideias vão se relacionando de forma não-arbitrária e substantiva com as ideias já existentes. Por “não-arbitrariedade entende-se que existe uma relação lógica e explícita entre a nova ideia e alguma(s) outra(s) já existente(s) na estrutura cognitiva do indivíduo.

Na Tabela 2, que segue, é possível visualizar com maior clareza, a lista de módulos e tópicos, que compõem o Guia Didático.

Tabela 2 – Lista dos módulos e tópicos que compõem o Guia Didático de Ecologia

MÓDULOS	TÓPICOS
01. Conceitos Ecológicos	01: Ecologia e seus níveis hierárquicos. 02: Vivenciando Ecologia.
02. Ecologia das Populações	03: Trabalhando com densidade populacional.
03. Ecologia de Comunidades	04: Investigando os tipos de relações ecológicas. 05: Cadeia alimentar e o ambiente costeiro.
04. Ecologia dos Ecossistemas	06: Conhecendo um ecossistema costeiro. 07: Analisando o crescimento populacional nos ecossistemas costeiros.
05. Ação humana e suas consequências sobre o Meio Ambiente	08: Invetigando a ação humana e as consequências ambientais.

Fonte: elaborada pela autora (2020).

O desenvolvimento dos tópicos ocorreu sempre com a turma dividida em grupos de alunos, que eram fixos, ou seja, sempre com os mesmos participantes, durante quase todas as atividades. Conforme Júlio e Vaz (2007), os grupos servem para investigar as relações de poder que se estabelecem, potencializar o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas nos indivíduos, e por fim, promover aprendizagem. Dessa forma, foi possível observar as afinidades interpessoais na tentativa de se obter o melhor desempenho dos estudantes.

As aulas experimentais/práticas foram inseridas no produto para aguçar a participação ativa do aluno. Sendo assim, pensando em alcançar uma autonomia nos participantes, as aulas experimentais e/ou práticas, podem mostrar que os alunos conseguem manipular e controlar eventos e que podem investigar e solucionar problemas, desenvolvendo neles o conhecimento científico (HODSON, 1988).

Durante a estruturação do Guia didático pensou-se em atividades que modificassem a rotina das aulas tradicionais, uma das metodologias então empregadas foram as aulas de campo, que tem o potencial de levar o aluno a vivenciar os ecossistemas costeiros, podendo obter o conhecimento de suas características e entender a importância destes ambientes.

Além disso, propõe-se o envolvimento da comunidade nas aulas, uma estratégia para promover a interação entre a escola e as pessoas que vivem de atividades que exploram o ambiente em que a instituição se insere. Bezerra et al. (2010) defendem ser importante que ocorra integração entre

a escola e comunidade, para um maior reconhecimento dos saberes extracurriculares, atingindo assim o maior número de pessoas em sua área de localização.

O Guia didático possui 18 aulas que, no estado do Espírito Santo, podem ser ministradas ao longo de nove semanas, uma vez que a disciplina de biologia possui duas aulas semanais no ensino médio regular, o que corresponde a quase totalidade de um trimestre, cerca de 27 aulas, tempo designado pela Secretaria de Estado de Educação (Sedu) para trabalhar o conteúdo de ecologia. Diante disso, o Guia Didático em Ecologia pode ser trabalhado durante esse período, havendo a possibilidade de adaptações e inclusões de outras atividades, se necessário. As aulas sugeridas no produto não precisam seguir a mesma ordem, podendo também usar apenas algumas das atividades sugeridas. Cabe ao docente optar por seguir a sequência ou não.

4.3.5 Etapa 5: Análise crítica do guia didático de ecologia pelos docentes de biologia do ensino médio do município de Guarapari-ES

Este momento do trabalho foi pensado a fim de que os docentes que participaram do questionário semiestruturado, atuassem como norteadores para o desenvolvimento de um material alternativo que trabalhasse com o tema Ecologia com o foco em ecossistema costeiro. Assim, ao avaliarem este produto, esses docentes puderam trazer seus olhares e experiências para o material “Guia didático de Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros”.

A avaliação do Guia Didático foi feita pela análise das respostas de um questionário aplicado aos mesmos dez professores, continha 16 perguntas objetivas e discursivas. A sequência didática que originou o Guia didático, foi estruturada com o objetivo de trazer uma alternativa metodológica para o conteúdo de Ecologia e Ecossistemas Costeiros, buscando promover uma relação mais próxima da realidade dos moradores da região costeira, tornando estes conteúdos mais significativos para os alunos e estimulante aos docentes para reproduzirem este material em suas aulas. Sendo assim, a expectativa era que ao avaliarem o material os docentes pudessem deixar suas impressões acerca de tal finalidade/objetivo.

4.3.6 Etapa 6. Aplicação das aulas do Guia didático

Após a aplicação do questionário prévio aos estudantes, que visava investigar o grau de conhecimento sobre a temática ecologia, iniciou-se a aplicação das aulas que se apresentam no “Guia Didático”. Todavia, essa parte do trabalho, em decorrência da suspensão das aulas devido à pandemia do vírus Sars-Cov-2 (Covid-19), foi interrompida, tendo sido aplicadas apenas três das 18 aulas planejadas.

A aplicação do Guia Didático foi iniciada antes da paralisação e iniciou-se pelo módulo 01: “Conceitos Ecológicos”, o qual possui dois tópicos e tenta resgatar os conhecimentos prévios dos alunos. O tópico 01: “Ecologia e seus níveis hierárquicos” é constituído de cinco aulas com duração de 55 minutos cada.

Aula 01: Conhecimento prévio de Ecologia: Essa aula iniciou-se com a didática de estimulação da memória prévia do aluno quanto ao conceito que ele tem sobre a palavra ecologia. Para tal foi utilizada a técnica conhecida por evocação livre, que consiste em escrever palavras sobre um tema gerador, nesse caso, ecologia. Dessa forma, a palavra estímulo “ecologia” remeteu os alunos à busca de uma memória declarativa. Tal técnica leva o sujeito a acessar uma atividade cerebral e, para isso, são necessárias várias etapas, que estão sujeitas a poderosos mecanismos de modulação que os levem à lembrança de outras palavras que estão relacionadas, estimulando assim o campo da aprendizagem (IZQUIERDO et al., 2013).

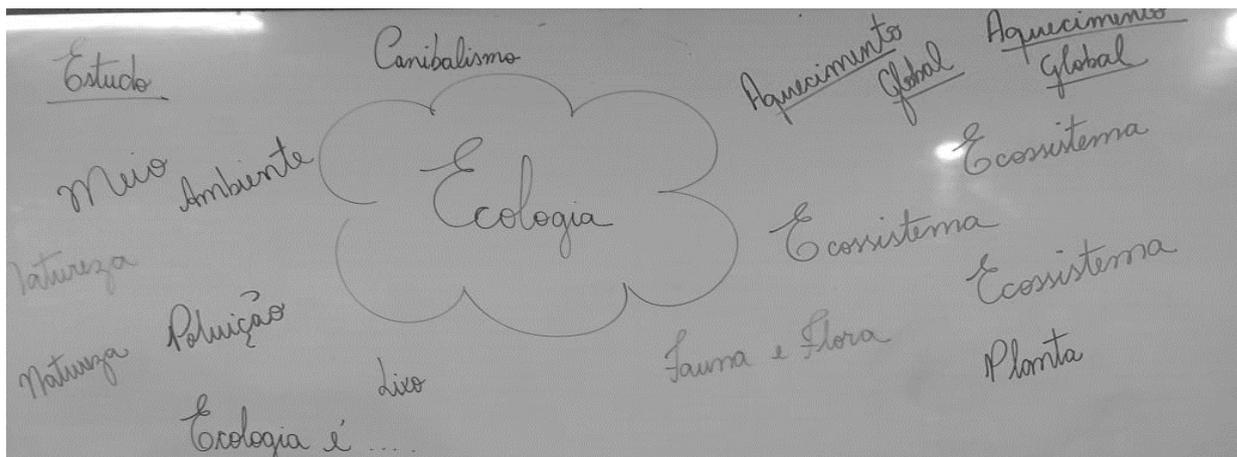
Os dados obtidos com a evocação livre foram submetidos a um tipo de análise multivariada para comparar o grau de dissimilaridade entre os termos evocados pelos estudantes das três turmas de 1ª série participantes da pesquisa. A tabulação dos dados foi feita de maneira que cada linha correspondia a um grupo e cada coluna a uma palavra evocada. Para cada grupo tinha-se em média, 20 a 25 palavras, repetidas ou não, sendo que ao final gerou-se uma planilha de presença/ausência. Primeiro os dados foram submetidos a um escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), formando um mapa que expõe os pontos, palavras evocadas num espaço multidimensional.

O segundo passo foi uma análise de dissimilaridade (ANOSIM), que determina se há um grau de diferença na composição das palavras evocadas entre as três turmas. E por fim, foi realizado o teste de percentagem de semelhança (SIMPER), que permite determinar quais palavras contribuíram mais para definir cada turma, para mostrar as palavras mais relevantes na evocação

dos grupos de cada turma. Para isso usamos o programa livre Past (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

A partir das palavras que os alunos evocaram, foi pedido que eles realizassem um trabalho em grupo, visando à produção de uma “nuvem de palavras” (Figura 1) com as memórias resgatadas.

Figura 01- Nuvem de palavras construída com as palavras mais evocadas pelos alunos a partir da palavra estímulo “ecologia”



Fonte: Acervo da autora, 2020.

Depois que os grupos montaram as nuvens, pôde-se finalizar com a formulação de uma definição para a palavra ecologia.

Aula 02: Entendendo um pouco mais de Ecologia: essa aula continuou com a proposta de resgatar conceitos básicos de ecologia. Por meio de um texto disponibilizado no Guia, foi feita uma reflexão com os alunos sobre quais ideias eles trazem sobre os conceitos de biodiversidade, biosfera, componentes bióticos e abióticos, estabelecendo a ligação com o conceito e a importância do estudo de ecologia.

Aula 03: Mergulhando na Biodiversidade: nessa terceira aula, fez-se uma dinâmica de apresentação com projeção de *slides* por projetor multimídia, estimulando os conhecimentos prévios sobre níveis de organização biológica e solicitando aos alunos que formulassem conceitos para alguns termos referentes à ecologia como população, comunidade e ecossistema.

Figura 02 - Alunos formulando conceitos referentes à Ecologia.



Fonte: Acervo da autora, 2020.

Como previsto nos objetivos desse trabalho, após a aplicação de toda a sequência didática contida no Guia, o mesmo questionário respondido pelos alunos antes do processo seria novamente aplicado, para se testar a efetividade do produto aqui desenvolvido na apreensão do conteúdo de ecologia pelos estudantes. A intenção era se fazer uma comparação do número de respostas corretas ao questionário antes e depois da aplicação do Guia e do conteúdo de ecologia. Entretanto, essa parte da metodologia também não pôde ser realizada, em decorrência da suspensão das aulas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e as discussões aqui apresentados são relativos aos objetivos que puderam ser concluídos, uma vez que nem tudo o que foi proposto pôde ser executado, como já mencionado anteriormente, em decorrência da paralisação das aulas presenciais.

Dessa forma, a análise das respostas dos professores ao questionário, bem como a análise dos livros didáticos de biologia usado no ensino médio, além das respostas ao questionário prévio dadas pelos alunos foram os norteadores para a produção de um produto, que entendemos ser efetivo para o ensino de ecologia, tendo como base o eixo de ecossistemas costeiros.

5.1 ETAPA 1: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO A PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI.

5.1.1 Informações básicas sobre o perfil dos docentes

A primeira parte do questionário, que analisava o perfil dos professores trouxe à tona os seguintes resultados; em relação ao gênero, dos 10 participantes, seis são do sexo feminino e quatro do sexo masculino e a idade variou entre 25 e 49 anos, sendo a maioria pertencentes a faixa etária dos 30 aos 39 anos. Todos os participantes relataram possuir pelo menos um curso de pós-graduação, sendo quatro em nível *lato sensu* e seis participantes com título de mestrado *stricto sensu*. Tais formações continuadas se configuram como estudos relevantes que poderão contribuir para uma formação mais crítica do docente e se refletir em suas práticas cotidianas na formação do estudante.

O tempo de experiência com a docência no ensino médio variou de um ano a mais de vinte anos (um professor), sendo que cinco dos professores entrevistados possuíam experiência docente entre 11 a 20 anos, resultado esse que demonstra se tratar de um grupo de professores experientes.

Com relação ao regime de trabalho, seis professores responderam ser efetivos (concursados) em seus cargos e quatro possuíam contratos temporários, o que provavelmente auxilia na próxima resposta que era justamente sobre o tempo de atuação destes profissionais na escola em que foi realizada a entrevista, onde cinco disseram que trabalham na mesma instituição entre três a 20 anos. Essa condição de permanência na mesma escola contribui para maior qualificação do processo de ensino, pois permite ao professor desenvolver um conhecimento mais apurado sobre os fatores limitantes, quanto ao planejamento e a prática de sua disciplina.

5.1.2 Atividade profissional: metodologia e didáticas adotadas no ensino

Nesta segunda parte do questionário, foi possível organizar as respostas em uma gama de questões e alternativas para análise, como estão descritas na tabela abaixo;

Tabela 3 – Tabela de metodologias e didáticas usadas por docentes de Guarapari-Es, no Ensino de Ecologia.

QUESTÕES	ALTERNATIVAS	TOTAL DE RESPONDENTES
Critérios para definição do material didático usado nas aulas	Recursos da escola	4
	Tempo que gastará	0
	Aprendizagem do aluno	10
Estratégias de ensino	Aulas expositivas	10
	Aulas práticas	6
	Atividades em grupo	4
	Mista	6
	Campo	1
Participação dos alunos	Não participam	0
	Opiniões individuais	4
	Debates	6
Interação professor-aluno	Nenhuma	0
	Pouca	3
	Troca contínua	7

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Ao serem questionados sobre o que é relevante para definir que tipo de material didático deve ser utilizado nas aulas e desta forma auxiliá-los em sua prática pedagógica, os professores são unânimes ao responderem que a aprendizagem é o critério mais importante para definir suas ações. Os extensos conteúdos encontrados nos livros de Biologia e o modo como são ministrados podem fazer o aluno se desinteressar pelo assunto e levar ao processo de decorar e memorizar os conteúdos. A aprendizagem por recepção significativa é definida por aquisição de novos significados por meio do material didático e processos que evitem a simples memorização (AUSUBEL, 2003). Sendo assim, um dos desafios docentes é envolver o estudante em ações para que reconstrua seus conhecimentos prévios, a partir de conceitos científicos, induzindo à reflexão e à autonomia (DEMO, 2002).

Os dez participantes responderam que a metodologia mais utilizada por eles são as aulas expositivas, demonstrando que a prática de se ministrar aulas expositivas ainda é a metodologia mais utilizada pelos docentes participantes da pesquisa, mesmo com as várias metodologias de ensino que estimulam a participação ativa do aluno e tornam a aprendizagem mais eficaz e significativa, quando comparadas a métodos de ensino tradicionais (LAFUENTE; BARBOSA, 2017).

Ao responderem sobre se possuem o hábito de ministrarem aulas de campo, metade dos entrevistados responderam não utilizar esse método. Atualmente, é possível dizer que as aulas de campo são uma metodologia que alia os aspectos educacional e afetivo, proporcionam aos educandos uma forma diferente de deter o conhecimento, pode-se usá-las para formar o saber científico do aluno, contribuindo para torná-los cidadãos mais ativos no conhecimento do ambiente (SANICIATO; CAVASAN, 2004; BARROS; ARAUJO, 2016).

Ao serem perguntados sobre a participação dos alunos em suas aulas, seis professores disseram que os alunos debatem entre eles e depois opinam a respeito do tema que está sendo trabalhado. Tais respostas nos permitem observar que a relação de troca de conhecimentos e opiniões entre professor e aluno deve ser constante, desta forma poderá haver o rompimento com o ensino tradicional que tende a tornar o aluno passivo. E assim, transformando a postura autoritária do professor para um mediador do conhecimento, faz-se a mudança também dos alunos e da educação como um todo, não apenas da prática do docente.

As respostas sobre a interação professor e aluno durante as aulas de Biologia demonstraram um resultado satisfatório, com os professores relatando a existência de uma troca contínua de informações. Tais resultados revelam uma tendência à descentralização do professor, tirando o docente do papel central de ser o único detentor do conhecimento, acendendo a possibilidade para o aluno exprimir seus conhecimentos prévios e opiniões a respeito dos temas abordados em suas aulas. Ao se trabalhar com metodologias ativas e diferenciadas torna-se possível uma maior articulação entre professor e aluno, possibilitando a formação de um estudante mais ativo, reflexivo e participativo (GEMIGNANI, 2012).

Diante das respostas dos entrevistados, percebeu-se que os docentes tendem a ministrá-las de forma a dialogar com os alunos, mantendo, com eles, uma boa interação. Pudemos observar ainda que, durante o planejamento, os docentes preocupam-se em elaborar aulas em que se possa ter o melhor aproveitamento do tempo, tentando, dessa forma, obter um bom resultado durante o processo de ensino e aprendizagem.

5.1.3 Atividade profissional: planos de ensino e de aula

Nesta parte do questionário foram analisadas informações sobre o planejamento dos docentes, qual é a periodicidade com que o plano é feito, a relevância dos conteúdos Ecologia e

ecossistemas costeiros e de que forma são planejadas as aulas destes temas. Desta forma, pôde-se categorizar as respostas em diferentes questões e alternativas, como na tabela abaixo:

Tabela 4 – Análise do plano de ensino e plano de aula elaborados pelos docentes de Biologia de Guarapari-ES

QUESTÕES	ALTERNATIVAS	TOTAL DE RESPONDENTES
Plano de Ensino Elaborado por área de conhecimento	Sim	04
	Não	06
Plano de Ensino delineado com PCN e CBC	Sim	09
	Não	01
Livros didáticos contempla os PCN e CBC	Sim	02
	Não	01
	Em parte	07
Elabora plano de aula	Sim	09
	Não	01
Frequência do plano de aula	Semanalmente	06
	Quinzenalmente	03
	Mensalmente	01
Definição do tema a ser ministrado	Associa assunto à vivência do aluno	06 sempre
	Associa assunto a realidade social	06 sempre
	Seleciona visando estúdios futuros	05 sempre
Envolve a comunidade local no planejamento	Sim	03
	Não	06
	As vezes	01

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Ao analisar as respostas, pode-se dizer que os professores ainda não fazem o planejamento por área de conhecimento, proposta esta que surge com as diretrizes do BNCC e que deverá ser adaptada ao planejamento nos próximos anos.

Além disso, nove dos 10 professores definem seu plano de ensino seguindo os PCNs, que são delineados pelo CBC, considerando também o perfil da turma e as propostas do livro didático adotado. Entretanto, os livros didáticos nem sempre seguem a ordem curricular proposta pelo CBC do ES, o que possivelmente levou sete professores a responderem que os livros seguem o CBC em parte, o que faz com que o docente a ter que fazer algumas adaptações para seguir o Currículo Comum do Estado.

Com relação aos planos de aula, nove docentes disseram que se preocupam em elaborá-los e seis disseram fazer esse plano semanalmente, sendo que os outros quatro fazem quinzenalmente e/ou mensalmente. Uma das funções do professor é desenvolver, ao máximo, competências e habilidades no seu aluno, contextualizando e enfocando sua disciplina. Para isso, um planejamento com métodos e técnicas motivadoras, e por vezes, inovadoras poderá auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (SOBRINHO, 2009).

Para se desenvolver uma aprendizagem significativa, os conteúdos a serem trabalhados devem contemplar alguns pontos, como visar a vivência do aluno, a realidade social da comunidade em que a escola se insere e os conteúdos que o aluno precisará para estudos posteriores (AUSUBEL, 2003). Isso se faz necessário pois os conhecimentos prévios dos alunos devem ser levados em consideração para se construir conhecimentos potencialmente significativos, inserindo a realidade do discente, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz (PELIZZARI et al., 2002).

Ao serem indagados sobre o que levar em consideração para envolver o conteúdo de biologia, seis professores disseram sempre considerar a vivência do aluno e associam o conteúdo trabalhado com a realidade social desse. Uma boa maneira de despertar o interesse e a curiosidade do aluno pelo assunto a ser trabalhado é trazer a metodologia de comparação do conteúdo da sala de aula com o dia a dia do aluno (SOBRINHO, 2009).

Ao serem perguntados sobre envolver a comunidade nas aulas de biologia, a maioria respondeu não planejar atividades que unam a comunidade nas suas aulas. Nesse momento, é importante ressaltar que o envolvimento da comunidade com a escola pode resultar em produção de um ensino significativo e levar a transformações no desenvolvimento integral dos alunos (SOBRINHO, 2009).

5.1.4 Aplicação do conteúdo de ecologia, ecossistemas aquáticos e costeiros.

Neste momento de análise do questionário dos docentes focamos no trabalho desses com os conteúdos que são referência para o desenvolvimento do produto formulado. Foi possível arranjar as informações em questões e alternativas que estão na tabela abaixo;

Tabela 5 – Informações sobre o trabalho docente com ecossistemas aquáticos e costeiros em Guarapari- ES.

QUESTÃO	ALTERNATIVAS	TOTAL DE RESPONDENTES
A relevância de ecologia	Muito Relevante	10
	Relevante	-
	Pouco Relevante	--
	nada relevante	--
Planejamento das aulas de ecologia	Aula expositiva	06
	Vídeos e slides	09
	Aulas práticas	02
	Não trabalho	--
Planejamento das aulas de conservação e preservação de ambientes naturais	Aula expositiva	04
	Vídeos e slides	08
	Aulas práticas	03
	Não trabalho	--
Ministra o conteúdo ecossistema aquático	Sim	08
	não	02
Ministra o conteúdo ecossistemas costeiros	Sim	06
	não	04
Maneira de ministra o conteúdo ecossistema costeiro	Menciona o assunto	05
	Faz uma aula de campo	02
	Não trabalho	03
Usaria um Guia didático de Ecologia contemplando os ecossistemas costeiros	sim	10
	não	--

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Quanto ao ensino de ecologia, os professores foram unânimes em responder que esse conteúdo é muito relevante. O planejamento desse conteúdo é mais praticado por meio de aulas expositivas, *slides* e vídeos e apenas dois professores relataram fazer aulas práticas em Ecologia. Ao analisar estas respostas pôde-se constatar que as metodologias utilizadas ainda são tradicionais, sendo o principal método adotado a abordagem das aulas expositivas. Esse método de abordagem pode-se despontar como desinteressante para os alunos, podendo potencializar a memorização dos conteúdos apresentados.

Quando os docentes foram questionados sobre como trabalhar com os ecossistemas aquáticos e costeiros a maioria menciona que o faz de forma expositiva e apenas dois deles fazem aula de campo. Três professores não trabalham esse tópico, mesmo vivendo nesse ecossistema. E, por

fim, todos os professores aceitaram como bem vinda a ideia de se ter um Guia Didático de Ecologia, que seja voltado para o eixo de ecossistemas costeiros.

Ao adentrarmos no questionário, perguntando um pouco mais sobre o planejamento dos conteúdos sobre conservação e preservação dos ambientes naturais, a maioria dos professores relatam trabalhar da mesma maneira que trabalham com o conteúdo de Ecologia, de forma tradicional e com aulas expositivas. Pensando em uma estratégia substitutiva ao ensino tradicional a sugestão para os diversos temas tratados em ecologia e em conservação e preservação ambiental seriam as aulas de campo, que, quando planejadas antecipadamente, podem sanar a fragmentação dos conteúdos, melhorando o interesse e participação do aluno (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005).

Ao final da análise dos questionários respondidos por 10 professores, foi possível compreender a prática destes profissionais em relação ao tema ecologia. Deve-se ressaltar que o ensino de biologia tradicionalmente tende a ter um caráter, quase exclusivo, de memorização e desconexo da realidade do estudante (KRASILCHIK, 2005; URSI; SCARPA, 2016), aulas expositivas e com pouca interação provavelmente amplificarão essas características, o que leva a uma perda de motivação.

Dessa forma, há uma necessidade de superar essa prática e alternar para um ensino que vise desenvolver habilidades de reflexão nos alunos, o que poderá promover uma maior participação destes, formado opiniões quando se trabalha com a proposta de uma educação científica (KRASILCHIK 2005; URSI; SCARPA, 2016).

5.2 ETAPA 2: LEVANTAMENTO DE DADOS NOS LIVROS DIDÁTICOS SOBRE OS CONTEÚDOS DE ECOLOGIA E ECOSSISTEMAS COSTEIROS

Após realizar uma leitura exploratória e seletiva dos conteúdos e atividades referentes ao tema Ecologia e Ecossistemas Costeiros, nos três últimos livros didáticos de biologia adotados pela escola estadual em que foi realizada esta pesquisa, obteve-se os resultados que apresentamos na tabela 6, a seguir.

Tabela 6 – Critérios analisados nos três livros didáticos utilizados na escola estadual participante da pesquisa.

CRITÉRIO	LIVRO 1	LIVRO 2	LIVRO 3
Presença do conteúdo “ecologia”	presente	presente	presente
Presença do conteúdo “ecossistemas aquáticos” na primeira série	presente	presente	presente
Presença do conteúdo “ecossistemas costeiros” na primeira série	Não contempla	Não contempla	presente
Abordagem da Educação Ambiental na primeira série	presente	presente	presente
Adequação do conteúdo de ecologia à realidade do aluno morador da região costeira.	Não contempla	presente	presente
Presença de aulas práticas de ecologia (experimentais ou de campo)	Não contempla	presente	presente

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Seguindo os critérios descritos na metodologia, pode-se observar que no **LIVRO 1. SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. *Biologia*. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 480 p. v. 3. ISBN 978850205273-4**, a abordagem sobre ecologia presente no livro em questão não é adequada à realidade do aluno morador de região costeira, pois muitos dos exemplos expostos de organismos da fauna e flora são de outros ecossistemas mundiais.

O livro é satisfatório em atividades para fixação e textos para complementar o conteúdo. Entretanto, o conteúdo do livro não menciona os ecossistemas costeiros e descreve, resumidamente, os ecossistemas aquáticos. A abordagem de Educação Ambiental é contemplada num capítulo intitulada; “O ser humano no ambiente: um impacto na biosfera” que infere sobre desequilíbrio ambiental e desenvolvimento sustentável. Uma outra consideração pertinente é que o livro texto não fornece nenhuma sugestão de experimentação e/ou práticas, nem mesmo guias para aulas de campo. Dessa forma, o conteúdo de ecologia é todo apresentado apenas teoricamente.

O **LIVRO 2. LOPES, S.; ROSSO, S. *Bio*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 400 p. v. 1. ISBN 97885020941** contempla o conteúdo de ecologia, os temas ecossistemas aquáticos são satisfatórios e ecossistemas costeiros não são bem desenvolvidos, sendo feita apenas uma pequena menção ao ecossistema manguezal. A Educação Ambiental é trabalhada durante todo o desenvolvimento do tema ecologia. A abordagem desse livro possui exemplos de organismos da

fauna e flora brasileiras, na representatividade totalizante do conteúdo. Outro aspecto a ser mencionado é que, a cada capítulo, o livro apresenta sugestões de experimentos e atividades diferenciadas, mas sem menção a aulas de campo.

O **LIVRO 3**. THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexão com a Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 279 p. v. 1. ISBN 9788516105532 contempla o conteúdo de ecologia, apresenta os conceitos de ecossistemas aquáticos e costeiros, com destaque para os ambientes restinga e manguezal. Também nesse material didático, a Educação Ambiental é destacada em um capítulo próprio, que mostra a interferência humana no ambiente. Ao final de cada unidade do conteúdo de ecologia, para cada um dos temas, existe a sugestão de uma atividade prática e com uma sugestão de aula de campo.

Dessa forma, pode-se então verificar uma maior ênfase em relação aos critérios propostos em duas obras, o livro “Bio”, da autora Sônia Lopes, e o “Conexão com a Biologia”, do autor Miguel Thompson. Tais obras atenderam melhor aos quesitos aqui propostos, ou seja, se apresentaram na primeira série do ensino médio, com conceitos ecológicos adequados aos ecossistemas brasileiros e possuíam sugestões de atividades diferenciadas para os conteúdos referentes a ecologia, além de um olhar de preservação do meio ambiente.

Diante da análise de alguns dos livros utilizados nas escolas estaduais de ensino médio no Espírito Santo, conclui-se que os materiais didáticos apresentados são bastante superficiais ao reportarem sobre ecossistemas. Ao mencionarem os conteúdos relativos aos ecossistemas costeiros são feitos de forma resumida, não descrevendo sua biodiversidade, nem tão pouco as importâncias ecológica e econômica desses ambientes.

Além disso, não é mencionado nos livros sobre a intensa degradação desses ecossistemas, a qual tem ligação direta com o seu contingente populacional, sendo provocada, portanto, pela ocupação desordenada que o ser humano tem desenvolvido nesses ambientes.

Diante de tudo isso, pode-se afirmar que um material que dê um enfoque a esses ecossistemas seja relevante para os professores moradores da região costeira. De posse desse material, os docentes terão uma alternativa que aborde e permita o desenvolvimento de uma visão real destes ecossistemas, mostrando a importância do ambiente onde esses educandos moram.

Assim, espera-se poder desenvolver uma nova atitude nos estudantes que possam se tornar cidadãos atuantes na preservação e conservação dos diversos ambientes costeiros. Para que se

possa alcançar a preservação da biodiversidade dependemos de uma mudança de mentalidade (MARIANI JUNIOR, 2008), então, defender e elaborar materiais sobre os ecossistemas costeiros pode possibilitar um futuro melhor para todos os seres vivos que ali habitam.

5.3 ETAPA 3: APLICAÇÃO DO TESTE DIAGNÓSTICO ANTES DO DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

Apesar da paralização das aulas presenciais devido à pandemia de covid-19 a análise do questionário prévio, respondido pelos alunos antes do início da aplicação do Guia Didático, pôde ser concluída.

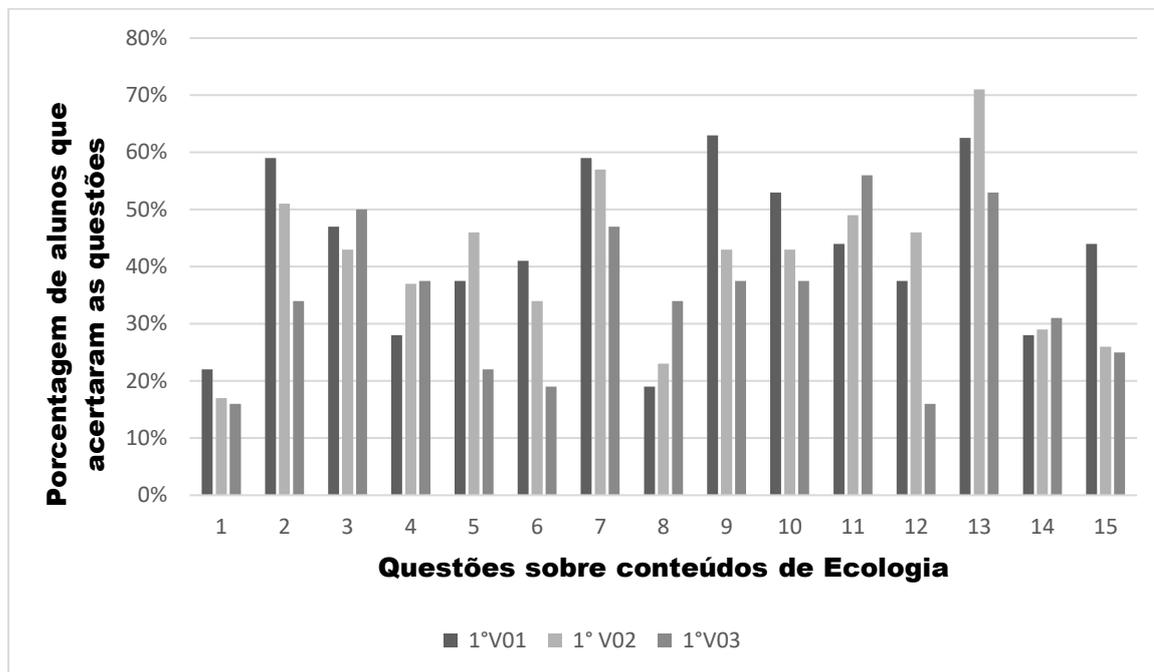
De acordo com o Regimento Comum das Escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado do Espírito Santo, Subseção II, Art. 169,

No ensino fundamental e médio regular e nas modalidades Educação de Jovens e Adultos e educação profissional técnica integrada ao ensino médio é promovido, ao final do período letivo/etapa, o educando que obtenha: I - o mínimo de 60 (sessenta) pontos em cada área de estudo ou disciplina nas avaliações ao longo do período letivo/etapa (ESPÍRITO SANTO, 2010).

Dessa forma, adotou-se a porcentagem de 60% como a pontuação mínima para dizer que houve um bom desempenho dos alunos no teste diagnóstico e o que fosse menor que 60% de acerto nas questões, configurariam um baixo rendimento. Entendemos que tal corte é arbitrário e que pode ser diferente em cada rede de ensino e esta porcentagem não mede a real apreensão do conteúdo. No entanto, precisávamos definir um parâmetro para mensuração do conhecimento prévio básico dos discentes sobre os conteúdos de ecologia e, assim, utilizamos desses parâmetros quantitativos para analisar os resultados do teste diagnóstico.

Durante a aplicação foi possível verificar o desempenho individual dos alunos, e, a partir da média de acertos das questões, avaliar o rendimento geral da turma (Figura 3).

Figura 3. Porcentagem de acertos de alunos de três turmas da primeira série do ensino médio ao responder questões sobre os conteúdos de ecologia.



Fonte: elaborada pela autora (2020).

Ao se analisar a média percentual de cada turma obteve-se os seguintes resultados:

A turma 1° V01 obteve uma média de 43% de acertos nas 15 questões propostas, desempenho este, considerado abaixo da média idealizada. A turma 1° V02 também obteve um desempenho aproximado ao da primeira turma, obtendo 41% de média de acertos no total de questões, e novamente, abaixo do percentual esperado. A turma 1° V03, mostrou o menor rendimento, com apenas 16% de média de acertos nas questões. O resultado geral mostra que as três turmas tiveram um baixo rendimento no teste diagnóstico.

Perante esses resultados, observa-se que as turmas ingressantes, no ensino médio, na escola pesquisada, possuem dificuldades com os significados dos conceitos presentes nas questões, relativos aos conteúdos de ecologia. Esse teste diagnóstico, foi pensado com os eixos tratados no ensino fundamental, tendo como propósito a detecção dos conhecimentos prévios em relação aos significados dos termos e processos estudados em ecologia nos estudantes que são egressos da última etapa do ensino fundamental (anos finais).

Ao avaliar individualmente a porcentagem de acertos em cada questão do teste, selecionou-se as questões com maior percentual de acerto e aquelas questões com um menor percentual de acertos, pelos alunos participantes da pesquisa, de cada turma.

As questões que tiveram o maior percentual de acertos, nas respectivas turmas, foram as de números 09, 13 e 11. As questões que tiveram um menor percentual nas turmas foram as questões 08 na turma 1° V01, 01 na turma 1° V02 e 12 na turma 1° V03.

Na turma 1° V01, as questões mais acertadas foram as de número 09 e 13, que tiveram 63% de acerto cada. Na turma 1° V02, a questão mais acertada foi a de número 13, em que 71% os estudantes a acertaram. Na turma 1° V03 a questão mais acertada foi a de número 11 que teve 56% de respostas corretas.

Ao fazer a porcentagem de acertos de cada questão do teste diagnóstico, utilizou-se os parâmetros da teoria da resposta ao item (TRI), metodologia de avaliação usada pelo Ministério da Educação no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que não contabiliza apenas número de acertos das questões e sim, avalia parâmetros. São eles: poder de discriminação, grau de dificuldade, possibilidade de acerto ao acaso (chute). As questões do teste serão analisadas diante seu grau de dificuldade (MEC, 2011).

A questão 09 aborda o processo de fluxo de energia nos ecossistemas, através dos níveis tróficos de uma cadeia alimentar; a questão 11 é relativa ao conteúdo de relações ecológicas dentro das comunidades biológicas e a questão 13, com 71% de acertos, descreve o ecossistema Manguezal (Vide Apêndice E), Tais questões podem ser classificadas como de baixo e médio nível de dificuldade, sendo que a questão nove pede que se identifique o nível de consumidor numa situação de relação alimentar descrita e na questão 11 o estudante necessita identificar qual o tipo de relação ecológica a qual o texto da questão de refere. Por fim, na questão 13, as características físicas e os possíveis agentes poluidores de ambientes de manguezal são apresentados, sendo pedido que o aluno aponte a que ecossistema tal descrição pertence.

Ao analisar esses percentuais de acertos surge a reflexão sobre a associação do conhecimento com o dia-dia do educando, pois a questão com o maior percentual de acertos é a que trata da descrição de um ecossistema costeiro de transição, conhecido e, às vezes, onde está inserida a moradia de alguns alunos do município de Guarapari, ES. Portanto, infere-se que a vivência na região costeira facilita a identificação desse tipo de ambiente pelos estudantes que participaram da pesquisa.

Na turma 1° V01, a questão menos acertada foi a de número 08, que teve 19% de acerto. Na turma 1° V02 a questão menos acertada foi a de número 01 com apenas 16% de acertos. Por fim,

na turma 1° V03, as questões menos acertadas foram as de números 01, como na turma V02, além da 12, ambas com apenas 16% de percentual de acertos.

As questões 01 e 12 tiveram os mesmos percentuais de acertos, apenas 16% dos alunos acertaram essas questões nas turmas 1° V01 e V03. A questão 01 refere-se à definição do que é biodiversidade, a questão 12 exemplifica uma relação ecológica pedindo que classifique e identifique a relação. A questão oito, por sua vez, refere-se à definição do significado de plâncton. Tais questões podem ser classificadas como de nível médio dentro do conteúdo de ecologia trabalhado no ensino fundamental, mas pode-se perceber que esses termos, mencionados nas questões, ainda não se configuram como um conhecimento incluso no campo das ideias dos alunos. Refletindo sobre isso, esses conceitos devem ser revisados e trabalhados de forma a reforçar os conceitos ecológicos de maneira que o aluno possa aprender de forma significativa.

Ao findar com a análise do teste, pôde-se supor que um material didático com metodologias diferenciadas e que aborde este tema deva ser bastante relevante para o processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, todas essas análises e considerações foram levadas em conta para a preparação das aulas presentes no Guia Didático, produto do presente TCM.

5.4 ETAPA 4: ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ATIVIDADES PRÁTICAS, DE CAMPO E INVESTIGATIVA PARA A CONSTRUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO.

O município de Guarapari possui uma grande faixa costeira, locais que foram utilizados no desenvolver da pesquisa para coletar informações e imagens. Para isso, foi feita uma análise dos tipos de ecossistemas costeiros encontrados na cidade e visitou-se dois pontos turísticos e de proteção ambiental, o Parque Estadual Paulo César Vinha, localizado no bairro Setiba, onde é possível observar os ecossistemas de restinga, mar e laguna. O Parque Natural Municipal Morro da Pescaria, localizado no final da Praia do Morro, outro bairro do município, situa-se próximo à escola onde as coletas de dados estão sendo realizadas, e, por isso está atrelado às aulas do Guia Didático. Nesse parque pode-se fazer uma trilha principal que leva até a Praia do Ermitão e durante o percurso é possível estudar a Mata Atlântica de encosta, restinga e ambiente costeiro (praia e costão rochoso).

Durante a elaboração do Guia, a pesquisadora fez vários passeios ecológicos pelos ecossistemas costeiros de Guarapari, sendo estes momentos registrados através de fotografias e filmagens. Foi possível perceber a diversidade biológica dos locais, obteve-se um material extenso, com inúmeras imagens de seres vivos, praias, costões rochosos, restingas e mangues, muitas destas imagens estão disponíveis no Guia Didático (Apêndice E). Nessa parte da pesquisa pôde-se perceber o quão grande é a biodiversidade nesses ecossistemas que estão localizados no município onde ocorreu a pesquisa.

O resultado do produto “O Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com Ecossistemas Costeiros” foi finalizado dividindo-o em módulos, tópicos e aulas. São apresentados cinco módulos, que caracterizam os conteúdos a serem desenvolvidos e oito tópicos, que são os temas a serem trabalhados em 18 aulas de 55 de minutos cada, com várias metodologias para que se tenha um recurso didático que possa diversificar as aulas de ecologia. As aulas não precisam ser geminadas, mas foram baseadas no tempo semanal de aulas de biologia, disponibilizadas nas grades curriculares do ensino médio das escolas estaduais do Espírito Santo.

É importante salientar que o Guia Didático não deve ser visto como um livro sequencial que deve ser seguido passo a passo, são sugestões para que o docente tenha a liberdade de escolher uma aula, um tema, um tópico ou até todo o Guia Didático, ou ainda, modificar a sequência que deverá ser aplicada conforme atender suas necessidade e realidade. Para isso, o docente deve refletir e planejar, lembrando-se da necessidade de apresentar conteúdos que formem cidadãos críticos, ativos e atuantes na busca de mundo melhor a todos os seres vivos.

Pensando numa forma de facilitar o acesso dos docentes a esse produto, pretende-se publicá-lo digitalmente e, dessa maneira, pode-se divulgá-lo a um número maior de docentes que podem, então, difundir essa ideia.

5.5 ETAPA 5: ANÁLISE CRÍTICA DO GUIA DIDÁTICO DE ECOLOGIA PELOS DOCENTES DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI

A avaliação do Guia didático foi feita pela análise das respostas das questões disponibilizadas aos 10 docentes participantes da pesquisa. A tabela 07 foi construída a partir da categorização das respostas, com o intuito de se fazer uma análise crítica das respostas dos professores.

Todos os participantes afirmaram trabalhar com o conteúdo de ecologia e em sua maioria, nove docentes, ministram na primeira série do Ensino médio, conforme proposto na diretrizes do CBC de Biologia.

Tabela 7 - Avaliação do Guia Didático de Ecologia feita pelos professores de Biologia de Guarapari- ES

QUESTÕES	ALTERNATIVAS	TOTAL DE RESPONDENTES
Nível de interesse ao tema desse Guia Didático	Nada interessante;	--
	Interessante	--
	parcialmente;	
	Muito interessante;	02
	Totalmente	08
	interessante.	
Clareza nas informações apresentadas no Guia	Nenhuma clareza;	--
	Clareza insuficiente;	--
	Insuficiente;	--
	Clareza parcialmente;	--
	Clareza total.	10
Atração nas cores e imagens utilizadas deixaram o Guia Didático	Discordo totalmente;	--
	Discordo parcialmente;	--
	Não concordo, nem	--
	discordo;	
	Concordo	04
	parcialmente;	
	Concordo totalmente.	06
Organização dos módulos e Temas dentro do Guia Didático	Discordo totalmente;	--
	Discordo parcialmente;	--
	Não concordo, nem	--
	discordo;	
	Concordo	--
	parcialmente;	
	Concordo totalmente	10
Explicação dos temas do material apresentado.	Discordo totalmente;	--
	Discordo parcialmente;	--
	Não concordo, nem	--
	discordo;	
	Concordo	02
	parcialmente;	
	Concordo totalmente.	08
Informações para realizar as atividades do guia didático.	Discordo totalmente;	--
	Discordo	--
	parcialmente;	
	Não concordo, nem	--
	discordo;	

	Concordo parcialmente;	--
	Concordo totalmente.	10
Abordagem autoexplicativa para a aplicação.	Discordo totalmente;	--
	Discordo parcialmente;	--
	Não concordo, nem discordo;	--
	Concordo parcialmente;	--
	Concordo totalmente.	10
O Guia didático motivou você a trabalhar e a utilizar essas metodologias na sala de aula	Discordo totalmente;	--
	Discordo parcialmente;	--
	Não concordo, nem discordo;	01
	Concordo parcialmente;	02
	Concordo totalmente.	07
Ministraria aula de Ecologia com Guia didático.	Discordo totalmente;	--
	Discordo parcialmente;	--
	Não concordo, nem discordo;	--
	Concordo parcialmente;	01
	Concordo totalmente.	09
Recomendaria o guia didático.	Certamente não recomendaria;	--
	Talvez recomendaria;	--
	Indiferente;	--
	Recomendaria parcialmente;	--
	Certamente recomendaria.	10

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Ao analisar as respostas na primeira parte do questionário, observou-se que os docentes entendem que o tema tratado no guia é interessante, que o mesmo possui clareza nas informações, cores e imagens atrativas, com módulos e temas bem organizados. Diante das respostas, podemos afirmar que o Guia Didático possui informações e explicações suficientes para sua aplicação, estimulando sua reprodução e recomendação a outros docentes. Trazer o tema ecologia com esse eixo permite ao professor uma prática docente mais integral, ampliando os conceitos, as atitudes e os procedimentos nos alunos (PECHLIYE; TRIVELATO, 2005).

A segunda parte da discussão sobre o Guia Didático, ao serem questionados sobre a contextualização das atividades, de acordo com o conteúdo de ecologia e ecossistemas costeiros,

todos os participantes concordaram e mencionaram sobre a importância das atividades na aprendizagem dos estudantes, conforme alguns exemplos

PROFESSOR A: “O guia apresenta uma grande quantidade de atividade de fácil entendimento e aplicação que facilitam a abordagem da ecologia no cotidiano das salas de aulas.”

PROFESSOR B: “Sim, o guia aborda desde conceitos simples como a organização dos seres no ambiente até conceitos mais complexos como relação ecológica e densidade populacional, sempre trazendo alguma atividade prática e possível de ser trabalhada nas escolas.”

PROFESSOR C: “Sim, esse guia é rico em atividades contextualizadas com grande potencial de promover a aprendizagem significativa em ecologia e ecossistemas costeiros.”

Ao serem perguntados sobre o mais interessante no guia tivemos como alguns dos relatos:

PROFESSOR A: “Para a minha realidade o ponto mais interessante é o conjunto de atividades que facilitaram o entendimento de certos aspectos ecológicos, já que os conteúdos abordados pelo guia apresentam uma forte ligação com o ambiente ecológico da nossa cidade.”

PROFESSOR D: “O mais interessante nesse guia é a possibilidade de mesclar o conhecimento teórico com a prática, ou seja, o incentivo a vivenciar na prática o processo de aprendizagem. Achei todos os temas abordados e as metodologias bem interessantes.”

E ao relatarmos o que consideramos menos interessante ou o que modificaríamos no Guia obtivemos relatos como os seguintes:

PROFESSOR A: Uma pequena desvantagem é de que algumas atividades propostas apresentam certos instrumentos tecnológicos que para a realidade da escola pública fica inviável, mas nada que implicaria a não utilização ou adaptação do assunto.”

PROFESSOR E: “Em minha vivência escolar, o tópico 2 de vivenciando a ecologia não seria muito utilizado, pois sempre trabalho em escolas públicas e muitas vezes com crianças carentes que nem possuem acesso à internet.”

Ao serem questionados sobre a(s) vantagem(ns) do guia, os docentes foram unânimes ao relatarmos que o produto é um adendo importante para o planejamento das aulas de ecologia.

PROFESSOR C: “Com certeza. Esse guia serve de subsídio para os professores de biologia adotarem uma abordagem diferente no ensino de ecologia, baseado na vivência prática dos conceitos ecológicos. Suas atividades são viáveis de serem desenvolvidas nas turmas de ensino médio.”

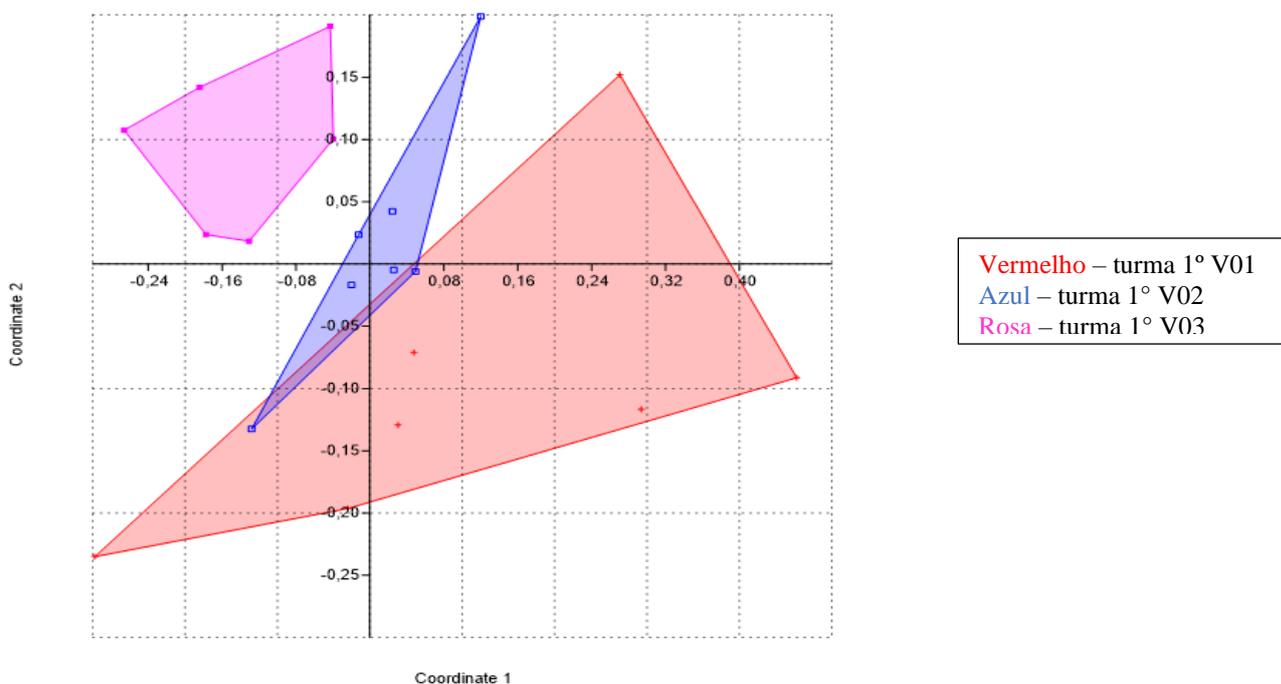
A partir dessa avaliação das respostas dos professores ao questionário o produto “Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com Ecossistemas Costeiros”, mostrou-se ser eficiente no que tange à diversificação e a metodologia das aulas de ecologia e ecossistemas costeiros, auxiliando no planejamento do docente, o que poderá refletir na aprendizagem do aluno. Esse resultado nos confirmou que a elaboração de um recurso didático para aulas de ecologia, com o foco em ecossistema costeiro, foi bem aceita pelos docentes.

5.6 ETAPA 6. APLICAÇÃO DAS AULAS DO GUIA DIDÁTICO

Na primeira aula, a partir da técnica de evocação livre os alunos das três turmas evocaram um total de 62 palavras, sendo que a análise de NMDS revelou que há separação espacial entre as turmas com base nas palavras evocadas pelos alunos (Figura 4).

Diante de um total de 62 palavras evocadas, as quais foram utilizadas para formar 20 nuvens de palavras nas três turmas participantes durante a aplicação da primeira aula, 16 palavras foram as mais frequentes. A análise de SIMPER revelou as 16 palavras mais frequentes escritas pelos alunos, as quais contribuíram com 50% das evocações, revelando também as frequências com estas palavras apareceram em cada uma das três turmas.

Figura 04: Mapa de ordenação em duas dimensões para o escalonamento multidimensional não-métrico realizado com as palavras evocadas pelas três diferentes turmas.



Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

Esse gráfico mostra o “grau de sobreposição” das palavras evocadas pelas diferentes turmas. Pode-se observar que houve uma diferença significativa (ANOSIM $p < 0,05$) entre as três turmas nas palavras que foram evocadas pelos diferentes grupos. As três turmas diferem umas das outras e a turma 1 mostra um “universo maior” de palavras evocadas.

A partir dessas respostas, que são palavras ditas sem pensar muito sobre o assunto, ou seja, advindas até mesmo do subconsciente do estudante quando lhe é apresentado um estímulo, foi possível identificar quais as palavras que eles mais associam ao termo ecologia. A tabela 8 mostra as palavras que tiveram maior frequência na técnica de evocação, sendo que das 62 palavras apenas 16 corresponderam a um total de 50% de frequência, ou seja, foram as massivamente mais lembradas pelos estudantes.

Tabela 8- Frequência das palavras mais evocadas pelos estudantes das turmas participantes da pesquisa

PALAVRAS	FREQUÊNCIA		FREQUÊNCIA		FREQUÊNCIA	
	MÉDIA TURMA	1°	MÉDIA TURMA	1°	MÉDIA TURMA	1°
	V01		V02		V03	
Árvore	0		0,286		1	
Floresta	0,286		0,857		0,333	
Reciclagem	0,714		0,571		0	
animais	0,286		0,857		0,333	
Meio ambiente	0,429		1		0,5	
Mato	0		0		0,833	
Natureza	0,429		0,857		0,5	
Biodiversidade	0		0,429		0,5	
Planta	0,429		0,857		1	
Água	0		0,286		0,5	
Lixo	0,429		0,286		0	
Ecosistema	0,714		0,714		0,833	
Poluição dos mares	0,429		0,143		0	
Biomassas	0,143		0,286		0,333	
Seres vivos	0,286		0,143		0,333	
Decomposição	0		0,143		0,333	

Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

A partir da análise desses resultados foi possível perceber nos estudantes uma fraca associação de conceitos ecológicos mais técnicos e maior associação com palavras que podem demonstrar a vivência do aluno com o meio ambiente, como por exemplo reciclagem, árvore e meio ambiente. Uma alternativa para o melhoramento da apreensão de tais conceitos mais técnicos seria procurar aproximar os conteúdos de Ecologia ao ambiente em que os alunos vivem, tornando assim a aprendizagem mais útil (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999).

Dando continuidade à análise das palavras mais frequentes, iniciamos a categorização dessas palavras por afinidade de significados, conforme pode ser observado na tabela 9, a seguir.

Tabela 9- Categorias formadas pela junção de palavras evocadas com afinidades de significados remetem à sentidos semelhantes

Categoria ambiente	Categoria seres vivos	Categoria processos e ação humana
Natureza	Animais	Poluição
Floresta	Árvore	Lixo
Meio ambiente	Planta	Reciclagem
Água	Mato	Decomposição
Ecossistema	Biodiversidade	
Bioma		

Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

Uma categoria que se destacou foi a que nomeamos como **Categoria Ambiente**, constituída de palavras que se relacionam com o lugar que nos rodeia, compondo o meio em que se vive. Nessa categoria podemos colocar floresta, meio ambiente, natureza, água, ecossistema e bioma, o que nos mostra que o estudante consegue relacionar ecologia com um lugar.

Outra categoria foi nomeada de Categoria **dos Seres vivos**, e engloba todos os seres concretos e que vivem nos lugares citados, entram aqui; animais, plantas, mato, árvores e biodiversidade. Assim, podemos perceber a ligação que os alunos fazem entre o conceito de ecologia e sua relação com o ambiente e os seres vivos, demonstrando que possuem conhecimentos prévios sobre o assunto. Com esse resultado, foi possível reforçar a necessidade de apresentar ao aluno uma metodologia inovadora no ensino de ecologia, com a intenção de propiciar um maior interesse pelas temáticas ecológicas desenvolvidas no ensino médio, objetivando uma aprendizagem, de fato, significativa.

Outra categoria bem evidente nas 16 palavras mais citadas foi nomeada como **Categoria de ação do homem**, constituída pelas palavras poluição, lixo, reciclagem e decomposição. A criação dessa categoria permitiu-nos refletir sobre como o homem sempre foi visto como elemento externo à natureza, cabendo-lhe, tão-somente, apropriar-se do que lhe parece importante para seu próprio proveito (MARIANI JUNIOR, 2008). Também foi possível inferir que, atualmente, os estudantes demonstram compreender que as ações do ser humano intervêm no ambiente, podendo causar danos sem remediações e que tais assuntos são abordados e relacionados ao tema Ecologia, o que pode ter bastante influência de reportagens e documentários veiculados na mídia em geral.

Portanto, podemos dizer que os alunos ingressantes no ensino médio poderão aprender ecologia de forma significativa, pois demonstram ter uma estrutura de conhecimento específico sobre o assunto e que estes poderão ser associados às novas informações recebidas, construindo seu conhecimento significativo (AUSUBEL, 2003).

Durante a aula, os grupos conduziram todo o processo como foi solicitado, os representantes realizaram a leitura das palavras, trocaram ideias com os demais colegas, organizaram as informações em “nuvens de palavras” e discutiram em conjunto um conceito da palavra ecologia. Ao observar a conduta dos grupos formados, podemos utilizar a teoria das representações sociais⁶, que defende que as ações em grupo são reflexos das relações estabelecidas dentro e fora entre os integrantes, sendo fruto de um processo sempre atuante, que implica em um reflexo, no encontro com outros indivíduos ou outros grupos (ARAUJO, 2008).

A segunda aula iniciou com a distribuição, leitura e reflexão coletiva do texto intitulado “Adaptação da Carta do Cacique Seattle, em 1855”, um texto que é uma adaptação de um fragmento de uma carta do cacique ao presidente dos Estados Unidos que naquela época, deu a entender, que queria comprar o território que os índio ocupavam. O cacique tenta explicar que terra não é de ninguém, é de todos e que fazemos parte do planeta como todos os seres vivos também fazem, formando uma grande teia de sobreviventes. Nesse texto é possível estimular o aluno a reflexão do que fazemos ao planeta e buscar em sua memória os conceitos de termos básicos de ecologia, como: biosfera, biodiversidade, fatores bióticos e abióticos.

Trazer para a aula recursos que condizem com a realidade do aluno é um fator precedente ao processo de ensino aprendizagem de ecologia (FONSECA; CALDEIRA, 2008). Dessa forma, durante a aula foi possível perceber uma maior participação e interesse dos alunos, havendo sempre troca de opiniões entre eles. A professora, nesse momento, agiu como mediadora, estimulando o pensamento crítico dos estudantes e instigando os mesmos na formulação dos conceitos ecológicos.

Os alunos foram ativos ao lerem e refletirem sobre o texto, demonstrando que entendem as interferências que o ser humano faz no ambiente. Um outro fato observado foi que, apesar de saberem das interferências negativas do homem sobre o ambiente, não houve a exposição de ações que pudessem amenizar esses problemas causados por todos nós. A educação que inclui a

⁶ [...] a representação social é um corpus organizado de conhecimento e uma das atividades psíquicas graças às quais os homens tornam inteligível a realidade física e social, inserem-se num grupo ou numa ligação cotidiana de trocas, e liberam os poderes de sua imaginação (MOSCOVICI, 1978, p. 28).

formação de valores é uma educação que vai além de apenas conceituar fenômenos, preocupa-se com a forma com que os alunos irão aplicar os conhecimentos adquiridos na vida, o que pode refletir no futuro do ambiente em que vivem (SANICIATO; CAVASAN, 2009).

Na terceira aula, utilizou-se o recurso de projetor multimídia para mostrar aos alunos imagens de organismos, populações, comunidades e ecossistemas. As imagens são todas autorais e reportaram os ecossistemas costeiros. Essas fotografias chamaram atenção das turmas participantes e levaram a um bom resultado na identificação e na compreensão daquilo que foi exposto por parte dos alunos. Os alunos participaram ativamente de tudo que foi solicitado durante toda a exposição das imagens, tentando identificar os locais mostrados e fazendo associação das imagens com ambiente em que vivem.

A segunda e terceira aula foram pautadas em uma metodologia que estimulasse a maior participação dos alunos, conectando-os aos colegas e ao docente, objetivando a troca de informações entre eles e a formulação de conceitos dos termos ecológicos.

A proposta metodológica destas aulas sobre o estudo de ecologia no ensino médio foi delineada com base nas vivências educacionais da pesquisadora, na percepção das defasagens dos alunos perante os termos ecológicos e os níveis hierárquicos da ecologia.

A impressão que ficou para a pesquisadora é que para os alunos estas aulas mostraram-se interessantes, pois durante a execução das atividades os estudantes esboçaram suas ideias e as compartilharam com a turma. Pôde-se concluir que estas aulas fizeram parte do processo de formação de novos significados para a aprendizagem deste conteúdo, embora o teste de efetividade, que seria a reaplicação do questionário com as mesmas questões para os alunos, não tenha sido possível ocorrer. Durante a execução das aulas foi possível observar a participação de todos os alunos presentes, os quais realizaram todas as etapas sugeridas e, quando solicitados, explanaram sobre a formulação dos seus conceitos, trocaram experiências e ideias, tornando possível toda a execução do planejamento da aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relevância do estudo de ecologia no ensino médio vai além de conceituar termos ecológicos como biodiversidade, nicho ecológico, fitoplanctons, mas deve buscar fazer com que os educandos compreendam a relação de destruição dos ecossistemas onde vivem pelas ações antrópicas ou não, entendendo a verdadeira importância da preservação destes ambientes, para que o aluno adquira uma consciência ambiental e possa atuar em benefício do planeta.

Assim, os aspectos práticos utilizados na construção do guia didático que resultou da presente pesquisa foram desenvolvidos a partir do olhar e análise das práticas docentes dos professores de biologia e do conhecimento prévio dos estudantes sobre ecologia e o eixo ecossistemas costeiros, ambiente onde o trabalho foi desenvolvido. Após esta análise foi possível compreender quais as ações utilizadas pelos professores de biologia de Guarapari - ES no ensino de ecologia e se as temáticas referentes a ecossistemas costeiros são ensinadas.

A análise dos resultados dos questionários aos docentes de biologia de Guarapari-ES possibilita-nos concluir que os entrevistados são profissionais experientes na docência que vem buscando sempre se especializar em seus estudos. São professores preocupados com a aprendizagem dos alunos, com quem mantem uma boa interação ao ministrar suas aulas, que são planejadas frequentemente e, na maioria das vezes, utilizam de exposição do conteúdo, fazendo do ensino tradicional o mais presente em ecologia. Um ponto relevante observado foi o pouco destaque dado aos ecossistemas costeiros, que não são trabalhados ou são apenas mencionados. Dessa forma, houve uma aceitação unânime dos docentes em avaliar e aplicar um “Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com Ecossistemas Costeiros”.

Ao final do teste diagnóstico e da aplicação das três aulas do Guia, pode-se dizer que os estudantes de primeiro ano do ensino médio de Guarapari-ES trazem alguns conhecimentos prévios sobre ecologia, porém nota-se uma defasagem quando se relaciona o conteúdo a termos específicos de ecologia. Os estudantes demonstraram possuir um conhecimento mais pautado em suas vivências sobre os assuntos de ecologia e ecossistemas costeiros, que pode ter sido adquirido tanto através das mídias, que frequentemente retratam o tema Ecologia e Meio Ambiente, muitas vezes até mesmo de forma errônea, quanto do contato de suas comunidades com os ambientes costeiros.

Neste trabalho, pode-se perceber, ainda, que os estudantes, quando formam grupos, elaboram um conjunto de informações sobre a realidade com a qual se relacionam, sendo que, assim, o indivíduo passa a ter um papel particular e participativo na construção das ideias (ARAÚJO, 2008).

Ao finalizar a análise da avaliação do Guia Didático, produzido nesta pesquisa, conclui-se que esse produto sobre ecologia e o eixo ecossistema costeiro é uma proposta diferenciada e inovadora que despertou e motivou o interesse dos docentes em modificarem suas formas de ministrar aulas, utilizando novas metodologias como aulas práticas, investigativas e de campo, sugestões que podem modificar o ensino dessa temática.

Ao final desta pesquisa, chegou-se à conclusão que a divulgação e utilização do “Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros” pode ser uma boa opção para elevar o nível do ensino deste tema, almejando mudanças nas práticas docentes. Mais ainda, que tal material didático alternativo pode ser capaz de levar os estudantes a compreenderem o conteúdo e ir além, contribuindo para sua formação como cidadãos atuantes e críticos, que possam reconstruir e melhorar o ambiente em seu entorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, A. A. S.; SILVA, J. J. J.; MENDES, M. S. Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 1, 4. ed. Especial, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/243819/34097>. Acesso em: 09 ago. 2020.

ARAUJO, M. C. A teoria das representações sociais e a pesquisa antropológica. **Revista Hospitalidade**, São Paulo, ano V, n. 2, p. 98-119, jul.- dez. 2008. Disponível em: <https://www.rev Hosp.org/hospitalidade/article/view/155#:~:text=Muito%20embora%20a%20metodologia%20cl%C3%A1ssica,como%20mais%20um%20instrumento%20metodol%C3%B3gico>. Acesso em: 09 ago. 2020.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. 1. ed., Trad. de Teopisto, L., Rev. científica de Teodoro, V. D. Lisboa: Plátano, 2003. Disponível em: http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf. Acesso em: 09 ago. 2020.

BARRON, B. Quando os grupos inteligentes falham. **The Journal of the Learning Sciences**, v. 12, n. 3, p. 307-359, 2003. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1207/S15327809JLS1203_1. Acesso em: 09 ago. 2020.

BARROS, A.; ARAÚJO, J. Aulas de campo como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio. **Revista Areté. Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 9, n. 20, p. 80-88, maio 2017. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/249>. Acesso em: 09 ago. 2020.

BEGON, M.; COLIN R.T.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BEZERRA, Z. F.; SENA, F. A.; DANTAS, O. M. S.; CAVALCANTE, A. R.; NAKAYAMA, L. Comunidade e escola: reflexões sobre uma integração necessária. **Educar**, Curitiba, v. 26, n. 37, p. p. 279-291, maio/ago. 2010. UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/12695/12448>. Acesso em: 16 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 09 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN – Ensino médio**. Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciasnatureza.pdf. Acesso em: 09 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 16 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC vai esclarecer sobre TRI à Justiça Federal do Ceará. **Portal do MEC** [online], Brasília, DF, s.d. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34530>. Acesso em: 28 nov. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/205/_publicacao/205_publicacao03022011100749.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 16 ago. 2020.

CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thompson, 2004.

CERATI, T. M.; LAZARINI, R. A. M. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. **Ciência & Educação (Bauru)**, Bauru, v. 15, n. 2, p. 383-392, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000200009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 ago. 2020.

CERQUEIRA, L. O.; FERREIRA, L. A.; LORDEIRO, M. A.; GUIMARÃES, E. G.; FREITAS, E. A. S.; WERNER, E. T. Atividade de campo e jogo didático no ensino de ecologia para turmas do ensino médio. XX ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO E VI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA – Universidade do Vale do Paraíba. **Anais...** 2016. Disponível em: <https://fdocumentos.tips/document/atividade-de-campo-e-jogo-didatico-no-ensino-de-ecologia-resumo-ao.html>. Acesso em: 16 ago. 2020.

COHEN, E. G. Restructuring the Classroom: Conditions for Productive Small Groups. **Review of Educational Research Spring**, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.831.9012&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 09 ago. 2020.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecosistemas marinhos: recifes, praias e manguezais**. Série Conversando sobre Ciências em Alagoas. Maceió: EDUFAL, 2005. Disponível em: http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Ecosistemas_Marinhos_recifes_praias_e_manguezais.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

DE ASSIS MENDES FERREIRA, D. C.; MACHADO, C. J. O Conteúdo de Ecologia nos Livros Didáticos do Ensino médio Aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) DE 2012. **Ensino & Pesquisa**, [S.l.], jun. 2016. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/504>. Acesso em: 16 ago. 2020.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2002.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, v. 20, n. 24, p. p. 213-225, dec. 2004. UFPR. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2216/1859>. Acesso em: 16 ago. 2020.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de estado da educação. **Regimento Comum das Escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado do Espírito Santo**. Vitória, 2010. Disponível em: https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/Regimento_sedu1.pdf. Acesso em: 30 out. 2020.

FIORI, A. **Ambiente e educação**: abordagens metodológicas da percepção ambiental voltadas a uma Unidade de Conservação. 2002. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2002. Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1970?show=full>. Acesso em: 09 ago. 2020.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **RBECT**, v. 1, n. 3, set/dez, 2008.

Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/240/212>. Acesso em: 15 ago. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão. **Revista Fronteira das Educação** [online], Recife, v. 1, n. 2, 2012. Disponível em:

<https://www.uniavan.edu.br/uploads/arquivo/K2t3kZ.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

GERLING, C.; RANIERI, C.; FERNANDES, L.; GOUVEIA, M. T. J.; ROCHA, V. (Orgs.). **Manual de ecossistema marinhos e costeiros para educadores**. Santos, São Paulo: Editora Comunnicar, 2016. Disponível em:

<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/ManualEcosystemasMarinhoseCosteiros3.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Rev. adm. empres.**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, jun. 1995. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 ago. 2020.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E.; LOPES, A. C. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educ. Pesqui.** São Paulo, v. 39, n. 2, p. 477-492, jun. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022013000200013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 ago. 2020.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. **Paleontologia Eletrônica**, n. 4 p. 1-9, 2001.

Disponível em: http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em: 25 ago. 2020.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53 - 66, 1988. Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1699-1.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Diretoria de Geociências. **Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil**. 2011. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv55263.pdf>. Acesso em 16 ago. 2020.

IZQUIERDO, I.; MYSKIW, J.; BENETTI, F.; FURINI, C. R. Memória: tipos e mecanismos – achados recentes. **Revista USP**, n. 98, p. 9-16, 28 ago. 2013. Disponível em:

<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/69221>. Acesso em: 16 ago. 2020.

JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Caracterização da estrutura das mostras sobre biologia em espaços não-formais de educação em ciências. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 96-112, jan.-jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v10n1/1983-2117-epec-10-01-00096.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2020.

JULIO, J. M.; VAZ, A. de M. Grupos de alunos como grupos de trabalho: um estudo sobre atividades de investigação. **RBPEC**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2011. Disponível em: <https://periodicos-des.cecom.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4034>. Acesso em: 9 ago. 2020.

JURAS, I. A. G. M. **Ecosistemas costeiros e marinhos: ameaças e legislação nacional aplicável**. Brasília, DF: Consultoria Legislativa, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

LACERDA, D. O.; ABÍLIO, F. J. P. Experimentação: análise de conteúdo dos livros didáticos de biologia do ensino médio (publicados no período de 2003 a 2013). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, 2017. Disponível em:

https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID443/v12_n8_a2017.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

LAFUENTE, L.; BARBOSA, J. B. Uma contribuição ao ensino de ecologia através da metodologia ativa. **South American Journal of Basic Education, Technical and**

Technological, v. 4, n. 2, 20 dez. 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1269>. Acesso em: set. 2019.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 9. ed.

Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

LEWINSOHN, T. M. Primórdios da ciência ecológica no Brasil colonial e imperial. **Filosofia e**

História da Biologia, v. 11, n. 2, p. 347-381, 2016. Disponível em:

<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-11-2/FHB-11-2-Thomas-M-Lewinsohn.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2020.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 400 p. v. 1. ISBN 97885020941.

MACHADO, A. B. M. Conservação da natureza e educação. Congresso Nacional sobre Essências Nativas. **Anais...** 1982, Campos do Jordão. Disponível em:

<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=286914&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22MACHADO,%20A.%22%20CONSERVA%C3%87%C3%83O&qFacets=autoria:%22MACHADO,%20A.%22%20CONSERVA%C3%87%C3%83O&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 16 ago. 2020.

MANZINI, E. J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In:

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2 2004, Bauru. A pesquisa qualitativa em debate. **Anais...** Bauru, USC, 2004. Disponível em:

https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Manzini_2004_entrevista_semi-estruturada.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

MANZOCHI, L. H. **Participação do ensino de ecologia em uma educação ambiental**

voltada para a formação da cidadania: a situação das escolas de 2º grau no município de Campinas. 1994. 2v. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em:

<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/315790>. Acesso em: 09 ago. 2020.

MARIANI JÚNIOR, R. **O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa**. 2008. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, PUC, Belo Horizonte.

Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MarianiJuniorR_1.pdf. Acesso em: 09 ago. 2020.

MEIRELES, J. **Ecosistemas, funções e serviços ambientais**: o que você precisa fazer para viver em harmonia com a natureza. Fortaleza, CE: Editora Fundação Brasil Cidadão, 1. ed. 2015. Disponível em: https://www.deolhonaagua.org.br/wp-content/uploads/De_Olho_Na_Agua-Cartilha-Ecosistemas.pdf. Acesso em: 09 set. 2020.

MOURA, F. B. P. (Org.). **A Mata Atlântica em Alagoas**. Série: Conversando sobre ciências em Alagoas. Maceió: EDUFAL, 2006. Disponível em: http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Mata_Atlantica_em_Alagoas.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

MOSCOVICI, S. **A representação social e psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** 1999. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/G32.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2020.

NEVES, C. F.; MUEBE, D. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 27, dez. 2008. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/325/319. Acesso em: 16 ago. 2020.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em administração**. São Paulo, v. 1, n. 3, 2. Sem. 1996. Disponível em: https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em Alagoas. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, jun. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/viewFile/37996/28997>. Acesso em: 16 ago. 2020.

PECHLIYE, M. M; TRIVELATO, S. L. F. Sobre o que professores de ecologia refletem quando falam de suas práticas. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 85-100, ago. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172005000200085&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 ago. 2020.

PEDRINI, A. G. A educação ambiental com a biodiversidade no Brasil: um ensaio. **Ambiente & educação**, v. 11, n. 1, 2006. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/768/265>. Acesso em: 16 ago. 2020.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2020.

PRAXEDES, G. C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal-RN**. 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16057>. Acesso em: 16 ago. 2020.

PROST, C. Ecodesenvolvimento da pesca artesanal em região costeira – estudos de caso no Norte e Nordeste do Brasil. **GeoTextos**, vol. 3, n. 1 e 2, 2007.

RECH, L. R. F; MEGLHIORATTI, F. A. Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. **Revista de educación en biología**, v. 19, n. 2, p. 4-12, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973653>. Acesso em: 09 ago. 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/14584/mod_resource/content/1/AC%20Revisa%CC%83o%20bibliogra%CC%81fica.pdf. Acesso em: 31/10/2020.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**: um livro-texto em ecologia básica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 1999.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132004000100010&lng=en&nrm=iso)

[73132004000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132004000100010&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 16 de ago. 2020.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 15, n. 2, pág. 393-412, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000200010&lng=en&nrm=iso)

[73132009000200010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000200010&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 16 de ago. 2020.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. **Biologia**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 480 p. v. 3. ISBN 978850205273-4.

SILVA, R. E. V.; BIGI, M. F. Parques de Manaus: uma proposta de Ensino de Biologia em espaços não-formais. In: MENEZES, A. P. S.; KALHIL, J. B. (Org.). **Novas Tendências Pedagógicas**: proposta alternativa no ensino de ciências. Curitiba: CRV, 2009, v. 1, p. 87-94.

Disponível em: [http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006-](http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006-341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A2ncias%20naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais_SECAM.pdf)

[341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A2ncias%20naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais_SECAM.pdf](http://files.reciencias.webnode.com.br/200000006-341b335155/Ensino%20de%20ci%C3%A2ncias%20naturais%20em%20espa%C3%A7os%20n%C3%A3o-formais_SECAM.pdf). Acesso em: 09 ago. 2020.

SLAVIN, R. E. Pesquisa sobre aprendizagem e realização cooperativa: o que sabemos, o que precisamos saber. **Contemporary Educational Psychology**, v. 21, n. 1, pp. 43-69, 1996.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1006/ceps.1996.0004>. Acesso em: 09 ago. 2020.

SOBRINHO, R. S. **A importância do ensino da biologia para o cotidiano**. 2009. 43 f.

Monografia (Licenciatura em Biologia). Faculdade Integrada da Grande Fortaleza. Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em:

[http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_biologia/RAIMUNDO_DE_SOUSA_S](http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_biologia/RAIMUNDO_DE_SOUSA_SOBRIHO.pdf)
[OBRINHO.pdf](http://www.nead.fgf.edu.br/novo/material/monografias_biologia/RAIMUNDO_DE_SOUSA_SOBRIHO.pdf). Acesso em: 09 ago. 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P. **Conexão com a Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 279 p. v. 1. ISBN 9788516105532.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set/dez. 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2020.

UNESCO. **Cultura oceânica para todos: kit pedagógico**. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, São Paulo. 2020. Disponível em:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>. Acesso em: 03 mai. 2020.

URSI, S.; SCARPA, D. L. (Orgs.). **Ensino de ciências por investigação**: sequência didática “Mata Atlântica - Restinga”. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Sequencia_Restinga.pdf. Acesso em: 16 ago. 2020.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, dez. 2005. Disponível em:

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 ago. 2020.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Revista**

Investigações em Ensino de Ciências, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2003. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/539>. Acesso em: 09 ago. 2020.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em:

<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2020.

VYGOSTKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Fontes, 1991.

MURBACH DE BARROS, F. C. O.; VIEIRA, A. M. S. A aula-passeio como experiência vivida: Freinet no ensino superior. **Revista Internacional de Formação de Professores**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 79-91, set. 2019. Disponível em:

<https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/1498>. Acesso em: 31 out. 2020.

APÊNDICE A



REGISTRO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AO ALUNO

Prezado participante, _____, você está sendo convidado (a) a participar voluntariamente de uma pesquisa intitulada “Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando os Ecossistemas Costeiros.”, sob a responsabilidade de Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBIO – da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Campus São Mateus.

Justificativa:

A pesquisa que se pretende aqui versar é sobre uma proposta metodológica investigativa para se trabalhar Ecologia através de ecossistemas costeiros. Analisar a percepção deste conteúdo nos professores de Biologia, em escolas estaduais de Guarapari-ES. Entrelaçar um envolvimento de escola e comunidade para que percebam a importância de entender e preservar o ambiente em que esse município está inserido.

Objetivos da Pesquisa:

Produzir alternativas metodológicas que motivem os professores de Biologia na prática docente ao abordar o conteúdo de Ecologia através do eixo ecossistemas costeiros e assim, desenvolver uma percepção acurada sobre os ambientes costeiros em seus educandos.

Procedimento para obtenção dos dados:

Os alunos irão participara de atividades na escola, antes e depois de aula em espaços não escolarizados. Nestas, serão feitas uma visita guiada pela pesquisadora nas areias da praia mais próxima a escola, analisando o ecossistema de restinga e possíveis costões rochosos. Para a realização da efetividade da pesquisa serão realizados questionários fechados (questões objetivas) sobre o tema Ecologia e ecossistemas costeiros antes e depois das atividades investigativas. Depois da participação dos estudantes das aulas, estes irão, através de uma aula dialogada, selecionar as atividades que devem fazer parte do Guia Didático e montar um mural dos locais por onde visitaram.

Riscos de desconfortos:

Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos de tipos e graus variados. Por envolver a aplicação de um questionário semiestruturado, ações educativas em sala de aula e em espaços não formais de ensino, pode haver constrangimento dos envolvidos nas situações de ensino e aprendizado. Para evitar que ocorra algum acidente, anteriormente às aulas em espaços não escolarizados, serão passadas aos alunos participantes algumas instruções visando a segurança de todos e, caso algum acidente ocorra, será prestado socorro imediato, o encaminhamento médico e o(a) Senhor(a), responsável legal, será contactado. Em casos de ocorrências relacionadas aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite a assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. As aulas em espaços não escolarizados serão acompanhadas por profissionais da educação. Ao aluno será permitido ainda abster-se da participação das atividades propostas sem prejuízo para ele. Diante de eventuais danos ocasionados pela pesquisa será garantida a indenização ao participante.

Benefícios

Os participantes da pesquisa poderão ser beneficiados pela sequência didática em função da natureza da estratégia metodológica escolhida, que visa promover uma aprendizagem significativa e desenvolver nos estudantes conceitos, posturas e valores de respeito entre eles e o meio ambiente em que vivem. Devido ao fato de a sequência conter aulas em espaços não formais de ensino, acreditamos que ela atuará como fator motivador e facilitador da construção de conceitos científicos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, este trabalho trará benefícios para ao ensino de Biologia e pela possibilidade de replicação em outras unidades escolares desde que seja aplicado o Guia didático pelo profissional responsável.

Garantia de ressarcimento:

Há a garantia de ressarcimento, caso ocorram despesas decorrentes dessa pesquisa, como também garantia de indenização, diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação.



Garantia do Sigilo e Privacidade:

É importante dizer que os dados dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na análise dos dados escrita dos resultados serão fictícios. A participação nessa pesquisa é voluntária, caso você opte por não autorizar a participação do (a) menor, não terá nenhum prejuízo e você não mais será contatado (a) pela pesquisadora. Os dados serão mantidos em arquivo, físico e digital, sob guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término desta pesquisa e, depois, serão descartados.

Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento:

O (a) menor pelo qual o Sr. (a) é responsável não é obrigado (a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) Sr (a) não mais será contatado (a) pela pesquisadora.

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Sr. (a) pode contatar a pesquisadora Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, no e-mail: petrinamendonca@gmail.com. O (a) Sr (a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes, da Universidade Federal do Espírito Santo pelo e-mail: cepceunes@gmail.com/ comitedetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu fui informado (a) pela pesquisadora responsável pelo presente estudo sobre os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito. Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO e tive a oportunidade de fazer perguntas, assim como, todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu recebi uma via deste Termo de Assentimento, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal e rubricada em todas as páginas.

Guarapari, _____ de _____ de 2020.

ASSINATURA DO (A) ALUNO(A) MENOR PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa “**Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros.**”, eu Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, declaro ter cumprido as exigências do art.2ºinc.I, da Resolução CNS 510/16, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Guarapari, _____ de _____ de 2020.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL
Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>

APÊNDICE B



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

O (a) menor, _____, pelo (a) qual o (a) senhor (a) é responsável está sendo convidado voluntariamente a participar da pesquisa intitulada “Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando os Ecossistemas Costeiros.”, sob a responsabilidade de Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBIO – da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Campus São Mateus.

Justificativa:

A pesquisa que se pretende aqui versar é sobre uma proposta metodológica investigativa para se trabalhar Ecologia através de ecossistemas costeiros. Analisar a percepção deste conteúdo nos professores de Biologia, em escolas estaduais de Guarapari-ES. Entrelaçar um envolvimento de escola e comunidade para que percebam a importância de entender e preservar o ambiente em que esse município está inserido.

Objetivos da Pesquisa:

Produzir alternativas metodológicas que motivem os professores de Biologia na prática docente ao abordar o conteúdo de Ecologia através do eixo ecossistemas costeiros e assim, desenvolver uma percepção acurada sobre os ambientes costeiros em seus educandos.

Procedimento para obtenção dos dados:

Os alunos irão participara de atividades na escola, antes e depois de aula em espaços não escolarizados. Nestas, serão feitas uma visita guiada pela pesquisadora nas areias da praia mais próxima a escola, analisando o ecossistema de restinga e possíveis costões rochosos. Para a realização da efetividade da pesquisa serão realizados questionários fechados (questões objetivas) sobre o tema Ecologia e ecossistemas costeiros antes e depois das atividades investigativas. Depois da participação dos estudantes das aulas, estes irão, através de uma aula dialogada, selecionar as atividades que devem fazer parte do Guia Didático e montar um mural dos locais por onde visitaram.

Riscos de desconfortos:

Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos de tipos e graus variados. Por envolver a aplicação de um questionário semiestruturado, ações educativas em sala de aula e em espaços não formais de ensino, pode haver constrangimento dos envolvidos nas situações de ensino e aprendizado. Para evitar que ocorra algum acidente, anteriormente às aulas em espaços não escolarizados, serão passadas aos alunos participantes algumas instruções visando a segurança de todos e, caso algum acidente ocorra, será prestado socorro imediato, o encaminhamento médico e o(a) Senhor(a), responsável legal, será contactado. Em casos de ocorrências relacionadas aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite a assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. As aulas em espaços não escolarizados serão acompanhadas por profissionais da educação. Ao aluno será permitido ainda abster-se da participação das atividades propostas sem prejuízo para ele. Diante de eventuais danos ocasionados pela pesquisa será garantida a indenização ao participante.

Benefícios

Os participantes da pesquisa poderão ser beneficiados pela sequência didática em função da natureza da estratégia metodológica escolhida, que visa promover uma aprendizagem significativa e desenvolver nos estudantes conceitos, posturas e valores de respeito entre eles e o meio ambiente em que vivem. Devido ao fato de a sequência conter aulas em espaços não formais de ensino, acreditamos que ela atuará como fator motivador e facilitador da construção de conceitos científicos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, este trabalho trará benefícios para ao ensino de Biologia e pela possibilidade de replicação em outras unidades escolares desde que seja aplicado o Guia didático pelo profissional responsável.



Garantia de ressarcimento:

Há a garantia de ressarcimento, caso ocorram despesas decorrentes dessa pesquisa, como também garantia de indenização, diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação.

Garantia do Sigilo e Privacidade:

É importante dizer que os dados dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na análise dos dados escrita dos resultados serão fictícios. A participação nessa pesquisa é voluntária, caso você opte por não autorizar a participação do(a) menor, não terá nenhum prejuízo e você não mais será contatado (a) pela pesquisadora. Os dados serão mantidos em arquivo, físico e digital, sob guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término desta pesquisa e, depois, serão descartados.

Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento:

O(a) menor pelo qual o Sr.(a) é responsável não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o(a) Sr.(a) não mais será contatado (a) pela pesquisadora.

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode contatar a pesquisadora Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, no e-mail: petrinamendonca@gmail.com. O(a) Sr.(a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes, da Universidade Federal do Espírito Santo pelo e-mail: cepecunes@gmail.com / comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS

Eu _____, declaro que fui verbalmente informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora responsável do presente estudo sobre os detalhes descritos neste documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito a participação do (a) menor pelo (a) qual sou responsável e compreendo que posso retirar meu consentimento e interrompê-lo a qualquer momento, sem penalidade. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal e rubricada em todas as páginas.

Guarapari, _____ de _____ de 2020.

ASSINATURA DO PAI/OU MÃE/OU RESPONSÁVEL LEGAL

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa “Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros.”, eu Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, declaro ter cumprido as exigências do art.2ºinc.I, da Resolução CNS 510/16, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Guarapari, _____ de _____ de 2020.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL

Centro Universitário Norte do Espírito Santo
Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Site eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>

APÊNDICE C



REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESTINADO AO DOCENTE

Prezado participante, _____, você está sendo convidado (a) a participar voluntariamente de uma pesquisa intitulada “Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando os Ecossistemas Costeiros.”, sob a responsabilidade de Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBIO – da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – Campus São Mateus.

Justificativa:

A pesquisa que se pretende aqui versar é sobre uma proposta metodológica investigativa para se trabalhar Ecologia através de ecossistemas costeiros. Analisar a percepção deste conteúdo nos professores de Biologia, em escolas estaduais de Guarapari-ES. Entrelaçar um envolvimento de escola e comunidade para que percebam a importância de entender e preservar o ambiente em que esse município está inserido.

Objetivos da Pesquisa:

Produzir alternativas metodológicas que motivem os professores de Biologia na prática docente ao abordar o conteúdo de Ecologia através do eixo ecossistemas costeiros e assim, desenvolver uma percepção acurada sobre os ambientes costeiros em seus educandos.

Procedimento para obtenção dos dados:

Os professores serão entrevistados com questionários direcionados, semiestruturados, para contarem como é seu trabalho com os alunos sobre os conteúdos: educação ambiental, ecologia e ecossistemas costeiros. Também serão questionados sobre quais as suas práticas (aulas expositivas e/ou aulas de campo) e métodos (tradicionais ou investigativos). Após a aplicação dos questionários, ocorrerá a apreciação das respostas dadas pelos professores, podendo assim, servir de norteador para buscar novas propostas metodológicas, que deverão ser desenvolvidas na sequência didática.

Riscos de desconfortos:

Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos de tipos e graus variados. Por envolver a aplicação de um questionário semiestruturado, pode haver constrangimento dos envolvidos na situação de ser questionado. Em casos de ocorrência com relação aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite a assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Ao docente será permitido ainda abster-se da participação dos questionários sem prejuízo para ele. Diante de eventuais danos ocasionados pela pesquisa será garantida a indenização ao participante.

Benefícios

Os participantes da pesquisa poderão ser beneficiados pela sequência didática em função da natureza da estratégia metodológica escolhida, que visa promover uma aprendizagem significativa e desenvolver nos estudantes conceitos, posturas e valores de respeito entre eles e o meio ambiente em que vivem. Devido ao fato de a sequência conter aulas em espaços não formais de ensino, acreditamos que ela atuará como fator motivador e facilitador da construção de conceitos científicos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, este trabalho trará benefícios para ao ensino de biologia e pela possibilidade de replicação em outras unidades de escolares desde que seja aplicado o Guia didático pelo profissional responsável.

Garantia de ressarcimento:

Há a garantia de ressarcimento, caso haja despesas decorrentes dessa pesquisa, como também garantia de indenização, diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação.

Garantia do Sigilo e Privacidade:

É importante dizer que os dados dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. A participação nessa pesquisa é voluntária, caso você opte por não autorizar a participação do (a) menor, não terá nenhum prejuízo e você não mais será contatado (a) pela pesquisadora. Os dados

Centro Universitário Norte do Espírito Santo

Rodovia BR 101 Norte, km 60, Bairro Litorâneo, CEP 29932-540 Tel.: (27) 3312-1569 São Mateus – ES
Sítio eletrônico: <http://www.CEUNES.ufes.br>



serão mantidos em arquivo, físico e digital, sob guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término desta pesquisa e, depois, serão descartados.

Garantia de recusa em Participar da Pesquisa e/ou Retirada de Consentimento:

O (A) menor pelo qual o Sr. (A) é responsável não é obrigado (a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela a qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o (a) Sr (a) não mais será contatado (a) pela pesquisadora.

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Sr. (A) pode contatar a pesquisadora Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, no e-mail: petrinamendonca@gmail.com. O (A) Sr (A) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa – Campus do Ceunes pelo e-mail: cepceunes@gmail.com / comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu fui informado (a) pela pesquisadora responsável do presente estudo sobre os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito. Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE CONSENTIMENTO e tive a oportunidade de fazer perguntas, assim como, todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu recebi uma via deste Termo de Assentimento, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal e rubricada em todas as páginas.

Guarapari, _____ de _____ de 2020.

ASSINATURA DO (A) PROFESSOR (A) PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa “**Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros.**”, eu Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, declaro ter cumprido as exigências do art.2ºinc.I, da Resolução CNS 510/16, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Guarapari, _____ de _____ de 2020.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL
Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça

APÊNDICE D

Questionário para professores regentes da disciplina de Biologia

Instruções: Esse questionário contém 25 questões objetivas, sendo que cada uma apresenta apenas uma resposta correta.

Tal questionário é parte integrante da metodologia do projeto intitulado: “**Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros.**”

Vocês, enquanto docentes, não são obrigados a respondê-lo, fazendo-o apenas se sentirem confortáveis para tal.

Informações Básicas. (Estas perguntas são sobre você, sua escolaridade e o seu tempo de docência. Ao responder às perguntas, por favor, assinale a alternativa apropriada.)

1. Qual é o seu sexo?

Feminino Masculino

2. Qual é a sua idade?

Menos de 25 25-29 30-39 40-49 50-59 60+

3. Qual é a sua forma de contratação como professor?

Concursado efetivo Contratado temporário

4. Você trabalha como professor do ensino médio de 1º, 2º e 3º ano/ série em outra escola além desta escola?

Sim Não

Se você respondeu “Sim” na questão anterior, por favor, indique em quantas outras escolas você trabalha como professor do ensino médio. Por favor, informe o nome das escolas:

5. Qual o nível mais elevado de educação formal que você concluiu? Por favor, marque apenas uma alternativa.

Inferior à Educação Superior

Educação Superior – Curso Superior de Tecnologia

Educação Superior – Pedagogia

Educação Superior – Licenciatura

Educação Superior – Outros Cursos

Especialização (Lato Sensu)

Mestrado (Stricto Sensu)

Doutorado (Stricto Sensu)

6. Há quanto tempo você trabalha como professor? Se possível, exclua períodos prolongados de ausência (como, por exemplo, interrupções na carreira docente)

Este é meu primeiro ano 1-5 anos 6-10 anos 11-20 anos Há mais de 20 anos

7. Há quanto tempo você trabalha como professor nesta escola? Se possível, exclua períodos prolongados de ausência (como, por exemplo, interrupções na carreira docente).

Este é meu primeiro ano 1-2 anos 3-5 anos 6-10 anos 11-20 anos Há mais de 20 anos

Atividade Profissional: Metodologias de Ensino

8. O que leva em consideração para definir o material didático para sua prática pedagógica?

- recursos da escola
 tempo que será gasto para realizar a atividade
 aprendizagem efetiva do aluno

9. Enumere as metodologias: 1- muito usada; 2- pouco usada; 3- não usada

- aulas expositivas
 aulas práticas
 aulas em grupo
 aulas mistas: expositivas e práticas
 aulas de campo, espaços não escolarizados

10. Na sua aula, como os alunos participam?

- Não participam.
 Opinam individualmente.
 Debatem entre eles e expõem suas opiniões.

11. Como acontece a interação professor X aluno em sua sala de aula?

- Nenhuma interação
 Pouca interação
 Troca contínua de interação

Atividade Profissional: Plano de Ensino e de Aula

12. Na elaboração do Plano de Ensino Anual, para trabalhar nas turmas de Ensino Médio, você elabora em conjunto com colegas que trabalham a mesma área de conhecimento (Ciências da Natureza e suas Tecnologias)?

Sim Não

13. Para definir o Plano de Ensino Anual, você considera: os PCN's (delineados pela Secretaria de Educação-CBC), perfil da turma e as propostas dos livros didáticos?

Sim Não

14. Os livros didáticos escolhido pelo professor, contempla os PCN's (delineados pela Secretaria de Educação-CBC)?

Sim Não Em parte

15. Você se preocupa em elaborar o Plano de Aula?

Sim Não

16. Com que frequência você elabora seu Plano de Aula?

Semanalmente



- Quinzenalmente
 Mensalmente

17. Ao definir o tema e conteúdo de ensino a ser trabalhado com seus alunos em sala de aula, o que você leva em consideração? 1. Sempre; 2 as vezes; 3 nunca.

- Associa o assunto a ser trabalhado com a vivência do aluno.
 Associa o assunto com a realidade social da comunidade.
 Seleciona o que o aluno precisa para os estudos posteriores.

18. Ao planejar suas aulas, você tenta envolver a comunidade (pais) local?

- Sim. Não.

19. O quanto você acha relevante o tema/Conteúdo de Ecologia no ensino de Biologia para Ensino Médio.

- Muito relevante
 Relevante
 Pouco relevante
 Nada relevante

20. Como você trabalha/ planeja o conteúdo de Ecologia em suas aulas?

- Aulas expositivas
 Vídeos e slides desses ecossistemas
 Aulas práticas: passeios ecológicos
 Não trabalho esse conteúdo

21. Como você trabalha/ planeja o conteúdo de conservação e preservação de ambientes naturais em suas aulas?

- Aulas expositivas
 Vídeos e slides desses ecossistemas
 Aulas práticas: passeios ecológicos
 Não trabalho esse conteúdo.

22. Você trabalha com o conteúdo Ecossistemas aquáticos?

- Sim. Não.

23. Em suas aulas você trabalha com Ecossistemas Costeiros?

- Sim. Não.

24. Como é o seu trabalho com o Ecossistema Costeiro?

- Menciono sobre esse ecossistema nas aulas expositivas.
 Faço uma aula de campo levando os aluno para conhecerem esse ecossistema.
 Não trabalho esse conteúdo.

25. Se tivesse um Guia didático que orientasse suas práticas para trabalhar o conteúdo de Ecologia utilizando o ecossistema costeiro. Você usaria?

- Sim Não

APÊNDICE E

Questionário para alunos sobre: Ecologia e Ecossistemas Costeiros

Instruções:

- ✓ Esse questionário contém 12 questões objetivas, sendo que cada uma apresenta apenas uma resposta correta.
- ✓ Tal questionário é parte integrante da metodologia do projeto intitulado: “**Um guia de atividades investigativas em Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros.**”
- ✓ Vocês, enquanto alunos, não são obrigados a respondê-lo, fazendo-o apenas se sentirem confortáveis para tal.
- ✓ Além disso, o questionário não é uma atividade avaliativa e não faz parte das atividades que integram a nota do trimestre.

01 O termo biodiversidade quer dizer:

- a) variedade de ecossistemas
- b) variedade de espécies numa determinada área
- c) diversidade de biótopo num nicho ecológico
- d) diversidade de recursos para o desempenho ecológico das espécies.

02 Considere as seguintes definições

I. Conjunto de todos os indivíduos de uma mesma espécie, vivendo em uma mesma área em um mesmo intervalo de tempo;

II. Conjunto de todas as populações que ocorrem em uma determinada área;

III. É o estudo científico da distribuição e abundância dos seres vivos e das interações que determinam a sua distribuição.

Assinale a opção que corresponde, respectivamente, aos conceitos definidos acima:

- a) População, comunidade e ecologia;
- b) Raça, biocenose e biosfera;
- c) Tribo, ecossistema e biocenose;
- d) População, comunidade e biosfera.

03 Em um aquário com água do mar foi colocada uma pedra contendo 19 cracas, 4 anêmonas-do-mar, 2 caramujos e 5 talos de algas verdes. Além disso, foram colocados 6 paguros e 3 estrelas-do-mar. Esse aquário contém:

- a) uma comunidade e uma população.
- b) uma comunidade e seis populações.
- c) seis comunidades e seis populações.
- d) seis comunidades e uma população.

04 Abaixo são apontados um exemplo de fator biótico e um abiótico respectivamente, marque a alternativa correta:

- a) água e peixes.
- b) camarão e algas.
- c) algas e água.
- d) luz e cracas.

05 Em uma floresta ocorrem três espécies de árvores, igualmente bem-sucedidas e numerosas. Essas árvores constituem:

- a) Três populações.
- b) Um ecossistema.
- c) Uma população.
- d) A biosfera.

06 “Para compor um tratado sobre passarinhos é preciso por primeiro que haja um rio com árvores e palmeiras nas margens. E dentro dos quintais das casas que haja pelo menos goiabeiras. E que haja por perto brejos e iguarias de brejos. É preciso que haja insetos para os passarinhos. Insetos de pau sobretudo que são os mais palatáveis. A presença

de libélulas seria uma boa. O azul é importante na vida dos passarinhos porque os passarinhos precisam antes de ser belos ser eternos. Eternos que nem uma fuga de Bach.” De passarinhos. Manoel de Barros

No texto, o conjunto de elementos, descrito de forma poética em relação aos passarinhos, pode ser associado, sob o ponto de vista biológico, ao conceito de:

- a) Bioma.
- b) Nicho ecológico.
- c) Competição.
- d) Protocooperação.

07 Cobras que se alimentam exclusivamente de roedores são consideradas:

- a) produtores.
- b) consumidores primários.
- c) consumidores secundários.
- d) decompositor.

08 São planctônicos seres vivos:

- a) organismos responsáveis por toda a produtividade primária dos mares.
- b) organismos aquáticos fotossintetizantes, que servem de alimento aos mamíferos.
- c) algas microscópicas e algas de médio e grande porte, flutuadoras ou fixadas ao fundo do mar.
- d) organismos aquáticos que não têm movimentos suficientes para contrariar as correntes, apesar de muitos terem movimentos.

09 Ibama recebe alerta sobre o risco de um desastre ecológico em áreas de queimada “Empregados da fazenda Felicidade, em Mato Grosso, observam gado morto pelo incêndio que destrói pastagem e matas no estado e que não para de avançar.” O Globo, 30/08/98. Na descrição acima, podemos encontrar um consumidor primário dessa cadeia alimentar. Esse consumidor tem como representante:

- a) o gado.
- b) o capim.
- c) o incêndio.
- d) o homem.

10 Qual das alternativas a seguir responde corretamente a seguinte questão: “Que resultaria se desaparecesse do mar o fitoplâncton?”

- a) o equilíbrio ecológico desse ecossistema não sofreria alteração, visto que o fitoplâncton é constituído por seres apenas microscópios.
- b) o zooplâncton ocuparia o seu lugar na cadeia alimentar, mantendo assim o equilíbrio ecológico do ecossistema.
- c) a cadeia alimentar do ecossistema perderia o elo principal, pois do fitoplâncton depende praticamente toda a matéria orgânica necessária aos demais componentes bióticos.
- d) o ecossistema não seria afetado visto que o plâncton é apenas um consumidor na cadeia alimentar.

11 No combate às larvas dos *anofelinos* (mosquitos transmissores da malária), foi utilizado, com eficiência, um pequeno peixe larvófago (*Gambusia affinis*). A utilização deste animal, na área de saneamento para o controle dessa parasitose, foi bem-sucedida em regiões infestadas pelo Anopheles, e onde era grande a incidência da malária. O método citado, não poluente, substitui o clássico processo de deposição de óleo em superfície da água, que mata as larvas por asfixia. A ação do peixe *Gambusia affinis* em relação aos anofelinos é um exemplo de:

- a) predatismo.
- b) simbiose.
- c) parasitismo.
- d) comensalismo.

12 A avoante, também conhecida como arribaçã (*Zenaida auriculata noronha*) é uma ave migratória que se desloca no Nordeste, acompanhando o ritmo das chuvas, encontrando-se ameaçada de extinção, em decorrência da caça indiscriminada. A relação do homem com esta ave é:

- a) harmônica, intraespecífica e de predação.
- b) desarmônica, intraespecífica e de comensalismo.
- c) desarmônica, interespecífica e de predação.
- d) harmônica, interespecífica e de mutualismo.

13 O esgoto domiciliar vem destruindo grande parte de nossa região costeira, principalmente as áreas alagadas que constituem redutos da vegetação com raízes aéreas e servem de “berçário” para diversas espécies de animais aquáticos e terrestres. Essa região é conhecida como:

- a) Manguezal
- b) Mata Atlântica
- c) Mata Ciliar.
- d) Restinga.

14 Um ecossistema tanto terrestre como aquático se define:

- a) exclusivamente por todas as associações de seres vivos;
- b) pela interação dos fatores abióticos e bióticos.
- c) pela interação de todos os seres vivos;
- d) pela interação dos fatores físicos e químicos;

15 Analise as seguintes afirmações:

I. Plâncton é o conjunto de organismos com deslocamento predominante ativo, na superfície de ecossistemas aquáticos, ou cuja capacidade de locomoção é suficiente para vencer o deslocamento das massas de água (correntes e marés).

II. Chama-se bentos aos organismos que vivem no substrato, fixos ou não, em contraposição com os pelágicos, que vivem livremente na coluna de água.

III. A produtividade primária em um ecossistema pode ser avaliada de várias formas. Nos oceanos, um dos métodos para medir a produtividade primária utiliza garrafas escuras, totalmente cheias de água do mar, fechadas e mantidas em ambiente iluminado.

IV. Chama-se nécton ao conjunto dos animais aquáticos que se movem livremente na coluna de água, com o auxílio dos seus órgãos de locomoção: as barbatanas ou outros apêndices. Fazem parte deste grupo os peixes, a maioria dos crustáceos, os mamíferos marinhos e outros – pelo menos quando adultos, uma vez que as suas larvas podem ser planctônicas.

Das afirmações acima,

- a) apenas I, II e IV estão corretas.
- b) apenas I está correta.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) apenas II e IV estão corretas.

PREENCHA CORRETAMENTE

TURMA:

DATA:

APÊNDICE F

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Olá, você está sendo convidado (a) a participar voluntariamente de uma pesquisa que envolve a produção de um guia didático, intitulado: "Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros."

A pesquisa é sobre uma proposta metodológica investigativa para se trabalhar Ecologia através de ecossistemas costeiros. Uma das etapas da pesquisa, portanto, seria analisar a percepção deste conteúdo nos professores de Biologia, em escolas estaduais de Guarapari-ES. Além disso, promover um envolvimento entre a escola e a comunidade para que tanto estudantes quanto seus familiares percebam a importância de entender e preservar o ambiente em que esse município está inserido.

Objetivos da Pesquisa:

Produzir alternativas metodológicas que motivem os professores de Biologia na prática docente ao abordar o conteúdo de Ecologia através do eixo ecossistemas costeiros e assim, desenvolver uma percepção acurada sobre os ambientes costeiros em seus educandos.

Você participará da etapa de validação do Guia didático. Será necessário que você responda a um questionário que será criado para validar e avaliar a eficácia desta metodologia como uma ferramenta de auxílio ao Ensino de Biologia e a relevância do material confeccionado para o processo de ensino e aprendizagem.

Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos de tipos e graus variados. Por envolver a aplicação de um questionário semiestruturado, pode haver constrangimento dos envolvidos na situação de ser questionado. Em casos de ocorrência com relação aos riscos e desconfortos será dada assistência imediata que se configura na assistência emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite a assistência integral, que é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa. Ao docente será permitido ainda abster-se da participação dos questionários sem prejuízo para ele. Diante de eventuais danos ocasionados pela pesquisa será garantida a indenização ao participante.

Os participantes da pesquisa poderão ser beneficiados pela sequência didática em função da natureza da estratégia metodológica escolhida, que visa promover uma aprendizagem significativa e desenvolver nos estudantes conceitos, posturas e valores de respeito entre eles e o meio ambiente em que vivem. Devido ao fato de a sequência conter aulas em espaços não formais de ensino, acreditamos que ela atuará como fator motivador e facilitador da construção de conceitos científicos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, este trabalho trará benefícios para ao ensino de biologia e pela possibilidade de replicação em outras unidades escolares desde que seja aplicado o Guia didático pelo profissional responsável.

Há a garantia de ressarcimento, caso haja despesas decorrentes dessa pesquisa, como também garantia de indenização, diante de eventuais danos, através da cobertura material para reparação.

É importante dizer que os dados dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo, durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação. Nesse sentido, os nomes dos participantes da pesquisa na escrita dos resultados e análise dos dados serão fictícios. A participação nessa pesquisa é voluntária, caso você opte por não participar, não terá nenhum prejuízo e você não mais será contatado (a) pela pesquisadora. Os dados serão mantidos em arquivo, físico e digital, sob guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término desta pesquisa e, depois, serão descartados.

https://docs.google.com/forms/d/1s596LDjgHR6VCIePDrg_F51pv9wL8QwX3qpnODqkISc/edit

1/7

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esclarecimento de dúvidas:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o (a) Sr. (A) pode contatar a pesquisadora Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça, no e-mail:

petrinamendonca@gmail.com. O (A) Sr (A) também pode contatar o Comitê de Ética em

Pesquisa – Campus do Ceunes pelo e-mail: cepceunes@gmail.com/

comitedeetica.ceunes@institucional.ufes.br, endereço Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, São Mateus, ES, CEP: 29.932-540.

Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.

***Obrigatório**

1. Endereço de e-mail *

2. Nome Completo: *

3. Você concorda em participar da avaliação do Guia Didático produzido durante esta pesquisa? * *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Questionário
de avaliação

Prezado professor,
Este questionário dedica-se a avaliação do "Guia Didático de Ecologia: Trabalhando com os Ecossistemas Costeiros." pela mestranda Petrina Cantamissa Mallosto Mendonça em sua dissertação de mestrado. Os dados obtidos a partir deste questionário serão expostos de forma anônima e contribuirão para os resultados e para a discussão do trabalho.

Agradecemos sua atenção e colaboração.

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

4. 01 Em qual(is) tipo(s) de instituição que você trabalha? *

Marcar apenas uma oval.

- somente pública;
- somente privada;
- pública e privada;
- instituto federal.

5. 02 Você está ministrando o conteúdo Ecologia em qual série do Ensino Médio? *

6. 03 O quanto o tema desse Guia Didático é interessante? *

Marcar apenas uma oval.

- Nada interessante;
- Interessante parcialmente;
- Insuficiente;
- Muito interessante;
- Totalmente interessante.

7. 04 O quanto o conteúdo apresentado no Guia apresenta clareza nas informações? *

Marcar apenas uma oval.

- nenhuma clareza;
- clareza insuficiente;
- Insuficiente;
- Clareza parcialmente;
- Clareza total.

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

8. 05 As cores utilizadas e as imagens deixaram o Guia Didático atrativo? *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente;
- Discordo parcialmente;
- Não concordo, nem discordo;
- Concordo parcialmente;
- Concordo totalmente.

9. 06 Os módulo e Temas dentro do Guia Didático ficaram bem organizadas? *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente;
- Discordo parcialmente;
- Não concordo, nem discordo;
- Concordo parcialmente;
- Concordo totalmente.

10. 07 O Material apresenta uma explicação básica para compreensão dos temas? *

Marcar apenas uma oval.

- discordo totalmente;
- Discordo parcialmente;
- Não concordo, nem discordo;
- Concordo parcialmente;
- Concordo totalmente.

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

11. 08 O guia didático contém todas as informações necessárias e detalhadas para realização das atividades propostas? *

Marcar apenas uma oval.

- discordo totalmente;
 Discordo parcialmente;
 Não concordo, nem discordo;
 Concordo parcialmente;
 Concordo totalmente.

12. 09 A abordagem desse Guia é autoexplicativa, favorecendo a aplicação pelo professor? *

Marcar apenas uma oval.

- discordo totalmente;
 Discordo parcialmente;
 Não concordo, nem discordo;
 Concordo parcialmente;
 Concordo totalmente.

13. 10 O Guia didático motivou você a trabalhar e a utilizar essas metodologias na sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente;
 Discordo parcialmente;
 Não concordo, nem discordo;
 Concordo parcialmente;
 Concordo totalmente.

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

14. 11 Você daria aula de Ecologia utilizando esse Guia didático? *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente;
- Discordo parcialmente;
- Não concordo, nem discordo;
- Concordo parcialmente;
- Concordo totalmente.

15. 12 Você recomendaria esse guia didático a outros professores? *

Marcar apenas uma oval.

- Certamente não recomendaria;
- Talvez recomendaria;
- Indiferente;
- Recomendaria parcialmente;
- Certamente recomendaria.

16. 13 O tema do Guia didático possui atividades contextualizadas de acordo com o conteúdo, para a promoção da aprendizagem sobre Ecologia e Ecossistemas Costeiros? Comente sua resposta. *

17. 14 O que é mais interessante no Guia Didático? E o que é menos interessante? *

01/11/2020

REGISTRO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

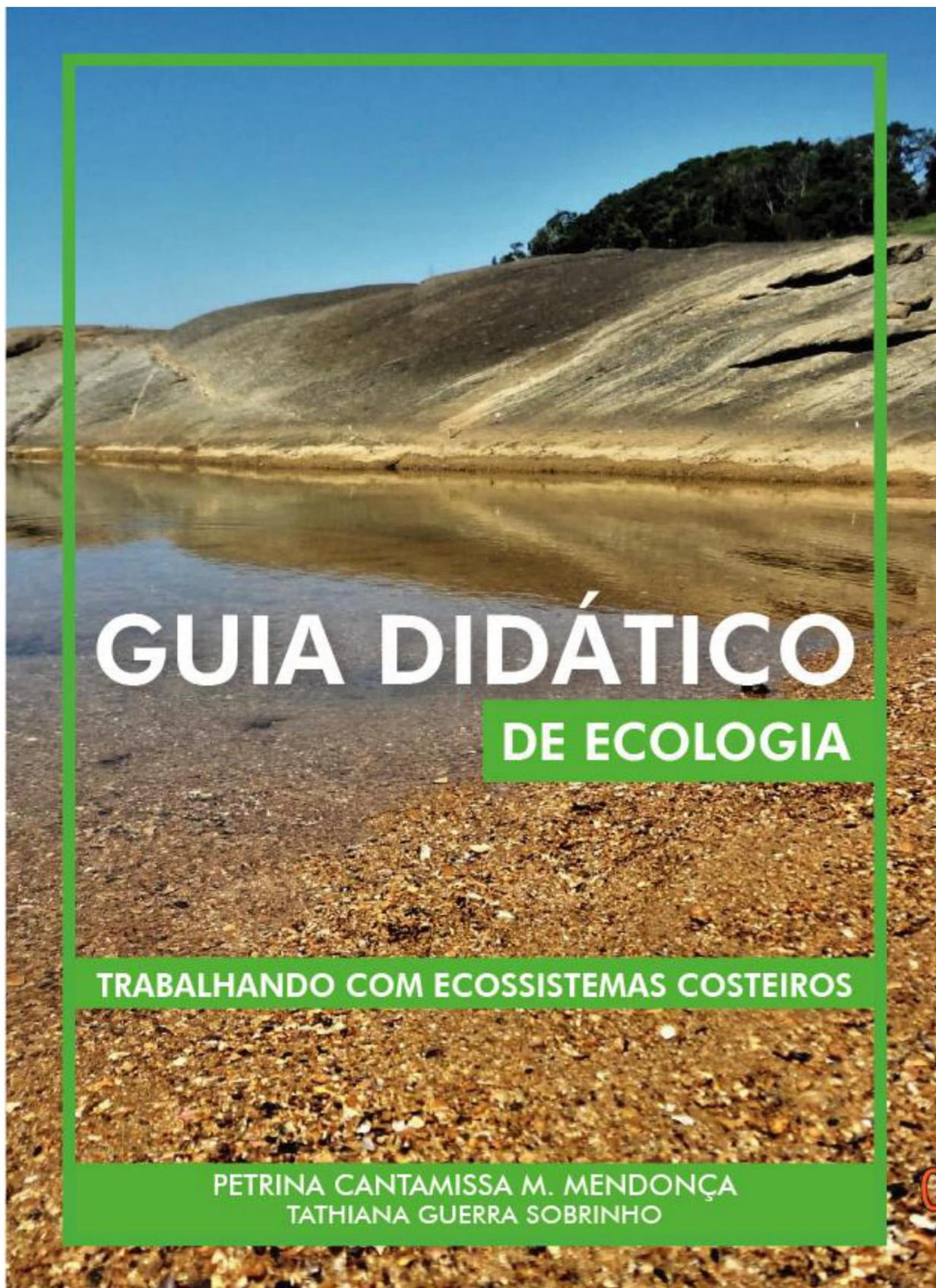
18. 15 Você vê vantagem(ns) desse Guia Didático na prática docente? Se sim, qual(is)? *

19. 16 Que sugestões você pode dar para melhorar esse Guia didático? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE G



APRESENTAÇÃO

Apresento aqui um Guia Didático, o qual é o produto final de minha dissertação de mestrado do programa PROFBIO (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional). Seu tema gerador é o Ensino de Ecologia, com foco em Ecossistemas Costeiros, para turmas do primeiro ano do Ensino Médio, tendo sido testado em uma escola no município de Guarapari, no Estado do Espírito Santo. Entretanto, a proposta é que este Guia possa ser aplicado em diferentes escolas de diferentes municípios ao longo da zona costeira brasileira.

Escrever sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio é desafiador, uma vez que a Ecologia é uma ciência relativamente nova e extremamente dinâmica, com uma variedade de temas, proporcionando um ensino muito diverso e com objetivos diferenciados. Além disso, contempla temas muito atuais e ligados diretamente com o dia-a-dia do educando, sendo veiculadas na mídia diariamente matérias sobre ameaças à biodiversidade, como o aquecimento global, o efeito da poluição, os desmatamentos, entre outros. Dentro dessa multiplicidade de vertentes, os Ecossistemas Costeiros ainda ocupam um espaço de pouco destaque em livros didáticos de Biologia em nível de Ensino Médio e muitas vezes tal assunto não chega nem a fazer parte do planejamento dos docentes, mesmo que estes lecionem em escolas localizadas em regiões litorâneas.

Uma questão pertinente é, "o que se deve aprender em Ecologia?", Segundo Zabala (1998), deve-se falar de conteúdos de maneira variada, envolvendo habilidades, técnicas, atitudes e conceitos. Deste modo, o desafio do material que aqui propomos é ensinar Ecologia, envolvendo o aluno, principalmente morador da região costeira, a partir da percepção dos Ecossistemas Costeiros, fazendo com que ele desenvolva um sentimento de pertencimento e que possa atuar de forma auxiliar na preservação desses ambientes, de forma direta e como propagador de boas práticas junto à comunidade onde vive.

APRESENTAÇÃO

Nas últimas décadas, as mudanças climáticas globais vêm afetando o clima de todo o mundo, não sendo diferente para o litoral brasileiro. De acordo com Neves (2010), a zona costeira se torna vulnerável a mudanças devido a agentes oceânicos, atmosféricos e continentais, que provocam modificações no território costeiro de forma perceptível em grande parte das cidades e ilhas litorâneas povoadas, fazendo-se então necessária uma intervenção drástica e rápida, para que essas mudanças não se tornem impactos tão grandes que possam vir a ameaçar a vida no futuro.

Sendo assim, o ensino de Ecologia com o foco em Ecossistemas Costeiros tem a intenção de promover “[...] um trabalho prático, entendendo ‘prático’ no sentido de envolver uma ação intencional, pensada, dirigida a objetivos” (LIBÂNEO, 2012, p. 56). Tal pretensão pauta-se na tentativa de familiarizar o estudante, desde a série inicial no Ensino Médio com os impactos que o ecossistema no qual ele vive vem sofrendo, além de incitar o desejo da promoção da conservação dos ambientes costeiros por parte da própria população que ali vive.

Diante disso, temos como principal objetivo deste Guia Didático explorar os aspectos socioambientais e econômicos das populações que habitam a região costeira, trabalhando os conteúdos da Ecologia com a intencionalidade de fazer com que o aluno reconheça a importância de preservar o ambiente em que vive. O material também se baseia na valorização das vivências dos alunos, instigando-os a desenvolver um olhar diferenciado para o meio onde vivem, oportunizando uma aprendizagem mais significativa e transformadora, que, como afirma Hudson (1994), qualquer meio que faça o estudante ser participativo no processo de ensino aprendizagem proporcionará um aprendizado melhor.

Esse guia tratará uma visão da Ecologia que envolva os Ecossistemas Costeiros como bens e serviços que prestam às mais variadas formas de vida. Portanto, esse material foi planejado para contribuir na formação de um cidadão mais consciente e atuante no ambiente em que vive.

INTRODUÇÃO

Este Guia Didático foi pensado e projetado como uma proposta ativa e investigativa do ensino de Ecologia, buscando trazer uma forma diferenciada de contextualizá-lo dentro do eixo Ecossistemas Costeiros. Conforme Demo (2004), o desafio é produzir conhecimento que desenvolva habilidades nos indivíduos para que possam aprender e manejar conhecimento com autonomia.

Ao trabalhar os conteúdos da Ecologia, explorando os aspectos socioambientais e econômicos do ecossistema costeiro, teve-se a intencionalidade de fazer com que o aluno se reconheça neste ambiente e compreenda a importância de preservá-lo. Desta forma, Manzochi (1994) diz que para se entender a problemática ambiental é necessário abordar as relações entre o homem e a natureza, sempre analisando a representatividade humana nessas relações.

Para isso, um dos caminhos traçados para a utilização efetiva do Guia Didático foi trazer, para o ambiente escolar, pessoas da comunidade que vivem da exploração do ecossistema costeiro, bem como levar até os alunos as experiências e vivências de tais pessoas nesse ecossistema.

Além disso, sugere-se proporcionar ao aluno o contato direto com o objeto do conhecimento, levando-os até paisagens inseridas dentro do ecossistema costeiro. Tal proximidade com o ambiente pode ser possível não apenas para alunos que residam em região costeira mas também para aqueles que mesmo não estando próximos, possam ter uma verdadeira visão da realidade, e assim, vivenciar de forma ativa sua aprendizagem. De acordo com Ausubel (1982) ao invés de apenas transferir conceitos científicos, seria mais significativo à aprendizagem se fosse trazida para as aulas a vivência do aluno e até a participação dos pais ou comunidade, de maneira a colaborar para uma aprendizagem completa e significativa.

A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONTIDA NO GUIA

O Guia Didático foi desenvolvido de acordo com o Currículo Básico Comum (CBC), documento orientador dos conteúdos a serem ministrados nas instituições de ensino na rede pública do Estado do Espírito Santo. Conforme este documento, o ensino de Ecologia deve ser ministrado na primeira série do Ensino Médio, portanto, este material foi planejado e aplicado em turmas de primeira série de uma escola estadual de Ensino Médio em Guarapari, ES.

O Guia Didático foi dividido de acordo com alguns conteúdos que são trabalhados dentro do grande tema "Ecologia", sendo eles: (I) Conceitos Ecológicos, (II) Ecologia das Populações, (III) Ecologia das Comunidades, (IV) Ecologia dos Ecossistemas e (V) A Ação Humana e suas Consequências sobre o Meio Ambiente. Dessa forma, sugere-se uma sequência didática na qual estes conteúdos sejam abordados em oito tópicos a partir do tema central. Na descrição de cada um desses tópicos apresenta-se o número de aulas a serem desenvolvidas, os materiais que deverão ser providenciados e a descrição da metodologia de cada aula.

Cada tópico foi pensado para ter, em média, a duração de 2 aulas de 55 minutos cada, uma vez que esse é o tempo de uma hora/aula nas escolas estaduais do Espírito Santo, podendo variar em outros estados. A carga horária semanal, nas escolas estaduais do Espírito Santo, é de duas aulas, portanto, cada tópico teria a duração de uma semana. Além disso, é importante ressaltar que poucos serão os tópicos que precisarão ser desenvolvidos em aulas geminadas. Sendo assim, quando isso for necessário, tal recomendação aparecerá no guia, para que aconteçam as devidas adequações anteriormente à aplicação delas.

SUMÁRIO

MÓDULO 01. CONCEITOS ECOLÓGICOS;

Tópico 01: Ecologia e seus níveis hierárquicos.....	10
Aula 01: Conhecimento prévio de ecologia.....	11
Aula 02: Entendendo um pouco mais de ecologia.....	12
Aula 03: Mergulhando na biodiversidade.....	13
Aula 04: Investigando um conceito.....	16
Aula 05: Conceituando habitat e nicho ecológico.....	17
Tópico 02: Vivenciando Ecologia.	18
Aula 06: Um lugar logo ali.....	19
Aula 07: Ecodicionário.	20

MÓDULO 02. ECOLOGIA DAS POPULAÇÕES;

Tópico 03: Trabalhando com densidade populacional.	22
Aula 08: Formulando densidade populacional a partir de populações de organismos presentes nas redondezas do ambiente escolar.....	23
Aula 09: Obtendo resultados.....	24

MÓDULO 03. ECOLOGIA DAS COMUNIDADES;

Tópico 04: Investigando os tipos de relações ecológicas	26
Aula 10: Despertando o olhar para as relações ecológicas.....	27
Aula 11: Consolidando o conhecimento.....	28
Tópico 05: Cadeia alimentar e o ambiente costeiro.....	29
Aula 12: Montando uma cadeia alimentar.....	30
Aula 13: Organizado as ideias.....	38

MÓDULO 04. ECOLOGIA DOS ECOSISTEMAS;

Tópico 06: Conhecendo um ecossistema costeiro.	40
Aula 14: Visitação aos ecossistemas costeiros.....	41
Aula 15: Da prática para teoria.....	43
Tópico 07: Analisando o crescimento populacional nos ecossistemas costeiros.....	44
Aula 16: A população e o ecossistema.....	45

MÓDULO 5. AÇÃO HUMANA E SUAS CONSEQUÊNCIAS SOBRE O MEIO AMBIENTE;

Tópico 08: Investigando a ação humana e as consequências ambientais.....	48
Aula 17: A comunidade escolar.....	49
Aula 18: Vislumbrando o futuro.....	50
Perspectivas futuras: Como explorar esse guia.....	51
Anexos.....	52

OBJETIVOS INSTRUCIONAIS

AO FINAL A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AQUI PROPOSTA, OS ALUNOS DEVERÃO SER CAPAZES DE:

- ✔ Compreender a definição de determinados termos utilizados no ensino de ecologia, a fim de que possa relacioná-los com os ambientes a serem estudados;
- ✔ Perceber os diferentes níveis de organização biológica a partir da elaboração dos conceitos de organismos, populações, comunidades e ecossistemas;
- ✔ Classificar os seres vivos quanto ao nível trófico que ocupam e quanto ao hábito alimentar nas cadeias e teias alimentares;
- ✔ Identificar as relações ecológicas entre os seres vivos presentes nos ecossistemas costeiros;
- ✔ Identificar os diferentes tipos de ecossistemas costeiros, reconhecer sua biodiversidade e sua porção abiótica;
- ✔ Compreender o contexto histórico-social da ocupação da região costeira do Brasil;
- ✔ Reconhecer as consequências da ação antrópica sobre os ecossistemas costeiros através da visualização prática dos impactos ecológicos sobre esses ambientes;

MÓDULO 01

CONCEITOS ECOLÓGICOS

TÓPICO 01

ECOLOGIA E SEUS NÍVEIS HIERÁRQUICOS

AULA 01:
Conhecimento prévio de ecologia
AULA 02:
Entendendo um pouco mais de ecologia
AULA 03:
Mergulhando na biodiversidade
AULA 04:
Investigando um conceito
AULA 05:
Conceituando Habitat e Nicho Ecológico

TÓPICO 02

VIVENCIANDO ECOLOGIA

AULA 06:
Um lugar logo ali
AULA 07:
Ecodicionário



Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Compreender a definição dos principais termos utilizados no ensino de Ecologia, a fim de que possam relacioná-los com os ambientes a serem estudados;
- ✓ Perceber os diferentes níveis de organização biológica a partir da compreensão dos termos: organismos, populações, comunidades e ecossistemas.
- ✓ Identificar e diferenciar habitat de nicho ecológico.

DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário que:

- ✓ Todo o material seja providenciado antecipadamente;
- ✓ Explicar aos estudantes como ocorrerão as dinâmicas das aulas;
- ✓ Ao orientar a turma para que formem grupos, alerte-os:

Os grupos, uma vez formados, trabalharão juntos por vários momentos durante os estudos de Ecologia.

MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel para quadro (várias cores);
- ✓ Folhas brancas;
- ✓ Canetas coloridas;
- ✓ Projetor multimídia;
- ✓ Microcomputador portátil do tipo "notebooks", "tablets" ou afins;
- ✓ Folha com texto;
- ✓ Folha com questões;
- ✓ Caderno, caneta, lápis e borracha.

DURAÇÃO DO TÓPICO

5h/a de 55 minutos cada

OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Enfatize com os alunos que eles serão agentes da construção da aula e, por isso, deverão: propor, participar, argumentar e contra argumentar com os demais colegas e com você.

AULA 01: CONHECIMENTO PRÉVIO DE ECOLOGIA

ORIENTAÇÕES PASSO A PASSO

1º passo: solicite aos alunos que escrevam em seus cadernos as 5 primeiras palavras que vêm à sua mente quando ouvem a palavra estímulo "ECOLOGIA";

2º passo: peça aos alunos que formem grupos de 6 integrantes;

3º passo: solicite a um aluno que leia as três palavras que mais se repetiram, no seu grupo.

4º passo: Professor; começa a criar uma nuvem de palavras da turma toda com aquelas que mais se repetiram no quadro;

5º passo: solicite que os grupos criem, numa folha branca ofertada, uma nuvem de palavras com todas as palavras que apareceram nos integrantes do grupo;

6º passo: peça aos alunos que com a nuvem de palavras do grupo elaborem uma definição para o termo ECOLOGIA;

7º passo: solicite que o representante do grupo leia a definição de Ecologia para a turma.



NO QUADRO



Figura 01: Nuvem de palavras hipotética

AULA 02: ENTENDENDO UM POUCO MAIS DE ECOLOGIA

ORIENTAÇÕES:

Distribua um pequeno texto que fale sobre Ecologia, para os alunos;

Promova uma leitura coletiva junto aos alunos;

Texto proposto: Adaptação da Carta do Cacique Seattle, em 1855¹

Somos parte da Terra, e a Terra faz parte de nós. Nenhum organismo consegue viver sem interagir com outros seres e com o meio.

E é esta Biosfera que compõem a maior riqueza deste planeta que chamamos de Terra.

Este é o local em que a biodiversidade é extraordinária. A Vida em suas mais surpreendentes cores, formas e tamanhos e com os aspectos mais curiosos espalha-se por todos os continentes, há uma incrível profusão de seres viventes.

Na superfície da Terra, nas profundezas do mar e nos ares. Se olharmos até mesmo abaixo de nossos pés ou nas profundidades mais abissais. Até ali, encontraremos vida. Cada ramo brilhante de Pinheiro, cada punhado de areia da praia, a penumbra da floresta densa, a seiva que percorre o corpo das árvores, cada clareira e cada inseto a zumbir são eventos sagrados.

E sempre devemos lembrar que todas as coisas estão ligadas, como o sangue que une uma família. Há uma ligação em tudo.

Baseado em https://www.culturabrasil.org/seattle_cartadoindio.htm

No quadro, apresente questões norteadoras;



QUESTÕES NORTEADORAS

- 1) **O que o texto diz sobre Biosfera e Biodiversidade?**
- 2) **Quais os componentes bióticos e abióticos citados no texto?**
- 3) **Na visão do autor do texto o que é Ecologia?**



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Este é um momento de estimular os alunos, faça uma reflexão para que os estudantes possam formular conceitos ecológicos, sempre auxiliando na formulação e reformulação de ideias.

Ao final da aula, solicita-se aos alunos que transcrevam para os cadernos, o conceito construído por eles, para cada termo apresentado previamente: **Ecologia, componentes bióticos e abióticos, biodiversidade, biosfera**

¹O Texto é baseado em trecho que constitui a "Carta do índio" que se encontra completa no endereço https://www.culturabrasil.org/seattle_cartadoindio.htm

AULA 03: MERGULHANDO NA BIODIVERSIDADE.

ORIENTAÇÕES:

Apresente, através de projeção de slides em projetor multimídia ou o que o(a) professor(a) preferir/dispôr, figuras diversas ilustrando os conceitos de organismo, população, comunidade e ecossistema.

Abaixo existem sugestões de figuras, **não** as utilize com as legendas

QUESTÕES NORTEADORAS



Imagem 01. Organismo
(*Pomacanthus paru*)



Imagem 02. Organismo (pertence ao gênero *Callithrix*)



Imagem 03. Organismo (pertence a espécie *Echinaster (Othilia echinophorus)*)

- ✓ **O que vocês conseguem visualizar nas figuras 01, 02 e 03?**
- ✓ **Quais as diferenças entre os seres vivos da figura 01, da figura 02 e da figura 03?**
- ✓ **Olhando os animais, você pode dizer se eles pertencem ao mesmo grupo? Justifique?**
- ✓ **Usamos muito o termo "organismos" em Ecologia. Analisando as imagens, como você definiria tal conceito, do ponto de vista da Ecologia?**
- ✓ **Você se considera um organismo dentro dessa perspectiva ecológica? Por que?**

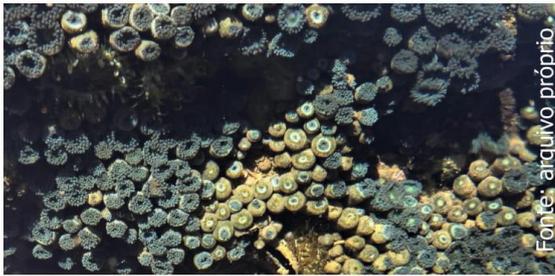


Imagem 04. População de coral (pertence a espécie *Zoanthus sociatus*)



Imagem 05. População de cactos. (pertencente à Família: *Cactaceae*)



Imagem 06. População de mariscos. (pertencente ao Gênero: *Mytilus, spp*)



Imagem 07. População de algas

- ✓ **O que as figuras 04, 05, 06 e 07 representam?**
- ✓ **Qual é a diferença entre essas imagens e as imagens anteriores que mostram organismos?**
- ✓ **Analisando essas figuras, como vocês definem o termo população ecológica?**



Imagem 08. Comunidade de algas e corais



Imagem 09. Comunidade de Peixes Tan amarelo (espécie: *Zebrassoma flavescens*) e Peixe-borboleta Listrado (*Chaetodon striatus*) e corais.



Imagem 10. Comunidade de Anêmonas e corais (anêmonas pertencem a espécie: *Actinia equina*)

- ✓ **Qual é a diferença entre essas imagens e as imagens anteriores que mostram populações ecológicas?**
- ✓ **Através da comparação entre as figuras 08, 09 e 10 como podemos definir Comunidade Ecológica?**
- ✓ **Analise as próximas figuras e compare-as com as comunidades ecológicas. Qual a diferença aparente?**



Fonte: arquivo próprio

Imagem 11. Ecosystema Praia do Ermitão no município de Guarapari, ES



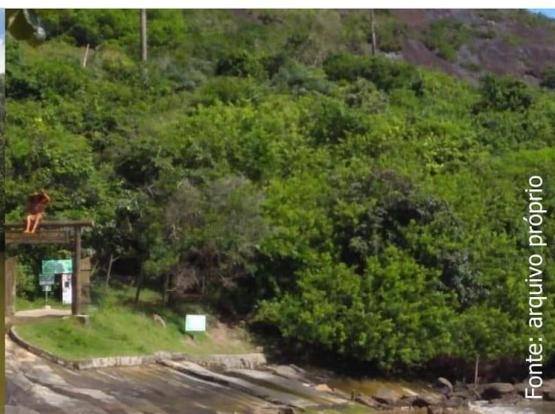
Fonte: arquivo próprio

Imagem 12. Ecosystema Mangue de Itapebuçu no município de Guarapari, ES



Fonte: arquivo próprio

Imagem 13. Ecosystema Lagoa Funda no município de Guarapari, ES



Fonte: arquivo próprio

Imagem 14. Ecosystema Morro da Pescaria no município de Guarapari, ES

- ✓ **O que representam as figuras 11, 12, 13 e 14?**
- ✓ **Será que então chegamos ao que chamamos de Ecosystema? Como você definiria esse termo, amplamente falado na mídia?**
- ✓ **O homem faz parte dos ecosystemas? Justifique.**

AULA 04: INVESTIGANDO UM CONCEITO

ORIENTAÇÕES:

A atividade deverá ser realizada em grupos, os mesmos anteriores.

Pedir para que os alunos escolham apenas uma das profissões escritas no quadro como sugestão.

Entregue aos grupos uma folha com as questões que devem ser respondidas

Profissões sugeridas: Médico, Advogado, Professor, Engenheiro Civil, Policial, Bombeiro

- ✓ Qual a função da profissão escolhida? (qual o serviço prestado pela profissão?)
- ✓ Como essa profissão fornece seu serviço?
- ✓ Quais os recursos que usa no fornecimento do serviço?
- ✓ Qual o local de trabalho de quem tem essa profissão?
- ✓ Que outras profissões são importantes para o exercício dessa profissão?
- ✓ Que adaptações especiais são necessárias a essa profissão?
- ✓ Que hábitos especiais apresenta?
- ✓ Outras profissões competem com ela?
- ✓ Que outras profissões cooperaram com ela?

Refleta sobre essas perguntas e formule hipóteses:

- Por que o **habitat** (lugar que o profissional que desempenha essa profissão fica) dessa profissão é importante?
 - Por que essa profissão é importante para nossa sociedade?

Não realize nenhuma intervenção conceitual aqui, para não prejudicar a execução da aula do tópico.

AULA 05: CONCEITUANDO HABITAT E NICHOS ECOLÓGICOS

ORIENTAÇÕES:

O grupo permanecerá o mesmo anterior, entregue a folha com perguntas aos grupos.

Solicite à turma que citem vários animais que vivem nos ecossistemas costeiros, como na areia da praia e vegetação da restinga, no mar, nos manguezais.

Escreva a lista de animais no quadro e peça que o grupo escolha um deles, e, em seguida, respondam às questões que estão na folha.

QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS EM RELAÇÃO AO ANIMAL ESCOLHIDO PELO GRUPO:

- Qual a função do animal escolhido? (qual o serviço prestado por esse animal?)
- Como esse animal fornece seu serviço?
- Quais os recursos que esse animal usa no serviço?
- Qual o local de trabalho desse animal?
- Que outros seres vivos são importantes para o exercício do trabalho desse animal?
- Que adaptações especiais são necessárias a esse animal?
- Que hábitos especiais apresenta?
- Outros seres vivos competem com ele?
- Que outros seres vivos cooperaram com ele?

Ao final, solicite que o grupo formule os conceitos e diferencie o habitat do nicho ecológico para o referido animal.

OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Depois que os grupos apresentarem suas definições, levante questionamentos para entender como eles chegaram à conclusão apresentada, ouvindo os argumentos dos alunos e intervindo quando necessário para que consigam entender e identificar habitats e nichos ecológicos dos animais.



Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Promover a interrelação da biodiversidade existente no ambiente natural visitado com os níveis hierárquicos de Ecologia.
- ✓ Produzir um ECODICIONÁRIO.

DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário que:

- ✓ Todo o material seja providenciado antecipadamente;
- ✓ Escolher um lugar próximo ao prédio escolar onde se tenha um ambiente natural (campo, lago ou área verde);
- ✓ Refazer os grupos dos trabalhos anteriores;

MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Computador do tipo "notebooks", "tablets", "chromebook", ou afins;
- ✓ Consulta à rede mundial de computadores,
- ✓ Máquina fotográfica,
- ✓ Câmera do celular,
- ✓ Bloco de anotações e caneta.

DURAÇÃO DO TÓPICO

2 aulas com 55 minutos cada

AULA 06: UM LUGAR LOGO ALI

ORIENTAÇÕES:

Direcionar a turma para uma apreciação, de um ambiente natural, no entorno da escola. Este lugar deve ser previamente escolhido pelo docente.

Para tanto, deve-se orientar os alunos para que antes de saírem, formem os mesmos grupos anteriores, e durante o pequeno passeio, **fotografem** tudo que encontrarem nesse ecossistema que esteja relacionado aos estudos feito até agora sobre Ecologia. Explique que essas imagens serão utilizadas posteriormente em um material ilustrado digital que eles irão produzir.

Faça uma revisão dos termos e conceitos já apresentados, antes de saírem para o passeio.

Terminando o encontro: Após o passeio, solicite aos alunos que selecionem as melhores fotografias para ilustrarem os termos ecológicos já estudados por eles.

AULA 07: ECODICIONÁRIO

ORIENTAÇÕES:

Conduzir a turma para a sala de recursos multimídia da escola, onde estes irão utilizar-se dos TIC's disponíveis na mesma. A atividade poderá ser produzida em qualquer software que suporte a adição e edição básica de imagens e também edição e formatação de texto.

A atividade deverá ser realizada em grupos, os mesmos anteriores.

Explicar que os grupos deverão elaborar um catálogo ou dicionário que contenha os termos e conceitos ecológicos estudados até então, associando-os com as imagens fotografadas durante a aula no ambiente natural.

EXEMPLO:



COMUNIDADE:

Conjunto de populações numa área



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Caso a escola não disponha de tal espaço, poderão ser utilizados os aparelhos de telefones celulares dos alunos.

Organize a turma em grupos, de modo que, caso algum(ns) aluno(s) não possua(m) aparelho de celular possa(m) participar junto de outros que possuam.

O material produzido nesse primeiro momento deverá ser fomentado e atualizado pelo grupo em outros momentos, ao longo da aplicação da sequência e dos conteúdos de Ecologia, sendo que os alunos poderão atualizá-lo de forma virtual ou de forma presencial na sala multimídia da escola. As devidas atualizações deverão ser feitas de acordo com as solicitações, à medida em que novos conceitos forem sendo apresentados.



AVALIAÇÃO

Os materiais ilustrados produzidos pelos grupos deverão ser avaliados quanto às pertinências das informações neles dispostas. Apontados os equívocos conceituais, deverão ser devolvidos aos grupos para que apliquem as devidas correções. Se houver possibilidade, publicar os trabalhos no site, blog ou em outra ferramenta digital da escola.

MÓDULO 02

ECOLOGIA DAS POPULAÇÕES

TÓPICO 03

TRABALHANDO COM DENSIDADE POPULACIONAL

Aula 08:
Formulando densidade populacional a
partir de populações de organismos
presentes nas redondezas do ambiente
escolar.

Aula 09:
Obtendo resultados.



TÓPICO 03: TRABALHANDO COM DENSIDADE POPULACIONAL

Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Estimarem de forma prática a densidade populacional de espécies que vivam nas áreas ao redor do prédio escolar;
- ✓ Conseguir adquirir e internalizar o conceito de densidade populacional.



DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário:

- ✓ Refazer os grupos dos trabalhos anteriores;
- ✓ Escolher, previamente, um lugar no entorno do prédio escolar que seja possível fazer demarcações.
- ✓ Orientar os alunos que será realizado o **método do quadrado** para estimar densidade populacional;
- ✓ Sejam anotados e fotografados todos os dados
- ✓ Ao final das aulas será obtida, como resultado, a densidade da população de uma determinada espécie que habite aquela área.



MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Trena;
- ✓ Caderno;
- ✓ Calculadora;
- ✓ Quadro;
- ✓ Pincel para quadro;
- ✓ Máquina fotográfica,
- ✓ Câmera do celular;
- ✓ Bloco de anotações (caderno) e caneta.



DURAÇÃO DO TÓPICO

2 aulas com 55 minutos cada
(GEMINADAS)

AULA 08: FORMULANDO DENSIDADE POPULACIONAL A PARTIR DE POPULAÇÕES DE ORGANISMOS PRESENTES NAS REDONDEZAS DO AMBIENTE ESCOLAR

ORIENTAÇÕES:

Explicar aos alunos os procedimentos do método do quadrado e sortear as medidas da área que eles utilizarão nas práticas, sendo que grupos diferentes poderão ter áreas diferentes.

Os lados do quadrado deverão ter as medidas 0,5m; 1,0m; 1,5m e 2,0m (logo, os quadrados possíveis terão áreas totais de $0,25\text{m}^2$; $1,0\text{m}^2$; $2,25\text{m}^2$; $4,0\text{m}^2$).

DESCRIÇÃO DE MÉTODO:

Com o auxílio de uma trena, o grupo deve demarcar uma área, construindo um quadrado com lados medindo a medida sorteada anteriormente, para isso deve-se fazer riscos no chão. Deve-se tirar fotografias da área demarcada e também dos seres vivos que existam. Deve-se realizar a contagem de todos os indivíduos de uma mesma espécie (população escolhida pelo grupo) dentro da área demarcada. Anotar todas as informações no caderno, fazendo uma tabela com o nome dos organismos e o número de indivíduos.

AULA 09: OBTENDO RESULTADOS

ORIENTAÇÕES:

Explicar sobre o trabalho de quantificação das densidades populacionais, demonstrando a fórmula da densidade populacional. Após a explicação, solicitar que os alunos façam seus cálculos com as suas anotações da aula prática.

Nome das populações	Número de organismos	Densidade populacional

$$D = \frac{\text{n}^\circ \text{ de indivíduos da população}}{\text{área determinada m}^2}$$

Após os cálculos anotados, os alunos deverão comparar os resultados e então deve-se deixar eles concluírem que a densidade é um parâmetro que depende dos dois fatores (N) e (m²). Após o tempo dado para os cálculos, comparações e reflexão fazer alguns questionamentos.



QUESTÕES NORTEADORAS

- ✓ Quantas e quais populações foram encontradas?
- ✓ Quantos indivíduos de cada população foram encontrados na área estudada?
- ✓ Qual é a densidade de cada população encontrada?
- ✓ Por que, embora com áreas de diferentes tamanhos, alguns grupos que trabalharam com os mesmos organismos obtiveram densidades semelhantes?
- ✓ Por que, embora com mesmas áreas, grupos que trabalharam com espécies diferentes obtiveram resultados diferentes?
- ✓ É possível calcular densidade para as populações humanas? Como isso é feito? Existem muitas diferenças, por exemplo, das densidades humanas observadas na cidade de São Paulo e numa cidade do interior do Amazonas? Por quê?

No momento dos questionamentos faça uma reflexão sobre quais conclusões eles chegaram, ouvindo-os e intervindo quando necessário para que consigam compreender a dinâmica de populações.

MÓDULO 03

ECOLOGIA DAS COMUNIDADES

TÓPICO 04

INVESTIGANDO OS TIPOS DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Aula 10:
Despertando o olhar para as relações ecológicas.

Aula 11:
Consolidando o conhecimento

TÓPICO 05

CADEIA ALIMENTAR E O AMBIENTE COSTEIRO

Aula 12:
Montando uma cadeia alimentar

Aula 13:
Organizando as ideias



TÓPICO 04: INVESTIGANDO OS TIPOS DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Observar, identificar e diferenciar os principais tipos de relações ecológicas estabelecidas entre os seres vivos que habitam alguns ecossistemas costeiros.



DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário que:

- ✓ Todo o material seja providenciado antecipadamente;
- ✓ Refaça os grupos dos trabalhos anteriores;
- ✓ Distribua os materiais aos alunos.



MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Livro didático;
- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel para quadro;
- ✓ Imagens selecionadas.



DURAÇÃO DO TÓPICO

2 aulas com 55 minutos cada
(GEMINADAS)

AULA 10: DESPERTANDO O OLHAR PARA AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS.

ORIENTAÇÕES:

Faça a distribuição das imagens disponibilizadas (SEM LEGENDAS), de modo que cada grupo receba duas imagens que mostrem relações ecológicas, uma de relação harmônica e uma de relação desarmônica.

Solicite que formulem hipóteses, uma possível explicação para o que observam, anotando-a em seus cadernos.

Estimule a participação dos estudantes pedindo que leiam suas hipóteses para os colegas.



Fonte: arquivo próprio

Fonte: arquivo próprio

Imagem 15. Foto de relação ecológica: mutualismo; líquen
Imagem 16. Foto de relação ecológica desarmônica do tipo herbívora entre cavalo e folha.



Imagem 17. Foto de relação ecológica harmônica de epifitismo entre bromélia e árvore de restinga



Fonte: arquivo próprio

Fonte: arquivo próprio

Imagem 18. Foto de relação ecológica: predação



Imagem 19. Foto de relação ecológica: protocooperação



Fonte: arquivo próprio

Imagem 20. Foto de relação ecológica: parasitismo



Fonte: arquivo próprio

Após as hipóteses lidas, informe aos estudantes, que para cada imagem recebida existe um tipo de Relação Ecológica entre os organismos ali apresentados. Peça então aos alunos que consultem seus livros didáticos e relacionem as imagens recebidas com um dos tipos de relações ecológicas abordadas no livro didático.

AULA 11: CONSOLIDANDO O CONHECIMENTO

ORIENTAÇÕES:

Solicite que os alunos respondam às seguintes questões sobre cada uma das imagens que receberam:

- ✓ Esta figura representa uma relação harmônica ou desarmônica?
- ✓ Você saberia dizer o nome desta relação ecológica?
- ✓ Se for relação harmônica: Qual dos organismos está se beneficiando? Ou os dois estão se beneficiando?
- ✓ Se for relação desarmônica: Qual dos organismos está sendo prejudicado? Qual organismo está se beneficiando? Ou os dois estão se prejudicando?

FAÇA UM BATE PAPO DIRECIONADO COM AS RESPOSTAS E DEPOIS
QUESTIONE MAIS!

- ✓ Quais são os motivos que levam os organismos a se relacionarem a outros harmonicamente?
- ✓ Elabore hipóteses sobre como as relações desarmônicas podem atuar na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

No momento final dos questionamentos faça uma reflexão sobre quais conclusões eles chegaram, ouvindo-os e intervindo quando necessário para que consigam compreender algumas das relações estabelecidas entre organismos de uma mesma comunidade ecológica. Esse é o momento de sistematização e fixação do conhecimento.

Deixe que os alunos falem suas hipóteses e reflitam, sobre as perguntas.

Nesse momento, se necessário, pode-se fazer intervenções conceituais para melhorar o entendimento sobre o assunto.



TÓPICO 05: CADEIA ALIMENTAR E O AMBIENTE COSTEIRO

Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Classificar os seres vivos quanto ao nível trófico que ocupam e quanto ao hábito alimentar que apresentam nas cadeias e teias alimentares em que estão inseridos.



DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário que:

- ✓ Todo o material seja providenciado antecipadamente;
- ✓ Divida a turma em 5 (cinco) grupos;
- ✓ Exponha em uma parede ou no quadro da sala de aulas cinco imagens;
- ✓ Distribua os materiais aos grupos.

Inicia-se a aula solicitando que os alunos reúnam-se formando cinco grupos, depois deve expor em uma parede ou no quadro da sala de aula cinco imagens em tamanho grande, que sejam representativas de diferentes ecossistemas costeiros.



MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Papéis adesivos para lembrete;
- ✓ Fita adesiva;
- ✓ Cartolinas;
- ✓ Folha com textos.
- ✓ Imagens pré-selecionadas; (grandes e pequenas)
- ✓ Textos;
- ✓ Livro didático



DURAÇÃO DO TÓPICO

2 aulas com 55 minutos cada
(GEMINADAS)

AULA 12: MONTANDO UMA CADEIA ALIMENTAR

ORIENTAÇÕES:

Cole no quadro ou paredes da sala cinco imagens em tamanho grande, que sejam representativas de diferentes ecossistemas costeiros.

Distribua o material para cada grupo:

- ✔ **Um texto;**
- ✔ **Figuras de seres vivos;**
- ✔ **Plaquinhas de níveis tróficos (Produtor, C1, C2, C3, Decompositor);**
- ✔ **Figuras adesivas em forma de setas;**
- ✔ **Fita adesiva.**

PASSO A PASSO:

1º PASSO: Solicite que o grupo faça a leitura do texto.

2º PASSO: Fale para toda a turma a problematização:

“A qual imagem distribuída pela sala, o texto do seu grupo está se referindo? Posicionem-se perto da imagem.”

3º PASSO: Depois que cada grupo estiver localizado próximo a imagem correspondente, lance uma segunda pergunta:

“Que tipo de ecossistema o seu grupo recebeu?”

4º PASSO: A partir de então oriente os grupos, que montem uma cadeia alimentar com o restante do material que receberam.

As imagens e os textos serão distribuídos sem identificação do ecossistema.

A SEGUIR O MATERIAL QUE DEVERÁ SER ENTREGUE AOS GRUPOS.

TEXTO 01:

COSTÃO ROCHOSO



Fonte: arquivo próprio
Imagem 21. Ecossistema de Costão Rochoso na Praia do Morro, Guarapari ES

É um ecossistema costeiro formado por rochas, situado na transição entre os ambientes terrestre e aquático (SANTOS & GOMES, 2006). É considerado muito mais uma extensão do ambiente marinho que do terrestre, uma vez que a maioria dos organismos que o habitam estão relacionados ao mar (LITTLE & KITCHING, 2000 apud ALMEIDA, 2008). É composto por diversos micro-habitat que contribuem para a riqueza da comunidade biológica, pois apresenta superfície extra para fixação, abrigo contra predadores, refúgio e proteção contra a dessecação, favorecendo as fortes interações biológicas como consequência da limitação de substrato, ao longo do gradiente existente entre os habitat terrestre e marinho (ALMEIDA, 2008).

Podem ser formados por paredões lisos, os quais apresentam grande hidro dinamismo pelo alto impacto de ondas, menor diversidade de habitat e elevada taxa de produtividade primária, devido ao elevado fluxo de nutrientes. Porém, a riqueza de espécies nesta região é menor, devido à grande perturbação sofrida pelos organismos, requerendo adaptações fisiológicas e morfológicas, com desenvolvimento de estruturas eficientes de proteção e fixação, para suportar o estresse ambiental (ALMEIDA, 2008; COUTINHO, 2004, MORENO & ROCHA, 2012; MAIS & ZALMON, 2008). Também podem ser formados por partes protegidas, por sua vez, caracteriza-se por ser bastante fragmentado e por apresentar baixo hidro dinamismo, o que leva à formação de complexos habitats com muitas espécies associadas sem adaptações complexas. Entretanto o fluxo de nutrientes é menor, limitando o crescimento de algas, que são a base das teias alimentares que ali se estabelecem.

De acordo com Moreno & Rocha (2012) e Mais & Zalmon (2008), uma das características mais representativas do costão é a sua zonação vertical, implicando em uma elevada variação das condições ambientais (temperatura, salinidade e teores de oxigênio dissolvido) em menor escala espacial do que nos ambientes terrestres. Assim, essa zonação determina e limita a distribuição dos organismos em locais onde a interação de fatores físicos, químicos e biológicos favorecem a sobrevivência dos organismos que ali habitam.

Segundo Almeida (2008) diversas metodologias, como as descritas em Stephenson & Stephenson (1949) e em Lewis (1964), buscaram classificar a zonação do costão, entretanto, independentemente da metodologia adotada, definiram-se, de modo geral, três principais zonas de distribuição. As regiões mais superiores são mais influenciadas pelos fatores físico-químicos, contudo, cada região possui sua própria fisionomia, respondendo diferente para cada fator ambiental (LEVINTON, 2001 apud ALMEIDA, 2008).

Segundo Coutinho (2004) esse ecossistema é considerado um dos mais produtivos e importantes da zona costeira por abrigar numerosas espécies de reconhecida importância ecológica e econômica, tais como: mexilhões, ostras, crustáceos, algas e peixes. Por ser um ambiente de transição apresenta grande aporte de nutrientes e, conseqüentemente, uma elevada biomassa e produção primária de microfítobentos e de macroalgas.

Portanto, esse ecossistema é local de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies que estabelecem fortes interações biológicas, em função da limitação de substrato ao longo de um gradiente existente entre estes ambientes (Coutinho, 2004). Dessa forma, esse ecossistema funciona como um bioindicador das condições ambientais locais.

Retirado de : <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/costao-rochoso/59349>

TEXTO 02:



Fonte: arquivo próprio.
Imagem 22. Ecossistema de Recife de Coral na praia de Guaibura, Guarapari ES

RECIFE DE CORAL

Esse ambiente constitui-se em importantes ecossistemas, altamente diversificados, tanto em nível local, quanto regional e principalmente global. Por abrigarem uma extraordinária variedade de plantas e animais são considerados como o mais diverso habitat marinho do mundo, e por isso mesmo, possuem grande importância econômica, pois representam a fonte de alimento e renda para muitas comunidades. Uma em cada quatro espécies marinhas vive nos recifes, incluindo 65% das espécies de peixes.

No Brasil, os recifes de coral distribuem-se por aproximadamente 3 mil km de costa, do Maranhão ao Sul da Bahia, representando as únicas formações recifais do Atlântico Sul. Nessa área existem unidades de conservação federais, estaduais e municipais que protegem uma parcela significativa desses ambientes. Apesar de toda sua importância, os ambientes recifais em todo o mundo, vêm sofrendo um rápido processo de degradação através das atividades humanas. A degradação dos recifes de coral está intimamente ligada às atividades humanas e econômicas. Os oceanos em aquecimento, provavelmente como resultado da mudança climática, estressam os corais a ponto de expelirem as algas que os habitam (as zooxantelas), deixando-os "branqueados". O branqueamento de 1998, um dos anos mais quentes da história, danificou imensas áreas de coral em todo o mundo, aumentando seriamente a quantidade de recifes danificados. Poluição de nutrientes e sedimentos, mineração de areia e rocha e o uso de explosivos e cianeto (ou de outras substâncias tóxicas) na pesca, também estressam os recifes mundiais.

Considerando a importância desses ambientes é que a Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente começou a trabalhar no sentido de estabelecer uma Rede de Proteção nos Recifes de Coral.

Retirado de: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/recifes-de-coral.html>

TEXTO 03:

MANGUEZAL



Esse ecossistema é uma zona úmida, definida como ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, Y.)

São formados por uma série de fisionomias vegetais resistentes ao fluxo das marés e, portanto, ao sal, apresentando desde árvores e outras espécies arbustivas, passando por bancos de lama e de sal, salinas e pântanos salinos. Entre essas fisionomias estão os apicuns, também chamados de "alagados". Cientificamente são definidos como um ecótono, uma zona de transição, de solo geralmente arenoso, sem cobertura vegetal ou abrigando uma vegetação herbácea. (Adaptado do artigo de QUARTO, A. Brazil's Shrimp Farm Industry: Not for the Birds. Mangrove Action Project - MAP)

Segundo o mapeamento realizado pelo MMA em 2009, esse ecossistema abrangem cerca de 1.225.444 hectares em quase todo o litoral brasileiro, desde o Oiapoque, no Amapá, até Laguna em Santa Catarina, constituindo zonas de elevada produtividade biológica, uma vez que acolhem representantes de todos os elos das cadeias alimentares. Estão morfológicamente associados a costas de baixa energia ou a áreas estuarinas, lagunares, baías e enseadas que forneçam a proteção necessária ao seu estabelecimento. (DIEGUES, A.C.)

As maiores extensões desse ecossistema da costa brasileira ocorrem entre a desembocadura do rio Oiapoque, no extremo norte, e o Golfão Maranhense, formando uma barreira entre o mar, os campos alagados e a terra firme. Do sudeste maranhense até o Espírito Santo, os mangues são reduzidos e estão associados a lagunas, baías e estuários.

A conservação do ecossistema em toda sua extensão reveste-se igualmente de importância social por serem considerados berçários para os recursos pesqueiros, sustentando direta ou indiretamente mais de 1 milhão de pessoas. A ocupação desordenada ao longo da costa brasileira vem causando perda e fragmentação deste habitat, pela conversão destas áreas em áreas de carcinicultura, ocupações humanas e áreas destinadas ao turismo. Na última década, essa ocupação desordenada vem sendo alvo de sucessivas denúncias encaminhadas ao poder público, incluindo ao MMA. Em regiões de manguezais, essa atividade ocasiona não só degradação ambiental, mas também grandes perdas sociais e econômicas.

Retirado de: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/manguezais.html>

TEXTO 04:

RESTINGA



Nesse ecossistema observa-se um conjunto de comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha, que ocorrem distribuídas em mosaico e em áreas de grande diversidade ecológica, sendo consideradas comunidades edáficas, por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas pode ser encontrada em praias e dunas, sobre cordões arenosos, e associadas a depressões. O corte da vegetação ocasiona uma reposição lenta, geralmente de porte e diversidade menores, onde algumas espécies passam a predominar. Os diferentes tipos de vegetação ocorrentes nas restingas brasileiras variam desde formações herbáceas, passando por formações arbustivas, abertas ou fechadas, chegando a florestas cujo dossel varia em altura, geralmente não ultrapassando os 20m. São, em geral, caracterizadas por comunidades com baixa riqueza, quando comparada a outras comunidades vegetais, sendo protegidas por lei devido a sua fragilidade e à importância da manutenção das dunas de areia, impedindo o avanço do mar em direção ao continente.

A fauna ocorrente neste ecossistema é relativamente menos estudada, quando comparada com os conhecimentos que já se acumulam sobre a composição e estrutura dos seus diferentes tipos de vegetação. Dentre os estudos tratando de grupos de animais invertebrados, podem ser mencionados os realizados com os artrópodes, notadamente com diferentes grupos de insetos, estes constituindo a maioria dos relatos encontrados. A fauna de vertebrados ocorrente nesses ambientes também é relativamente pouco pesquisada, com destaque para os trabalhos realizados no litoral do Rio de Janeiro, principalmente com pequenos mamíferos e répteis.

Devido aos processos históricos de ocupação e uso econômico da costa brasileira, a Mata Atlântica atualmente se encontra fragmentada. Com o avanço de atividades antrópicas, como a agricultura e a urbanização, há uma redução de habitats e um isolamento das áreas remanescentes, o que impacta negativamente sobre as espécies da fauna e da flora destas regiões (Tanizaki-Fonseca e Moulton 2000, Magalhães 2005). Em função dessa degradação, e da ausência de dados ecológicos e fisionômicos de diversos trechos do litoral brasileiro, a comunidade científica passou a se preocupar, desenvolvendo diversos estudos no ecossistema costeiro (Assis et al. 2004, Bertolin 2006).

Retirado de: <http://www.zonacosteira.bio.ufba.br/vrestinga.html>

TEXTO 05:

PRAIAS



Fonte: arquivo próprio
Imagem 25. Ecossistema de Praia do Boião, Guarapari, ES.

Muitos dos organismos que habitam esses ecossistemas representam importantes recursos pesqueiros, sendo alguns extensivamente explorados. Através do estudo da interação entre os organismos e o meio físico, poderemos caracterizar melhor o ambiente praiial e termos uma noção mais apurada dos principais fatores que estruturam o mesmo. O entendimento de como a praia funciona é imprescindível para um correto uso dos ecossistemas de praias arenosas. As praias mansas ou duras, com seu declive muito suave, que permite realizar longos percursos mar adentro sem perder o pé, abrigam uma fauna abundante e variada. Esta comunidade passa despercebida pela maioria das pessoas, devido ao fato de seus

componentes encontrarem-se tipicamente ocultos na areia ou expostos ao ar apenas durante os períodos de baixamar. Representantes da maioria dos grupos de animais marinhos podem aí ser encontrados, porém as plantas macroscópicas estão praticamente ausentes, sendo os vegetais representados apenas por diversas categorias de algas microscópicas.

Para a observação ou o estudo deste ecossistema é necessário um mínimo de conhecimento dos fenômenos que regem a subida e descida das águas, ou seja, as marés. As águas que compõe os oceanos estão sujeitas à atração gravitacional do sol e da lua. Embora seja muito menor que o sol, a lua, por se encontrar mais próxima da terra, exerce uma influência maior sobre a massa líquida, determinando o regime básico das marés.

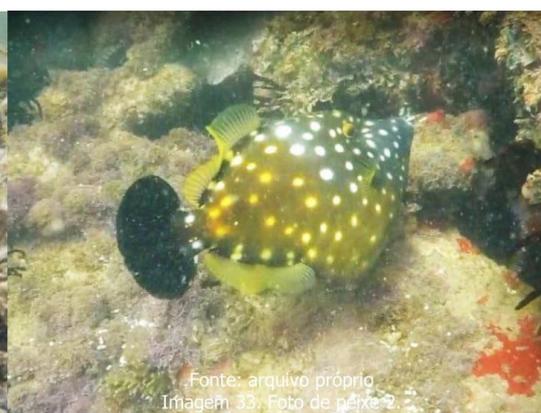
Há, basicamente, três faixas, nas quais os organismos marinhos distribuem-se em função principalmente de sua capacidade de evitar a exposição ao ar e, conseqüentemente, a perda de água por evaporação. Assim, na faixa superior, encontramos espécies melhor adaptadas à vida terrestre do que à aquática.

Da fauna marinha, apenas o grauçá e as pulgas da praia desenvolveram estas adaptações, mas vários insetos, como por exemplo a tesourinha, e alguns aracnídeos, vindos do continente, aventuram-se nesta faixa, às custas de tolerar a influência da água salgada. A faixa mediana, menos exposta, é povoada por um maior número de espécies – principalmente crustáceos, poliquetos e moluscos – todas de origem marinha, apresentando particularidades morfológicas ou comportamentais para impedir a perda de água durante a baixamar.

Retirado de:

https://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/ecossistema_costeiro/praias_arenosas.html

IMAGENS SUGERIDAS PARA OS ALUNOS MONTAREM CADEIAS ALIMENTARES DOS ECOSISTEMAS COSTEIROS



IMAGENS SUGERIDAS PARA OS ALUNOS MONTAREM CADEIAS ALIMENTARES DOS ECOSISTEMAS COSTEIROS



AULA 13: ORGANIZANDO AS IDEIAS

ORIENTAÇÕES:

Solicite uma consulta ao material didático. Desta forma, será possível que identifiquem e observem alguns tipos de cadeias alimentares presentes no livro didático, que possibilitem que eles comparem as cadeias elaboradas por eles.

- ✔ Instigue os alunos a apontarem os erros e acertos em suas cadeias alimentares.
- ✔ Solicite que identifiquem os produtores, os consumidores e os decompositores de sua cadeia alimentar,
- ✔ Solicite que identifiquem os tipos de hábito alimentar dos organismos que compunham as cadeias, se eram autótrofos ou heterótrofos e, quando heterótrofos, se eram carnívoros.



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Neste momento deve-se permitir que o grupo reflita e exponha suas opiniões sobre as cadeias alimentares formadas, deve-se estimular a ideia de passagem de energia entre os níveis tróficos.

MÓDULO 04

ECOLOGIA DOS ECOSSISTEMAS

TÓPICO 06

CONHECENDO UM ECOSSISTEMA COSTEIRO

Aula 14:
Visitação aos ecossistemas costeiros.
Aula 15:
Da prática para teoria.

TÓPICO 07

ANALISANDO O CRESCIMENTO POPULACIONAL NOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS

Aula 16:
A população e o ecossistema.



TÓPICO 06: CONHECENDO UM ECOSISTEMA COSTEIRO

Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Compreender a dinâmica dos ecossistemas costeiros;
- ✓ Identificar os diferentes tipos de ecossistemas presentes em ambientes costeiros;
- ✓ Reconhecendo sua biodiversidade e seus componentes abióticos;
- ✓ Permitir que os alunos possam vivenciar na prática os ecossistemas costeiros.



DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário:

- ✓ Escolher um ecossistema costeiro mais próximo ao prédio escolar;
- ✓ Fazer uma visita ao ecossistema escolhido;
- ✓ Providenciar os materiais que serão necessários;
- ✓ Refazer os grupos dos trabalhos anteriores;



MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Máquina fotográfica;
- ✓ Câmera do celular;
- ✓ Bloco de anotações e caneta.



DURAÇÃO DO TÓPICO

2 aulas com 55 minutos cada

AULA 14: VISITAÇÃO AOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS

ORIENTAÇÕES PRÉVIAS AOS ALUNOS PARA A AULA DE CAMPO.

Durante o passeio deve-se:

- ✓ Vestir roupas leves.
- ✓ Usar utensílios de proteção como, protetor solar, viseira ou boné, tênis, garrafinha com água e etc.
- ✓ Solicitar que os alunos permaneçam juntos e nos grupos formados previamente.

Distribua os **roteiros** aos grupos e faça uma explicação detalhada com cada grupo, sanando possíveis dúvidas.

ORIENTAÇÕES AOS ALUNOS DURENTE A AULA DE CAMPO.

Durante a visita guiada pelo professor e, quando possível pelo guia do local, deverão ser dadas informações sobre:

- os tipos de ecossistemas costeiros: praia, costão rochoso, restinga;
- os componentes abióticos como o solo, a atmosfera, luz;
- os componentes bióticos; as relações ecológicas estabelecidas entre eles e os diferentes níveis tróficos;
- formas de intervenção antrópica que promovam a degradação do ambiente visitado.

A ESCOLHA DO ECOSSISTEMA COSTEIRO

O ecossistema escolhido foi uma praia, ele foi selecionado por ser perto da escola em que o guia foi aplicado.

Esta praia é uma das mais conhecidas e frequentadas no município de Guarapari ES, chama-se Praia do Morro, localizada no sudeste do Estado é um ponto turístico do Espírito Santo, ao final de sua extensão, possui um parque chamado Parque Natural Municipal Morro da Pescaria (PNMMP), fundado em 29 de julho de 1997 e atualmente administrado pela Secretaria de Meio Ambiente do município com apoio da ONG Força Verde. O parque possui um pedaço de Mata Atlântica, restinga e ambientes costeiros marinhos como praias e costões rochosos. As principais atividades realizadas no local são o atendimento de escolas e o acolhimento a comunidade e turistas. Para realizar visita é necessário o agendamento na secretaria do meio ambiente do município através do telefone (27) 3262-9335 e também é necessário o envio de um ofício solicitando o agendamento com no mínimo uma semana de antecedência. Tal documento pode ser enviado por e-mail através do endereço eletrônico gea.sema.pmg@gmail.com.

A visita completa dura, aproximadamente, uma hora e meia sem banho de mar e com um guia oferecido pelo parque, para grupos escolares a visita é gratuita.

ROTEIRO A SER DISTRIBUÍDO ANTES DA AULA DE CAMPO:

Cada grupo receberá uma tarefa a ser desenvolvida durante a aula de campo.

GRUPO 1

- Observar e fotografar o ecossistema **praia** durante a atividade de campo
- Destacar nas fotos os aspectos do ecossistema, evidenciando os componentes biótico e abiótico.

GRUPO 2

- Fotografar o ecossistema **costão rochoso** durante a atividade de campo
- Destacar nas fotos os aspectos do ecossistema, evidenciando os componentes biótico e abiótico.

GRUPO 3

- Fotografar o ecossistema **restinga** durante a atividade de campo
- Destacar nas fotos os aspectos do ecossistema, evidenciando os componentes biótico e abiótico.

GRUPO 4

- Fotografar os **animais** de todos os ecossistemas visitados
- Destacar nas fotos as principais características desses animais.

GRUPO 5

- Fotografar as **plantas** de todos os ecossistemas visitados
- Destacar nas fotos as principais características dessas plantas.

GRUPO 6

- Fotografar os **impactos antrópicos** que conseguirem visualizar nos ecossistemas visitados.
- Destacar nas fotos as várias maneiras de intervenção antrópica, como obras, descarte de lixo e esgoto, poluição das águas, abertura de trilhas na vegetação.

GRUPO 7

- Fotografar as **pessoas** que estejam presentes nos ecossistemas visitados. (ATENÇÃO: os rostos das pessoas devem ser desfocados e/ou apagados para que não sejam identificadas)
- Destacar nas fotos suas ações: se estão a trabalho, se estão a lazer, se estão praticando esporte ou outros (ATENÇÃO: não focar no rosto das pessoas apenas em suas ações, fotografem de costas e/ou desfoquem o rosto.)

AULA 15: DA PRÁTICA PARA TEORIA

Após a aula de campo, deve-se trazer para a sala de aula as percepções adquiridas pelos alunos durante a prática.

Escreva no quadro uma questão norteadora:

“Todos os ecossistemas costeiros são iguais? Se não, em que os mesmos diferem?”



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Faça uma roda de conversa, promova um momento de discussão com alunos.

Solicite que um representante de cada grupo fale para turma sobre o que ficou definido em seu roteiro antes da aula de campo e o que eles puderam observar, possibilite aos alunos compartilharem sua visão sobre a aula e reflitam sobre a questão no quadro.



AVALIAÇÃO

Após o debate, solicite que os estudantes montem um relatório, em grupo, sobre tudo o que fizeram durante a aula de campo, apresentando as experiências adquiridas e as respostas sobre as solicitações no roteiro. Cada grupo deve também fomentar seu material digital com as imagens feitas na aula de campo.



TÓPICO 07: ANALISANDO O CRESCIMENTO POPULACIONAL NOS ECOSISTEMAS COSTEIROS

Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Compreender o contexto histórico-social da ocupação da região costeira do Brasil.



DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário que:

- ✓ Todo o material seja providenciado antecipadamente;
- ✓ Os mapas sejam demonstrados aos alunos;
- ✓ Sejam refeitos os grupos dos trabalhos anteriores;
- ✓ Se distribua os materiais aos alunos.



MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Projetor multimídia;
- ✓ Microcomputador portátil do tipo "notebooks", "tablets" ou afins;
- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel para quadro;
- ✓ Caderno, caneta, lápis e borracha.



DURAÇÃO DO TÓPICO

1 aula com 55 minutos

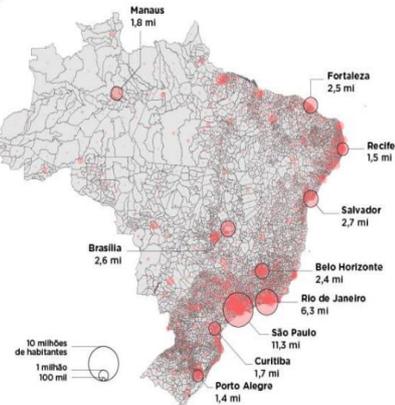
AULA 16: A POPULAÇÃO E O ECOSISTEMA.

Demonstre os mapas comparativos das densidades populacionais do Brasil em dois momentos: no ano de 1872 e em 2010².

1872



2010



Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/interativo/2017/09/25/Compare-a-densidade-populacional-das-cidades-neste-mapa-interativo>>. Acesso em 05/01/2020.

Durante a apresentação, instigue os alunos com as perguntas:



QUESTÕES NORTEADORAS

- ✓ O que mostram os mapas apresentados?
- ✓ O que significa as alterações que podem ser observadas nos mapas com o passar do tempo?
- ✓ Quais regiões sofreram as maiores alterações com o passar do tempo?
- ✓ Quais regiões sofreram as menores alterações com o passar do tempo?
- ✓ O que têm em comum as regiões brasileiras com maior crescimento populacional?
- ✓ Quais os impactos positivos, nos âmbitos social, econômico e ecológico, que o aumento da população traz para as regiões?
- ✓ Quais os impactos negativos, nos âmbitos social, econômico e ecológico, que o aumento da população traz para as regiões?

²ANEXO. **Compare a densidade demográfica populacional das cidades neste mapa interativo.** Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/interativo/2017/09/25/Compare-a-densidade-populacional-das-cidades-neste-mapa-interativo>>. Acesso em 05/01/2020.

Após a apresentação dos mapas solicite aos alunos que:

- levantem hipóteses sobre os motivos que levaram algumas regiões a terem um maior crescimento populacional, enquanto outras tiveram pouquíssimas mudanças em termos de tamanho populacional no período apresentado.



Promova um momento de discussão em grupo, elenque questionamentos que possibilitem aos alunos debaterem sobre as hipóteses que escreveram.

MÓDULO 05

AÇÃO HUMANA E SUAS CONSEQUÊNCIAS SOBRE O MEIO AMBIENTE

TÓPICO 08

INVESTIGANDO A AÇÃO HUMANA E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS

Aula 17:
A comunidade escolar
Aula 18:
Vislumbrando o futuro



TÓPICO 08: INVESTIGANDO A AÇÃO HUMANA E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS.

Ao final destas aulas, espera-se que os alunos consigam:

- ✓ Compreender a importância socioeconômica do ecossistema costeiro para os moradores da região costeira;
- ✓ Reconhecer as causas de impactos ecológicos relacionadas à ação antrópica nos ecossistemas costeiros.



DESENVOLVIMENTO

Para um bom desenvolvimento destas aulas será necessário que:

- ✓ O professor faça um bom planejamento anteriormente a aula, para promover o evento;
1. Fazer um levantamento das profissões dos moradores que ficam em torno da comunidade escolar;
 2. Traçar um perfil profissional que viva da exploração dos recursos naturais dos ecossistemas costeiros, como pescadores, artesãos, pessoas do estaleiro, vendedores de peixes e frutos do mar, entre outros;
 3. Após isso, convidar um profissional para participar de uma aula como protagonista.
 4. Programar data e hora com o visitante.
 5. Orientar os alunos quanto à visita.



MATERIAIS UTILIZADOS

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel para quadro
- ✓ Caderno, lápis e borracha.



DURAÇÃO DO TÓPICO

2 aulas com 55 minutos cada

AULA 17: A COMUNIDADE ESCOLAR



PALESTRA

Levar à escola, uma pessoa da comunidade, previamente escolhida, para que aconteça uma apresentação da pessoa sobre suas experiências com o ambiente onde vive, expondo como ele(a) vive da exploração dos recursos naturais do ecossistema costeiro.

Pedir que os alunos tragam algumas perguntas para o dia da palestra.

Sugestão de possíveis perguntas

- Qual é a sua profissão?
- Como você utiliza os recursos do ecossistema costeiro na sua profissão?
- Desde que você começou a atuar nessa profissão, você percebeu alguma mudança no ambiente?



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Após a entrevista, promova uma roda de conversa com uma discussão orientada, instigando os alunos a refletirem sobre quais os impactos ambientais causados pela ação do homem sobre a biodiversidade da região e como explorar de modo sustentável, visando a minimizar os possíveis desequilíbrio ecológicos.

OBS: Este levantamento de perfil social pode ser feito em outras comunidades que não são costeiras, é uma forma de integrar escola e comunidade.

AULA 18: VISLUMBRANDO O FUTURO

ORIENTAÇÕES:

Solicite aos alunos que:

- ✓ Formem grupos, os mesmos anteriores
- ✓ Respondam as questões de forma bem reflexiva.



QUESTÕES NORTEADORAS

- ✓ Quais os impactos ambientais produzidos no ecossistema costeiro de nosso município pelo aumento da população?
- ✓ Você conhece ações de preservação desse ecossistema que sejam desenvolvidas em nossa cidade e que auxiliem na manutenção da economia numa relação de exploração sustentável ?
- ✓ Sugira outras ações que possam ser desenvolvidas com essa finalidade



OBSERVAÇÃO AO PROFESSOR

Após refletir sobre as questões norteadoras, oriente os grupos para produzirem um pequeno vídeo caseiro, com os instrumentos que possuírem (câmeras de aparelhos celulares), expondo suas ideias de pequenas ações que possam auxiliar na preservação desses ambientes, explorando-o de forma sustentável e estimule-os a filmar os locais onde suas ideias irão beneficiar



AVALIAÇÃO

Os vídeos caseiros produzidos pelos grupos deverão ser avaliados quanto às pertinências das informações e ideias neles dispostas e deve-se divulgar esses vídeos para a escola e se possível for, nas redes sociais da instituição de ensino.

PERSPECTIVAS FUTURAS: COMO EXPLORAR ESSE GUIA?

A idealização deste material volta-se para o protagonismo do educando, fazendo-o refletir sobre o ambiente em que vive, desenvolver uma visão de pertencimento ao ecossistema costeiro, entender a complexidade da vida costeira e a importância de cuidar do lugar em que vivemos.

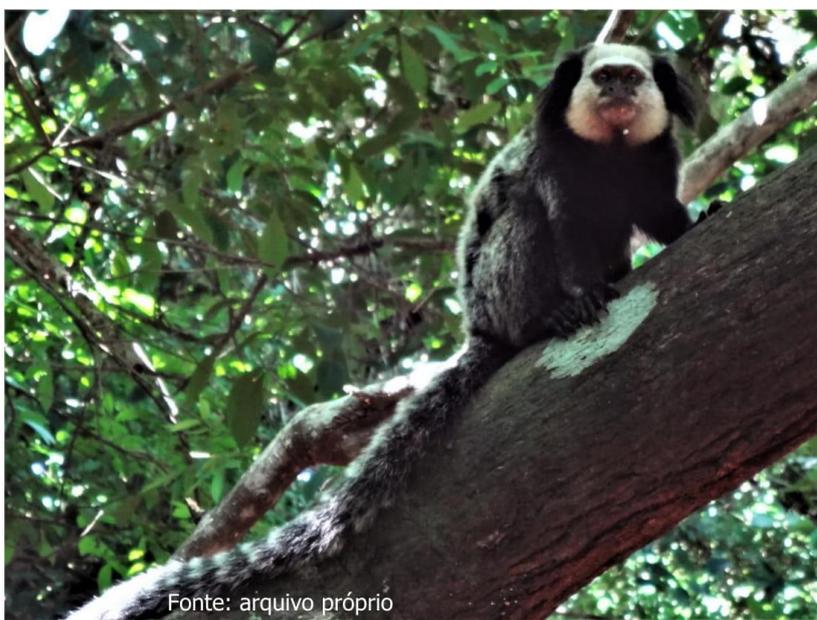
As atividades sugeridas neste Guia culminam em ações dos participantes com a produção de dicionário ilustrado, "Ecocionário," e vídeos caseiros. Para valorizar os resultados deste trabalho, a exposição para além da sala de aula deve acontecer de forma a envolver toda escola; os responsáveis legais e comunidade escolar, podendo também divulgar os mesmos nas redes sociais da instituição de ensino.

ANEXOS:



Fonte: arquivo próprio

Imagem 01



Fonte: arquivo próprio

Imagem 02



Fonte: arquivo próprio

Imagem 03



Fonte: arquivo próprio

Imagem 04



Fonte: arquivo próprio

Imagem 05



Imagem 06

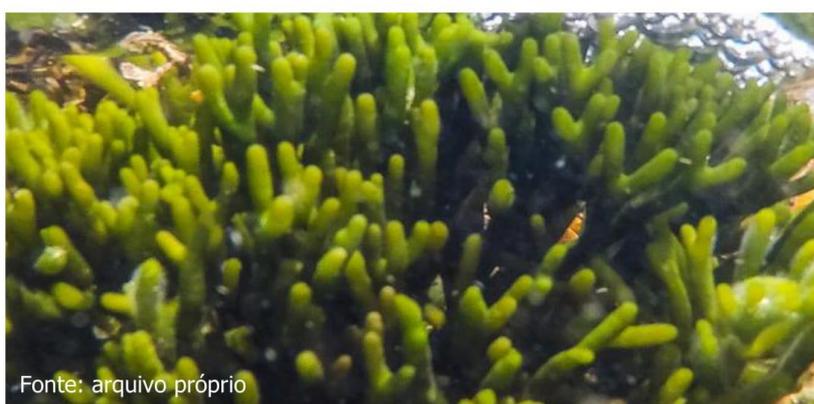


Imagem 07



Imagem 08.



Imagem 09

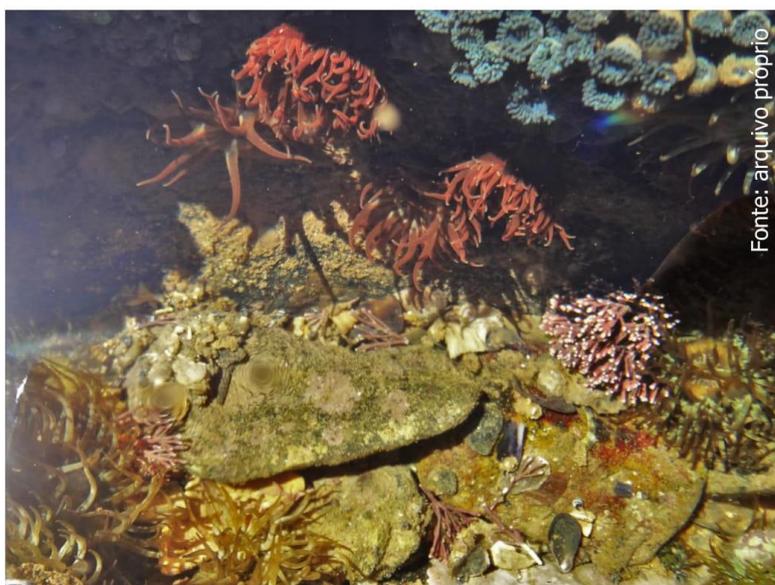


Imagem 10



Imagem 11

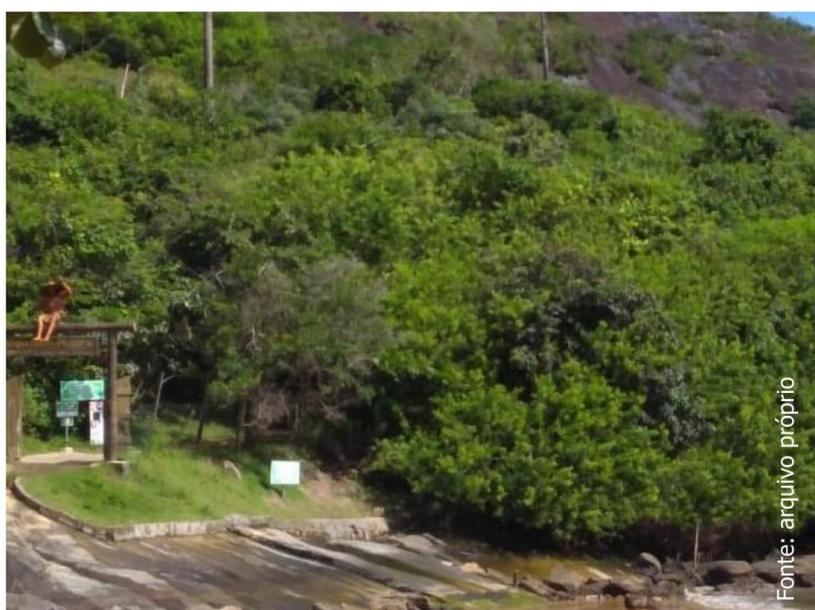


Imagem 12



Fonte: arquivo próprio

Imagem 13



Fonte: arquivo próprio

Imagem 14



Fonte: arquivo próprio.

Imagem 15



Fonte: arquivo próprio

Imagem 16



Imagem 17



Imagem 18



Fonte: arquivo próprio

Imagem 19



Fonte: arquivo próprio

Imagem 20



Fonte: arquivo próprio

Imagem 26



Fonte: arquivo próprio

Imagem 27



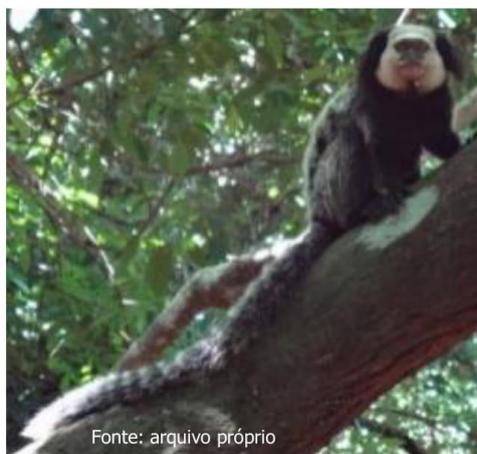
Fonte: arquivo próprio

Imagem 28



Fonte: arquivo próprio

Imagem 29



Fonte: arquivo próprio

Imagem 30



Fonte: arquivo próprio

Imagem 31



Imagem 32



Imagem 33



Fonte: arquivo próprio

Imagem 34



Fonte: arquivo próprio

Imagem 35



Imagem 36



Imagem 37



Imagem 38



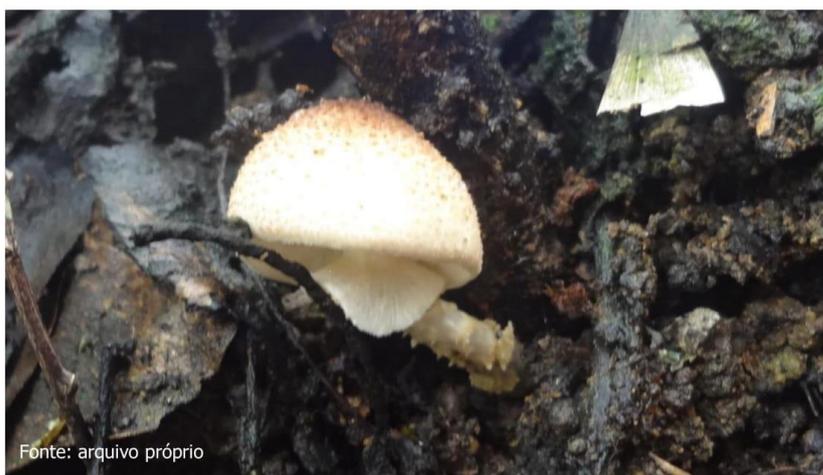
Fonte: arquivo próprio

Imagem 39



Fonte: arquivo próprio

Imagem 40



Fonte: arquivo próprio

Imagem 41



Imagem 42



Imagem 43

REFERÊNCIAS

BEGON, M.; COLIN R.T.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SEATTLE, C. **A carta do índio**. Washington, 1866. Disponível em: <https://poesiapontocompontoreflexao.blogspot.com/2017/09/carta-aos-povos_15.html> Acesso em 05/01/2020.

RONCOLATO, M.; TONGLET, A. **Compare a densidade populacional das cidades neste mapa interativo**. Jornal Nexo. 2017. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/interativo/2017/09/25/Compare-a-densidade-populacional-das-cidades-neste-mapa-interativo>> Acesso em 05/01/2020.

LOPES, Sonia; ROSSO, Sergio. **Bio**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 400 p. v. 1.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**: um livro-texto em ecologia básica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

THOMPSON, Miguel; RIOS, Eloci Peres. **Conexão com a Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 279 p. v. 1.