

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

ANDREIA LEMES DE LIMA BUENO

**A ECOLOGIA POR MEIO DE UM MANUAL DIDÁTICO INSTIGANDO
O PROTAGONISMO JUVENIL NO ENSINO MÉDIO**

SÃO MATEUS - ES

Agosto - 2022

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

ANDREIA LEMES DE LIMA BUENO

**A ECOLOGIA POR MEIO DE UM MANUAL DIDÁTICO INSTIGANDO
O PROTAGONISMO JUVENIL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de 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.

Orientadora: Prof. Dr. Elisa Mitsuko Aoyama

SÃO MATEUS - ES

Agosto – 2022

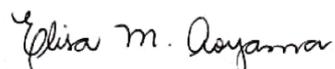
ANDREIA LEMES DE LIMA BUENO

**A ECOLOGIA POR MEIO DE UM MANUAL DIDÁTICO INSTIGANDO
O PROTAGONISMO JUVENIL NO ENSINO MÉDIO**

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 29 de agosto de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof(a). Dr(a). Elisa Mitsuko Aoyama
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador(a)



Prof(a). Dr(a). Karina Schmidt Furieri
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Souza
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

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

B928e Bueno, Andreia Lemes de Lima, 1970-
A ecologia por meio de um manual didático instigando o
protagonismo juvenil no ensino médio / Andreia Lemes de
Lima Bueno. - 2022.
184 f. : il.

Orientadora: . Elisa Mitsuko Aoyama.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em
Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Biologia (Ensino médio). 2. Ecologia. 3. Abordagem
interdisciplinar do conhecimento na educação. 4. Estudo da
natureza. 5. Método de projeto no ensino. 6. Plantas - Meios de
cultivo. I. Aoyama, . Elisa Mitsuko. II. Universidade Federal do
Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III.
Título.

CDU: 57

“Dedico mais essa conquista na minha vida
àqueles que fazem parte dela, aos que me
amam incondicionalmente.”

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como mestranda, mas em todos os momentos. E aos meus amigos de luz, que trabalham na seara do Pai, que estão sempre presentes na minha vida e da minha família.

Sou grata ao meu esposo Marcelo, que sempre apoiou e incentivou os meus estudos e na minha trajetória. Obrigada, do fundo do meu coração, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse. Por compreender a minha ausência em determinados momentos

Agradeço aos meus pais, José e Marieta, por todo o incentivo e apoio em minha vida. Sou eternamente grata pela educação e pelos valores que me ensinaram, pois são eles que me motivam a seguir em frente, na tentativa de ser uma pessoa melhor.

Obrigada meu filho, Gabriel, por me encher de orgulho e me ajudar sempre.

Às minhas amadas irmãs, Jandra e Edneia. Sempre me incentivando e me fortalecendo a cada dia, e por compreenderem o quanto essa etapa acadêmica é importante para mim.

Aos meus familiares queridos: meu sogro (em memória), minha sogra, cunhadas, cunhados, primos, tios, sobrinhos e aos amigos que a vida me presenteou. Para não correr o risco de ser indelicada, deixando de citar alguém, preferi não citar nomes.

A Prof. Dra. Elisa Mitsuko Aoyama, minha orientadora e exemplo de profissional humano, que acreditou em mim até mais do que eu. Minha sincera gratidão ao apoio e dedicação que dispensou a mim para a conclusão desse trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

Aos professores e colegas de turma do PROFBIO 2020 – CEUNES/UFES pelas oportunidades de convivência tão ricas, aprendendo e aprimorando a minha prática docente.

Aos meus colegas e amigos da docência com quem tive e tenho a oportunidade de trabalhar, pois foram os responsáveis principais por provocar essa vontade em mim, de buscar ser uma professora melhor.

Enfim, agradeço a todos que conviveram comigo nesses dois anos e que compreenderam e respeitaram o meu momento e as minhas escolhas.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire

RESUMO

A ecologia é uma ciência, entretanto pouco valorizada, que vem sendo apresentada de forma descontextualizada do conteúdo científico no ensino médio. Esses dados justificam a importância dessa pesquisa na área e a criação de um manual didático com atividades investigativas com viés interdisciplinar. A proposta foi estimular o protagonismo do aluno haja vista que a docência em Biologia no ensino médio, de um modo geral, tem apresentado livros didáticos com atividades que não tem despertado o interesse dos estudantes a participarem do processo de ensino e aprendizagem e tem contribuído pouco para o despertar do senso crítico acerca das questões ecológicas que os cercam. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um manual didático teórico-prático que contribua com o ensino de ecologia e colabore com os docentes do ensino médio, incentivando o protagonismo juvenil por meio do ensino por investigação e interdisciplinaridade. Assim, incentivando o ensino de Biologia e buscando trazer alternativas para melhorar a aprendizagem dos estudantes, foram realizadas análises de alguns livros didáticos de biologia usados na rede pública; o levantamento desse material veio da contribuição de professores de biologia da rede pública por meio de um questionário. Os resultados obtidos foram relevantes para auxiliar na construção de um manual didático com tópicos de Ecologia para o ensino médio, utilizando uma abordagem investigativa, com a finalidade de fomentar o processo de ensino e aprendizagem em Biologia, com ênfase em Ecologia. A criação do manual foi proposta devido a carência de atividades investigativas não estarem presentes de forma satisfatória nos livros analisados. Foram elaboradas atividades de aprendizagem que despertassem a reflexão dos estudantes sobre suas compreensões acerca do meio ambiente. Com esse intuito criou-se duas possibilidades de conteúdo: um não experimental e outro experimental. No contexto teórico não-experimental, foram selecionados alguns conceitos científicos das áreas de ecologia que foram utilizados para criar várias atividades. Na proposta experimental foram construídos dois sistemas: terrário fechado e composteira. Estes sistemas oportunizaram a produção de diversas atividades que podem ser aplicadas tanto em escolas que dispõem de pouca infraestrutura quanto em escolas que possuem infraestrutura adequada. As propostas das atividades são embasadas na abordagem investigativa e interdisciplinaridade. O ensino da ecologia deve ser dinâmico e contextualizado para que haja o protagonismo juvenil. Tratando-se de um trabalho que envolve pesquisa e as metodologias de revisão bibliográfica e qualitativa.

Palavras-Chave: Abordagem Investigativa. Ensino de Ecologia. Interdisciplinaridade. Metodologias Ativas.

ABSTRACT

Ecology is a science, however little valued, which has been presented in a decontextualized way from the scientific content in high school. These data justify the importance of this research in the area and the creation of a didactic manual with investigative activities with an interdisciplinary bias. The proposal was to stimulate student protagonism, given that Biology teaching in high school, in general, has presented textbooks with activities that have not aroused the interest of students to participate in the teaching and learning process and have contributed little for the awakening of a critical sense about the ecological issues that surround them. In this context, the objective of this work was to develop a theoretical-practical didactic manual that contributes to the teaching of ecology and collaborates with high school teachers, encouraging youth protagonism through teaching through investigation and interdisciplinarity. Thus, encouraging the teaching of Biology and seeking to bring alternatives to improve student learning, analyzes were carried out on some biology textbooks used in public schools; the collection of this material came from the contribution of biology teachers from the public network through a questionnaire. The results obtained were relevant to assist in the construction of a didactic manual with Ecology topics for high school, using an investigative approach, with the purpose of promoting the teaching and learning process in Biology, with an emphasis on Ecology. The creation of the manual was proposed due to the lack of investigative activities not being satisfactorily present in the analyzed books. Learning activities were designed to arouse students' reflection on their understanding of the environment. To this end, two content possibilities were created: one non-experimental and the other experimental. In the non-experimental theoretical context, some scientific concepts from the areas of ecology were selected and used to create various activities. In the experimental proposal, two systems were built: closed terrarium and compost. These systems provided opportunities for the production of various activities that can be applied both in schools that have little infrastructure and in schools that have adequate infrastructure. The activities proposals are based on the investigative approach and interdisciplinarity. The teaching of ecology must be dynamic and contextualized so that there is youth protagonism. This is a work that involves research and methodologies of bibliographic and qualitative review.

Keywords: Ecology Teaching. Investigative Approach. Interdisciplinarity. Active methodologies.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Títulos, autores e editoras dos livros didáticos constantes no GLD 2018.....	30
Quadro 2. Livros Didáticos de Biologia selecionadas para análise.....	32
Quadro 3. Capítulo dedicado a temática Problemas Ambientais e Diversidade em cada livro selecionado para o estudo.	33
Quadro 4. Quadro utilizado na análise de Atividades Propostas nos livros didáticos de Biologia (PNLD, 2017).	34
Quadro 5. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção Amabis e Martho (2016), 3º volume. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Capítulo 12, intitulado: A humanidade e o ambiente.	46
Quadro 6. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção Ser Protagonista - Biologia, dos autores Santos, Aguilar e Oliveira (2010), 3º volume. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 12 intitulado: A humanidade e o ambiente.....	49
Quadro 7. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção Linhares, S. e Gewandsnajder, F. Biologia Hoje. São Paulo: Ática, 2016. 3º volume. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 20 intitulado: Poluição.....	52
Quadro 8. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção LOPES, S.; ROSSO, S. Bio. Manual do professor 3º volume. São Paulo: Saraiva, 2016. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 2 intitulado: As alterações Ambientais.....	54
Quadro 9. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção OGO, M.Y.; GODOY, L.P.# Contato Biologia. Manual do professor 1ª edição. São Paulo: Quinteto, 2016. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 15 intitulado: Problemas ambientais e biodiversidade.	56
Quadro 10. Itens de análise dos livros didáticos.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Série em que o conteúdo de ecologia é ministrado	36
Figura 2. Importância do uso do livro didático, no ensino de ecologia, indicado pelos professores de biologia	37
Figura 3. Classificação da adequação da abordagem e atividades do conteúdo de ecologia no livro didático.....	37
Figura 4. Conteúdos abordados pelos livros didáticos de biologia e a forma com que são ministrados.....	38
Figura 5. Principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem em Ecologia.....	39
Figura 6. Importância de inserir atividades investigativas no ensino de Ecologia.....	40
Figura 7. Classificação do tempo mais adequado para realização de atividades investigativas.	40
Figura 8. Principais aspectos que devem estar inseridos nas atividades do ensino por investigação.	41
Figura 9. Seleção do tema para elaboração do manual de Ecologia.....	42
Figura 10. Classificação do melhor espaço para desenvolvimento de atividades investigativas.	42
Figura 11. Classificação do melhor modo de aplicação das atividades do manual didático de ecologia.....	43
Figura 12. Indicação das estratégias de ensino que despertariam interesse no manual.....	43
Figura 13. Determinação do melhor meio para acesso ao manual didático.	44
Figura 14. Questão do tópico Faça Você Mesmo! do livro Biologia Moderna.....	46
Figura 15. Atividade prática proposta pelo livro Ser Protagonista.....	48
Figura 16. Seção de atividades do livro Biologia Hoje.	50
Figura 17. Seção Trabalho em Equipe do livro Biologia Hoje.....	51
Figura 18. Seção Tema para Discussão do livro Bio.....	53
Figura 19. Seção Explorando o tema do livro #Contato Biologia.	55
Figura 20. Terrários construídos para elaboração das atividades do manual didático.	58
Figura 21. Composteira construída para elaboração das atividades do manual didático.	59

SUMÁRIO

RELATO DA MESTRANDA.....	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 O ensino das Ciências Naturais	17
3.2 Problemas Ambientais e Biodiversidade.....	19
3.3 A Ecologia como fonte de transformação	21
3.4 Abordagem Interdisciplinar.....	23
3.5 Abordagem investigativa.....	26
3.6 Livro Didático.....	28
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
4.1 Participantes da Pesquisa.....	31
4.2 Aplicação do questionário	31
4.3 Análise dos livros didáticos.....	32
4.4 Construção do manual didático	34
4.5 Aspectos éticos	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Análise dos dados obtidos na aplicação do questionário.....	35
5.2 Caracterização das atividades do Livro Didático relacionado com os Problemas Ambientais e Biodiversidade.....	44
5.3 Desenvolvimento do manual didático	58
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
APÊNDICE A	69
APÊNDICE B.....	70
APÊNDICE C	77

RELATO DA MESTRANDA

Relato da Mestranda

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Mestranda: Andréia Lemes de Lima Bueno
Título: A ecologia por meio de um manual didático instigando o protagonismo juvenil no ensino médio.
Data da defesa: 29/08/2022
<p>Um sonho realizado.</p> <p>O mestrado foi uma opção de buscar um aprimoramento, investimento para diminuir a minha inquietação.</p> <p>O sonho e a inquietação falaram mais alto, a família apoiou e tudo se iniciou. Porém nunca imaginava que fosse acontecer em meio de uma pandemia, como aconteceu. Enfim dentro desse turbilhão de incertezas, medo e até algumas perdas familiares, estou aqui. Não podia esperar pelo tempo adequado, estabilidade financeira, enfim disponibilidade perfeita para mudar a minha prática docente, era naquele momento. Então, sai totalmente da zona de conforto para apropriar de novos conhecimentos, conhecer e dialogar com outros docentes de Biologia.</p> <p>A vivência em sala de aula trouxe – me muitas reflexões, novo olhar para a educação e mudanças de atitudes, principalmente em relação aos discentes que tive a oportunidade de ser professora. Tive que aprender a escutar, falar, cobrar e amar na diversidade, compreender situações e aceitar para ajudar e ser ajudada. Passei por experiências exitosas e outras não. Tenho convicção que dei um passo à frente e faria tudo de novo, a história construída faz parte de um processo, e os resultados irão aparecer com o tempo.</p> <p>O PROFBIO tem uma importância ímpar, talvez só eu posso mensurar. Recebi uma oportunidade de revisar os conteúdos de biologia, com grupo de docentes maravilhosos, grandes mestres e doutores, fui privilegiada quanto escolhi esse programa e o polo São Mateus/ES. Muita informação, aprendizagem, conhecimento e amizade.</p> <p>Encantei-me e redescobri a Ecologia, com a exuberante diversidade de seres vivos e da natureza, em que a interdisciplinaridade junto com a abordagem investigativa consegue explicar melhor essas relações do homem com o meio em que vive, incentiva o protagonismo juvenil. E não preciso de um laboratório caro, cheio de equipamentos e uma estrutura física impecável. Preciso de dominar metodologias ativas, como o ensino por investigação e planejamento interdisciplinar.</p> <p>Muito obrigada aos docentes do programa Profbio/São Mateus pelo carinho, força, incentivo e acreditar no nosso potencial. A equipe da coordenação um abraço carinhoso, pelo esforço e paciência de orientar e chamar atenção quando necessário. E não poderia deixar de agradecer a minha orientadora Dr^a. Elisa M. Aoyama pela calma, paciência e profissionalismo, um encanto de pessoa.</p> <p>Aos meus colegas, muito obrigada.</p>

1 INTRODUÇÃO

A ecologia é uma ciência contemporânea e dinâmica que teve sua origem entre os séculos XVII e XX com estudos realizados pelos naturalistas, biólogos e zoólogos. O termo “Ecologia” tem origem grega nas palavras: Oikós que significa “casa” ou “lugar onde se vive”, e Logos que significa “estudo”, tendo sido criado por Ernst Haeckel, um zoólogo alemão, e representa a intenção de compreender “a relação dos animais com seu meio ambiente orgânico e inorgânico” (AVELAR et al., 2020).

De acordo com Begon et al. (2007), essa ciência pode ser definida como a que investiga as interações entre os organismos e seu ambiente, sendo assim, é o estudo científico da distribuição e diversidade dos seres vivos e das interações que determinam a sua distribuição. Ao reconhecer a “Ecologia como uma ciência que se preocupa em estudar as inter-relações dos organismos e seu ambiente” (ODUM et al., 2011, p. 157), que envolve a história natural científica, surgiu uma nova disciplina científica denominada de Ecologia/ciência.

Como ciência, a ecologia oferece amplo campo de aprendizagem, englobando temáticas como política, economia e sociedade que se inter-relacionam às questões ecológicas. A abordagem dos conteúdos voltados para a ecologia dentro das ciências biológicas tem sido ampliada ao longo da história em decorrência dos avanços dessa ciência em vários campos do saber. Reconhecida como multidisciplinar, é uma ciência que envolve botânica, biologia molecular, zoologia, taxonomia, fisiologia, genética, sociologia, geografia, física, química, matemática, informática, entre outras áreas. É perceptível que temáticas biológicas vêm, constantemente, sendo retratadas fora do domínio escolar e dos contextos acadêmicos, sendo um dos propósitos desse conhecimento a compreensão dos debates atuais e a aplicação dos conhecimentos na construção de argumentos e posicionamentos frente aos diferentes desafios cotidianos (BRASIL, 2000), como as atividades de perturbação ambiental.

Atualmente as ações antrópicas têm contribuído para a geração de graves problemas ecológicos como as mudanças climáticas, perda da biodiversidade, interferências no fluxo biogeoquímico, uso indiscriminado da água doce, acidificação dos oceanos, novas entidades (microplástico), mudanças no uso da terra, esgotamento da camada de ozônio estratosférico e carga de aerossol atmosférico (FOLKE, 2013). É notório que nosso planeta está passando por alterações desastrosas, o que torna urgente e necessário diálogos em sala de aula acerca dessa temática para demonstrar o quanto os conteúdos de ecologia influenciam o nosso dia a dia.

No entanto, ocorre que esta ciência é pouco valorizada e tem sido banalizada, sendo apresentada de forma descontextualizada do conteúdo científico no ensino médio (FAZENDA, 2017). A discussão ecológica deve estar mais presente nos conteúdos escolares, considerando que envolve toda a relação do homem com o meio em que vive. Então, questiona-se: o professor tem oportunizado esse tipo de discussão? Ele tem conseguido dialogar de maneira coerente com os alunos? Quais ações ou estratégias são utilizadas para construir pensamentos adequados acerca do meio ambiente e promover a mudança de atitude dos professores e estudantes, implicando-os no processo de sensibilização? O espaço da escola tem sido considerado parte do meio ambiente e os sujeitos nela envolvidos são capazes de perceber que a vida é um todo complexo e que cada ação do homem interfere na sustentabilidade do planeta? (CAPRA, 2006).

Percebe-se, então, que o ensino da ecologia deve ser dinâmico e contextualizado para que haja a oportunidade de sensibilizar os estudantes e assim propor transformações em suas convicções sobre o ambiente. O docente deve assumir um papel de elaboração e mudança no ensino, pois, segundo Imbernón (2011, p. 64): “(...) os futuros profissionais devem ser capazes de formular adequações e de atuar de acordo com as necessidades dos alunos e alunas em cada contexto”. Segundo Carvalho e Pérez (2012, p.727-741.): “(...) pensar o ensino de ciências, desde a práxis do professor, requer necessariamente sua participação não só na definição das estratégias de ensino, mas também na definição de problemas, conteúdos e objetivos associados à profissão”.

Em relação ao ensino de Ecologia, Silva (2012, p. 13), ao trabalhar os conteúdos ecológicos, destaca que é preciso compreender que:

(...) os estudos de Ecologia estão diretamente ligados às questões de funcionamento do ecossistema, é de extrema importância que as crianças e os jovens aprendam nas escolas seus princípios básicos e suas fundamentações teóricas para que esse tema transversal seja trabalhado de maneira correta.

O ato de ensinar a ecologia é complexo, rico em termos técnicos, podendo resultar em dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos, sendo necessário que o professor busque novas metodologias que venham contribuir para um processo de aprendizagem mais abrangente. Nesse cenário, destaca-se o ensino por investigação, que é uma abordagem didática que estimula o questionamento, formulação de hipóteses, resolução de questões, sistematização do conhecimento adquirido e a divulgação deste, por meio de atividades investigativas que envolvem, inicialmente, situações problemas. Carvalho (2013, p. 10) afirma que:

(...) qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor.

A aprendizagem deve estar relacionada a uma série de ações que permitam aos alunos ir além das abordagens conceituais e através de ações explícitas em diferentes áreas do conhecimento para permitir que, além de compreender e interpretar a lei, os alunos observem, investiguem, analisem e discutam situações-problema e sejam capazes de aplicá-las no seu cotidiano. Além de tudo, propiciar a interação de temas atuais com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) indicados pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Ao adotar a perspectiva investigativa o docente está comprometido com a mudança de suas práticas em sala de aula por reconhecer as limitações que a proposta tradicional traz consigo; nessa perspectiva as aulas tornam-se mais dinâmicas e desafiadoras, motivam o envolvimento dos alunos incentivando-os a desvendar as etapas do fazer científico, através da investigação, interações discursivas e a divulgação de ideias. O foco está no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos por meio da elaboração de hipóteses, pesquisas, registros e análises de dados, desenvolvimento da capacidade de argumentar e divulgação dos resultados. Deve haver, sempre que possível, um problema a ser analisado e esta análise fornecer inter-relações com as novas informações adquiridas (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Portanto, os professores precisam oportunizar diferentes atividades, pois cada aluno tem sua história, experiência e suas intencionalidades.

Apropriar-se do conhecimento da Ecologia pela reflexão, por meio de discussão de problemas reais e fazendo conexões com outras disciplinas, entre ideias e conceitos através de diferentes fronteiras disciplinares é acima de tudo “uma mudança de atitude diante do problema do conhecimento, uma substituição da concepção fragmentária para a unitária do ser humano” (FAZENDA, 2011, p. 71).

Diante do exposto, ao refletir sobre as questões apresentadas, e desejando melhorar a qualidade da aprendizagem em Ecologia e promover situações de aprendizagem que favoreçam o protagonismo dos estudantes, essa pesquisa tem como proposta elaborar um manual didático teórico-prático que contribua para mitigar as carências apontadas pelos docentes e colabore no processo de ensino e aprendizado. Espera-se que tal manual seja usado pelos docentes como

material complementar ao ensino de ecologia, com o intuito de melhorar a qualidade do mesmo. Reforça-se, aqui, a relevância deste estudo sobre o papel do ensino das ciências da natureza na área de ecologia.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar um manual didático teórico-prático que contribua com o ensino de ecologia e colabore com os docentes do ensino médio, incentivando o protagonismo juvenil por meio do ensino por investigação e interdisciplinaridade.

2.2 Objetivos específicos

- Compreender junto aos docentes de biologia da rede pública, do ensino médio, a percepção sobre a apresentação didática dos conteúdos e atividades de Ecologia nos livros didáticos, buscando identificar omissões, incorreções e/ou carências;
 - Analisar nos livros didáticos de Biologia, adotados na rede pública, as atividades que permeiam os conteúdos de Ecologia;
 - Desenvolver atividades ou demonstrações práticas acerca dos temas de Ecologia apontados pelos docentes como relevantes para compor o manual;
 - Propor no manual de atividades, o despertar da consciência ambiental a partir da abordagem investigativa, buscando a interdisciplinaridade.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O ensino das Ciências Naturais

O papel das ciências naturais como disciplina escolar abrange as matérias de biologia, física e química, sendo que estas devem, sempre que possível, estar interconectadas (SILVA et al., 2017). No entanto, a educação científica tem enfrentado muitos desafios, gerando uma intensa preocupação dos educadores com a falta de interesse dos discentes no processo de ensino. Essa dificuldade é ainda mais latente no campo das ciências naturais, sendo visíveis os

baixos rendimentos da avaliação do conhecimento científico de alunos participam nessa área de conhecimento (PORTO; SANTOS; FERREIRA, 2016).

De acordo com o exposto, a falta de interesse dos alunos para com o ensino de ciências é compatível com as falas apresentadas por autores como Mortimer (1996), Bizzo (1998) e Bazzo (2000). Para Bizzo (1998), essas dificuldades ocorrem em diferentes situações e locais, por não haver uma estratégia de ensino de ciências surpreendente, rígida e perfeita. Concordando com este autor, Bazzo (2000) ressalta que não existe uma forma ideal de orientar os alunos a enfrentar a complexidade do conteúdo da pesquisa e que os métodos existentes podem ser utilizados em diferentes situações. De acordo com Mortimer (1996), o conhecimento científico propagado nas escolas é rapidamente esquecido, e as ideias alternativas ou o senso comum são bastante duráveis e resistentes.

É evidente, portanto, que o método tradicional de ensino, especialmente na área biológica, torna o ensino entediante, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno. Gera-se, dessa forma, conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas, tendo por consequência um ensino pouco eficaz, que por vezes pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno já possui. Segundo Pedracini et al. (2007, p. 301), “parece evidente que o modo como o ensino é organizado e conduzido está sendo pouco eficaz em promover o desenvolvimento conceitual”.

Segundo Castelo (1985, p. 3) “a principal função da escola já não é promover a simples aquisição de conhecimentos, mas sim ensinar a cada um como adquirir o máximo de conhecimentos com a maior economia de tempo, em suma, ensinar a cada um como estudar e como raciocinar com eficiência”. Este autor reitera que os alunos devem frequentar à escola para adquirir habilidades que os qualifiquem a entender os conhecimentos de que necessitarem, e que os tornem aptos a usar esses conhecimentos da maneira mais proveitosa:

(...) a habilidade da leitura, do raciocínio matemático, do planejamento e da avaliação de objetivos etc. Desse modo, estaremos formando indivíduos abertos à realidade, capazes de reformular constantemente os conhecimentos adquiridos, atualizando-se sempre que perceberem a necessidade disso. Nossos alunos estarão conscientes de que a ciência progride, as verdades de hoje não serão as verdades de amanhã, mas eles poderão sempre, a qualquer momento, tomar posse das novas verdades instauradas pelo progresso, graças às habilidades adquiridas na escola (CASTELO, 1985, p. 3).

Nas considerações de Libâneo (2007, p. 7), “os educadores são unânimes em reconhecer o impacto das atuais transformações econômicas, políticas, sociais e culturais na educação e no

ensino, levando a uma reavaliação do papel da escola e dos professores”. Mostrando a importância das reais funções da escola, o mesmo autor destaca que “a escola tem o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização” (LIBÂNEO, 2007, p. 9).

Essa necessidade de mudança da didática, no caso, também a ser adotada no ensino de Biologia, é destacada por Gonçalves e Pimenta (1991), que afirmam que as questões do ensino de biologia dizem respeito às filosofias científicas e educacionais que permeiam nossa prática e às filosofias de ensino e aprendizagem estabelecidas em sala de aula. Tais problemas surgem na escolha do conteúdo, no tratamento proeminentemente descritivo e descontextualizado do conteúdo e na entrega pura e simples de conceitos, desconsiderando o conhecimento intuitivo dos alunos e as ferramentas e conhecimentos sistemáticos apropriados para o propósito do ensino por investigação.

Nessa constante busca em despertar o interesse dos alunos pela construção do conhecimento, além de estratégias diferenciadas, há necessidade de trabalhar conteúdos atualizados.

A Agenda 2030 é um material que pode ser introduzido nos conteúdos de ecologia, pois se trata de um documento acordado pelos líderes mundiais que se comprometem a garantir a paz e a contribuir para uma economia mais saudável que protege o meio ambiente. É assim, um plano de ação global que reúne 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas para acabar com a pobreza e promover que todas as pessoas vivam com dignidade.

Essas metas e objetivos abrangem as três dimensões do desenvolvimento sustentável – social, ambiental e econômica – e podem ser colocadas em prática por governos, sociedade civil, setor privado e todo cidadão comprometido com as gerações futuras.

3.2 Problemas Ambientais e Biodiversidade

O contexto de um problema ambiental significa que no “estudo da relação entre o homem e o meio ambiente, qualquer análise de possíveis soluções deve levar em conta o comportamento do homem em relação ao meio ambiente” (BASANI 2001, p. 47). Como os humanos percebem o mundo principalmente por meio da visão, as imagens têm uma localização especial (MANSANO, 2006).

A humanidade exerce forte pressão sobre os recursos naturais da Terra desde o início da história. Segundo Goldemberg (2003), essa pressão se intensificou após a Revolução Industrial

e no século XX, e assim teve um enorme impacto na natureza, afetando diretamente os seres humanos. Para estudar os problemas ambientais é preciso entender as contribuições das regiões que lidam com tais problemas, e é preciso entender as linguagens dessas diferentes regiões. “A qualidade ambiental está relacionada a um conjunto de conceitos que refletem como as pessoas se comportam nos diferentes ambientes que utilizam, e percepções deste ambiente” (BASSANI, 2001, p. 52).

Os impactos ambientais geralmente ocorrem quando o equilíbrio ecológico é rompido devido à pressão humana sobre os recursos naturais. Nos últimos anos, devido a uma variedade de fatores na sociedade, o impacto ambiental na cidade cresceu e se diversificou, além disso, o desenvolvimento e o crescimento populacional da cidade também tem causado uma série de fatores que causam danos ambientais: os costumes e hábitos de uso da água, os resíduos sólidos gerados pelo consumismo e até mesmo o progresso tecnológico, tudo afeta diretamente o meio ambiente. A cultura da população de uma região não se reflete apenas no meio ambiente, mas também nos costumes e hábitos de consumo. De acordo com Odum (1988) e Rickefs (1996), as cidades são uma das maiores fontes de impacto ambiental.

Quando se trata de proteção ambiental, é importante considerar não apenas as indústrias, mas também a atitude da população como um todo, e as ações que o governo pode tomar para alcançar um resultado final satisfatório e que beneficie mais a população. Nesse contexto, as questões ambientais estão relacionadas à dificuldade em encontrar um equilíbrio entre desenvolvimento e uso racional de recursos e minimização de impactos, de modo a alcançar um equilíbrio produtivo (PADILHA et al., 2005).

A fauna brasileira caracteriza-se como uma das mais ricas do mundo, pois abriga uma biodiversidade de espécies. Várias espécies da fauna brasileira encontram-se ameaçadas de extinção devido a pesca predatória, a destruição de habitats, a introdução de espécies exóticas e ao tráfico de animais silvestres. As espécies vegetais também sofrem um grande impacto devido ao desmatamento das florestas para a substituição por pastagens e monoculturas e também pela pressão do crescimento demográfico, que por sua vez exige que haja mais território para a ocupação humana. Além disso, as queimadas degradam o meio ambiente e afetam diretamente as espécies de fauna e flora que habitam as florestas (ANTONI; FOFONKA, 2018).

No entanto, os incêndios degradam o meio ambiente e afetam diretamente as espécies vegetais e animais que habitam a floresta. Por outro lado, as atividades industriais têm impactos

diversos no meio ambiente, causando enormes problemas para a população urbana. Mais pesquisas devem ser promovidas para ajudar a apontar soluções para problemas ambientais e encontrar novas formas de trabalhar com a educação. Principalmente para trazer a educação de volta e afastar as pessoas de níveis mais elevados de abstração, que interessam aos que estão no poder e ao atual sistema de inclusão, subserviente às entidades internacionais (ANTONI; FOFONKA, 2018).

Valle (1995, p. 52) define impacto ambiental como:

(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia e resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetem a segurança, saúde, bem-estar, atividades socioeconômicas, condições estéticas, sanitárias e qualidade dos recursos ambientais.

Weber (2010) destaca que atualmente a questão ambiental tem ganhado um grande espaço nas inquietações da sociedade. O impacto ambiental gerado pela atividade industrial tem sido cada vez mais intenso e notável pela sociedade, fazendo com que esta manifeste interesse pela redução e minimização desses impactos.

Segundo Branco e Rocha (1980), a capacidade de estabelecer metas e mudar o ambiente dá a sensação de ser superior à natureza, mas agora ele começa a ver que isso só é verdade no curto prazo, pois ele deve cumprir as regras gerais da biosfera o mais rápido possível, pois não tem lugar para coletar elementos para repor o que consome, nem lugar para colocar os resquícios de sua atividade.

3.3 A Ecologia como fonte de transformação

A Ecologia é uma Ciência tida como nova, segundo Motokane e Trivelato (1999), e seu ensino é relevante, visto que esta Ciência pode promover, através do seu conhecimento, várias transformações sociais e, inclusive, sensibilizar o ser humano que o ambiente no qual está inserido pode sofrer modificações, porém essas alterações quando realizadas de forma equilibrada podem trazer qualidade de vida satisfatória. Para isso ocorrer, é importante entender as interações entre os organismos, sua distribuição e diversidade, e os vários fenômenos naturais que ocorrem no planeta.

Como ciência, a ecologia oferece amplo campo de aprendizagem. Vários assuntos como política, economia e sociedade estão relacionados às questões ecológicas. As pesquisas são

embasadas nas organizações dos seres vivos. Porém, percebe-se que as ações antrópicas têm contribuído para a geração de graves problemas ecológicos como: desmatamento, descarte incorreto de resíduos, falta de saneamento básico e as queimadas que assolam o Brasil e o mundo (MACIEL; TEICHMANN; GÜLLICH, 2018). É notório que nosso planeta está passando por alterações desastrosas, o que torna urgente e necessário os diálogos em sala de aula dentro dessa temática para demonstrar o quanto os conteúdos de ecologia influenciam o nosso dia a dia.

O problema em questão, é que a ecologia é pouco valorizada e tem sido banalizada, sendo apresentada de forma descontextualizada do conteúdo científico (MEDEIROS; BELLINE, 2001). O ensino desta ciência deve ser dinâmico e contextualizado para que haja a oportunidade de sensibilizar os estudantes e assim propor transformações em suas convicções sobre o ambiente.

Dessa forma, os conhecimentos da Ecologia podem preparar as novas gerações para assumirem uma postura crítica e reflexiva em relação à utilização humana dos recursos naturais planetários, promovendo situações de aprendizagem que sejam úteis à vida e à conservação do ambiente que nos cerca. As informações, o conhecimento adquirido, as competências e habilidades desenvolvidas na escola devem se reverter em ações que promovam satisfação, bem-estar social e preocupação constante com as futuras gerações, contribuindo para promover ações que visem menor degradação do meio com a possibilidade de usufruto dos recursos naturais para as gerações futuras (AZAMBUJA, 2003).

A biologia, por meio da ecologia, pode proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa e eficaz dos vários temas ecológicos envolvidos no ensino médio, tendo assim condições propícias para a composição e relação de situações, problemas e conceitos a serem abordados nas diversas disciplinas e áreas do conhecimento, resultando na formação de uma nova cultura escolar e profissional.

Nesse sentido, é necessário conhecer os limites do planeta, levando em consideração as limitações da taxa de recuperação, a capacidade de retornar ao seu estado natural após uma perturbação, cujo escopo é minimizar a influência humana sobre eles, especialmente ao ultrapassar um dos limites. Limites Planetários refere-se ao trabalho desenvolvido pelo Centro de Resiliência de Estocolmo sob coordenação de Rockström (2009) e contando com vários cientistas de renome. No estudo foi definido um padrão de risco para o planeta e a humanidade,

e foram estabelecidas nove fronteiras planetárias que formam o chamado “espaço de operação seguro para a humanidade” (MOYA, 2012).

Percebe-se que a escala humana vem transgredindo três fronteiras planetárias (taxa de perda de biodiversidade, ciclo do nitrogênio e mudança climática). Isto significa que os valores seguros para operação da atividade humana foram ultrapassados nestes sistemas, indicando uma possibilidade de mudanças ambientais ainda desconhecidas, mas potencialmente catastróficas. Tais resultados são ainda mais alarmantes quando se constata que as várias fronteiras são inter-relacionadas, o que faz com que o *overrunning* de algumas delas possa levar à ruptura de outros sistemas (ANDRADE; ROMEIRO, 2011).

A perda de biodiversidade é a mais extrapolada (ROCKSTROM, 2009). Vive-se contemporaneamente a sexta extinção em massa de espécies da história do planeta, no entanto com uma particularidade, a ação antrópica é a principal causa.

3.4 Abordagem Interdisciplinar

Ao longo dos últimos anos, tem-se observado muitas estratégias relacionadas à exposição teórico-conteúdo, mesmo diante de uma série de documentos que orientam o ensino de biologia. Nessa direção, Pozo e Crespo (2009) apontam que a teoria não pode ser vista como um fim, mas como um dos meios para mediar a aprendizagem do aluno, cabendo ao professor o papel de mediador desse processo. Nesse sentido, é importante que a escola possa proporcionar condições que possibilitem ao aluno exercer sua cidadania de forma consciente, crítica e social. Durante o processo de ensino, é interessante considerar ambientes que permitam a conexão do brincar, da observação, da investigação e da experimentação para facilitar a aprendizagem significativa dos alunos.

A escola é um lugar de esperança, de vida e uma forma de os alunos adquirirem cidadania, criatividade e autonomia. Portanto, seu currículo, ensino e organização docente devem levar em conta a diversidade de vozes, experiências, ritmos, culturas e interesses. Dadas todas as suas complexidades, a própria escola deve conter uma expressão de sociabilidade humana. Por sua natureza e função, a escola deve ser uma instituição interdisciplinar (THIESEN, 2008).

Apesar dessa abordagem não ser nova, o tema vem sendo discutido no Brasil desde a década de 1970 (FAZENDA, 2002) e, devido à presença de documentos oficiais presidir a

prática docente, só agora foi encontrado terreno fértil para divulgação na educação e no discurso de professores, coordenadores e gestores educacionais (LAGO; ARAÚJO; SILVA, 2015).

A interdisciplinaridade surgiu na segunda metade do século passado em resposta a uma necessidade que se validou prioritariamente nas ciências humanas e na educação: a superação do caráter fragmentado e especializado do conhecimento criado por uma epistemologia empiricamente arraigada e de orientação positivista, naturalismo e os mecanismos científicos do início da modernidade.

O movimento histórico que marcou a existência de uma abordagem interdisciplinar da educação é um dos pressupostos diretamente relacionados a um contexto de mudança mais amplo e muito complexo, não só no campo da educação, mas também em outras áreas da vida social, como economia, política e tecnologia (THIESEN, 2008).

No Brasil, tudo parece estar ainda em construção quando se trata de conceitos interdisciplinares. Qualquer demanda por uma definição única e bem definida deve ser recusada primeiramente, pois é uma proposta que é construída a partir de culturas disciplinares existentes, encontrar os limites objetivos de seu escopo conceitual também significa enquadrá-lo em uma perspectiva disciplinar (THIESEN, 2008).

De acordo com Leis (2005, p. 7), “A tarefa de encontrar a definição última de interdisciplinaridade não será a própria interdisciplinaridade, mas a disciplina”. Em respostas a abordagens disciplinares normativas (seja no ensino ou na pesquisa) para várias disciplinas de estudo. Independentemente da definição assumida, a interdisciplinaridade está sempre no campo de considerar a possibilidade de superar a fragmentação da ciência e do conhecimento que se produz.

Na sala de aula ou em qualquer outro ambiente de aprendizagem, são inúmeras as relações envolvidas no processo de construção e organização do conhecimento. As múltiplas relações entre professores, alunos e objetos de aprendizagem constituem o ambiente de trabalho de construção de relações significativas. Neste trabalho complexo, uma abordagem interdisciplinar aproxima a disciplina de sua realidade mais ampla, ajudando os alunos a compreender teias complexas de conceitos, dando maior sentido ao conteúdo de aprendizagem, possibilitando um ensino mais consistente e responsável (THIESEN, 2008).

Para Ivani Fazenda (1979, p. 48-49), a introdução da interdisciplinaridade significou simultaneamente uma profunda transformação da pedagogia, novos tipos de formação de professores e novas formas de ensinar:

(...) Passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos. Nesses termos, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência.

As escolas, como espaços legítimos de aprendizagem, produção e reconstrução do conhecimento, precisarão cada vez mais acompanhar as mudanças da ciência contemporânea, adotando e apoiando simultaneamente as exigências interdisciplinares atuais para se engajar na construção de novos conhecimentos (THIESEN, 2008).

Perceber-se que a interdisciplinaridade surge na educação como uma nova ferramenta que pode ajudar a ressignificar o ensino e a aprendizagem, porém, é razoável compreender o que os professores pensam sobre os temas supracitados e refletir sobre suas limitações e possibilidades na implementação no ambiente escolar (LAGO; ARAÚJO; SILVA, 2015).

A abordagem interdisciplinar de conteúdos e temas atuais e contemporâneos é uma indicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, pela descrição das habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos, pressupõe o conceito de conhecimento científico como concepção humana (FERREIRA; KRUGER, 2009).

Segundo Fazenda (2008), é uma nova maneira de ver os assuntos de ordem epistemológica, metodológica e axiológica vivenciada pelos docentes no seu cotidiano nas escolas, pois a interdisciplinaridade é essencialmente um processo que precisa ser experimentado e efetivado na sala de aula.

Na atualidade a visão é compartilhar conhecimento e os professores são facilitadores da aprendizagem. Os conhecimentos adquiridos devem ser aplicados no cotidiano do aluno energizando o pensamento crítico anteriormente reprimido. A educação pode ser definida como o processo de desenvolvimento das capacidades físicas, intelectos e morais das crianças e do ser humano em geral, visando sua melhor interação individual e social (LAGO; ARAÚJO; SILVA, 2015).

Moran (2000, p. 2) declara que, “Na educação, o foco, além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação e ter uma visão de totalidade”.

A interdisciplinaridade é um dinâmica importante de articulação entre o ensinar e o aprender. Assimilada como formulação teórica e admitida enquanto atitude, tem a potencialidade de contribuir com os educadores e as escolas na ressignificação do trabalho

educacional em termos de currículo, de métodos, de conteúdo, de avaliação e nas formas de organização dos ambientes para a aprendizagem (THIESEN, 2008).

Apropriar-se do conhecimento da Ecologia pela reflexão, por meio de discussão de problemas reais e fazendo conexões com outras disciplinas, entre ideias e conceitos através de diferentes fronteiras disciplinares está implícito na citação: A interdisciplinaridade é acima de tudo “uma mudança de atitude diante do problema do conhecimento, uma substituição da concepção fragmentária para a unitária do ser humano” (FAZENDA, 2011, p. 71). O enfoque da interdisciplinaridade amplia as possibilidades dos professores a se aproximarem das opiniões intuitivas dos alunos em função do aumento de relações conceituais vivenciadas e dos interesses que muitos trazem consigo. Assim, as atividades de ensino devem possibilitar a ação, interação e aprendizagem ativa, criando possibilidades de análise e investigação da realidade.

3.5 Abordagem investigativa

A busca por um ensino que incentiva o desenvolvimento de metodologias ativas para a investigação e a resolução de problemas somente é possível se oferecer oportunidades para que os estudantes sejam apresentados a problemas cujas soluções, ainda que não visíveis, são possíveis de serem alcançadas, considerando os conhecimentos prévios que possuem. Nessa perspectiva, é fundamental que o ensino de ciências seja baseado em aspectos de investigação (SCARPA; SASSERON, SILVA, 2017).

A abordagem investigativa baseia-se em uma problematização inicial das adversidades dos estudantes em seu cotidiano, levando-os a uma melhor compreensão do problema para que possam desenvolver o pensamento crítico. Dessa forma, poderão buscar transformações e soluções conscientes. A pesquisa não é apenas sobre conceitos, mas também sobre debate, reflexão e ação (SASSERON; MACHADO, 2017).

Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atividade de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas para si mesmo, a transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 14).

A princípio, quando o professor traz para a prática docente atividades investigativas, além de dominar o conteúdo em que está engajado, ele também deve assumir o papel de questionar, debater, orientar questões, levantar desafios e estimular o desenvolvimento intelectual dos alunos. Dessa forma, percebem-se mudanças em sua função, passando de mero transmissor para orientador do processo de ensino (AZEVEDO, 2004).

O professor no ensino por investigação é um inovador. Isso não quer dizer que os conceitos trabalhados em sala de aula precisam ser alterados, ainda que possam depender da atualidade do currículo. A grande mudança no papel do professor no ensino por investigação é ser o promotor de oportunidades para novas interações entre os alunos e o conhecimento (SASSERON, s. d., p. 122).

A investigação, pode ocorrer em aulas de laboratório, de leitura, de escrita, ou mesmo, em aulas expositivas. O mais importante não é o material em uso, mas as estratégias que o professor lança mão para que os alunos possam efetivamente investigar um tema em questão.

A diferença entre o ensino tradicional de uma abordagem investigativa é justamente a forma como as ações são desenvolvidas e a aproximação que as mesmas têm com a própria ciência: mantendo-se os limites e considerando-as como atividades distintas, a investigação científica e a investigação científica escolar podem encontrar concordâncias quando vislumbramos ambas como situações em que o trabalho em grupo ocorre, permitindo que diferentes visões sobre uma mesma ideia sejam postas em discussão, uma vez que a resolução a que se pretende chegar não é evidente e está, verdadeiramente, em construção (SCARPA; SASSERON, SILVA, 2017).

Como mediadores de ensino, os professores têm a função de promover, incentivar e motivar a aprendizagem, colocando-se como ponte entre os alunos e a aprendizagem. A forma como os professores abordam um determinado conteúdo ou tópico facilitará aos alunos a geração de conhecimento que lhes permita compreender e, finalmente, intervir no mundo ao seu redor (MASETTO, 2000).

O modelo de ensino baseado na investigação altera as atividades em sala de aula. As suas grandes inovações correspondem à forma como os professores exercem as suas funções e são agora orientadores e mediadores do trabalho, transmitindo aos alunos o papel central que desempenham nos respectivos processos de aprendizagem (SASSERON, s.d.).

3.6 Livro Didático

Os livros didáticos têm sido aplicados em diferentes períodos da história brasileira como instrumentos de reprodução ideológica das classes dominantes. Atualmente, embora sejam democraticamente selecionados pelos professores, muitas vezes não levam em conta a realidade social das diferentes escolas. Além disso, para muitos alunos este material didático constitui-se como o único ponto de referência para adquirir o conhecimento formal, destacando-se como um instrumento educacional complicado e evasivo (ZACHEU; CASTRO, 2015).

Há registros do uso de livros didáticos no Brasil durante o período imperial a partir de 1820, quando foram estabelecidas as primeiras escolas públicas no país. Segundo Silva (2012), os livros didáticos passaram a ser usados de forma mais sistemática a partir do período imperial, principalmente com a criação do colégio Pedro II no Rio de Janeiro em 1838 (ZACHEU; CASTRO, 2015).

O Instituto Nacional do livro (INL) foi criado em 1937 pelo Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro de 1937. O INL promoveu políticas públicas para o livro didático, passou por diversas atuações e designações. Desde 1985 recebeu uma nova denominação: Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), atendendo ao Decreto nº 91.542 de 19 de agosto de 1985 (MEC, 2017). Desde aquele ano, esse programa é responsável pela distribuição dos livros didáticos em escolas públicas brasileiras.

O fornecimento dos livros didáticos do ensino médio regular a partir do PNLD foi feito somente em 2003 por meio da Resolução nº 38, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Deliberativo do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE), que concebeu o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio – PNLEM (ZACHEU; CASTRO, 2015).

No Brasil, alguns autores afirmam que, apesar dos avanços científicos e tecnológicos e da grande variedade de materiais curriculares existentes no mercado, o livro didático ainda é o recurso mais utilizado no ensino, construção e manutenção do conhecimento nas escolas de todos os níveis de ensino (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005; FREITAS; RODRÍGUEZ, 2009).

Pesquisas bibliográficas na área de educação e ensino mostram que o livro didático é o recurso de ensino de ciências mais utilizado na educação básica (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005; GÜLLICH, 2013; EMMEL, 2015), no entanto, não é a única ferramenta usada na

unidade escolar, sendo utilizado em conjunto com outros materiais e recursos como maquetes anatômicas, laboratórios de ciências, projeções multimídia e livros didáticos (CHOPPIN, 2004; ECHEVERRÍA; MELLO; GAUCHE, 2010).

A avaliação para aquisição dos livros pelo Ministério da Educação (MEC) é realizada cerca de dois anos antes, de modo que os resultados dizem respeito ao PNLEM/2017. Quando as coleções são analisadas e aprovadas pela banca de avaliadores do MEC, o PNLD disponibiliza as coleções para as escolas, onde os professores recebem este material para analisar e escolher, a coleção que corresponde a prática pedagógica adotada no processo ensino-aprendizagem da sua realidade.

Essa avaliação é produzida e organizada, por distintas universidades do país que coordenam a avaliação de disciplinas específicas, obedecendo a critérios de distribuição das coordenações por diferentes regiões do país. Cada universidade designa uma equipe de coordenadores, que, por sua vez, montam uma equipe de professores universitários e do ensino médio para a atuação da avaliação. Por meio de um edital, editoras são convocadas a submeter livros didáticos para avaliação, sendo aprovada a coleção. O MEC disponibiliza para as instituições um Guia do Livro Didático (GLD) de cada disciplina as unidades escolares e orienta que a escolha das obras a serem utilizadas devem ser feitas pelos professores regentes de cada disciplina (EL-HANI et al., 2011).

Percebe-se que para esse material chegar a escola, há todo um procedimento, conclui-se que, por exemplo, o componente curricular biologia, que tem distribuição do livro didático pelo PNLEM “é o resultado de um longo processo que envolveu vários profissionais diretamente ligados ao ensino de sua área.” (BRASIL, 2017, p. 13).

Para configurar as opções disponíveis no GLD 2018, as obras passaram por um processo de revisão completo. Inicialmente, eles foram analisados individualmente por uma dupla de avaliadores que não faziam ideia de que estavam analisando o mesmo conjunto, um indicado pela universidade responsável pela análise do conteúdo do curso e outro selecionado por sorteio do banco de avaliação do MEC. Segue abaixo (Quadro 1) as coleções que foram aprovadas pelo MEC e que faziam parte do GLD 2018 a ser escolhido pelos professores para ser usado no triênio 2018/2020.

Quadro 1. Títulos, autores e editoras dos livros didáticos constantes no GLD 2018

	Nome da Coleção	Autores	Editora
1	Biologia hoje	Fernando Gewandsznajder, Helena Pacca e Sérgio Linhares	Ática
2	Integralis - biologia: novas bases	Nélio Bizzo	IBEP
3	Ser protagonista – Biologia	André Catani, Antonio Carlos Bandouk, Elisa Garcia Carvalho, Fernando Santiago dos Santos, João Batista Aguilar, Juliano Viñas Salles, Lia Monguilhott Bezerra, Maria Martha Argel de Oliveira, Sílvia Helena de Arruda Campos, Tatiana Rodrigues Nahas e Virginia Chacon.	SM
4	Biologia	Nelson Caldini Júnior, César da Silva Júnior e Sezar Sasson	Saraiva
5	Bio	Sergio Rosso e Sônia Lopes	Saraiva
6	# Contato biologia	Leandro Godoy e Marcela Ogo	Quinteto
7	Biologia – Unidade e diversidade	José Arnaldo Favaretto	FTD
8	Biologia moderna – Amabis & Martho	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna
9	Conexões com a biologia	Eloci Peres Rios e Miguel Thompson	Moderna
10	Biologia	Vivian L. Mendonça	AJS

Fonte: Adaptado do Guia do Livro Didático 2018 (BRASIL, 2017).

Enquanto o GLD 2018 (BRASIL, 2017) visa promover a seleção de coleções de livros didáticos por meio de resenhas desenvolvidas por profissionais experientes, D'Ávila (2013) enfatiza com poucas exceções, que os professores preferem fazer escolhas por meio da análise do próprio livro didático. Para Rosa e Mohr (2016) alguns professores fazem escolhas baseadas apenas em sua experiência profissional. A longa trajetória do livro didático mudou tanto na forma quanto no conteúdo, mas um aspecto permanece constante: sua utilização cabe ao professor.

Segundo Garcia, Garcia e Pivovar (2007), para alguns professores, o livro didático configura-se como um guia, enquanto para outros é um recurso, adotado em momentos específicos da sala de aula, com uma finalidade específica e combinado com outros recursos didáticos. Professores e livros didáticos são parceiros no processo de ensino, e os alunos são os beneficiários finais (LAJOLO, 1996; GARCIA; GARCIA; PIVOVAR, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caráter qualitativo foi realizado com análises de dados obtidos mediante aplicação do questionário (Apêndice B) e da análise de livros didáticos de Biologia (PNLD/2017). Na análise do livro didático utilizou-se a revisão bibliográfica, que é um estudo realizado a partir de um material já existente, tendo como fontes as coleções de livros didáticos de biologia para o ensino médio (Quadro 1). A maioria dos estudos exploratórios é consolidada com base em fontes bibliográficas e são significativos para o desenvolvimento de nova pesquisa (GIL, 1999). A partir dos dados coletados, obteve-se informações sobre o uso do livro didático, quais temas de Ecologia são ministrados no ensino médio, a dificuldade que os docentes encontram no processo de ensino e aprendizagem, inclusão de atividade investigativa e a elaboração do manual didático.

4.1 Participantes da Pesquisa

Os participantes desta pesquisa foram 30 professores com formação em Biologia e que estão em regência na sala de aula e pertencem à rede pública de ensino. Uma parcela dos participantes é formada por professores/mestrandos da turma 2020 do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – Profbio, da Universidade Federal do Espírito Santo, *Campus* São Mateus. A outra parcela de participantes é constituída exclusivamente por professores de biologia que não está cursando mestrado, sendo que a maior parte leciona no estado da Bahia.

4.2 Aplicação do questionário

Para a criação do formulário eletrônico foi utilizado o Google *forms*, tendo sido gerado um link que foi divulgado em um aplicativo de mensagens e comunicação de áudio e vídeo na *Internet*. De acordo com Gil (2002), questionário refere-se “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado”. Este instrumento foi direcionado a um grupo

específico de participantes da pesquisa, os docentes de biologia, que estão em regência de sala de aula e trabalham na rede pública.

Enviou-se um convite de participação (Apêndice A) contendo o link de acesso ao questionário. Este ficou disponível para ser respondido durante 30 dias, entre quatro de agosto e três de setembro de 2021, sendo composto por quatorze questões: uma aberta e treze de múltiplas escolhas. As questões abordaram os seguintes temas: série que é ministrado o conteúdo de ecologia, livro didático, os tópicos de Ecologia que são ministrados do ensino médio, a dificuldade que os docentes encontram no processo de ensino e aprendizagem, inclusão de atividade investigativa e elaboração do manual didático (Apêndice B).

4.3 Análise dos livros didáticos

Os livros didáticos de biologia que foram analisados nesta pesquisa são obras didáticas aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2017). Destaca-se que as coleções selecionadas para fazerem parte desta pesquisa são do Manual do Professor, sendo que, por meio da aplicação do questionário de pesquisa entre os docentes de biologia, foram obtidas como as obras mais citadas: Biologia Hoje, Ser Protagonista, Biologia – Saraiva Educação, # Contato Biologia, Biologia Moderna – Amabis & Martho (Quadro 2).

Quadro 2. Livros Didáticos de Biologia selecionadas para análise.

Autores	Título	Ano	Edição	Editora
AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.	Biologia Moderna	2016	1ª	Moderna
BANDOUK, A. C (Org.).	Ser Protagonista	2016	3ª	SM
LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.	Biologia Hoje	2016	3ª	Ática
LOPES, S.; ROSSO, S.	Bio	2016	3ª	Saraiva
OGO, M. Y.; GODOY, L. P.	# Contato Biologia	2016	1ª	Quinteto

Primeiramente, foi realizada a identificação do livro considerando os autores ou autor do livro, o ano do ensino médio ao qual se destina, o ano de publicação, a edição e obrigatoriamente deve fazer parte do PNLD 2017.

Em seguida, analisou-se a quantidade de capítulos dedicados a temática “Problemas Ambientais e Biodiversidade” no conteúdo de Ecologia (Quadro 3). Nesta etapa, observou-se que cada livro selecionado possui um capítulo referente a esse conteúdo.

Quadro 3. Capítulo dedicado a temática Problemas Ambientais e Diversidade em cada livro selecionado para o estudo.

Coleção	Capítulo	Título
AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia Moderna.	12	A Humanidade e o Ambiente
BANDOUK, A. C (Org.). Ser Protagonista.	16	O ser humano e o ambiente
LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia Hoje.	20	Poluição
LOPES, S.; ROSSO, S. Bio.	6	Alterações Ambientais
OGO, M. Y.; GODOY, L. P.# Contato Biologia.	15	Problemas Ambientais e biodiversidade

Para a análise acerca da temática abordada e do nível de didática investigativa adotada pela obra, usou-se um quadro de itens, em que atribuiu-se notas de 0 a 3 para cada um dos itens, conforme Santana (2020), sendo que 0 indica que não se aplica, 1 indica que aplica parcialmente, 2 indica que aplica, e 3 indica que aplica totalmente (Quadro 4). Assim, para que as atividades tivessem uma abordagem investigativa, o resultado ideal seria de 30 pontos; para a pontuação de 22 pontos, teremos a presença de atividades investigativas, com a pontuação 14 as atividades investigativas não têm presença.

Quadro 4. Quadro utilizado na análise de Atividades Propostas nos livros didáticos de Biologia (PNLD, 2017).

Parâmetros	Notas
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	
As atividades priorizam a problematização?	
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	
As atividades priorizam a resolução de problemas?	
Propõe atividade em grupos?	
As atividades incentivam a busca de novas fontes informações?	
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	
TOTAL	

Fonte: Adaptado de Santana (2020). Em que: 0 – Não se aplica; 1 – Aplica parcialmente; 2 – Aplica; 3 – Aplica totalmente.

4.4 Construção do manual didático

Foi realizada uma seleção de atividades em livros didáticos, sites e outras bibliografias que melhor se ajustaram na proposta da produção de um manual didático.

O produto está relacionado às ciências naturais, humanas e matemática. Para elaboração das atividades foram construídos dois sistemas: terrário e composteira. A intenção é de que estes sistemas promovam observações, inter-relações, pesquisas, elaboração de hipóteses, coleta de dados, e argumentação na construção de explicações dos fenômenos científicos em estudo. O material foi produzido para ensino de ecologia para ser aplicado no ensino médio. Outro aspecto observado é o caráter interdisciplinar presente nas atividades com um viés investigativo. No contexto da interdisciplinaridade a intenção é superar a visão fragmentada no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Luck (2001), o enfoque interdisciplinar na prática docente implica buscar novas formas de dialogar entre os vários conteúdos disciplinares.

A abordagem investigativa estimula o questionamento, formulação de hipóteses, resolução de questões, sistematização do conhecimento adquirido e a divulgação deste, por meio de atividades investigativas.

O manual didático teórico-prático foi estruturado em dois tópicos: o primeiro teórico e o segundo experimental. Para elaborar as atividades no contexto experimental foram construídos os sistemas: o terrário e a composteira. As atividades elaboradas apresentam uma abordagem investigativa e interdisciplinar. Devido ao momento pandêmico que acontece na atualidade, não foi possível ser aplicado.

Ao término da pesquisa o manual didático pedagógico será disponibilizado gratuitamente em rede nacional, em formato digital. Poderá ser usado exatamente como foi elaborado ou ser adaptado de acordo com a realidade local dos docentes e estudantes em suas respectivas unidades escolares.

4.5 Aspectos éticos

A presente pesquisa foi autorizada pelo comitê de ética do CEUNES/UFES, sob parecer número 4.864.283 de 23 de agosto de 2021, segundo a Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

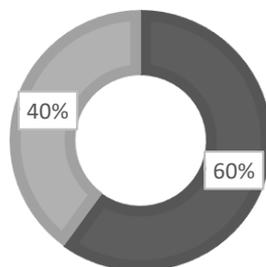
O tratamento dos dados do questionário envolveu alguns procedimentos com a codificação das respostas, seguida da tabulação e os cálculos estatísticos que foram transcritos em forma de gráfico para apresentação de forma mais significativa, oportunizando interpretação geral e visual dos resultados.

5.1 Análise dos dados obtidos na aplicação do questionário

A Figura 1 mostra os resultados obtidos para a série em que o conteúdo de ecologia é ministrado.

Figura 1. Série em que o conteúdo de ecologia é ministrado.

■ 1º ano do ensino médio ■ 3º ano do ensino médio

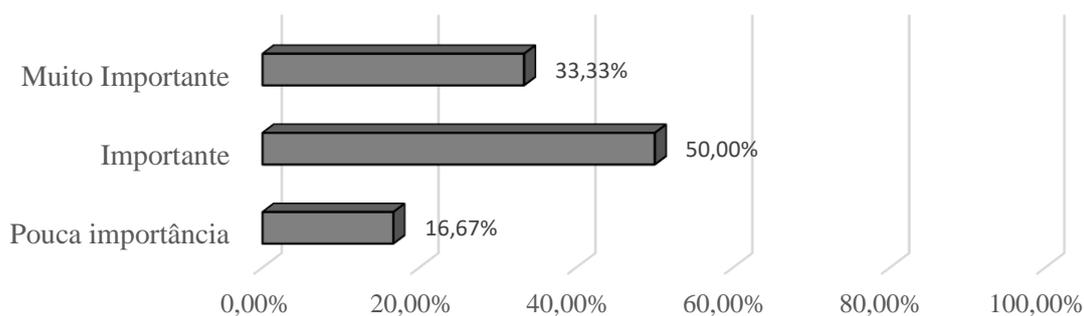


Fonte: Elaborador pelo autor, 2021

O escopo e a amostra revelam que o ensino de ecologia, dependendo do estado brasileiro que o docente trabalha, vai ser ministrado no primeiro ano ou terceiro ano do Ensino Médio. Isso foi confirmado na análise dos resultados do questionário de pesquisa que foi aplicado aos docentes de biologia. Na rede estadual pública da Bahia, esse conteúdo é ministrado no terceiro ano do ensino médio, no Espírito Santos é aplicado no primeiro ano do ensino médio.

De acordo com a Figura 2, ao analisar as respostas dos professores foi possível perceber que o livro didático ocupa uma posição de destaque no ensino, sendo um recurso muito utilizado para planejar, desenvolver e avaliar o conhecimento adquirido pelo estudante. Por sua vez, este material didático desempenha um papel fundamental na relação entre os alunos e a disciplina, que estabelecem expectativas, interesses e às vezes, é a única fonte de busca do conhecimento do estudante (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005). Pela análise da pergunta aberta, ficou explícito a relevância desse material didático, pois dos trinta participantes da pesquisa, apenas um não usa livro didático. Percebe-se que este recurso didático é importante no processo de ensino e aprendizagem.

Figura 2. Importância do uso do livro didático, no ensino de ecologia, indicado pelos professores de biologia.

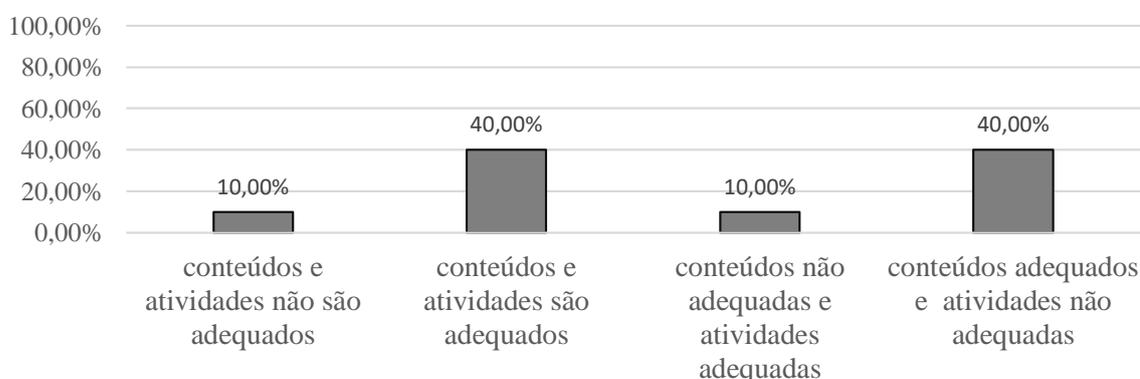


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

De acordo com Garcia, Garcia e Pivovar (2007), para alguns docentes, o livro é configurado como um guia do conteúdo, para outros, aparece como um recurso que é usado em um momento específico da aula, com objetivo específico e que é complementado com outros recursos de ensino. Em se tratando de atividades, é interessante buscar atividades que possam contribuir para o desenvolvimento do protagonismo juvenil. Sabe-se que a história do livro didático não é recente, houve muitas mudanças, tanto na forma quanto no conteúdo, desde o seu surgimento, mas um aspecto permanece constante: sua utilização cabe ao professor escolher.

De acordo com as respostas dos docentes, quanto os conteúdos e atividades de ecologia foi equilibrada, alguns consideram os conteúdos e atividades adequados e outros concordam que os conteúdos teóricos são adequados, entretanto as atividades não adequadas (Figura 3).

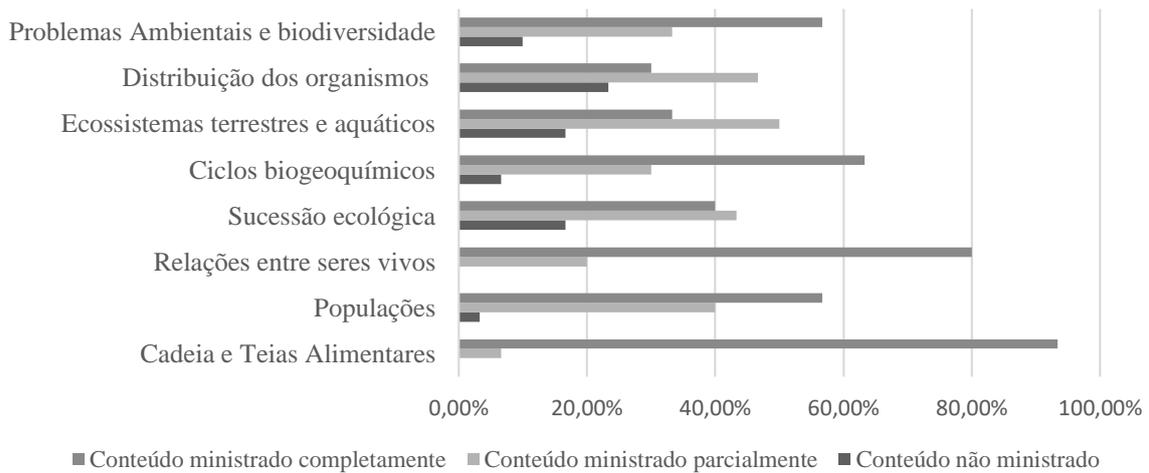
Figura 3. Classificação da adequação da abordagem e atividades do conteúdo de ecologia no livro didático.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Dando sequência, os professores foram perguntados sobre os conteúdos que são ensinados em Ecologia, na Figura 4 verificou-se que 50% dos conteúdos são ministrados completamente e outros são ministrados parcialmente ou não ministrados.

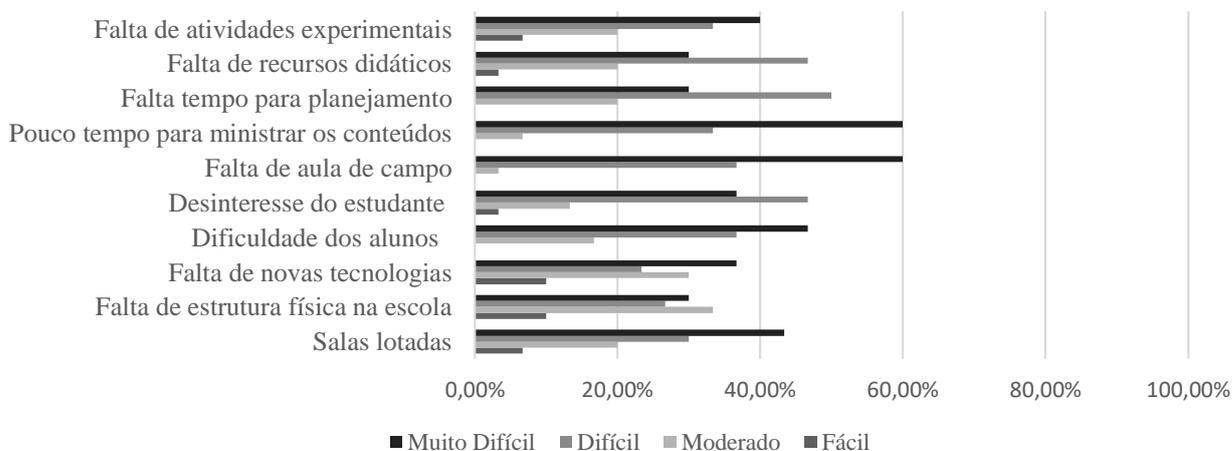
Figura 4. Conteúdos abordados pelos livros didáticos de biologia e a forma com que são ministrados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Por meio da Figura 5, o presente estudo revela as dificuldades encontradas pelos professores nas suas escolas, como: salas lotadas, tempo inadequado para ministrar todos os conteúdos, falta de aula de campo e falta de aulas experimentais são fatores que podem influenciar diretamente na prática docente e na qualidade do ensino.

Figura 5. Principais dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem em Ecologia.

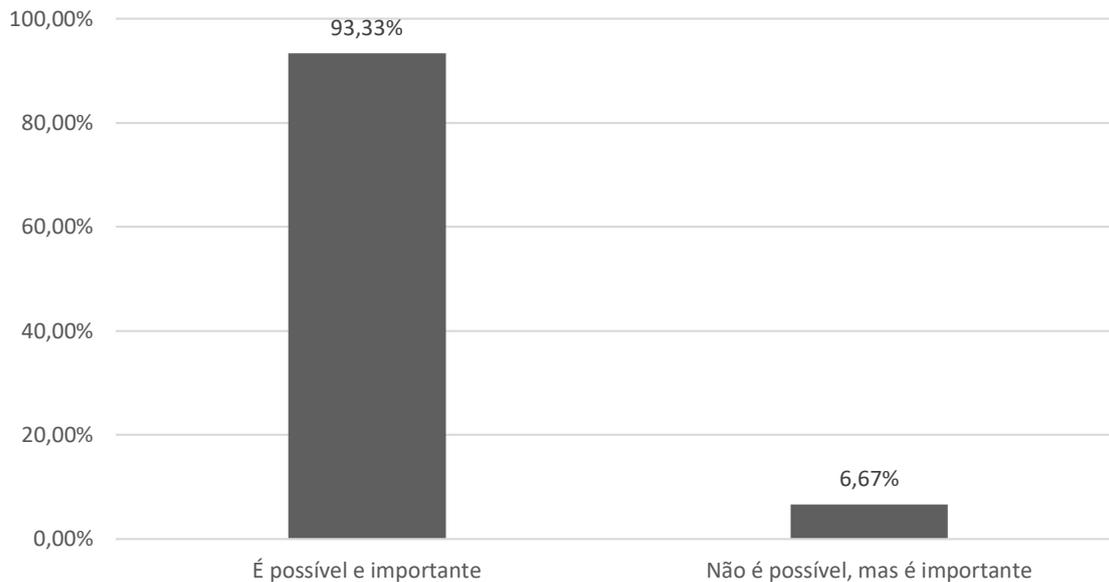


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Na Figura 6, os professores concordam com a inclusão de atividades investigativas no ensino de ecologia. No entanto, observa-se através da análise do gráfico um número reduzido de participantes acha que é impossível inserir esse tipo de atividade no seu planejamento. Neste caso, verifica-se que uma minoria dos participantes manifestou oposição às atividades de pesquisa.

De acordo com Pereira (1993), o ensino de ecologia na sala de aula é muitas vezes descontextualizado, principalmente quando os professores usam apenas livros e transformam os alunos em elementos passivos no ambiente escolar. Desta forma, ressalta-se que os métodos de ensino ecológico merecem ser dinâmicos e contextualizados com o cotidiano do aluno. Fazendo uso de metodologias ativas diferenciadas que proporcionem um ensino mais investigativo que permita relacionar os conceitos científicos com os seres vivos e os ecossistemas ao nosso redor.

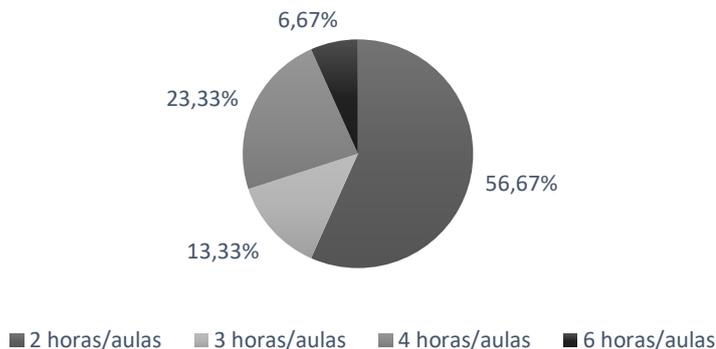
Figura 6. Importância de inserir atividades investigativas no ensino de Ecologia.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Conforme apresentado na Figura 7, a maioria dos integrantes da pesquisa revelou que o período de duas horas/aulas seria ideal para incluir ou aplicar atividade investigativa no seu conteúdo programático. Diante desse resultado, fazendo uma comparação desta figura com a Figura 5, evidencia-se a falta de tempo, o que realmente torna a situação muito complicada na prática docente, podendo comprometer o processo educacional.

Figura 7. Classificação do tempo mais adequado para realização de atividades investigativas.

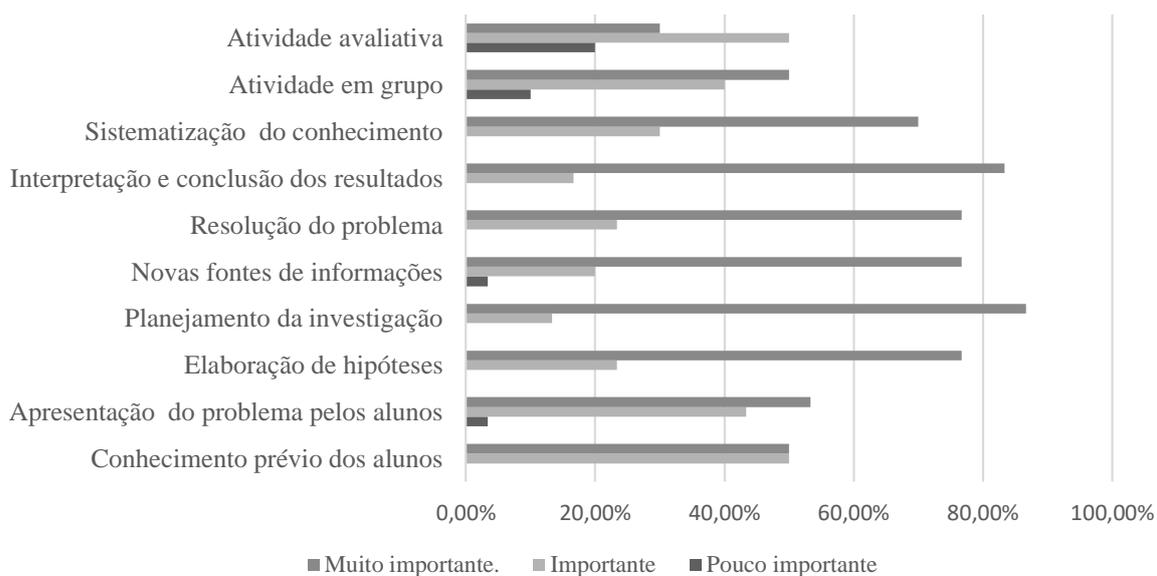


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Através da Figura 8, é possível deduzir que os professores têm conhecimento para desenvolver abordagem investigativa, essa atividade terá que contemplar algumas das

principais etapas que fundamentam o ensino por investigação: o problema para a construção do conhecimento, o levantamento das hipóteses, busca de novas fontes de informações, resolução do problema, a tomada de consciência e a construção de explicações.

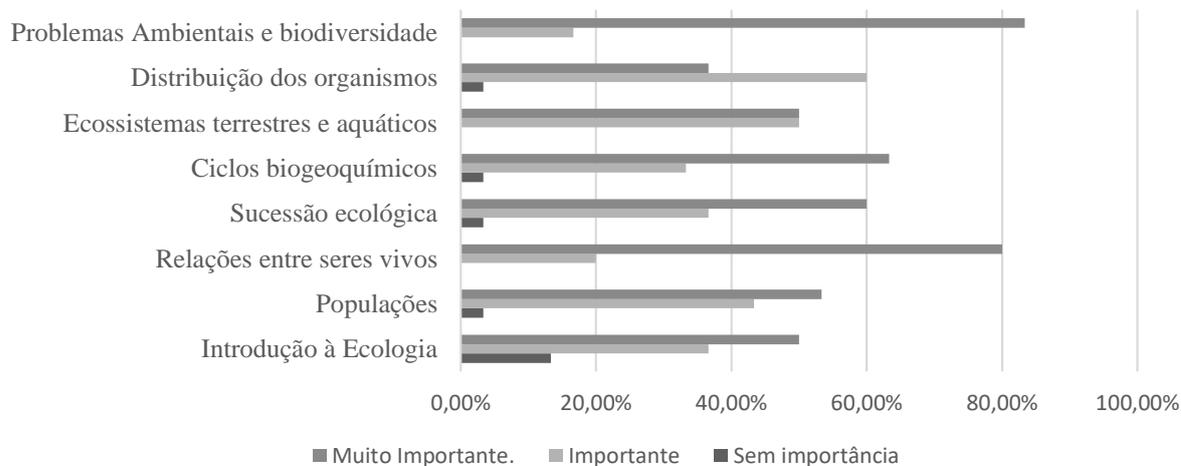
Figura 8. Principais aspectos que devem estar inseridos nas atividades do ensino por investigação.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

A Figura 9 mostra os temas que os professores consideram relevantes para construção de um manual de práticas docentes. Oitenta por cento dos professores consideraram como importante ou muito importante a elaboração de um manual para o ensino de Ecologia no ensino médio.

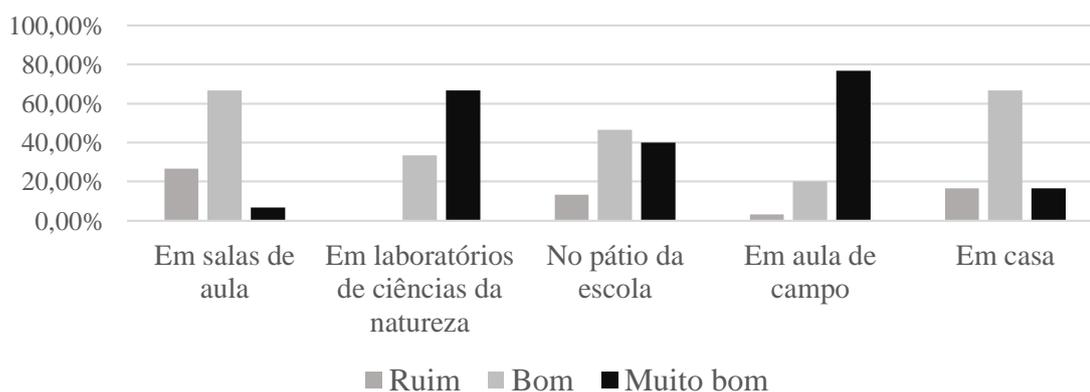
Figura 9. Seleção do tema para elaboração do manual de Ecologia.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Por meio da Figura 10 Percebe-se que o melhor ambiente para ser realizada uma atividade investigativa é em aula de campo. Entretanto como já apresentado na Figura 5, uma das dificuldades no ensino de ecologia é justamente a falta de aula de campo. Sabe-se que nem todas as escolas têm suporte para proporcionar esse tipo de aula. Entretanto é possível realizar ótimas atividades investigativas em sala de aula ou mesmo no pátio da escola.

Figura 10. Classificação do melhor espaço para desenvolvimento de atividades investigativas.

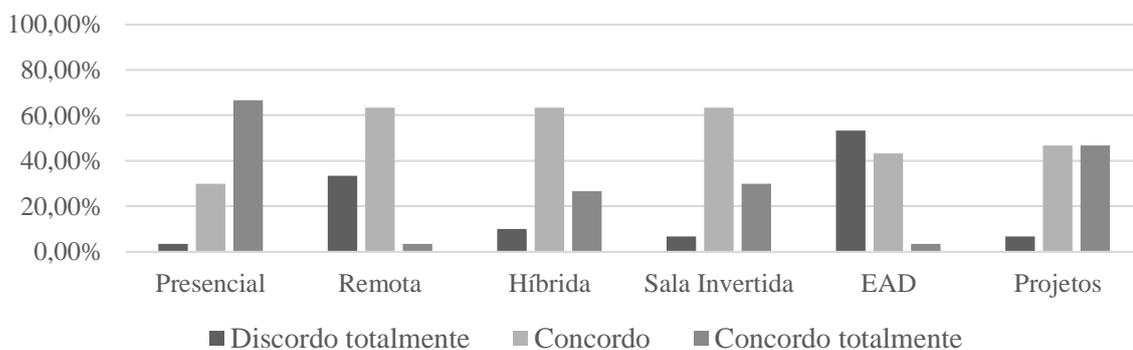


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Pela Figura 11, é possível dizer que os participantes da pesquisa apresentam potenciais para proporcionar a seus alunos aplicação de atividades com diferentes metodologias, apesar de ter optado pela prática tradicional, presencial. Todavia, para que haja mudança é preciso

tempo e investimentos no processo de formação continuada do professor, de modo a incentivar reflexões acerca da prática pedagógica, no sentido de reconstruí-la.

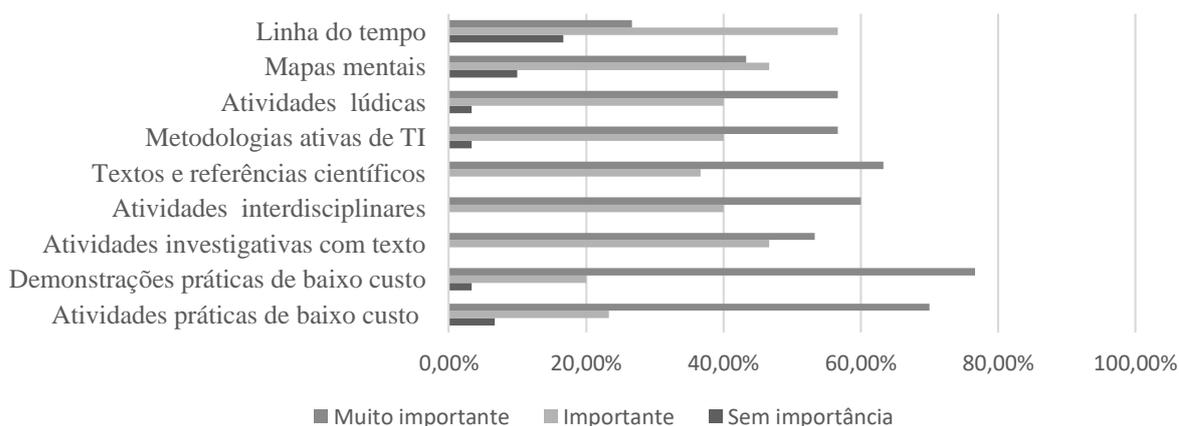
Figura 11. Classificação do melhor modo de aplicação das atividades do manual didático de ecologia.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Diante dos resultados observados pela resposta dos docentes, percebe-se para que o material didático desperte interesse dos profissionais de educação e eles adotem na sua prática docente, será necessário oferecer diferentes estratégias de ensino. Será importante introduzir diferentes linguagens na elaboração do manual para motivar o professor a usá-lo, como mostra a Figura 12.

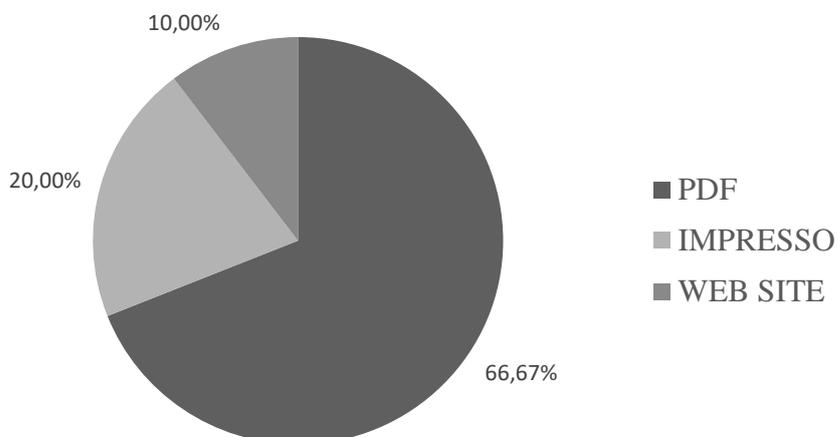
Figura 12. Indicação das estratégias de ensino que despertariam interesse no manual.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

De acordo com a Figura 13, os docentes de biologia têm a preferência por ter acesso a um material didático em PDF, sendo assim essa será a forma de divulgação desse material.

Figura 13. Determinação do melhor meio para acesso ao manual didático.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A partir das respostas obtidas foi possível identificar as lacunas que existem nos conteúdos de Ecologia encontrados nos livros didáticos, e os temas e atividades consideradas menos satisfatórias pelos professores nos livros didáticos, e a partir destes procedeu-se com a revisão criteriosa desse material. Para obtenção de informações o questionário alcançou seu objetivo como instrumento de coleta de dados.

5.2 Caracterização das atividades do Livro Didático relacionado com os Problemas Ambientais e Biodiversidade

A avaliação processada em tais livros didáticos é relevante para este estudo pois, é um material que faz parte da prática docente, muito utilizado em sala de aula, se caracterizando como o material de excelência que professor e aluno compartilham na realização do processo de ensino e aprendizagem e na construção do conhecimento. No total de 30 participantes da pesquisa, um (01) apenas não usa livro didático.

5.2.1 Biologia Moderna – Manual do Professor

O volume 3 da coleção Biologia de Amabis e Martho (2016) está organizado em três módulos, onde aborda os assuntos Fundamentos de Ecologia no módulo temático 3, sendo este constituído de 5 capítulos. A temática Problemas Ambientais e Biodiversidade, encontra-se especificamente no capítulo 12, intitulado: A humanidade e o Ambiente. O volume analisado foi o Manual do Professor, que possui um anexo específico para o docente, chamado de Suplemento para o Professor, e não tem no livro do aluno.

A parte das atividades são as mais relevantes para a pesquisa, sendo que nesta obra as atividades são organizadas em tópicos, como: Revisando Conceitos, Fatos e Processos, compostos por sete questões objetivas referente aos conceitos principais do capítulo; Questões para exercitar o pensamento, sendo duas atividades discursivas com a proposta de situações problema, devendo ser resolvidas pelos alunos aplicando os conhecimentos adquiridos, no entanto, a forma com as questões foram elaboradas não motiva o aluno e parece mais uma questão conteudista; Faça Você Mesmo (Figura 14), são atividades de pesquisa e debate para que o aluno possa produzir individualmente ou em grupo (experimentos, produção de murais). Nessa atividade de pesquisa o enunciado descreve os passos que o aluno deve seguir, ficando implícito que o professor não dá liberdade para o aluno; por fim, no tópico A biologia no vestibular e Enem, são apresentadas 02 questões objetivas e uma discursiva de exames de universidades e do exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Figura 14. Questão do tópico Faça Você Mesmo! do livro Biologia Moderna.

Faça você mesmo! Registre em seu caderno

10. Pesquisa e debate: Princípios para uma sociedade sustentável

Releia, no capítulo, o texto do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) sobre os princípios para uma sociedade sustentável. Observe que cada um dos itens exige aprofundamento e reflexão, dada sua complexidade. Debata com os colegas as ideias contidas no texto. Em seguida, aplique suas discussões no levantamento de aspectos práticos da questão.

Para isso, pesquise ações governamentais e particulares em prol da sustentabilidade. Em seguida, pense nas ações positivas que você e os membros de sua escola e de sua comunidade poderiam realizar em favor da sustentabilidade, por exemplo: não desperdiçar água na escola e separar os tipos de lixo para reciclagem. Lembre-se de que, em muitos casos, são as ações individuais que se integram na solução de um grande problema. Como diz, com propriedade, um conhecido jargão ambientalista: “Pensar globalmente, agir localmente”. Elabore, com seu grupo de trabalho, murais e painéis que ilustrem os princípios da sustentabilidade e sua importância para o futuro da humanidade.

Fonte: Amabis; Martho. Biologia Moderna. p.282.1ª ed.2016.

Os conceitos fundamentais propostos na temática Problemas Ambientais e Biodiversidade são: Desenvolvimento Sustentável, Poluição, Chuva ácida, Inversão térmica, Efeito Estufa, Eutrofização, Maré Vermelha, Reciclagem do lixo, Desmatamento, Extinção de espécies.

Quadro 5. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção Amabis e Martho (2016), 3º volume. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Capítulo 12, intitulado: A humanidade e o ambiente.

Parâmetros	Notas
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	3
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	3
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	0
As atividades priorizam a problematização?	1
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	0
As atividades priorizam a resolução de problemas?	1
Propõe atividade em grupos?	2
As atividades incentivam a busca de novas fontes informações?	2
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	1
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	0
TOTAL	13

Fonte: Adaptado de Santana (2020). Em que: 0 – Não se aplica; 1 – Aplica parcialmente; 2 – Aplica; 3 – Aplica totalmente.

5.2.2 Ser Protagonista – Manual do Professor

Na coleção Ser Protagonista (2016) - Volume 3, dos autores Santos, Aguilar e Oliveira (2010), os conteúdos são separados por unidade, sendo que Ecologia é abordada na unidade 3, que possui 5 capítulos. Quando se trata especificamente da temática “Problemas Ambientais e Biodiversidade” esta é tratada no capítulo 16, intitulado: O ser humano e o ambiente. Assim como a coleção anterior, procedeu com a avaliação do Manual do Professor que tem o anexo específico para o docente chamado de manual do Professor, e não possui no livro do aluno. A parte de maior interesse são atividades proposta no final do capítulo 16, que são categorizadas em seções, sendo elas: Práticas de Biologia, Ciência, Tecnologia e Sociedade, Questões globais e Vestibular e Enem.

No final do capítulo, na seção *Práticas de Biologia* é proposta a realização de atividades práticas – Aprendendo a fazer adubo caseiro (Figura 15). Apresenta uma estruturação por meio dos seguintes tópicos: *Título, Objetivo, Material, Procedimento, Resultados e Discussão*. No tópico *Discussão*, destacado em um quadro de cor diferenciada, há três questões a serem respondidas pelos alunos após a realização da atividade. Na próxima seção, Ciência, tecnologia e sociedade tem como material um texto – Recuperando o Rio Doce, onde apresenta três questões discursivas e nesse caso, para adquirir conhecimento, os alunos terão que pesquisar informações atualizadas.

Nas questões globais, há um total de vinte e dois exercícios, entre objetivas e discursivas, sendo estes elaborados com a presença de linguagem diversificada para se compreender a ciência. Há presença de imagens, tabelas, gráficos e diagramas. Na parte de Vestibulares e Enem, as questões são oito objetivas e uma discursiva, sendo que algumas apresentam gráficos, esquemas ou imagens. Ao final tem-se um box, com indicações de livro, sites e filmes, caso o aluno queira conhecer mais sobre o assunto. Nessa temática tem uma proposta de Projeto a ser realizado em grupo.

Figura 15. Atividade prática proposta pelo livro Ser Protagonista.

Práticas de Biologia

Aprendendo a fazer adubo caseiro

Objetivo
Fabricação de composto caseiro.

Material (por equipe de cinco alunos)

- balde de plástico com tampa
- pá de jardinagem ou ripa de madeira
- restos de matéria orgânica, como folhas secas, cascas de frutas e legumes, etc. (não utilize restos de alimentos cozidos nem produtos de origem animal)
- solo de jardim

Procedimento

1. Faça vários furos na tampa, nos lados e no fundo do balde de plástico (veja a imagem ao lado), para que o ar circule adequadamente e o excesso de água possa escorrer. **Atenção: tome cuidado ao fazer os furos para não se machucar com o objeto perfurante utilizado.**
2. Cubra o fundo do balde com solo de jardim e adicione sobre ele a mesma quantidade de restos de matéria orgânica.
3. Misture tudo com a pá e regue com água até que o solo fique bem úmido, sem encharcar. Se houver água em excesso, acrescente um pouco de solo seco.
4. Continue adicionando restos orgânicos e solo de jardim durante alguns dias, remexendo a mistura a cada dois dias. Não se esqueça de anotar a data e o tipo de material adicionado. Mantenha o balde destampado, mas em local coberto. Quando a mistura estiver um pouco acima da metade do balde, coloque a tampa para conservar o calor.
5. Revolva o conteúdo do balde semanalmente, durante cinco ou seis semanas, para arejar. Durante esse período, faça anotações sobre o aspecto e as transformações sofridas pelos restos de matéria orgânica.
6. Uma vez formado o composto (matéria escura, homogênea, de odor suave), espalhe-o pelo jardim como qualquer outro adubo.

Representação de algumas etapas do procedimento. Cores-fantasia.

Resultados

1. Qual dos materiais adicionados levou mais tempo para desaparecer?
2. Os pedaços menores desapareceram mais rápido ou mais lentamente que os pedaços maiores? Por quê?

Discussão

1. O resultado teria sido o mesmo se, em vez de restos de matéria orgânica, você tivesse adicionado pedaços de plástico, metal ou vidro? Por quê?
2. Explique a importância da reciclagem de nutrientes nos ecossistemas.
3. Que tipos de organismos são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica? De onde vieram os seres que decomuseram a matéria orgânica nesta atividade?

276

Fonte: Bandouk et al. Ser protagonista, p.276.3ªed. 2016

Para a análise acerca da temática abordada e do nível de didática investigativa adotada pela obra, criou-se um quadro de itens, onde atribuiu-se notas de 0 a 3 para cada um dos itens, conforme Santana (2020), sendo que 0 indica que não se aplica, 1 indica que aplica parcialmente, 2 indica que aplica, e 3 indica que aplica totalmente (Quadro 6), assim, para que as atividades tivessem uma abordagem investigativa o resultado ideal seria de 30 pontos; para a pontuação de 22 pontos, teremos a presença de atividades investigativas, com a pontuação 14 as atividades investigativas têm presença regular, isto é, o professor no seu papel de mediador está muito presente nas resoluções das atividades.

Quadro 6. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção Ser Protagonista - Biologia, dos autores Santos, Aguilar e Oliveira (2010), 3º volume. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 12 intitulado: A humanidade e o ambiente.

Parâmetros	Notas
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	3
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	3
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	1
As atividades priorizam a problematização?	1
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	0
As atividades priorizam a resolução de problemas?	1
Propõe atividade em grupos?	2
As atividades incentivam a busca de novas fontes informações?	1
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	1
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	0
TOTAL	13

Fonte: Adaptado de Santana (2020). Em que: 0 – Não se aplica; 1 – Aplica parcialmente; 2 – Aplica; 3 – Aplica totalmente.

5.2.3 *Biologia Hoje*

O volume 3 desta coleção está dividido em 5 unidades e, cada uma delas discute um tema dentro da Biologia. O assunto de interesse para esta pesquisa, Problemas ambientais e Biodiversidade encontra-se na quinta unidade e discute o tema Biosfera e Poluição, ainda dentro desse tema, tem-se o capítulo 20 que contempla o assunto específico.

A lista de atividades é organizada da seguinte forma: em atividade, 6 questões discursivas e 7 questões objetivas, sendo que as questões objetivas são de vestibulares e do Enem (Figura 16). As atividades práticas possuem título, materiais e procedimentos, e sugere trabalhar com professores da área de linguagem.

Figura 16. Seção de atividades do livro Biologia Hoje.

Atividades

1. Um ecologista afirmou que a morte de peixes em uma lagoa fora causada pelo lançamento de gases poluentes pelas chaminés de uma indústria da região, mas foi contestado pelo dono da indústria, segundo o qual os gases estariam poluindo "apenas" o ar e não poderiam afetar os peixes, que vivem em outro ambiente. Quem voçê acha que está com a razão? Justifique sua resposta.

2. A expressão "maré negra" é comumente usada para se referir à poluição do mar por petróleo. Quais os efeitos desse tipo de poluição sobre a vida aquática?

3. Um estudante afirmou, equivocadamente, quando há nenhum problema em caçar baleias, mesmo que se provoque a extinção desses animais, porque isso não afetaria o bem-estar da humanidade. Explique por que ele está errado.

4. (Uema) Os cientistas avaliaram as mudanças climáticas em todo o mundo. No Brasil, o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas produziu o primeiro grande relatório dedicado exclusivamente a nossa realidade. Muitos impactos já são observados e poderão ficar mais intensos nos próximos 50 anos, a exemplo da redução da capacidade hídrica do Amazônia e em até 40% aumento de temperatura em até 6 °C, terras agrícolas e reservas reduzidas e grandes enchentes.

Fonte: IBGE/CIPLAN, elabora. O quadro apresenta o relatório sobre mudanças climáticas no Brasil. Disponível em: www.ibge.gov.br/brasil/ambiente. Acesso em: 20 nov. 2016.

Conhecendo que o solo interage com a atmosfera, com o clima, com as águas superficiais e subterrâneas,

a) indique um impacto humano sobre o solo.
b) explique como o minimizar as consequências do referido impacto.

5. (UFRRN) Em algumas cidades brasileiras, uma grande parte da área urbana não está saneada. Como consequência dessa situação, um problema sério é a contaminação de reservatórios naturais de água. Como diversos esgotos das cidades são lançados em locais que entram em contato com a água desses reservatórios, um grave problema de impacto ambiental que acontece é o fenômeno da eutrofização. No gráfico a seguir, está representado o comportamento de quatro componentes que foram medidos em um reservatório natural: peixes, bactérias aeróbias, nutrientes e oxigênio. As variações da concentração desses componentes no tempo foram provocadas pela eutrofização.

Considerando o gráfico,

a) identifique os componentes 1, 2, 3 e 4.
b) Explique por que, a partir do tempo t_2 , a concentração do componente 1 continua aumentando e a do componente 4 continua diminuindo.

6. (UFMG) Em maio de 2012, o Governo Federal enviou ao Congresso uma Medida Provisória com uma série de alterações no Código Florestal Brasileiro. Algumas dessas alterações foram criticadas pela comunidade científica nacional, entre elas a possibilidade de utilização de espécies de plantas exóticas para recuperar Áreas de Preservação Permanente (APP) de margens de rios e a restauração da floresta na faixa de 5 metros a partir da margem de pequenos rios (mata ciliar). A figura abaixo ilustra uma situação típica de uma propriedade rural na Mata Atlântica, com a APP degradada e alguns remanescentes de floresta isolados, nos quais sobreviveu uma espécie de primata ameaçada de extinção.

Considerando a figura e usando seus conhecimentos sobre o tema,

a) Explique a importância da mata ciliar para a qualidade da água e a integridade dos rios.
b) Cite duas razões que apoiam as críticas feitas pela comunidade científica sobre a utilização de plantas exóticas para a recuperação da mata ciliar.
c) Explique como a recuperação da mata ciliar pode contribuir para a diminuição da chance de extinção da espécie de primata ameaçada.

Fonte: Linhares; Gewandsnajder. Biologia Hoje. p. 282. 3ª. ed.2016.

O trabalho em equipe conta com cinco situações que envolve o conteúdo trabalhado no capítulo (Figura 17). Nesse caso, cada grupo pode escolher um dos temas para pesquisar (em livros, na *internet*, etc.), com a orientação dos professores de Biologia, Química, Geografia e História. Em seguida, apresentam o resultado do trabalho para a classe e a comunidade escolar. Uma forma de apresentar os resultados do trabalho é criar blogs, vídeos ou páginas em redes sociais na *internet*. Assim, é possível trocar ideias com pessoas dentro e fora da unidade escolar. Além disso, o livro apresenta material de apoio para o aluno, caso este queira obter mais informações acerca do conteúdo abordar, como: *sites*, documentários e filmes.

Figura 17. Seção Trabalho em Equipe do livro Biologia Hoje.

Trabalho em equipe

Formem grupos e escolham um dos temas a seguir para pesquisar (em livros, na internet, etc.), com o apoio dos professores de Biologia, Química, Geografia e História.

Depois, apresentem o resultado do trabalho para a classe e a comunidade escolar.

a) Como está a qualidade do ar nas grandes cidades do Brasil? Que tipos de poluente são lançados na atmosfera e o que está sendo feito para combater essa poluição? Com auxílio dos professores de Química, indiquem a que funções químicas correspondem esses poluentes. Como está o ar de sua cidade? Se está poluído, quais seriam as causas? Que medidas podem ser tomadas para melhorar essa situação? Pesquise também quais as exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores.

b) Que tipos de poluentes vêm ameaçando os rios e as regiões costeiras do Brasil e o que está sendo feito para minimizar esse problema? Como está a água do rio, lago ou mar que banha sua cidade? Se está poluída, quais são as causas dessa poluição e o que deve ser feito para melhorar essa situação? Pesquise também os pontos principais da legislação sobre as águas subterrâneas no Brasil (consultem, por exemplo, a Resolução N. 396 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, entre outras a esse respeito).

c) Quais são as principais causas do desmatamento e da destruição do solo no Brasil? Obtenham dados atuais sobre o desmatamento e as áreas ameaçadas de desertificação. Quais são os projetos e programas que estão sendo desenvolvidos para resolver esses problemas? Que tipos de controle biológico vêm sendo utilizados e desenvolvidos no Brasil? Esses problemas estão afetando alguma área agrícola de sua cidade? O que pode ser feito para minimizar o problema?

d) Obtenham dados atualizados sobre a quantidade e o destino do lixo no Brasil. Que medidas devem ser tomadas para diminuir a quantidade de lixo? Em que cidades há coleta seletiva de lixo? Que medidas estão sendo tomadas para controlar esse problema e diminuir o impacto ambiental do lixo? Há coleta seletiva em sua cidade? Como ela é feita e qual o destino dado ao lixo? Pesquise também o que a legislação brasileira diz a respeito do destino que se deve dar a pilhas e baterias usadas (consultem, por exemplo, a Resolução N. 401 do Conselho Nacional do Meio Ambiente ou outras mais recentes a esse respeito).

e) Pesquise qual é a área de atuação, a duração dos cursos relacionados e outras características de profissões em que sejam necessários conhecimentos de Ecologia. Alguns exemplos dessas profissões: engenheiro ambiental, engenheiro-agrônomo (ou agrônomo), engenheiro florestal, engenheiro sanitário, bacharel em ecologia, tecnólogo em gestão ambiental, tecnólogo em saneamento ambiental, técnico em controle ambiental, técnico em meio ambiente, etc. Se possível, entrevistem profissionais dessas áreas.

Fique de olho!
Uma forma de apresentar os resultados da pesquisa é criar *blogs*, vídeos ou páginas em redes sociais na internet. Assim, é possível trocar ideias com pessoas dentro e fora da escola. Mas nunca se esqueçam de citar a fonte das informações expostas.

Fonte: Linhares; Gewandsnajder. Biologia Hoje, p. 285. 3ª. ed.2016.

Para a análise acerca da temática abordada e do nível de didática investigativa adotada pela obra, criou-se um quadro de itens, onde atribuiu-se notas de 0 a 3 para cada um dos itens, conforme Santana (2020), sendo que 0 indica que não se aplica, 1 indica que aplica parcialmente, 2 indica que aplica, e 3 indica que aplica totalmente (Quadro 7), assim, para que as atividades tivessem uma abordagem investigativa o resultado ideal seria de 30 pontos; para a pontuação de 22 pontos, teremos a presença de atividades investigativas, com a pontuação 14 as atividades investigativas têm presença regular, isto é, o professor no seu papel de mediador está muito presente nas resoluções das atividades.

Quadro 7. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção Linhares, S. e Gewandsnajder, F. *Biologia Hoje*. São Paulo: Ática, 2016. 3º volume. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 20 intitulado: Poluição.

Parâmetros	Notas
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	3
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	3
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	2
As atividades priorizam a problematização?	1
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	0
As atividades priorizam a resolução de problemas?	0
Propõe atividade em grupos?	2
As atividades incentivam a busca de novas fontes informações?	1
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	1
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	0
TOTAL	13

Fonte: Adaptado de Santana (2020). Em que: 0 – Não se aplica; 1 – Aplica parcialmente; 2 – Aplica; 3 – Aplica totalmente.

5.2.4 Bio – Manual do Professor

O volume 1 da coleção Bio de Lopes e Rosso (2016), traz uma novidade: o conteúdo de Ecologia está disponibilizado no volume 1, enquanto as outras coleções abordam este tema no volume 3. Este exemplar está organizado em duas unidades, compostas por 6 capítulos cada uma delas, sendo que cada unidade versa sobre um tema gerador da biologia. Contudo neste estudo, o material de interesse “Problemas Ambientais e Biodiversidade” encontra-se na unidade 1, capítulo 6 em “As alterações Ambientais”. Neste capítulo os conteúdos estão distribuídos em 6 tópicos, nessa ordem: Alterações bióticas, Poluição dos ecossistemas, Pegada ecológica e biocapacidade, Desenvolvimento sustentável, e Conservação biológica.

No final do capítulo Alterações Ambientais, na seção “Ampliando e Integrando conhecimento”, as questões estão de acordo com as habilidades exigidas pelo Enem, logo após há uma seleção teste dos principais vestibulares e do Enem.

Na seção Tema para Discussão, retrata o rompimento de barragem de uma mineradora, em Mariana (MG), no fim de 2015, que foi uma catástrofe socioambiental de repercussão mundial (Figura 18). As questões são discursivas e envolvem a seleção de informações do texto disponibilizado e pesquisa de informações atualizadas sobre essa catástrofe. Nas orientações

didáticas do manual do professor há sugestão que a discussão seja organizada por meio de dramatização, com representantes da população, da empresa, dos órgãos de fiscalização, das autoridades competentes e da mídia.

Figura 18. Seção Tema para Discussão do livro Bio.

Tema para discussão
REGISTRE
NO CADASTRO

Os nomes de empresas e/ou marcas que aparecem nesta página e na seguinte foram utilizados com finalidade didática, sem intenção de propaganda, positiva ou negativa. Eles estão contextualizados e sua omissão pode comprometer o entendimento do tema abordado.

Onda de rejeitos da Samarco atingiu 663 km de rios e devastou 1 469 hectares de terras

A catástrofe socioambiental provocada pelo rompimento de barragem da mineradora Samarco em Mariana (MG), no [dia 5/11/2015], atingiu 663 km de rios e resultou na destruição de 1469 hectares de vegetação, incluindo Áreas de Preservação Permanente (APP), aponta laudo técnico preliminar do Ibama. No distrito de Bento Rodrigues, 207 das 251 edificações (82%) foram soterradas.

Os rejeitos de mineração formaram uma onda de lama que afetou diretamente 663 km no Rio Doce e seus afluentes, chegando ao oceano em 21/11 [2015], no município de Linhares, no Espírito Santo. [...]

O volume total da barragem era de 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração de ferro, e pelo menos 34 milhões de m³ foram lançados no meio ambiente. "É indiscutível que o rompimento da barragem de Fundão trouxe consequências ambientais e sociais graves e onerosas, em escala regional, devido a um desastre que atingiu 663,2 km de corpos d' água nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, além de impactos ao estuário do Rio Doce e à região costeira", aponta o laudo. "O nível de impacto foi tão

profundo e perverso, ao longo de diversos estratos ecológicos, que é impossível estimar um prazo de retorno da fauna ao local, visando o reequilíbrio das espécies na bacia."

Das mais de 80 espécies de peixes apontadas como nativas da bacia antes da tragédia, 11 são classificadas como ameaçadas de extinção e 12 são endêmicas do Rio Doce – ou seja, existiam apenas lá. "A mortalidade instantânea é apenas um dos impactos aos organismos aquáticos", apontam os técnicos. "Muito mais do que os organismos em si, os processos ecológicos responsáveis por produzir e sustentar a riqueza e a diversidade do Rio Doce foram afetados."



Vista aérea da região litorânea do município de Linhares (ES), com a lama chegando ao mar após o rompimento de barragem da mineradora Samarco, em 2015.

[...]

Foram constatados danos ambientais e sociais diretos, tais como morte e desaparecimento de pessoas; isolamento de áreas habitadas; desalojamento de comunidades pela destruição de moradias e estruturas urbanas; fragmentação de habitats; destruição de áreas de preservação permanente e vegetação nativa; mortandade de animais de produção e impacto à produção rural e ao turismo, com interrupção de receita econômica; restrições à pesca; mortandade de animais domésticos; mortandade de fauna silvestre; dizimação de ictiofauna silvestre em período de defeso; dificuldade de geração de energia elétrica pelas hidrelétricas atingidas; alteração na qualidade e quantidade de água, bem como a suspensão de seus usos para as populações e a fauna, como abastecimento e dessedentação; além da sensação de perigo e desamparo da população em diversos níveis.

De acordo com o documento, a força do volume lançado com o rompimento da barragem pode ter revolido e colocado novamente em suspensão os sedimentos de fundo dos rios afetados, que pelo histórico de uso já continham metais pesados.

As medidas para reparação dos danos à vegetação e dos impactos à fauna, à qualidade da água e socioeconômicos, entre outros, deverão ser realizadas por pelo menos dez anos, avaliam os técnicos do Ibama. [...]

IBAMA. Onda de rejeitos da Samarco atingiu 663 km de rios e devastou 1.469 hectares de terras. Publicado em: dez. 2015. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/publicadas/onda-de-rejeitos-da-samarco-atingiu-663-km-de-rios-e-devastou-1469-hectares-de-terras>. Acesso em: mar. 2016.

Professor (a), veja nas Orientações didáticas os comentários e as respostas das questões dissertativas.

1. De acordo com o texto, quais foram os impactos ambientais e sociais causados pela catástrofe?
2. O texto diz que as medidas de reparação dos danos devem ser executadas ao longo de pelo menos dez anos. Pesquise, com os colegas, a respeito de que ações foram ou ainda são tomadas pelos órgãos governamentais (federal, estaduais e municipais) e pela empresa com relação à mitigação de danos ambientais e sociais. Com os dados, façam uma apresentação na classe e ouçam a apresentação dos colegas. Promovam uma discussão a respeito dos dados obtidos e da responsabilidade social e ambiental que deve ser desenvolvida principalmente nas empresas durante o exercício de suas atividades.

Para a análise acerca da temática abordada e do nível de didática investigativa adotada pela obra, criou-se um quadro de itens, em que atribuíram-se notas de 0 a 3 para cada um dos itens, conforme Santana (2020), sendo que 0 indica que não se aplica, 1 indica que aplica parcialmente, 2 indica que aplica, e 3 indica que aplica totalmente (Quadro 8), assim, para que as atividades tivessem uma abordagem investigativa o resultado ideal seria de 30 pontos; para a pontuação de 22 pontos, teremos a presença de atividades investigativas, com a pontuação 14 as atividades investigativas têm presença regular, isto é, o professor no seu papel de mediador está muito presente nas resoluções das atividades.

Quadro 8. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção LOPES, S.; ROSSO, S. Bio. Manual do professor 3º volume. São Paulo: Saraiva, 2016. Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 2 intitulado: As alterações Ambientais.

Parâmetros	Notas
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	3
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	3
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	2
As atividades priorizam a problematização?	0
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	0
As atividades priorizam a resolução de problemas?	0
Propõe atividade em grupos?	1
As atividades incentivam a busca de novas fontes informações?	2
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	1
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	0
TOTAL	13

Fonte: Adaptado de Santana (2020). Em que: 0 – Não se aplica; 1 – Aplica parcialmente; 2 – Aplica; 3 – Aplica totalmente.

5.2.5 # Contato Biologia

O volume 3 da coleção # Contato Biologia, dos autores Ogo e Godoy (2016), aborda o assunto Problemas Ambientais e Biodiversidade em seu primeiro capítulo. Neste capítulo os temas abordados são: O ser humano e os problemas ambientais; Água e problemas ambientais; Ar e problemas ambientais; Solo e problemas ambientais; e Sustentabilidade.

Os conteúdos teóricos que são apresentados nos temas abordados no capítulo, apresentam questionamentos para que o aluno possa responder oralmente. É uma proposta que

pode ser considerada interessante, uma vez que, incentiva o estudante a participar mais das aulas.

Na seção de atividades são apresentadas questões diretas, que auxiliam na verificação conceitual, atividades contextualizadas e testes de Enem e vestibulares. As atividades são elaboradas a partir de recursos variados como fotografia, reportagem, ilustrações e gráficos. No segmento “Refletindo sobre o capítulo”, tem-se questões discursivas que exigem do aluno a retomada dos assuntos estudados e suas consequências em nossa sociedade.

Ao final do capítulo encontra-se a seção “Explorando o tema”, com um texto informativo relacionado a temas atuais, em conjunto com diversos recursos, como ilustrações fotografias e gráficos, e com questões que ajudam a interpretar o texto (figura 19). No final do livro, a seção “Ampliando seus conhecimentos”, traz sugestões de leitura e filmes para aprofundar nos assuntos abordados em biologia em diferentes contextos.

Figura 19. Seção Explorando o tema do livro #Contato Biologia.

8. Leia o texto a seguir e responda às questões.

Estudos revelam que os herbicidas à base de glifosato, o agrotóxico mais comercializado no Brasil e no mundo, têm efeitos adversos para a saúde humana e dos animais e para os ecossistemas. A contaminação de alimentos, água e ar por esses produtos pode estar associada ao desenvolvimento de uma série de doenças na população, como distúrbios gastrointestinais, obesidade, diabetes, doenças cardíacas, depressão, autismo, infertilidade, câncer, entre outras. [...]

[...] Os grãos geneticamente modificados, contaminados com glifosato, são usados como alimento na criação de bois, porcos, ovelhas e frangos. Consequentemente, ovos, leite, manteiga, queijo e outros produtos animais são contaminados. [...]

HESS, Sônia Corina; NODARI, Rubens Onofre. Glifosato não é água. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, n. 332, v. 56, dez. 2015, p. 22, 27.

a) De acordo com o texto, quais são os efeitos do uso do glifosato na saúde da população e na produção de alimentos?

b) De que maneira o glifosato pode contaminar áreas distantes de seu local de aplicação?

c) Que tipos de poluição a aplicação de glifosato pode causar?

Recursos naturais e biodiversidade

Fonte: GODOY, L.; OGO, M:# Contato Biologia, p.277 1ª edição. São Paulo: Quinteto, 2016.

Para a análise acerca da temática abordada e do nível de didática investigativa adotada pela obra, criou-se um quadro de itens, onde atribuiu-se notas de 0 a 3 para cada um dos itens, conforme Santana (2020), sendo que 0 indica que não se aplica, 1 indica que aplica parcialmente, 2 indica que aplica, e 3 indica que aplica totalmente (Quadro 9), assim, para que as atividades tivessem uma abordagem investigativa o resultado ideal seria de 30 pontos; para a pontuação de 22 pontos, teremos a presença de atividades investigativas, com a pontuação 14

as atividades investigativas têm presença regular, isto é, o professor no seu papel de mediador está muito presente nas resoluções das atividades.

Quadro 9. Notas dos critérios para análise de Atividades Propostas no livro da coleção OGO, M.Y.; GODOY, L.P.# Contato Biologia. Manual do professor 1ª edição. São Paulo: Quinteto, 2016.Referente a temática Problemas Ambientais e Biodiversidade. Está no capítulo 15 intitulado: Problemas ambientais e biodiversidade.

Parâmetros	Notas
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	3
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	3
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	2
As atividades priorizam a problematização?	0
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	0
As atividades priorizam a resolução de problemas?	0
Propõe atividade em grupos?	0
As atividades incentivam a busca de novas fontes informações?	1
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	1
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	0
TOTAL	12

Fonte: Adaptado de Santana (2020). Em que: 0 – Não se aplica; 1 – Aplica parcialmente; 2 – Aplica; 3 – Aplica totalmente.

5.2.6 Análise Conjunta

Para a análise acerca da temática abordada e do nível de didática investigativa adotada pela obra, criou-se um quadro de itens, onde atribuiu-se notas de 0 a 3 para cada um dos itens, conforme Santana (2020), sendo que 0 indica que não se aplica, 1 indica que aplica parcialmente, 2 indica que aplica, e 3 indica que aplica totalmente (Quadro 10), assim, para que as atividades tivessem uma abordagem investigativa o resultado ideal seria de 30 pontos; para a pontuação de 22 pontos, teremos a presença de atividades investigativas, com a pontuação 14 as atividades investigativas têm presença regular, isto é, o professor no seu papel de mediador está muito presente nas resoluções das atividades.

Quadro 10. Itens de análise dos livros didáticos.

Parâmetros	Ideal	Aceitável	Regular
Propõe atividades ao final de cada capítulo ou Tema?	3	3	3
As atividades têm conexão com o conteúdo trabalhado?	3	3	3
As atividades têm enfoque interdisciplinar?	3	2	1
As atividades priorizam a problematização?	3	2	1
As atividades priorizam a elaboração de hipóteses?	3	2	1
As atividades priorizam a resolução de problemas?	3	2	1
Propõe atividade em grupos?	3	2	1
As atividades incentivam busca de novas fontes de informações?	3	2	1
As atividades proporcionam a interpretação, divulgação e discussão dos resultados?	3	2	1
As atividades têm uma abordagem Investigativa?	3	2	1
TOTAL	30	22	14

Adaptado de: Santana, 2020.

Ao analisar as atividades propostas nos livros didáticos, foi possível identificar que as questões a que os estudantes têm de responder não solicitam justificativas, explicações ou conclusões, sendo em sua grande maioria questões objetivas. Esse fato dificulta a construção de argumentos nas respostas, portanto, para essas questões não há motivação para a construção de argumentos. Percebe-se então, que estamos diante de uma educação sem perspectivas investigativas, onde não é estimulada a construção do pensamento crítico.

De acordo com Carvalho (2013), o conceito de ensino por investigação é o ensino com conteúdo, em que os professores criam condições para os alunos em sala de aula: pensar, falar, criar seus argumentos e conhecimentos construídos; ler, compreender criticamente o que é lido; mostrar autoria e clareza nas ideias apresentadas.

Nas atividades analisadas, percebe-se também que o ensino tradicional baseado no professor transmitindo conhecimento e os alunos aceitando passivamente o mesmo continua presente no material pedagógico, especificamente no livro didático e em sala de aula expositiva (ALBERGARIA, 2010).

Os resultados obtidos pela somatória dos pontos em cada volume confirmam que as atividades analisadas e com suas respectivas somatórias variaram de 13 a 12 pontos, confirmando assim que as atividades de cunho investigativo não estão presentes de forma satisfatória no material analisado.

Destaca-se que, a característica do ensino baseado em investigação é que ele pode abranger diferentes estratégias de ensino, entre as mais tradicionais e as mais inovadoras, mas voltadas para revisar o papel dos alunos, antes limitado à escuta passiva e cópia de conteúdo passado pelo professor (SASSERON, s.d.). A partir das respostas obtidas foi possível identificar as lacunas que existem nos conteúdos de Ecologia encontrados nos livros didáticos, e os temas e atividades consideradas menos satisfatórias pelos professores nos livros didáticos, e a partir destes procedeu-se com a revisão criteriosa desse material. Para obtenção de informações o questionário alcançou seu objetivo como instrumento de coleta de dados.

5.3 Desenvolvimento do manual didático

Este manual contém tópicos de Ecologia com finalidade de auxiliar o material didático do professor e ser utilizado em suas aulas. As atividades que fazem parte desse material pedagógico poderão ser aplicadas pelo professor do ensino médio, quando for discutir aspectos ecológicos ou outros temas em que estes aspectos têm relevância.

Os microcosmos, é uma versão reduzida de um ambiente maior, e para representar esses ambientes foram montados dois terrários (Figura 20). Na construção dos terrários foram selecionados dois aquários de vidro, configuração espacial: 30 cm x 12 cm x 18 cm. Para ambos os terrários utilizou-se plantas da espécie Lírio da Paz (*Stathiphyllum wallis*) com 20 cm, 03 mudas mini samambaia-havaiana (*Nephrolepis exaltada*), 06 mudas de fitônia (*Fittonia sp*) de cores variadas, 500g de pedriscos, 100g de carvão ativado, 200g de areia lavada de rio, 4kg de terra vegetal, 04 pedras para ornamentação, dois recipientes para simular um lago e papel filme para vedar os aquários.

Figura 20. Terrários construídos para elaboração das atividades do manual didático.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Já no sistema de compostagem, optou-se por construí-lo com materiais de baixo custo, dando preferência aqueles que não estão em uso e que provavelmente teriam como destinação final o lixo. Assim, usou-se quatro galões de água mineral de 20L cada, duas linguinhas elásticas amarelas, quatro pedaços de telas para frutas medindo 20 cm e uma torneira de filtro de barro, conforme Figura 21.

Figura 21. Composteira construída para elaboração das atividades do manual didático.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Algumas atividades foram baseadas de materiais existentes e outras elaboradas a partir dos terrários e composteiras de recipientes. Foi relevante abordar o viés investigativo, sempre que possível, destacando a problematização, criação de hipóteses, a resolução do problema e a construção do conhecimento, sempre incentivando o protagonismo juvenil. Com base nos resultados da pesquisa e os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso, o manual didático poderá ser aplicado e ressignificado para auxiliar a atividade docente e contribuir com a aprendizagem de biologia, com ênfase em ecologia.

O terrário é um recipiente de vidro que contém pedras, carvão, terra e plantas. Permite-nos observar a natureza: olhando para os terrários, podemos compreender melhor os ciclos da água e das plantas, e até outros fenômenos.

Limpe o recipiente que vai ser construído o terrário; forre o fundo do recipiente com uma camada de pedrinhas dentro do vidro (ou garrafa pet, cortada ao meio), adicione pedrinhas de aquário brancas, somente nas bordas. Uma pequena porção de carvão é colocada na parte do meio, seguida por uma camada de terra fertilizada, no final, nivelar camada de terra uniformemente. Na última camada (terra), faça covas e plante mudas de sua preferência. Molhe o solo, cubra o aquário com plástico e feche bem o aquário com um elástico. Coloque o recipiente onde possa receber luz indireta.

A compostagem doméstica é uma solução sustentável, simples e barata para o descarte adequado de resíduos orgânicos de cozinha. Esses resíduos representam metade do que as famílias geram e, podem ser transformados em um biofertilizante líquido e substrato sólido para hortas e jardins.

Na composteira doméstica, é importante saber quais materiais não devem entrar na compostagem. São eles: vidro; plástico e papel; tinta; couro; borracha; esses materiais citados acima não podem e não devem! Vamos precisar de: Materiais orgânicos: frutas, legumes, cascas de ovos, borra de café, terra, lascas de madeira ou palha. Existem diversos tipos de recipientes disponíveis no mercado, cada um adaptado às suas necessidades, o nosso sistema vai usar materiais de baixo custo, então foram selecionados galões de 20 litros de água mineral, que não são usados para envasar água. Vale lembrar que quanto melhor a seleção e o corte do material, melhor e mais rápido o composto será decomposto e de qualidade.

Pega-se dois galões de água de 20l, estão fora de uso. Um galão corta na parte superior, separa essa parte superior, vai ser utilizada posteriormente, como tampa da composteira. O outro galão corta na parte inferior. Lixe as bordas dos galões de modo que retire toda e qualquer imperfeição. Coloca as redinhas de frutas, uma na parte que foi separada e vai servir de tampa, coloca a redinha e fixa com um elástico, o mesmo se faz com o galão que foi retirada a parte inferior, fixa a redinha com um elástico. Vale lembrar que quanto melhor a seleção e o corte do material, melhor e mais rápido o composto será decomposto e de qualidade. A primeira camada usa a serragem ou palha, material seco rico em carbono. Em seguida, regue a camada e prossiga para a próxima, desta vez com material úmido, rico em nitrogênio (resíduo orgânico,) vai intercalando as camadas até que o material se esgote. Tampa a composteira, e o seu sistema está pronta para ser observado.

Este manual contém tópicos de Ecologia com finalidade de auxiliar o material didático do professor e ser utilizado em suas aulas. As atividades que fazem parte desse material

pedagógico poderão ser aplicadas pelo professor do ensino médio, quando for discutir aspectos ecológicos ou outros temas em que estes aspectos têm relevância.

Enfatizando que para ter esse viés investigativo, segundo Carvalho (2011) a atividade deverá ser fundamentada em 4 etapas bem definidas como: propor um problema, estimular a elaboração de hipóteses, resolução do problema, e a construção do conhecimento, favorecendo o engajamento e o protagonismo do estudante.

O ensino de ecologia está previsto para as turmas de primeiro e de terceiro ano do ensino médio, de acordo com o currículo proposto Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as instituições e redes educacionais podem exercer autonomia na construção de suas propostas curriculares e de suas identidades e, portanto, o manual desenvolvido pode ser aplicado em ambas as turmas (BRASIL, 2018). Outro aspecto observado é o caráter interdisciplinar presente nas atividades com um viés investigativo. No contexto, a interdisciplinaridade proporciona superação da visão fragmentada nos processos de ensino/aprendizagem. De acordo com Luck (2001), o enfoque interdisciplinar na prática docente implica buscar novas formas de dialogar entre os vários conteúdos disciplinares.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que o produto obtido nesta pesquisa possa contribuir com o processo de ensino e aprendizagem em Biologia e consiga instigar o protagonismo juvenil no ensino médio. Neste caso, em específico, focou-se em Ecologia, que é uma ciência multidisciplinar que vêm sendo exposta fora do domínio escolar e acadêmico, sendo uma das finalidades a construção desse conhecimento, a compreensão dos debates atuais e a aplicação dos conhecimentos na construção de argumentos e posicionamentos frente aos diferentes desafios cotidianos (BRASIL, 2000), como os problemas ambientais e biodiversidade.

Na construção desse material didático foi aplicado um questionário a um grupo de professores de biologia da rede pública e realizada a análise de livros didáticos de Biologia. No desafio de prestar uma contribuição ao aprendizado de Ecologia, elaborou-se um manual didático teórico-prático para auxiliar os docentes de biologia na sua prática docente. Verificou-se que os objetivos propostos para esta pesquisa foram relevantes para que o estudo pudesse obter os resultados esperados.

Então, foram identificadas lacunas nos conteúdos ecológicos dos livros didáticos, bem como tópicos e atividades que os professores consideraram menos satisfatórios e outros de maior relevância. Após o tratamento dos dados do questionário percebeu-se que havia mais de um tema de ecologia que os professores teriam interesse, contudo a proposta da pesquisa era elaborar o manual com o tema que tivesse a maior porcentagem, sendo determinado como tema de trabalho: problemas ambientais e biodiversidade. Entretanto, fica registrado que futuros trabalhos podem ser produzidos com base nesses dados e com outros temas.

Em seguida, realizou-se a análise dos livros didáticos, material este que foi cuidadosamente revisado, sendo um material pedagógico que faz parte da prática docente, é amplamente utilizado em sala de aula e é considerado um material essencial que contribui na construção do conhecimento compartilhado por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.

O objetivo desta análise foi verificar qual nível de abordagem investigativa possuía as atividades referente ao tema problemas ambientais e biodiversidade em cada obra. Os resultados obtidos pela somatória dos pontos em cada volume confirmaram que as atividades analisadas nos livros didáticos tiveram somatórias variaram de 13 a 12 pontos, ratificou assim que as atividades de cunho investigativo não estão presentes material analisado.

Iniciou-se a elaboração do manual que teve duas propostas: uma teórica e outra experimental. No contexto teórico, foram selecionados alguns conceitos científicos de ecologia, e partir desses conceitos, foram construídas propostas de atividades, cada proposta possui várias atividades. No contexto experimental, foram utilizados dois sistemas: terrário fechado e uma composteira de recipiente, por meio destes sistemas foram criadas atividades relacionadas com problemas ambientais e biodiversidade, as quais foram criadas 10 propostas com o sistema terrário e 09 propostas com o sistema de composteira.

O manual didático tem atividades com abordagem investigativa e interdisciplinar. A biologia por meio da ecologia pode proporcionar aos alunos uma aprendizagem dinâmica e contextualizada dos vários temas ecológicos envolvidos no conteúdo do ensino médio. Tem a possibilidade de sensibilizar os estudantes e assim propor mudanças em suas percepções sobre o ambiente. Contudo o manual vem para complementar os vários materiais didáticos já existentes e a preocupação foi que estas atividades possam ser aplicadas em sala de aula e nas escolas sejam estas de pouca infraestrutura com as de estruturas adequadas, sendo levado em consideração que todo material usado fosse de baixo custo. Outra vantagem é que os materiais

usados nas atividades podem ser substituídos por outros materiais que iam ser descartados. Espera-se que esse manual seja amplamente divulgado, usado integralmente, parcialmente e inclusive pode ser adaptado para a realidade onde o docente trabalha, para que os diversos conteúdos possam ser contemplados nas aulas de ecologias ou outras disciplinas afins ou até outras áreas, já que a ecologia é uma ciência multidisciplinar.

Espera-se que o manual ao ser usado, possa avivar a sensibilidade ecológica, pois esta deve ir além da sala de aula, aguçar o senso de responsabilidade dos alunos com o meio ambiente por meio da observação, investigação, pesquisas envolvendo questões ambientais contemporâneas, colocando os alunos como protagonistas do seu próprio aprendizado. Esses aspectos foram pensados para potencializar as ações relacionadas à vida cotidiana e poder contribuir para a aprendizagem ativa em ecologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERGARIA, D. Pensando criticamente as novas abordagens de ensino. **ComCiência**, n. 115, 2010.
- AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. 1 Ed. São Paulo: Editora Moderna, 2016.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Degradação ambiental e teoria econômica: algumas reflexões sobre uma “economia dos ecossistemas”. **Economia**, v. 12, n. 1, 2011.
- ANTONI, R; FOFONKA, L. Impactos ambientais negativos na sociedade contemporânea. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 45, 2018.
- ARAÚJO, J. S.; SILVA, J. S. A. da; JESUS, L. A. T. de; SHAW, G. **A importância das aulas práticas no ensino de ciências**: reflexões sobre o desenvolvimento de uma sequência didática. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Natureza, Senhor do Bonfim - BA, 2011.
- AVELAR, L. M et al. ENSINO DE ECOLOGIA NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO CRÍTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 487-512, 2020.
- AZAMBUJA, G. E. O ambiente da escola – o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. **Estudos de Psicologia**, v. 8, n. 2, p. 309-319, 2003.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004. p. 19-33.
- BANDOUK, A. C (Org.). **Ser Protagonista**. 3 Ed. São Paulo: Editora SM, 2016.
- BASSANI, M. Fatores psicológicos da percepção da qualidade ambiental. In: MAIA, N. B. et al. (Org.). **Indicadores ambientais: conceitos e aplicações**. São Paulo: Educ, 2001.
- BAZZO, V. L. Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas. **Educação**, v. 25, n. 1, p. 53–66, 2012.

BEGON, M; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia**: De indivíduos a ecossistemas. 4 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BITTENCOURT, C. M. F. **Livro didático e conhecimento histórico do saber escolar**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Editora Ática, 1998.

BRANCO, S. M.; ROCHA, A. **Ecologia**: educação ambiental; ciências do meio ambiente para universitários. São Paulo: CETESB, 1980.

BRASIL. Decreto nº 91.542, de 19 de Agosto de 1985. Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de agosto, 1985. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 13 julho2022.

BRASIL. MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+): Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

_____. Portaria nº 62, de 1º de agosto de 2017. Relação das obras aprovadas no PNLD/ 2018. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 ago. 2017. Seção 1, p. 16.

_____. Resolução nº 03, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 nov. 2018. Seção 1, p. 21.

CAPRA, F. et al. **Alfabetização Ecológica**: A educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo, Cultrix, 2006.

CARMO, S.; SCHIMIN, E. S. O ensino da Biologia através da experimentação. In: **Dia-a-dia Educação**. Guarapuava: Colégio Estadual Manoel Ribas, p. 1-19, 2008.

CARNEIRO, M. H. S.; DOS SANTOS, W. L. P., MOL, Gerson de S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio - Pesquisa em educação em ciências**. Vol. 7, nº 2, dez 2005.

CARVALHO, A. M. P. de. et al. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

_____. **Investigar e aprender ciências**. São Paulo: Sarandi, 2011.

CASTELO, M. F. **A didática na reforma do ensino**. 2 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n.3, p. 549- 566, set./dez. 2004.

- CHOPPIN, A. Les manuels scolaires. Histoire et actualité. Paris: Hachette Éducation, 1992.224p.
- CUNHA, M. B.; RITTER, O. M. S.; DUNCKE, A. C. P.; BERTOLDO, R. R.; GIORDAN, M. Percepções dos estudantes brasileiros sobre meio ambiente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 3, p. 505-515, 2014.
- D'ÁVILLA, C. **Decifra-me ou te devorarei: o que pode o professor frente ao livro didático?** 2a ed. Salvador: EDUNEB; EDUFBA, 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortês, 2001.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In.: POZO, J. I. (org.). **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-42.
- EL-HANI, Charbel Niño; ROQUE, Nádia; ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Livros didáticos de biologia do ensino médio: resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, v. 27, p. 211-240, 2011.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- FAZENDA, I. C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola, 1979.
- _____. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade ou ideologia**. 6 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.
- FAZENDA, I. **Didática e interdisciplinaridade**. Papirus Editora, 2017.
- FAZENDA, I. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.
- FERREIRA, M.; KRUGER, V. **Temas transversais no ensino de ciências em uma análise cultural**. 1ªCPQUI, UEL, 2009.
- FOLKE, C. Respeitando os limites planetários e nos reconectando à biosfera. In: ASSADOURIAN, E; PRUGH, T. **Estado do Mundo 2013: A sustentabilidade ainda é possível?**, Universidade Livre da Mata Atlântica: Salvador, BA: Uma Ed., 2013. Pp. 19-27.
- GARCIA, T. M. F. B.; GARCIA, N. M. D.; PIVOVAR, L. E. O uso do livro didático de Física: estudo sobre a relação dos professores com as orientações metodológicas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 6., Florianópolis, 2007. **Atas [...]** Florianópolis: ENPEC, 2007.
- GÉRARD, F., ROEGIERS, X. **Conceber e Avaliar Manuais Escolares**. Porto: Porto Editora,1998. 344p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOLDEMBERG, J; Villanueva, L. D. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo: Edusp, 2003.
- GONÇALVES, C. L.; PIMENTA, S. G. **Reverendo o ensino de 2º grau – Propondo a formação de professores**. São Paulo: Cortez. 1991.

- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LAGO, W. L. A; ARAÚJO, J. M; SILVA, L. B. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, n. 11, 2015.
- LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, Brasília, v. 16, n. 69, 1996.
- LEIS, H. R. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. *Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas*, Florianópolis, n. 73, ago. 2005. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~dich/TextoCaderno73.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2006.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. 3 Ed. São Paulo: Editora Ática, 2016.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio**. 3 Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.
- LUCK, H. **Pedagogia da interdisciplinaridade: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MANSANO, C. N. **A escola e o bairro: percepção ambiental e interpretação do espaço de alunos do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, 2006.
- MARTÍNEZ PÉREZ, L. F.; CARVALHO, W. L. P. de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.
- MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. *In.*: MORAN, J. M.;
- MASETTO, M. T.; BEHRENS, I. A. (org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000. p. 67-132.
- MENEGOLLA, M; SANT'ANNA, I. M. **Por que planejar? Como planejar?**. 10 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MORAN, J.M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas**. *In: Novas tecnologias e mediação pedagógica/* José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens. Campinas, SP: Papyrus, 2000.
- MORGADO, J. C. **Manuais Escolares** – Contributo para uma análise. Porto: Porto Editora, 2004, 77p.
- MORGADO, J. C. **Processos e práticas de (re)construção da autonomia curricular**. Tese de doutoramento. Instituto de educação e psicologia. Departamento de Currículo e Tecnologia educativa. Braga: Universidade do Minho, 2003.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

- MOTOKANE, T. M; TRIVELATO, S. Reflexões Sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP: Instituto de Física da Ufrgs, 1999.
- MOYA, I. M. da S. **Rio+20**: O espaço da comunicação no enfrentamento dos desafios globais. In: Encontro dos Grupos de Pesquisa em Comunicação, 12; Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 35. UNIFOR, Fortaleza; CE, 2012.
- ODUM, E. et al. **Fundamentos de Ecologia**. 5 ed, São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- OGO, M. Y.; GODOY, L. P. # **Contato Biologia**. 1 Ed. Editora Quinteto, 2016.
- PADILHA, A. C. M., LEAVY, S., SAMPAIO, A., JERÔNIMO, F. B. Gestão ambiental de resíduos da produção na Perdigão Agroindustrial S/A - Unidade Industrial de Serafina Corrêa – RS. CONGRESSO DA SOBER, 43º, 2005, Ribeirão Preto.
- PEDRACINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.
- PEREIRA, A. B. **Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental**. Sagra: DC Luzzatto, 1993.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2010.
- PORTO, M. D.; SANTOS, M. L.; FERREIRA, J. R. R. **Os desafios do ensino de Ciências no século XXI e a formação de professores para a educação básica**. Goiás: Editora da Universidade Federal de Goiás, 2016.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3. ed. Tradução de Cecília Bueno. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- SANTANA, N. S. **Análise do livro didático: implicações para o ensino-aprendizagem de Botânica no Ensino Médio**. 2020. 77p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2020.
- SASSERON, L. H. **Ensino por investigação**: pressupostos e práticas. São Paulo, s. d. (Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp). Módulo 7. Capítulo 12. p. 116-124.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.
- SASSERON, L. H.; MACHADO V. F. **Alfabetização científica na prática**: inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: Livraria de Física, 2017.
- SCARPA, D.L; SASSERON, L.H; SILVA, M.B.O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais. **Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017.

SILVA, A. F; FERREIRA, J. H; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, M. C. **Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB**. 63f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2012.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, p. 545-554, 2008.

VALLE, C. do. **Qualidade Ambiental: O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

WEBER, H. M. **A importância do armazenado no manejo de resíduos indústrias**. 2010. Monografia (Graduação em Administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre: 2005.

ZÔMPERO, F. A.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, p. 67- 80, 2011.

APÊNDICE A

CONVITE AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA:

Você, está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada “**A dinâmica da vida através de um manual didático**”: A sua participação é muito importante , contribuirá na criação um manual didático com tópicos de Ecologia para o ensino médio, utilizando sempre que possível uma abordagem investigativa, com a finalidade de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em Biologia, com ênfase em Ecologia sob a responsabilidade de **Andreia Lemes de Lima Bueno**, aluna do programa de Pós Graduação Profbio, modalidade Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, na Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES. A presente pesquisa tem como objetivo criar um manual didático com tópicos de Ecologia para o ensino médio, sob o referencial da abordagem investigativa, visando oferecer materiais suplementares às atividades dos livros didáticos adotados na rede pública.

Convido você a acessar esse link para a aceitação ou não a participar pesquisa.

<https://forms.gle/7Pq1DsTG2UMiLkzTA>

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO PARA SER APLICADO COM DOCENTES BIOLOGIA

Título: ECOLOGIA EM EVIDÊNCIA

Pesquisa sobre a percepção dos docentes de biologia da rede pública, sobre conteúdo de Ecologia, nos livros didáticos do ensino médio. Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre o ensino de Ecologia nas escolas públicas, suas respostas farão parte da dissertação: "A dinâmica da vida através de um manual didático" da mestranda Andreia Lemes de Lima Bueno do mestrado do Programa de pós-graduação em Ensino de Biologia em rede nacional (PROFBIO). Sua identidade não será revelada, pois os questionários não têm questões que revele e lhe identifique.

1. Qual o livro didático que você utiliza para ensinar ECOLOGIA? Cite a referência.

2. O conteúdo de Ecologia é ministrado por você em qual série?

1º ano do ensino médio

2º ano do ensino médio

3º ano do ensino médio

3. Qual o nível de importância tem o livro didático na sua prática docente no ensino de Ecologia?

Sem importância

Pouca importância

Importante

Muito importante

4. Qual o seu grau de satisfação com relação apresentação dos conteúdos e atividades de ecologia no livro didático usado por você?

- Conteúdos e atividades são adequados
- Conteúdos adequados e atividades não adequadas
- Conteúdos não adequados e atividades adequadas
- Conteúdos e atividades não são adequados

5. Geralmente, quais os conteúdos você não consegue ministrar, ministra parcialmente ou ministra completamente em Ecologia no ensino médio? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Conteúdo não ministrado	Conteúdo ministrado parcialmente	Conteúdo ministrado completamente
Cadeia e Teias Alimentares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Populações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relações entre seres vivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sucessão ecológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ciclos biogeoquímicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecosistemas terrestres e aquáticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Distribuição dos organismos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemas Ambientais e biodiversidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Com relação ao processo ensino/aprendizagem em ecologia, quais dificuldades você encontra na sua prática docente? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Muito difícil	Difícil	Moderado	Fácil
Salas lotadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de estrutura física na escola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de novas tecnologias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dificuldade dos alunos na leitura e interpretação de textos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desinteresse dos estudantes com o processo educacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de aula de campo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pouco tempo para
ministrar todos os
conteúdos

Falta tempo para
planejamento

Falta de recursos
didáticos

Falta de
atividades
experimentais

7. É possível e importante inserir atividades investigativas no processo de ensino-aprendizagem de Ecologia?

- É possível e importante
- É possível, mas não é importante
- Não é possível, mas é importante
- Não é possível e não é importante

8. Qual seria o tempo disponível, no seu planejamento, para aplicar atividades investigativas?

- 2 horas/aulas
- 3 horas/aulas
- 4 horas/aulas
- 5 horas/aulas
- 6 horas/aulas

9. Qual o nível de importância você observa ao realizar atividades investigativas? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Pouco importante	Importante	Muito importante
Conhecimento prévio dos alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apresentação do problema pelos alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elaboração de hipóteses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planejamento da investigação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Novas fontes de informações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interpretação e conclusão dos resultados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistematização do conhecimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atividade em grupo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atividade avaliativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resolução do problema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Qual dos temas abaixo você acha importante na produção de um manual para a sua futura prática docente em ecologia? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Sem importância	Importante	Muito importante
Introdução à Ecologia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cadeia e Teias Alimentares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Populações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relações entre seres vivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sucessão ecológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ciclos biogeoquímicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecosistemas terrestres e aquáticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distribuição dos organismos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemas Ambientais e biodiversidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Qual o melhor espaço para desenvolver atividades investigativas? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Ruim	Bom	Muito Bom
Em salas de aula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Em laboratórios de ciências da natureza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No pátio da escola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Em aula de campo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Em casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Como você gostaria que as atividades encontradas no manual didático de ecologia fossem aplicadas? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Discordo totalmente	Concordo	Concordo totalmente
Presencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Híbrida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sala Invertida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Projetos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Quais das características listadas abaixo, um manual didático de ecologia tem que possuir para ser utilizado por você? Marque a sua resposta de acordo com a coluna correspondente.

	Sem importância	Importante	Muito importante
Possuir atividades práticas de baixo custo (maquete/modelo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir demonstrações práticas de baixo custo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir atividades investigativas com texto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir atividades interdisciplinares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir textos e referências científicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir metodologias ativas de tecnologia e informação (TDIC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir atividades lúdicas (jogos tipo passatempo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir mapas mentais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Possuir linha do tempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Você foi selecionado para receber um material complementar de Ecologia, no formato de manual didático teórico prático. Qual a melhor maneira de ter acesso a esse recurso didático?

- Impresso
- PDF
- Perfil Instagram
- Website
- Youtube
- Página do Facebook

() WhatsApp

() Outro: _____

APÊNDICE C

MANUAL DIDÁTICO: ECOLOGIA EM EVIDÊNCIA

ECOLOGIA EM EVIDÊNCIA

Como a resiliência ecológica do planeta pode ser mantida na dinâmica da vida para atender às necessidades humanas sem interromper os serviços e processos naturais essenciais?

(BUSCHBACHER, 2014).

Andreia Lemes de Lima Bueno

Orientadora: Elisa Mitsuko Aoyama



Índice

	Mapa Mental	8
Vamos conhecer o manual		10
PROPOSTA 1 Pesquisar os conceitos fundamentais de ecologia	Tópico 1 - Contexto teórico Atividades propostas para o tópico 1	11
PROPOSTA 2 Pegada ecológica: Qual é a minha? E qual é a nossa?	Questionário	16
PROPOSTA 4 Oficina de Fotografia	PROPOSTA 3 Explorando artigo científico em sala de aula	22
2º TÓPICO Contexto experimental	PROPOSTA 5 Culminância	29
PROPOSTA 1 Pesquisar os conceitos fundamentais	Tópico 2 - Terrário Atividades propostas para o tópico 2	32
	PROPOSTA 2 Oficina pedagógica: Terrário	36

PROPOSTA 3
Observando o microssistema I
46

PROPOSTA 5
Observando o microssistema III
52

PROPOSTA 7
Observando o microssistema V
58

PROPOSTA 9
Ações Antrópicas & Meio
Ambiente
64

Tópico 3 - Composteira
Atividades propostas
para o tópico 3
69

PROPOSTA 2
Qual a sua percepção
sobre o lixo?
72

PROPOSTA 4
Menos resíduos,
Mais compostagem
78

PROPOSTA 4
Observando o microssistema
49

PROPOSTA 6
Observando o microssistema IV
55

PROPOSTA 8
Impactos Ambientais e
Biodiversidade
61

PROPOSTA 10
Vivência na Ecologia
67

PROPOSTA 1
Seu lixo, seu compromisso
69

PROPOSTA 3
Lixo, Resíduo e Rejeito, tudo
junto e misturado?
75

PROPOSTA 5
Oficina de compostagem
81

PROPOSTA 7
Principais fatores que
influenciam no processo
da compostagem
91

PROPOSTA 9
Oficina de plantio
99

ANEXO B
Texto: Ciclos Biogeoquímicos
103

PROPOSTA 6
Compostagem
88

PROPOSTA 8
Elementos químicos
e as plantas
95

ANEXO A
Texto: O ciclo da água
102

ANEXO C
Texto: O terráreo e o clima:
Observando as variações
do clima
104

REALIZAR
RECICLAGEM BIOLOGIA NATUREZA
SABERES COMPOSTAGEM ÁGUA ADUBO
LIXO **ECOLOGIA** PESQUISA
POLITICAS METODOLOGIA
PRESERVAR BIODIVERSIDADE DESENVOLVIMENTO
ORGÂNICO SUBSTRATO **SOLO** REUTILIZAR
SOCIAIS

Convite aos professores da educação básica

Olá, colegas.

Este é um material didático que foi pensado para auxiliar na nossa prática pedagógica no ensino de ecologia, voltado para o protagonismo juvenil.

A biologia por meio da ecologia pode proporcionar aos alunos uma aprendizagem dinâmica e contextualizada dos vários temas ecológicos envolvidos no ensino médio. Tem a possibilidade de sensibilizar os estudantes e assim propor transformações em suas percepções sobre o ambiente.

No intuito de auxiliar no processo de ensino aprendizagem dessa disciplina, este manual foi pensado, elaborado e construído na tentativa de incentivar os nossos alunos a aprender, compreender e fazer Ciências na educação básica. A proposta foi elaborar atividades que possam ser aplicadas em sala de aula tanto em escolas que apresentam estruturas simples, baixo investimento, quanto uma escola com infraestrutura adequada. As atividades práticas/demonstrativas foram detalhadas de maneira que o docente possa dentro da sua realidade fazer a replicação parcial ou total, até mesmo adaptar para a sua realidade, para que os diversos conteúdos possam ser contemplados nas aulas de ecologia.

Neste manual são apresentados sugestões de roteiros para construção do conhecimento numa abordagem investigativa e interdisciplinar. As atividades foram planejadas em dois tópicos. Sendo o primeiro num contexto teórico, onde se propõe relacionar alguns conceitos importantes de Ecologia. O segundo tópico descreve as atividades que podem ser realizadas de forma experimental ou demonstrativa, essa decisão o professor que vai tomar, pois ele conhece a sua escola e as estruturas que possui para realizar as atividades com os seus alunos. Para a parte demonstrativa e prática foram selecionados dois sistemas: um Terrário e uma composteira.

Para cada atividade foram divididos nos seguintes tópicos:

- 1. Título**
- 2. Objetivo**
- 3. Desenvolvimento**
- 4. Processo**

Portanto, tem-se como finalidade principiar os educandos nas diversas linguagem das

Ciências é, na verdade inicia-los na cultura científica, pois segundo Lemke (1997) indica: “ensinar Ciências é ensinar a discutir as Ciências”.

Pode-se perceber que, ao contrário às experiências pedagógicas “sólidas” e conteudistas, as atuais discussões sociais exigem que os professores tenham uma nova postura e o estabeleçam uma nova relação entre este e o conhecimento, visto que cabe a ele, inicialmente, a mediação desse processo. De fato, essas demandas implicam em novas aprendizagens, no desenvolvimento de novos saberes, em modificação de concepções, ou seja, na ressignificação do fazer docente, convicto das dimensões ética e política (BASSALOBRE, 2013).

Este material é resultado de um trabalho de pesquisa, realizado para o programa de pós-graduação stricto sensu, Mestrado Profissional Em Ensino de Biologia (PROFBIO) na Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, campus São Mateus. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001. Parafraseando Paulo Freire, **“ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”**

Convido os meus colegas, docentes da educação básica, para conhecer, ler e usar este manual pedagógico nos conteúdos de ecologia. Espero que vocês e seus alunos aproveitem muito.

Andreia Lemes de Lima Bueno



! Todo o conteúdo contido nesse tópico deve ser aplicado em todas as propostas

Recursos

Cabo HDMI, celular, chromebook, cola branca, fita adesiva, impressora, internet; livro didático, notebook; papel A4, projetor – data show, smart TV.

Conteúdo científico

Ações Antrópicas; Aquecimento Global; Biodiversidade; Condições abióticas; Condições bióticas; Ciclo Biogeoquímico; Conservação; Decomposição; Ecossistemas; Efeito Estufa; Espécie; Espécies endêmicas; Espécies exóticas; Preservação; Reciclagem; Rejeitos; Resíduos Sólidos; Unidade de conservação.

Perfil da turma

Registrar idade e conhecimentos prévios reconhecidos na avaliação diagnóstico.

Avaliação ou Processos Avaliativos:

Na avaliação o professor deve considerar o quanto os estudantes estão relacionando as palavras aos conceitos, reconhecendo estes conceitos por meio de imagens, e deve-se notar na aula em qual parte do processo o aluno parou ou se ele seguiu e internalizou todo o processo. Neste caso a avaliação não se baseia em mensurar o quanto o jovem aprendeu e sim em qual parte do processo da atividade parou e o porquê parou.

Criando novas estratégias que visem os mesmos estágios ou repetindo o processo, parte dele, para buscar o avanço na atividade.

Desse modo, também se faz importante reconhecer se os educandos trouxeram novas informações que relacionam ao processo, como relacionaram e tentar avançar com diálogo esta relação.

VAMOS CONHEÇER O MANUAL!

Estrutura:

Todas as atividades possuem: título, objetivos, desenvolvimento e processo.

Material de apoio:

Refere-se a todo e qualquer recurso utilizado em um procedimento de ensino, visando à estimulação do aluno e à sua aproximação do conteúdo. Para isso será sugerido alguns materiais de apoio que estarão disponíveis na biblioteca virtual de cada atividade proposta, como: artigos, sites, vídeos, documentários e filmes.

Metodologias ativas:

As atividades deste manual serão construídas a partir de metodologias ativas as quais visam trazer à sala de aula novas habilidades e competências aos alunos apresentando conceitos relevantes, por meio de: problematização, levantamento dos conhecimentos fundamentais, uso de novas tecnologias, atividades práticas e socialização, permitindo que nossos alunos assumam um papel ativo em sua aprendizagem, levando assim ao desenvolvimento de uma reflexão crítica.

Introdução / Justificativa / Perspectivas de aprendizagem:

A ecologia é uma ciência contemporânea e dinâmica, contudo pouco valorizada e tem sido banalizada, sendo apresentada de forma descontextualizada do conteúdo científico (MEDEIROS; BELLINE). A discussão ecológica deve estar mais presente nos conteúdos escolares, considerando que envolve toda a relação do homem com o meio em que vive. O ensino da ecologia deve ser dinâmico e contextualizado para que haja a oportunidade de sensibilizar os estudantes e assim propor transformações em suas convicções sobre o ambiente. Na atualidade são comuns os conceitos apresentados pela mídia sobre biodiversidade e da conservação do planeta, contudo, em sala de aula, perante os conceitos científicos, pode-se notar que termos prontos são apresentados sem perspectiva crítica desse impacto real. Diante disso, a atividade visa de modo investigativo construir e reconstruir.

1º Tópico

Contexto teórico

O objetivo das atividades é apresentar alguns conceitos fundamentais de Ecologia, visando discutir os mesmos e relacioná-los com os temas ambientais e biodiversidade. O que se tem percebido é que esses conceitos tem sido transmitidos aos alunos tanto pela mídia como em sala de aula, sem nenhum viés crítico. Diante disso, as atividades didáticas visam uma abordagem investigativa, interdisciplinar e crítica repensando os conceitos da ecologia.

Conceitos que poderão ser discutidos: Ações Antrópicas; Aquecimento Global; Biodiversidade; Condições abióticas; Condições bióticas; Ciclo Biogeoquímicos; Conservação; Decomposição; Ecossistemas; Efeito Estufa; Espécie; Espécies endêmicas; Espécies exóticas; Preservação; Reciclagem; Rejeitos; Resíduos Sólidos; Unidade de conservação, podendo utilizar outros conceitos que estejam mais próximos da realidade em que se exerce à docência.

ATIVIDADES PROPOSTAS PARA O TÓPICO 1

Tempo	Proposta	Atividade	Local
4 h/a	1	Corrida Maluca Pesquisar os conceitos fundamentais	Sala de aula
6 h/a	2	Menos é mais Pegada Ecológica: Qual é a minha? E qual é a nossa?	Sala de aula
6 h/a	3	Quer ter senso crítico? Então leia. Pesquisar texto científico que fala de Ecologia e Biodiversidade.	Sala de aula / Extra classe
4 h/a	4	Olhares de lince Oficina de fotografia.	Sala de aula
2 h/a	5	Saberes do senso comum à científicos Culminância: Do senso comum ao conhecimento adquirido em Ecologia	Espaço Escolar / Sala de aula



PROPOSTA 1

PESQUISAR OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ECOLOGIA

1 - Título: Corrida maluca

Disciplinas em conexão: Biologia / Geografia / Artes / Português.

2 - Objetivo:

Entender os conceitos de ecologia em conexão com a biodiversidade.

3 - Sugestão de desenvolvimento:

Desenvolvimento 1

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – Nº de Aulas: 3 h/a
Observações sobre o tema: Relacionar conceitos	

3 - Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

Entender os conceitos de ecologia em conexão com a biodiversidade.

Específicos:

- Pesquisar alguns conceitos básicos de ecologia.
- Relacionar os conceitos de ecologia com problemas ambientais e biodiversidade.
- Analisar a veracidade dos conceitos midiáticos.
- Construir nuvem de palavras.
- Construir um mapa conceitual.

4 – Descrição aula-a-aula:

Aula 1:

- Realizar o acolhimento.
- Sensibilização com a breve introdução dos conceitos de ecologia.
- Dividir a turma em grupos (buscando que fique equilibrado).
- Apresentar imagens que se relacionem com os conceitos de Ecologia.

Aula 2:

- Apresentar a Caixa Surpresa (conceitos de ecologia).
- Sortear conceitos de ecologia.
- Construir uma nuvem de palavras coletiva com os termos de ecologia.
- Pesquisar os conceitos de ecologia.

Aula 3:

- Construir um mapa conceitual. (Sugestão de material, artigo intitulado: Ecologia, Sustentabilidade e a Vulnerabilidade do Meio Ambiente e suas consequências).

- Aplicar um questionário.

5 - Materiais:

Caixa surpresa; Papel madeira ou outro tipo de papel, Piloto para quadro branco Piloto permanente, Quadro Branco.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Na primeira aula recomenda-se o acolhimento da turma, ficando a critério do professor a forma como ocorrerá, pois, este conhece a sua turma (música, brincadeira, dinâmica). Em seguida, apresenta-se o objetivo da aula e o conteúdo a ser trabalhado. O professor realizará uma sensibilização com uma breve introdução dos conceitos ecológicos. Logo após a turma será dividida em pequenos grupos.

Na segunda aula será ministrada, aula dialógica sobre a importância dos conceitos de ecologia em conexão com a biodiversidade. Logo após, colocará a 'caixa surpresa' exposta em um local da sala que ficará visível para todos os alunos e informará que essa caixa está repleta de palavras, que são os conceitos a serem discutidos. Cada equipe escolherá um membro do grupo, o escolhido deverá aproximar – se e sorteará um determinado número de palavras, isso irá depender da quantidade de conceitos que serão trabalhados e do número de alunos da turma. Após concluir o sorteio das palavras, o professor irá projetar o caça-palavras e pedirá para cada grupo localizar as palavras que a equipe dele sortearou.

Dando continuidade ao processo o professor irá pedir que a turma forme um grande círculo e então colocará um papel madeira no chão e convidará os grupos para criar uma nuvem de palavras. Antes de fixar a palavra no papel madeira, cada grupo deverá mostrar a palavra para os colegas e falar o que essa palavra representa para eles, será uma maneira de observar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática. A princípio evitar – se – a corrigir as ideias dos alunos, encaminhando -os para um processo investigativo. Ao final da apresentação teremos construído uma nuvem de palavras coletivas, ficará a critério do professor deixar esse material exposto na sala ou não.

O próximo passo, ainda na segunda aula, pedir para cada grupo pesquisar os termos que eles sortearam nesse processo, podendo fazer uso do celular e da internet. Finalizado a pesquisa dos conceitos, o professor disponibilizará imagens de diferentes problemas ambientais para os alunos observar e relacionar com os conceitos ecológicos. Após todos os grupos escolherem as imagens, cada grupo explanará sobre a imagem escolhida, indicando o que eles pensam sobre o problema ambiental e o que gostaria de saber sobre ele. Caso algum grupo tenha dificuldade para falar sobre o problema ambiental escolhido, o professor poderá orientar

aos alunos para pesquisarem sobre o problema ambiental escolhido e falarem sobre o mesmo na aula seguinte. Antes de finalizar a aula, o professor passará aos grupos o artigo: “Ecologia, Sustentabilidade e a Vulnerabilidade do Meio Ambiente e suas Consequências” irão realizar o estudo deste material em casa e produzir um mapa conceitual.

Na terceira aula, os grupos estarão com mapa conceitual em mãos e socializarão com a turma. Poderá haver alguns termos soltos, desconectado, sem sentido. Contudo, isso também faz parte do processo de aprendizagem. O professor pedirá para cada grupo apresentar o seu mapa conceitual, caso haja necessidade, professor poderá ajudar na correção, caso algum termo esteja em um local que não faça sentido, os alunos podem trocar de lugar até que se tenha uma leitura e compreensão dos conceitos estudados no artigo, e que eles percebam que a uma conexão entre os termos pesquisados. Ao término do processo a turma terá construído mapas de conceitos em Ecologia. Os materiais construídos poderão ficar expostos na sala de aula. Para finalizar, haverá a aplicação de uma atividade. Nesta atividade será apresentada afirmações sobre os conceitos de ecologia em conexão com a biodiversidade e os alunos irão analisar estas afirmações como verdadeiras (V), ou falsas (F). Ao terminarem entregarão ao professor. Na hora da correção da atividade, haverá um tempo entre uma proposição e outra para a correção das afirmações falsas.

Recomendações

Caro colega, ao ter acesso a este material, talvez você possa pensar que a atividade é interessante, porém você não tem os recursos e equipamentos para realizá-la e, portanto, apresento outras possibilidades que podem ser feitas, que não comprometem o processo de aprendizagem. No lugar da caixa surpresa, pode-se usar um saquinho de presente ou mesmo um saquinho de papel, as palavras poderão ser confeccionadas preferencialmente com material que estejam em desuso. O projetor pode ser substituído pela impressão do caça-palavras, sendo distribuído um por grupo. Outra possibilidade é de os alunos montarem um caça-palavras no quadro branco. No lugar do papel madeira pode usar o próprio quadro branco e fita adesiva para fixar as palavras, tanto na construção da nuvem quanto do mapa de conceitos. Quanto a pesquisa, se a escola não dispôr de internet e os alunos não tiverem celular, você pode levar para a sala de aula um material de apoio que seus alunos possam usar. Espero ter colaborado com você.

Material de apoio

CARVALHO, L. C. Pegada Ecológica Adaptada: passos para um futuro melhor. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 15, n. 5, p. 184-195, 2020.

Como utilizar o Word Art para criar nuvem de palavras. Disponível em: https://youtu.be/_NEuYX-AQx0. Acesso em: 03 mai. 2022.

Criação do caça- palavras: Ecologia & Biodiversidade, usou – se gerador de caça- palavras “RachaCuca”. Disponível em: <https://rachacuca.com.br/palavras/caca-palavras/criar>, acessado 30 abr 2022.

Ecologia: Conceitos Fundamentais - UFES. Disponível em: http://www.inf.ufes.br/~neyval/Gestao_ambiental/Tecnologias_Ambientais2005/Ecologia/CONC_BASICOS_ECOLOGIA_V1.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

HARTMANN, A. C; MARONN, T. G; SANTOS, E. G. A importância da aula expositiva dialogada no Ensino de Ciências e Biologia. II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado, v. 1, n. 1, 2019.

Mapa Conceitual. Disponível em: <https://youtu.be/vLFVLMUhSQo>. Acesso em: 02 mai. 2022. Pegada ecológica adaptada: passos para um futuro melhor. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10795/7954>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Pinheiro, M. R. C., & Kury, K. A. (1). 1 - Conservação ambiental e conceitos básicos de ecologia. Boletim Do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, 2(2), 15-28. <https://doi.org/10.5935/2177-4560.20080007>

CASTRO, S. B; RESPLANDES, H. M. S. A importância de ações sociais e ambientais no ensino básico e fundamental. Revista UFG, v. 19, 2019.

Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental – Disponível em: <https://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC21/21-4.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2022.

SANTOS, P. Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental. Educação, Sociedade & Culturas, v. 21, p. 73-92, 2004.



1. () Espécie é o conjunto de indivíduos semelhantes que se inter cruzam, originando descendentes férteis.
2. () O ecossistema é a unidade onde os organismos existentes interagem entre si e com o meio físico, gerando um fluxo de matéria e energia.
3. () A poluição ambiental não elimina muitas espécies, através dos mais diversos processos, e suas principais fontes são os resíduos das atividades humanas, particularmente a contaminação com dejetos industriais, esgoto, insumos agrícolas, fertilizantes, entre outros.
4. () As cidades caracterizam-se por aglomerados urbanos de elevada densidade demográfica, que resulta na alteração significativa dos ecossistemas.
5. () A geração de resíduos, em ambientes urbanos, está diretamente ligada ao modelo de consumo excessivo adotado pela sociedade.
6. () Biodiversidade é a diversidade de toda a vida, em todos os níveis de organização (genético, indivíduo, população, comunidade, ecossistema) e com seu dinamismo funcional e evolutivo, em um local específico ou geral, na biosfera.
7. () Ação antrópica é uma ação causada pela interferência direta do homem.
8. () Espécie exótica ou não nativa para uma determinada região biogeográfica uma espécie oriunda de alguma outra região e que ali não ocorre naturalmente.
9. () Espécies endêmicas- são espécies que ocorrem apenas em determinado local.
10. () O efeito estufa é um processo fundamental para a manutenção da vida na Terra.
11. () Conservação - “A proteção de recursos naturais não renováveis e seu manejo para utilização sustentada e de rendimento ótimo.”
12. () Húmus - “A matéria orgânica do solo, contém a maior parte do nitrogênio que se encontra em solos naturais”.
13. () Reciclagem - “Recuperação, reprocessamento e reutilização de materiais descartados como alternativa à sua disposição final em forma de resíduo.”
14. () O aquecimento global é o aumento da temperatura terrestre (em todo o planeta) e tem preocupado a comunidade científica cada vez mais. Acredita-se que seja devido ao uso de combustíveis fósseis e outros processos em nível industrial, que levam à acumulação na atmosfera de gases propícios ao Efeito Estufa.
15. () Fatores abióticos são os elementos com vida que compõe a biosfera. Exemplos: minerais, o solo, as rochas, a água.
16. () Os fatores bióticos dizem respeito a todos os elementos associados à interação dos

organismos vivos presentes em um ecossistema, como os animais e vegetais.

17. () Preservar o meio ambiente trata-se da proteção da natureza sem que haja a intervenção do homem.

18. () A conservação ambiental tem uma maneira bem menos rígida de proteger o ambiente, liberando a exploração dos seus recursos desde que contemple a sustentabilidade.

19. () A decomposição é um processo, onde a matéria inorgânica dos seres vivos é degradada e absorvida, liberando sais e nutrientes no ambiente.

20. () Rejeito é todo o lixo que não pode mais ser reaproveitado.

21. () As unidades de conservação (UC) são áreas territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, criadas e protegidas pelo Poder Público com objetivos de conservação.



PROPOSTA 2

PEGADA ECOLÓGICA: QUAL É A MINHA? E QUAL É A NOSSA?

1 - Título: Menos é Mais.

Disciplinas em conexão: Biologia / Filosofia / Geografia / Matemática / Português / Sociologia.

2 - Objetivo:

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio do conceito da pegada ecológica.

3 - Sugestão de desenvolvimento:

Desenvolvimento 2

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – N° de Aulas: 6 h/a

Observações sobre o tema: Avaliar e repensar nossos hábitos de consumo

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio do conceito da pegada ecológica.

Específicos:

- Divulgar a cartilha de pegada ecológica.
- Aplicar o questionário da Pegada Ecológica Adaptada, segundo Carvalho (2020).
- Calcular a pegada ecológica cada estudante, dos grupos e da turma.
- Construir e interpretar gráficos com os cálculos realizados pelos alunos no questionário da Pegada Ecológica adaptada.
 - Analisar os resultados dos pegada ecológica na sala de aula, como método comparativo em escala :individual, grupo pequeno e turma toda.
 - Refletir sobre os impactos ambientais causados pelo consumismo.

4 - Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Fazer uma breve introdução “Pegada Ecológica”.
- Apresentar A cartilha pegada ecológica.
- Disponibilizar a cartilha Pegada ecológica.

<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Cartilha%20-%20Pegada%20Ecologica%20-%20web.pdf>

- Dividir a turma em grupos menores.

Aula 2:

- Apresentar a seguinte questão problema: Qual a influência do consumismo na degradação ambiental?
 - Elaborar as hipóteses.
 - Exibir o vídeo – Repensar o consumo - duração:16min.
 - Fazer um diálogo em grupo sobre o vídeo.
 - Responder algumas questões.

Aula 3:

- Aplicar o questionário da Pegada Ecológica Adaptada, segundo Carvalho (2020), virtualmente.
 - Calcular as pegadas ecológicas: individualmente, de cada grupo e da turma.
 - Responder à questão problema.

Aula 4:

- Oficina de construção e interpretação de gráficos e tabelas.

Aula 5:

- Oficina de construção e interpretação de gráficos e tabelas.

Aula 6:

- Apresentar os resultados em forma de tabela e gráfico.
- Elaborar suas conclusões.
- Divulgar os resultados alcançados.

5 – Materiais:

- Cartilha pegada ecológica – virtual; Papel A4; Questionário da pegada ecológica adaptado, segundo Carvalho (2020).

4 - Processo: Descrição aula - a - aula.

Na primeira aula recomenda-se um acolhimento com a turma, isso fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma (música, brincadeira, dinâmica). Em seguida apresenta-se o objetivo da aula e o conteúdo a ser trabalhado. O professor realizará uma breve introdução sobre “A Pegada Ecológica”. O professor poderá perguntar a turma: “Vocês conhecem a Cartilha da Pegada Ecológica? Qual a mensagem a cartilha quer passar? Será disponibilizado o link da Cartilha pegada ecológica para os alunos, irão explorar e estudar esse material em grupo.

Na segunda aula, o professor apresentará o seguinte desafio a turma: “**Qual a influência do consumismo na degradação ambiental?**” Os alunos terão um tempo para discutir entre eles a questão problema, depois criarão hipóteses que serão registradas no caderno. A expectativa que eles apontarão algumas dessas atividades:

- Consumismo.
- Deixar a luz acesa ao sair do ambiente.
- Demorar no banho.
- Desperdiçar água.
- Descarte incorreto de lixo.
- Produção excessiva de lixo.
- Utilizar utensílios descartáveis.
- Utilizar lâmpadas incandescentes em casa.
- Utilizar sacolas plásticas, entre outras ações.

Após as discussões, o professor exibirá o vídeo - “Repensar o consumo”. Ao término da exibição do vídeo, o professor irá fazer uma análise conjunta do vídeo com os alunos. Para esse propósito, abre-se um grande círculo, o professor convida os alunos para escolher cenas

que chamarão atenção e novamente o professor mostrará as cenas indicadas pelos alunos e juntos dialogarão a partir do que estes destacarão ou perguntarão. Consistirá uma conversa sobre o vídeo, tendo o professor como mediador. O professor deve posicionar-se, depois dos alunos, trabalhando sempre dois planos: o ideal e o real; o que deveria ser (modelo ideal) e o que costuma ser (modelo real). Para concluir, essa parte, os alunos receberão as seguintes perguntas:

- O que você entende por consumo?
- Qual a diferença entre consumo e consumismo?
- Antes de consumir, você pensar: eu preciso mesmo disso? E caso precise, já se perguntou: de onde ele vem, como foi produzido e como será descartado??

As perguntas serão respondidas primeiro nos grupos menores e depois relatadas para a turma. O professor e os alunos destacarão as coincidências e divergências oralmente.

Na terceira aula, os alunos receberão o questionário da “Pegada Ecológica Adaptada”, segundo Carvalho (2020), este questionário se encontra no material **Pegada Ecológica Adaptada: passos para um futuro melhor**. Sugere-se que este questionário seja passado para o Google forms e disponibilizado para os alunos. É uma versão adaptada para os alunos da escola pública, visto que o questionário tradicional é fora da realidade de muitos alunos, a versão adaptada é mais próximo do cotidiano deles e permitirá realizar o cálculo da sua pegada ecológica com resultados mais verídicos (Carvalho, 2020).

Na quarta e quinta aula, ocorrerá a oficina de gráficos e tabelas, como material didático serão utilizados os resultados dos questionários da Pegada Ecológica calculados pelos alunos. Uma parceria muito relevante, será convidar o professor de matemática para ministrar essa oficina. Os dados dos questionários serão liberados para os alunos e o professor de matemática. Estes dados serão trabalhados na oficina de gráficos e tabelas: construção e interpretação. Assim, cada grupo irá criar suas tabelas e gráficos, posteriormente, apresentarão os seus resultados e explica – lo- ão. Como desafio para turma será pedido a criação do gráfico a “Pegada Ecológica da turma”. A turma deverá montar o gráfico da “Pegada Ecológica” do grupo maior (turma) e fazer uma comparação com o grupo menor (equipe), observando qual o impacto gerado pelos grupos menores em relação ao um grupo maior.

Na sexta aula, os grupos apresentarão um relatório, descrevendo as observações da oficina e da produção dos gráficos, para a discussão com a turma sobre as questões levantadas na segunda etapa.

Material de apoio

Cartilha: PEGADA ECOLÓGICA NOSSO ESTILO DE VIDA DEIXA MARCAS NO PLANETA. file:///D:/USER/Downloads/cartilha_pegada_ecologica.pdf

As consequências do rompimento dos ciclos biogeoquímicos. Jornal Minas. Disponível em: https://youtu.be/3jfpZ-2vB_Y. Acesso em 05 mai. 2022.

CARVALHO, L. C. Pegada Ecológica Adaptada: passos para um futuro melhor. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 15, n. 5, p. 184-195, 2020.

Conheça os limites do nosso planeta. Jornal Minas. Disponível em: <https://youtu.be/Td5xFO-FgUVI>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Consumo, Consumismo e seus impactos no Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.recicloteca.org.br/consumo/consumo-e-meio-ambiente/>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental – Disponível em: <https://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC21/21-4.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Os limites ambientais rompidos. Jornal Minas. Disponível em: <https://youtu.be/1WiDdUFAeds>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Pegada ecológica adaptada: passos para um futuro melhor. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10795/7954>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Repensar o Consumo. Andre Trigueiro at TEDx Sudeste. Disponível em: https://youtu.be/_t223swPVIA. Acesso em: 05 mai. 2022.

SANTOS, P. Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental. Educação, Sociedade & Culturas, v. 21, p. 73-92, 2004.



PROPOSTA 3

EXPLORANDO ARTIGO CIENTÍFICO EM SALA DE AULA

1 - Título: Quer ter senso crítico? Então leia.

Disciplinas em conexão: Biologia / Espanhol / Inglês / Português.

2 - Objetivo:

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de textos dissertativo e artigo científico.

3 - Sugestão de desenvolvimento:

Desenvolvimento 3

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – N° de Aulas: 6 h/a
Observações sobre o tema: Explorar texto científico (artigo) em sala de aula	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de textos dissertativo e artigo científico.

Específicos:

- Incentivar a leitura e interpretação de texto em ecologia.
- Melhorar o vocabulário dos alunos.
- Contextualizar os assuntos do texto com o cotidiano do aluno.
- Trabalhar a argumentação dos alunos.
- Trabalhar com texto científico – Artigo.
- Escolher um artigo na temática ambiental para ser trabalhado na oficina, sendo um por grupo.
- Fotografar problemas ambientais na comunidade onde vivem.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Projetar o vídeo: Quer saber como ler e entender um texto?
- Link: <https://youtu.be/AvgTgizcSt0>
- Dialogar com os alunos sobre o vídeo.

Aula 2:

- Dividir a turma em grupo.
- Distribuir o texto para os grupos– temática ecológica: O pensamento ecológico.
- Realizar a leitura colaborativa.

Aula 3

- Apresentar o texto de artigo científico.
- Leitura do texto científico.
- Fazer um diálogo em grupo sobre os resultados obtidos na leitura.
- Fotografar ou desenhar problemas ambientais na comunidade onde vivem.

Aula 4:

- Oficina de texto científico.

Aula 5:

- Oficina de texto científico.

Aula 6:

- Registros fotográficos
- Produção de texto expositivo informativo

5 – Materiais:

- Celular; Dicionário físico ou on line; Folha A4.
- Texto: O pensamento ecológico.
- Artigo científico – temática ecológica.
- Vídeo: Quer saber como ler e entender um texto?

4 - Processo: Descrição aula - a - aula.

Na primeira aula recomenda-se um acolhimento com a turma, isso fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma (música, brincadeira, dinâmica). A seguir o professor poderá perguntar aos alunos:

- Você já leu algum texto, não entendeu nada?
- Quando você vai ler um texto, como você faz?
- Você tem dificuldade para interpretar e compreender um texto?

Esses questionamento poderão ser respondidos oralmente. Em seguida apresenta-se o objetivo da aula e o conteúdo a ser trabalhado. O professor apresentará o vídeo: “Quer sa-

ber como ler e entender um texto?” Esse vídeo terá a duração de 5min30s. Então, depois de ver o vídeo, eles terão um tempo para registrar no caderno as seguintes observações:

- Como você realizava a leitura de texto antes de assistir o vídeo?
- Após assistir o vídeo, você continuará a ler como antes de ver o vídeo?
- Quais são os níveis de leitura? Explique cada um.

Na segunda aula, seguidamente o professor projetará o texto na Smart TV, como sugestão recomenda-se o seguinte texto: “O pensamento ecológico”. Na ausência desse recurso poderá apresentar o texto impresso. Então, o professor fará uma leitura protocolada, estratégia em que o professor lê uma parte do texto junto com a turma. Interromperá a leitura, e começará a fazer perguntas sobre as informações já lidas, procurando avaliar se os alunos compreenderam. Logo depois da primeira leitura, o professor dividirá a turma em grupo e distribuirá o texto impresso para cada equipe, e estas farão uma leitura colaborativa. Esta leitura, as equipes formarão pequenos círculos pela sala, mesa-redonda, os alunos trabalharão com o texto. Refazendo a leitura, interpretando e dialogando de forma coletiva com os seus pares. Poderá ser utilizado dicionário físico ou dicionário on line, para buscar o significado das palavras que eles não conhecem. Para a próxima aula, os alunos deverão trazer as seguintes questões respondidas no caderno. Segue a sugestão das questões (PÁDUA e LAGO modificada, 2004).

- 1) Identifique no texto trabalhado: a introdução, desenvolvimento e conclusão.
- 2) Como se associam a introdução e o desenvolvimento? O que há de similar e de divergência entre as dois elementos textuais?
- 3) Como se relacionam a conclusão com os outros dois elementos textuais? O que ela tem de parecido e de distinto em relação aos outros dois elementos textuais?
- 4) O que é glossário? Qual a sua finalidade?
- 5) Elaborar um glossário de texto estudado.

Na terceira aula, serão corrigidas as questões respondidas pelos alunos de forma coletiva e sanadas as dúvidas que surgirem. Terminada essa parte, os alunos serão questionados: Vocês conhecem um artigo científico? Vocês já leram um artigo científico? Qual é a finalidade de se produzir um artigo? Vocês sabem onde procurar um artigo científico? Que tema chamaria a atenção de vocês para ler um artigo? Vamos fazer uma busca agora? Nesse momento se a escola dispôr de internet, fazer a busca junto com os alunos. Caso não seja possível a busca nesse momento, passar as orientações para os alunos procurarem em casa.

Neste momento apresenta-se um artigo para a turma para que eles possam ter acesso a esse tipo de leitura e para que isso funcione, é necessário observar alguns critérios, como: escolher um tema dentro do conteúdo que está sendo estudado, selecionar tema que possa ser interessante para os alunos, buscar uma linguagem científica mais acessível ao

aluno, escolher um artigo com poucas páginas, o ideal serão de 3 a 5 páginas.

O professor organizará a turma em grupo, entregará um artigo por grupo e pedirá para que eles observem como o artigo é estruturado e identificará cada seção: título, resumo, palavras - chaves, introdução, metodologia, análise dos dados, discussão dos resultados, conclusão e referências. Como atividade extraclasse o professor pedirá aos alunos para pesquisarem a importância de cada seção do artigo científico.

Na quarta e quinta aula, diante dos estudos realizados, próxima atividade os alunos organizarão uma oficina: Explorando um artigo científico em sala de aula. Como material dessa oficina os grupos escolherão um artigo do seu interesse e poderão convidar o professor de português e redação para ministrarem essa oficina. Se a escola tiver parceria com alguma Universidade ou faculdade também poderão convidar outros profissionais.

A finalidade desta oficina é que os alunos possam dialogar entre si, com o professor as informações que pesquisaram. Para concluir as atividades, os alunos farão registros fotográficos, com o auxílio de câmeras de celular do(s) problema(s) ambientais que eles identificaram na comunidade onde moram.

Sistematizando o conhecimento. A partir do estudo realizado até o momento, elabore um texto expositivo informativo, relacionando os registros fotográficos dos problemas ambientais que você identificou e entregue ao professor.

Material de apoio

ALVES, J.E.D. Fronteiras Planetárias 2.0, Ecodebate, 06/02/2015. Disponível <<http://www.ecodebate.com.br/2015/02/06/fronteiras-planetarias-2-0-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>>. Acessado em 30 abr. 2022.

BUSCHBACHER, R. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível? Governo Federal, p. 13, 2014.

FREIRE, P. 1921 - F934c Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire / Paulo Freire; [tradução de Kátia de Mello e Silva; revisão técnica de Benedito Eliseu Leite Cintra]. – São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

PÁDUA, J. A; LAGO, A. O que é ecologia. Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. São Paulo, 2004.

TEXTO: O PENSAMENTO ECOLÓGICO - COM INTERPRETAÇÃO. Disponível em <<https://armazemdetexto.blogspot.com/2017/08/textos-o-pensamento-ecologico-e-anuncio.html>>. Acessado em 26jun2022.



PROPOSTA 4 OFICINA DE FOTOGRAFIA

1 - Título: Olhares de lince

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Física / Geografia / Química

2 - Objetivo:

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de fotografias.

3 - Sugestões de desenvolvimento:

Desenvolvimento 4

1 – Tema: Oficina de Fotografia	2 – N° de Aulas: 4 h/a
Observações sobre o tema: Interferência antrópica no ambiente onde os alunos moram	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de fotografia.

Específicos:

- Conhecer a fotografia como ferramenta didática.
- Registrar por meio de fotografia ou desenho, um ambiente próximo do local que mora, que tenha ocorrido interferência antrópica negativa.
- Preencher a planilha com as informações adequadas.
- Reconhecer a interferência antrópica registrada e realizar uma pesquisa.
- Oficina de fotografia.
- Selecionar os melhores registros de cada grupo.
- Socialização dos conhecimentos adquiridos.

4 - Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Fazer acolhimento.
- Conhecer a fotografia como ferramenta pedagógica.
- Dividir a turma em grupos (buscando que fique equilibrado).
- Estudar o artigo “A fotografia como recurso didático”.

- Fazer um diálogo com a turma de como eles usam a fotografia no seu cotidiano.
- Responder um breve questionamento, caso seja necessário pode fazer pesquisa.
- Para a próxima aula, registrar por meio de fotografia ou desenho, um ambiente próximo do local onde mora, que tenha ocorrido interferência antrópica.

Aula 2

- Preencher uma planilha que será distribuída pelo professor.
- Dividir a turma em grupos (buscando que fique equilibrado).
- Identificar o impacto ambiental registrado na foto.
- Selecionar as melhores registros do grupo.
- Fazer uma pesquisa sobre o impacto ambiental identificado.
- Organizar a oficina de fotografia.
- Convidar um profissional da comunidade para dar a oficina ou até um professor.

Aula 3:

- Oficina de fotografia.
- Usar as fotografias selecionadas pelos grupos como material da oficina.
- Melhorar as imagens das fotos escolhidas.

Aula 4:

- Melhorar as imagens das fotos escolhidas.
- Cada grupo deve escrever um relatório dos resultados alcançados com a oficina e com as pesquisas, entregar ao professor.

5 – Recursos:

- Celular, Folha A4; Internet; Piloto para quadro branco; Projetor – data show, Smart TV, Quadro Branco.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Na primeira aula recomenda-se um acolhimento com a turma, isso fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma (música, brincadeira, dinâmica). A seguir o professor poderá perguntar aos alunos:

- Vocês gostam de fotografar?
- Qual equipamento vocês costumam usar para fotografar ?
- Quando vocês tiram fotos, geralmente fazem com que finalidade?

Esses questionamentos podem ser respondidos oralmente. Em seguida, o professor

dividirá a turma em pequenos grupos e distribuirá para cada grupo o artigo: “A fotografia com recursos didáticos”. Os grupos irão realizar a leitura e depois irão abrir um grande círculo e haverá um diálogo sobre o assunto do artigo. Após o diálogo entre a turma, os alunos receberão as seguintes questões para pesquisar e responder, as respostas podem ser realizadas em grupo. As questões serão as seguintes:

1. O que vocês entendem por ações antrópicas?
2. As ações antrópicas, estão relacionadas exclusivamente, com os impactos negativos ocorridos no meio ambiente. Vocês concordam ou discordam, da proposição? Justifique a resposta .
3. O que vocês entendem por aspectos ambientais e impactos ambientais. Dê exemplos.
4. Como as ações antrópicas podem afetar a biodiversidade?

As respostas devem ser registradas em uma folha avulsa e entregue ao professor, não esquecendo de colocar o nome dos componentes do grupo.

Vamos fotografar ou desenhar? Atividade extraclasse, fotografar ou desenhar uma situação próximo ao local que você mora que indique interferência antrópica no meio ambiente. Os alunos podem fazer quantos registros quiserem, depois ele escolhe até três registros, para fazer parte da atividade.

Na segunda aula , os alunos irão receber essa tabela abaixo , que eles responderão , de acordo com as fotos ou desenhos realizados na atividade extraclasse.

De olho onde moro?				
Local / data	Paisagem Natural ou Artificial	Atividade	Aspecto ambiental:	Impacto ambiental
Lavajato	Artificial	Lavar o carro	uso da água	Impacto em recursos naturais

Fonte: Adaptado de SANTOS et al. (2018).

Em seguida os alunos irão formar grupos e cada grupo irá selecionar entre eles, dois registros de suas preferências .Além disso , os registros selecionados por cada grupo, deverão fazer parte de uma pesquisa que associará a foto ao impacto ambiental identificado.

Na terceira e quarta aula, será realizada uma oficina de fotografia com os registros selecionados anteriormente , com o objetivo de registrar imagens por meio

das câmeras de celular ou desenho para estimular os alunos do ensino médio a observar e pensar na linguagem visual.

A oficina será planejada pelos alunos, sendo que estes podem convidar um profissional da comunidade ou mesmo um professor que poderá auxiliá-los.

Na oficina os alunos irão adquirir conhecimentos básicos de fotografia e poderão colocar em prática no ambiente onde vivem. As fotos selecionadas anteriormente pelos grupos, serão impressas na escola para que os estudantes possam trabalhar na oficina com esse material. Depois da oficina de fotografia será pedido para que os alunos retornem novamente ao local das fotos e refaçam as fotos, só que nessa etapa, o diferencial é que terão os conhecimentos de como fazer melhor o registro. Como atividade extraclasse, compor e enquadrar as fotos para a exposição na próxima aula.

Material de apoio

6 dicas de composição fotográfica. Disponível em: <https://youtu.be/9fqEuAABJRw>. Acesso em: 05 mai. 2022.

DIAS, M.; COSTA, A. Mostra Fotográfica – Ficha Técnica. In: Seminário Interinstitucional de Ensino Pesquisa e Extensão, XXII. Disponível em: <https://bitly.com/JuXFYI>. Acesso em: 05 mai. 2022.

Fuja do óbvio: Como enquadrar suas fotos! Disponível em: <https://youtu.be/-od7ePg1stY>. Acesso em: 05 mai. 2022.

SANTOS, K. Mata et al. A fotografia como recurso didático. 2018.



PROPOSTA 5 CULMINÂNCIA

1 - Título: Do senso comum aos conhecimentos adquiridos em Ecologia

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Espanhol / Geografia / Inglês / Português / Redação / Química.

2 - Objetivo

Divulgar conhecimentos adquiridos dos conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade.

3 - Sugestão de desenvolvimento:

Desenvolvimento 5

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – N° de Aulas: 2 h/a
Observações sobre o tema: Exposição fotográfica e materiais pedagógicos.	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Divulgar conhecimentos adquiridos dos conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade por meio das atividades realizadas.

Específicos:

- Compor e enquadrar as fotos.
- Produzir um mural com os conceitos fundamentais de ecologia.
- Expor os materiais produzidos durante as aulas anteriores.
- Organizar a exposição de fotografia e material didático.
- Socializar com a turma e a unidade escolar os resultados alcançados.

4 – Descrição aula - a - aula:

A culminância será realizada pelos alunos sendo que terão que organizar uma exposição de fotos com os materiais pedagógicos produzidos durante o processo de ensino-aprendizado. Sendo eles: nuvem de palavras coletivas, mapas conceituais, gráficos da pegada ecológica, fotos.

5 – Materiais:

- Celular; Folha A4; Notebook; Projetor – data show.
- SmartTV; Quadro Branco.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Entende – se por culminância escolar, um evento que tem como material, um conjunto atividades realizadas pelos alunos e mediada pelo professor, dentro da proposta do planejamento do processo de ensino e aprendizagem. Os alunos poderão, inclusive, organizar todas as atividades produzidas durante este período e fazer uma exibição, por meio de uma exposição para a unidade escolar.

Recomenda-se que seja escolhido um espaço mais amplo para receber todo o material preparado pelos alunos nas atividades anteriores: nuvem de palavras coletivas, mapa de conceito coletivo, gráficos da pegada ecológica, fotos. No entanto, destaca-se que na indisponibilidade de um local maior, pode-se utilizar a sala de aula. O importante, espaço está pronto para expor a essência da turma: contar uma história do percurso metodológico dos alunos envolvidos. Não importa se por meio fotografias, textos, gráficos ou mural e afins, a narrativa estará presente para além das atividades que compõem a mostra e podemos dizer que o sucesso de uma exposição é diretamente proporcional ao grau de absorção dessa história pelo seu público visitante.

As atividades poderá ser apresentadas, descontextualizadas ou ressignificadas de acordo com a criatividade. Mas a ideia não é impor uma interpretação oficial ou correta, mas guiar nossos visitantes por um caminho que deixe marcas positivas de uma vivência ecológica em sala de aula que possa ser transferida para além das paredes e muros da escolada comunidade escolar.



2º TÓPICO CONTEXTO EXPERIMENTAL

O objetivo das atividades são apresentar alguns conceitos fundamentais de Ecologia, visando discutir os mesmos e relacioná-los com os temas ambientais e biodiversidade. O que se tem percebido é que esses conceitos tem sido transmitidos aos alunos tanto pela mídia como em sala de aula, sem nenhum viés crítico. Diante disso, as atividades didáticas visam uma abordagem investigativa, interdisciplinar e crítica repensando os conceitos da ecologia. Foram selecionados dois sistemas experimentais: O terrário e a composteira. São atividades práticas utilizadas como materias didáticos, segundo Melo (2010), fornecerá uma estratégia motivadora, pois permite maior engajamento e participação dos alunos no processo de construção do conhecimento, possibilitando conciliar a teoria o e com a prática.



Fonte: Própria autora



ATIVIDADES PROPOSTAS PARA O TÓPICO 2 TERRÁRIO

Tempo	Proposta	Atividade	Local
2 h/a	1	Microssistema Pesquisar os conceitos fundamentais	Sala de aula
2 h/a	2	Oficina Pedagógica – “TERRÁRIO” Montando um Microssistema	Sala de aula
4 h/a (10 dias)	3	Observando um Microssistema Investigando o Terrário	Espaço da escola

4 h/a	4	Observando um Microsistema Ciclo Hidrológico & Terrário	Espaço da escola
4 h/a	5	Observando um Microsistema Ciclo da matéria & Terrário	Sala de aula
4 h/a	6	Observando um Microsistema Mudanças climáticas & Terrário	Sala de aula
4 h/a	7	Observando um Microsistema As plantas & Terrário	Sala de aula
4 h/a	8	Ações Antrópicas & Meio Ambiente Meio Ambiente: Resiliente ou Resistente?	Sala de aula / Espaço da escola
4 h/a	9	Oficina de escrevivência	Sala de Aula
2 h/a	10	Culminância: Um varal de Imagens sobre Impactos ambientais e Biodiversidade, que retrate situações relativo aos problemas ambientais locais	Unidade Escolar / Sala de aula
Para além: A composteira			



PROPOSTA 1 PESQUISAR OS CONCEITOS FUNDAMENTAIS

1 - Título: Microsistema

Disciplinas em conexão: Biologia/Geografia/História /Química/Sociologia.

2 - Objetivo

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de conceitos ecológicos.

3 - Cronograma

3 - Desenvolvimento 1

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – N° de Aulas: 2 h/a
Observações sobre o tema: Relacionar os conceitos com diferentes áreas do conhecimento.	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de conceitos ecológicos.

Específicos:

- Retomar os conceitos relacionados à ecologia.
- Destacar os conceitos relacionado ao terrário.
- Interpretar e compreender o texto referente ao terrário.
- Aplicar um questionário.

4 – Descrição aula - a - aula**Aula 1:**

- Acolher os alunos.
- Introduzir o conteúdo por meio de um vídeo.
- Apresentar Slide sobre Terrário.
- Revisar os conceitos estudados e trabalhar um texto informativo sobre terrário.
- Responder um questionário.

Aula 2:

- Apresentar Slide - Terrário e a sua aplicabilidade.
- Leitura e interpretação de texto: Terrário fechado.
- Dividir a turma em grupos.
- Aplicar um questionário.
- Distribuir a lista de materiais para a oficina do terrário. proposta para a próxima aula.

5 - Materiais:

- Papel A4; notebook. Internet e Smart TV.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente recomenda-se que ocorra um acolhimento com a turma, sendo esse um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida, será apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Na introdução do conteúdo, sugere-se que o professor utilize um vídeo, pois é uma boa ferramenta para introduzir o conteúdo, pois este poderá proporcionar

questionamentos e diálogos. É importante deixar os alunos falarem, a participação deles são relevantes para o desenvolvimento da oralidade e até mesmo para diminuir o stress ao falar diante da turma e do professor. Como sugestão, Vídeo: Ecologia, Meio ambiente e Sustentabilidade encontra-se no seguinte link: <https://youtu.be/wbVnv5KhclQ>.

Após o vídeo, pode-se usar questões norteadoras, como: O que vocês observaram no vídeo? O que vocês entendem por ecossistema? Como o ecossistema interfere no ciclo de vida dos seres vivos? Vocês identificaram algum problema ambiental? Vocês conhecem um terrário? Já construíram um terrário?

Na segunda aula, de acordo com os conhecimentos prévios registrado dos alunos, o professor poderá de forma instigadora fazer um diálogo sobre Terrário e sua aplicabilidade. Nesse momento, um slide será uma boa alternativa. Depois dessa apresentação, indica-se que sejam recordados os conceitos científicos já estudados. Para consolidar o conhecimento, é interessante trabalhar um texto informativo, sugiro como opção, o texto: “Terrário fechado”, que representa um sistema em microescala, da natureza, formado por solo, água, ar, luz e seres vivos. Esse texto poderá trazer várias informações que ajudarão na construção do Terrário, posteriormente. Os alunos serão divididos em grupos e receberão uma lista de materiais para que sejam trazidos na próxima aula para confecção de um terrário fechado e também responderão um questionário, que vai indicar ao professor o quanto os alunos conhecem de terrário. Até a próxima, na oficina de terrário.

Material de Apoio

Ecologia, Meio ambiente e Sustentabilidade. Disponível em < <https://youtu.be/wbVnv5KhclQ> > Acessado em 13jun2022.

MARTINS, C. C. N et al. Uma proposta de ensino por investigação com o uso de terrários. 2017.

Terrário Fechado. Disponível em < <https://terrjardim.com.br/terrarios-fechados> > Acessado em 14jun2022.



PROPOSTA 2

OFICINA PEDAGÓGICA: TERRÁRIO

1 - Título: Montando um microssistema

Disciplinas: Arte / Biologia / Física / Geografia / Química

2 - Objetivo

Construir um terrário fechado.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 2

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – N° de Aulas: 2h/a

Observações sobre o tema: Utilizar o Terrário como recurso didático facilitador de conhecimentos que serão desenvolvidos em ecologia e outros componentes curriculares da educação básica

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da construção de um Terrário.

Específicos:

- Usar vídeo/slide como material de apoio na montagem do terrário.
- Organizar os grupos de alunos.
- Organizar o ambiente onde a oficina vai acontecer.
- Conferir o Checklist dos materiais para a oficina.
- Produzir um terrário fechado.
- Registrar por meio da escrita e desenho.

4 – Descrição aula - a - aula

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Organizar os alunos em grupos.
- Selecionar os materiais para a construção do terrário.
- Colocar os materiais da oficina de terrário em local acessível para os grupos.
- Colocar cada grupo no espaço adequado para produzir o seu terrário.

Aula 2:

- Usar vídeo/slide como material de apoio para montagem do terrário.
- Mão na massa – Construir o terrário.
- Registrar os sentimentos dos grupos em relação a oficina por meio de desenho e escrita.

5 – Materiais

- Recipiente transparente (um aquário ou mesmo um garrafão de vidro ou de plástico com 20 cm de largura).
- Pedriscos ou Pedras para drenagem.
- Areia decorativa.
- Carvão ativado (preferencialmente) ou carvão vegetal sem uso.
- Substrato preparado/terra vegetal adubada.
- Pedras e areias para decoração final.
- Barba de Moises ou Musgos.
- Fitônias em cores variadas.
- Lírio da paz.
- Samambaias ou espécies de ambiente úmido e sombreado.
- 1 pinça de 15 cm ponta curva.
- 1 pincel para limpeza.
- 1 borrifador para regas.
- Tesoura.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também cria um elo de afetividade que contribui no processo aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida pode ser apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado.

A atividade proposta é uma oficina pedagógica para a construção de um terrário que será usado como recurso didático para o ensino de ecologia. Nessa atividade o planejamento é importante, deve-se escolher o espaço onde ela acontecerá, realizar o Checklist dos materiais que serão utilizados pelos grupos, e estes devem ser de fácil acesso para os participantes.

Segundo Botelho (2008.p 05) o terrário pode ser definido como “um dispositivo experimental que reproduz um ambiente natural”. A escolha se deu por ser algo que pode motivar a participação dos alunos, ter gastos financeiros baixos e de fácil execução, permitir-se usar produtos alternativos, de baixo custo, e reutilizar recipientes que estão em desuso e outros materiais que também podem ser encontrados em casa ou doados pela comunidade. Pode-se fazer uma parceria com uma floricultora da cidade, ou até mesmo uma pessoa da comunidade que cultiva muitas plantas.

A montagem da oficina do terrário, segue a seguinte sugestão, de acordo com Nogueira et al. (2018):

- 1 - Lave bem o aquário ou qualquer outro recipiente que vá utilizar na montagem;
- 2 - Despeje uma camada de pedras, de modo que cubra todo o fundo;
- 3 - Coloque a areia, de modo a formar uma camada de cerca de 2,5 cm;
- 4 - Faça uma camada com carvão ativado/carvão vegetal triturado;
- 5 - Despeje terra formando uma camada com aproximadamente 5 cm de espessura;
- 6 - Coloque algumas pedrinhas e fragmentos de caule de plantas ou árvores espalhados;
- 7 - Com as ferramentas de jardinagem, faça pequenos furos na terra e plante as mudas;
- 8 - Regue o terrário com água, sem encharcá-lo;
- 9 - Cubra-o com filme plástico;
- 10 - O terrário deve ficar em um ambiente iluminado, mas sem a incidência direta do sol.
- 11 - Observe o terrário diariamente com a classe.

O primeiro passo é conferir todos os materiais que vão ser usados na oficina. Poderá ser utilizado como recipiente um aquário com as seguintes dimensões: 30x14x21, que equivale ao número três em aquário. Antes de começar a construção do terrário, faça a limpeza adequada do recipiente, podendo utilizar um pano limpo embebido com álcool a 70%, depois da higienização o recipiente está pronto para receber os outros materiais.

A seguir há 12 fotos que demonstram as etapas principais da construção do terrário, que pode servir de apoio para a sua oficina.



Figura 1 - Materiais para construção do terrário

Após a higienização, colocar a mão na massa. Criar uma camada de drenagem, usou-se pedrisco para forrar toda a parte inferior do aquário, essa camada é de aproximadamente 1 a 2 cm. A função dessa camada é drenar da água. Depois adiciona-se os pedriscos brancos, só nas laterais, para dar um efeito de borda, questão de decoração.



Figura 2 – Pedrisco bege e branco utilizados para drenagem do terrário

Em seguida foi colocado carvão ativado, que tem um papel importante, pois ajuda na filtração da água e na prevenção de microrganismos, como fungos e bactérias. Adiciona-se então, só na parte central do recipiente, e em seguida coloca a terra vegetal, formando uma camada para acomodar as raízes das plantas de aproximadamente 4 cm. Assim, o Terrário estará pronto para receber as plantas



Figura 3 – Carvão e terra vegetal utilizados para filtração da água

As espécies de plantas selecionadas para fazer parte do mini ecossistema foram: samambaia, lírio da paz, fitônias de cores variadas e barba de Moisés, substituindo o musgo. Essas espécies são favoráveis, pois se adaptam bem em ambiente úmido e sombreado. A disposição das plantas foi organizada de forma que as mudas maiores ficaram em um canto do recipiente. A samambaia foi a primeira muda a ser plantada.



Figura 4 – Plantio da samambaia

Dando continuidade, a segunda muda a ser plantada foi o Lírio da paz, que ficou ao lado da samambaia.



Figura 5 – Plantio do Lírio da Paz.

Prosseguindo no plantio, chegou o momento das fitônias, cores variadas, que vão sendo colocadas, uma a uma na frente das plantas maiores



Figura 6 – Plantio das fitônias.

O Terrário foi ganhando formato e as mudas de fitônias foram todas inseridas. Esse espaço que está sem plantas recebeu a barba de Moisés. Colocou-se uma pedra no canto e um recipiente (copo dosador de xarope) para imitar um lago



Figura 7 – Plantio das fitônias finalizado.

Com a presença da barba de Moisés o Terrário começou a definir a paisagem, o ambiente contém uma variedade de plantas, um lago artificial e pedra para ornamentar



Figura 8 – Plantio da barba de Moisés.

Os materiais todos foram usados na sua devida proporção. Agora é hora dos ajustes finais. O instrumento usado, é confeccionado com palito de churrasco e uma rolha. Serve para nivelar o solo de maneira bem sutil, cuidado não pode usar a força para que ocorra a compactação do solo.

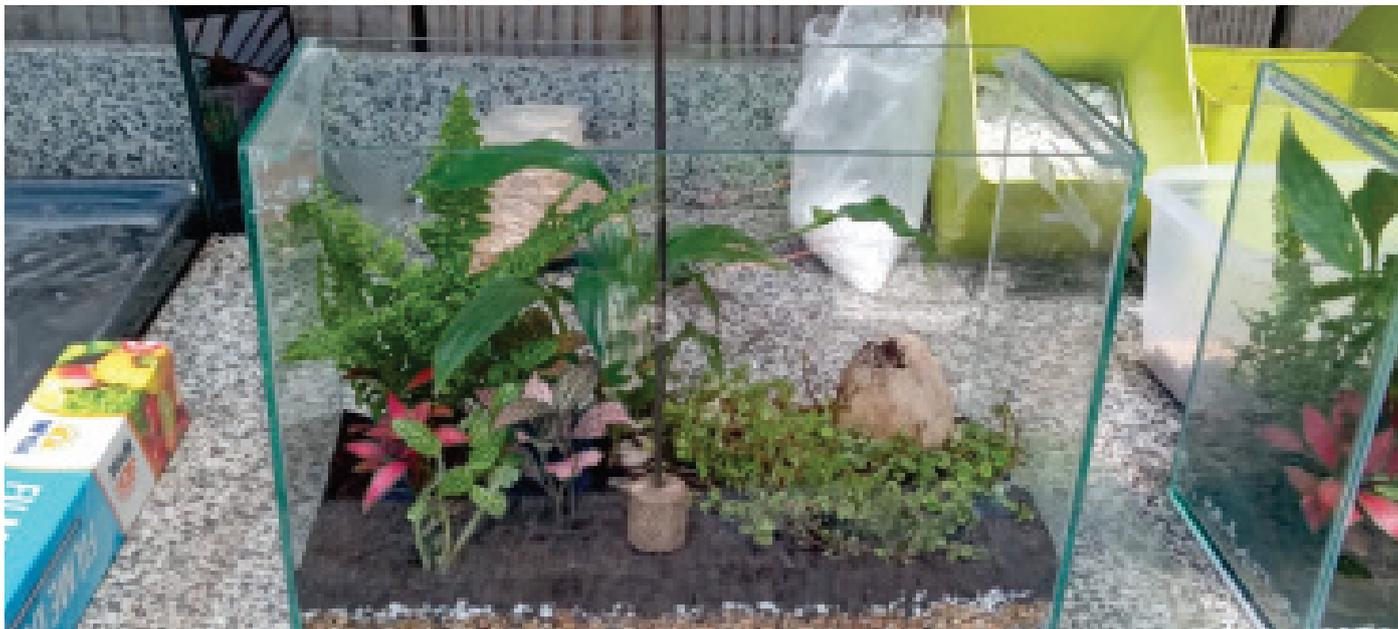


Figura 9 – Nivelando o solo.

Para dar um contraste, após o nivelamento, foi acrescentada uma porção de areia lavada e mais duas pedras ornamentais.

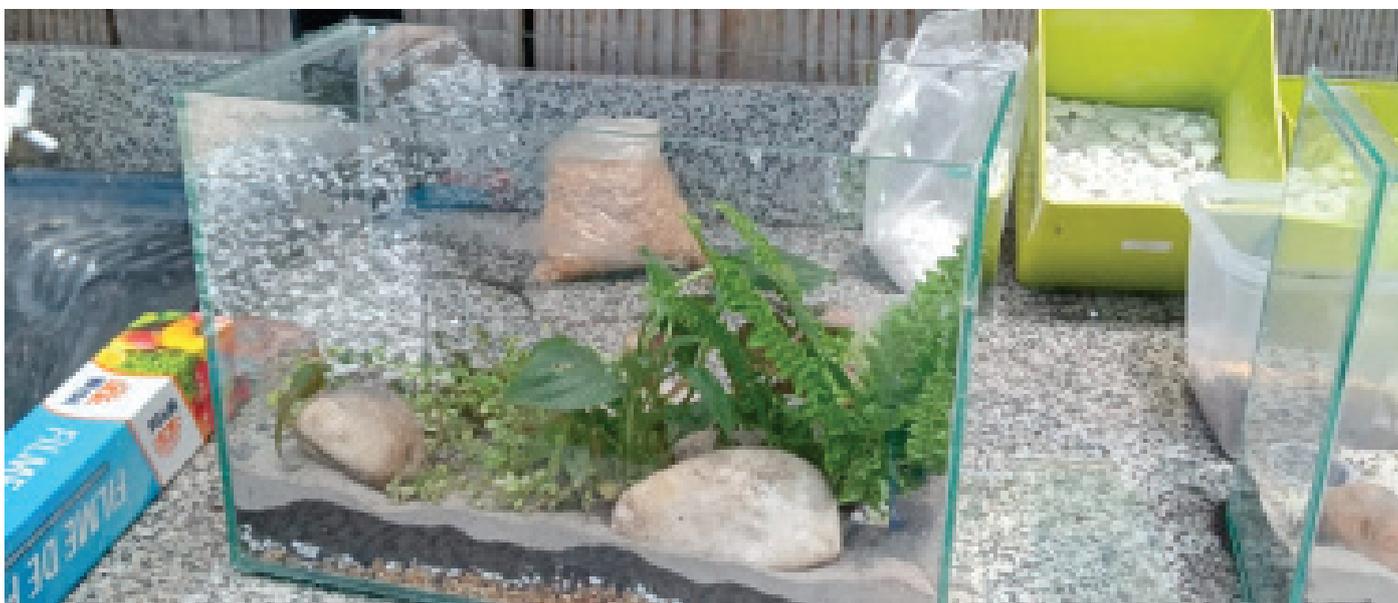


Figura 10 – Areia lavada e pedras para ornamentar.

Estamos chegando ao término da construção do Terrário, acrescentou-se mais pedriscos brancos para ornamentar.



Figura 11 – Acréscimo de pedrisco branco.

Agora é a hora de regar, essa rega deve ser realizada pelas paredes do aquário, é necessário, mas não pode encharcar. Pronto o ecossistema em microescala. Agora é só vedar com papel filme e observar!



Figura 12 – Terrário Pronto.

É hora de descansar, depois de todo processo de montagem do terrário, ele precisa ficar em um ambiente iluminado, sem a incidência direta do sol. Colocar os sistemas em local adequado e de fácil acesso para que os alunos possam observar por um período.

É relevante o professor oportunizar uma atividade que os participantes possam registrar as suas considerações sobre a oficina, pois estas respostas são importantes fontes de dados, principalmente se o professor tem interesse em utilizar a oficina como fonte de pesquisa (VILAÇA E CASTRO, 2013).

Sugestão de atividade:

Fornecer uma folha A4 para cada grupo e solicitar que desenhem algo que represente os sentimentos do grupo em relação a oficina. Depois cada grupo apresentará seu desenho a turma e o professor e explicará seu desenho. Como avaliação, o professor poderá solicitar que os grupos escrevam em poucas linhas o que o desenho significa.

Material de apoio

BOTELHO, L.A. O terrário como instrumento organizador da Aprendizagem em ciências da 8ª série (9º ano). Caderno Pedagógico de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba – PR, 69p,2008.

Construindo um terrário: o que podemos ensinar? Disponível em: <<https://pontobiologia.com.br/construindo-terrario/>>. Acessado 31 mai. 2022.

Como Fazer Um Terrário (Versão Completa) DIY - Terra Jardim. Disponível em: <https://youtu.be/GG_QizHFdq4>. Acessado 31 mai. 2022.

Como garantir a saúde dos seus terrários. Disponível em: <<https://youtu.be/oFevGxhr-Mw>>. Acessado 31 mai. 2022.

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas. Paulo Afonso: Oxente, 2018.

VILAÇA, G. D. V. CASTRO, M.F. Processo de Formação Orientações para Ações de ATER. Diretoria de Extensão Rural – DER, Departamento De Educação Profissional – DEED, Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária. Recife-PE: 2013.



PROPOSTA 3 OBSERVANDO O MICROSSISTEMA I

1 - Título: Investigando um Microssistema

Disciplinas em conexão: Biologia / Geografia / Química.

2 - Objetivo

Discutir os conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade, por meio do Terrário.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 3

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – N° de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: Utilizar o Terrário como recurso didático facilitador de conhecimentos que serão desenvolvidos em ecologia e outros componentes curriculares da educação básica

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de Terrário fechado.

Específicos:

- Observar o terrário por um período, em grupo.
- Registrar as observações na tabela proposta de dois em dois dias, em grupo.
- Comparar as observações registradas na tabela, em grupo.
- Responder algumas questões sobre observações feitas do terrário, em grupo.

4 – Descrição aula - a - aula

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Organizar os alunos em grupos.
- Observar o terrário por um período de 10 dias.
- Registrar as observações na tabela do terrário.

Aula 2:

- Observar o terrário.

- Registrar as observações na tabela do terrário.

Aula 3:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações na tabela do terrário.
- Comparar as informações registradas.
- Responder um questionário.

Aula 4

- Compartilhar os conhecimentos adquiridos.

5 – Materiais

- Diário de bordo, régua, lupa e terrário.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também criar um elo de afetividade que contribui no processo de aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Nessa atividade a proposta é que os alunos, em grupos, possam observar o terrário por um período de 10 dias e registrarem as observações na tabela do terrário que será disponibilizada para cada grupo.

Ao final do período de observação os grupos responderão algumas questões referente as observações iniciais sobre o terrário.

Tabela de observações do terrário

Em grupo, observar o Terrário, as observações podem ocorrer a cada dois ou três dias, fazer as anotações necessárias na tabela.

Tabela de Observações do Terrário – Grupo:

Data / Hora da observação / Dia da semana	Temperatura Ambiente °C	Solo (Permeabilidade)	Água (Evaporação / Condensação)	Descrição das plantas (Crescimento)	Diferenças observadas

Fonte: Adaptado de NOGUEIRA et al. (2018).

Questões:

1. Em estudos anteriores, vimos o conceito de ecossistema. Então, agora depois de montar terrário fechado. Como vocês definem um terrário fechado?
2. Seria o terrário fechado um ecossistema auto- sustentável? Justifique.
3. Qual a importância do material usado para a elaboração do terrário ser transparente?
4. Por que usa- se pedrisco na primeira camada do terrário?
5. Por que colocar carvão ativado no terrário?
6. O que vocês entendem por solo humoso. Qual a influência desse tipo solo para a vida no terrário?
7. Que influência o solo arenoso tem para a vida no terrário?
8. Você acha que os seres vivos que estão dentro do terrário vão sobreviver? Por quê?

Consolidando o conhecimento

Além das atividades realizadas durante as aulas, e que vocês realizaram, solicito que pesquise outras informações sobre o terrário, como:

- Qual é a origem do terrário?
- Ao construir um sistema fechado, o terrário, corresponde a um micro sistema sendo assim, quais são os fatores bióticos e abióticos presentes no terrário?
- De acordo com as observações realizadas e registradas na tabela do terrário. Construa um gráfico com os dados referentes as observações realizadas no terrário. Trabalhe com as seguintes informações para a construção do gráfico: temperatura, água e plantas.

Material de apoio:

FERREIRA, M. F. R et al. Terrário como instrumento didático-pedagógico para o ensino sobre ecossistema. Scientia Amazônia, v. 9, n.1, E10-E15, 2020.

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas. Paulo Afonso: Oxente, 2018. 64 p.

OLIVEIRA, Á. K. Aprendendo ecologia na perspectiva da educação ambiental por meio da confecção de terrários. RELA Cult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, v. 4, 2018.

PAULA, J. R. B; SILVA, M. Paulo; JUNIOR, A. F. O terrário no ensino da ecologia: uma proposta para a formação inicial de professores. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 6, 2013.

SOARES, L. G. Construção de ecossistemas no ambiente escolar por meio de uma unidade de ensino potencialmente significativa. 2020.



PROPOSTA 4 OBSERVANDO O MICROSSISTEMA - II

1 - Título: Ciclo Hidrológico & Terrário

Disciplinas em conexão: Biologia / Geografia / Redação / Química / Sociologia.

2 - Objetivo:

Discutir os conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade, por meio do Terrário.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 4

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – N° de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: Identificar e compreender o ciclo da água no terrário.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:



Geral:

• Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da observação ciclo hidrológico no Terrário fechado.

Específicos:

- Compreender e interpretar o texto: Ciclo da Água.
- Compreender os processos do ciclo da água: evaporação, condensação e precipitação.
- Construir uma tabela para registrar as observações.
- Observar o terrário.
- Discutir com os alunos o movimento da água no terrário.
- Produzir um texto.

4 – Descrição:**Aula 1:**

- Acolhimento da turma.
- Introdução do assunto com o Texto: Ciclo da água.
- Formação de grupos.
- Conhecer os conhecimentos prévios dos alunos.
- Etapa de observações do terrário.

Aula 2:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações na tabela.

Aula 3:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações no caderno.
- Comparar as informações registradas.
- Responder um questionário.

Aula 4:

- Divulgar os resultados alcançados.

4 - Processo: descrição da aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que

o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também criar um elo de afetividade que contribui no processo aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

O texto, “Ciclo da água”, será usado como estratégia de sensibilização. Os alunos serão organizados em grupo, e em seguida cada grupo receberá o texto impresso e irão ler, primeiro entre eles. Depois, caso ache necessário, o professor poderá fazer uma leitura em voz alta com a turma. Após essa leitura, deve-se abrir espaço para os alunos expressarem os seus conhecimentos prévios, fazerem questionamentos, ou mesmo tirar dúvidas.

- Oralmente pergunte aos grupos:
- Quais as principais etapas do ciclo da água?
- Qual a importância do ciclo da água para a manutenção da vida?
- Agora que você já sabe quais são as principais etapas do ciclo da água. Identifique no texto, “Ciclo hidrológico”, as partes do texto que corresponde a cada etapa do ciclo da água.

O Terrário já foi confeccionado, e está sendo usado como recurso didático. O professor explicará que a atividade será por meio da observação do terrário. Que os alunos terão de fazer observações no terrário durante 10 dias, o que equivale 4h/a no planejamento de biologia. Eles deverão organizar-se para que todos integrantes dos grupos, possam realizar as observações ao mesmo tempo em um dia. Os grupos deverão registrar a temperatura ambiente no momento da observação, o dia e horário da observação, registrar a presença da água e identificar o local em que a água está presente no terrário. Para esse registro os grupos deverão construir uma tabela com os parâmetros mencionados anteriormente.

Após os registros das observações do terrário pelos grupos, o professor questionará: **De acordo com os registros realizados por vocês, como explicam o movimento da água no terrário fechado?**

Todos os grupos irão formular hipóteses, explica-las e socializar as suas explicações com os colegas e o professor. O professor mediará a sistematização do conhecimento, agregando outras informações importantes.

Para concluir essa etapa, será sugerido como atividade, a produção de um texto informativo coletivo, no qual os grupos irão descrever o caminho da água dentro do terrário, passando pelo solo, pelas plantas e retornando ao solo. Os grupos irão preparar uma apresentação para divulgar as conclusões que chegarão. No momento da apresentação, a turma formará um grande círculo e cada grupo apresentará as suas conclusões.

Relacionando o conteúdo com o cotidiano do aluno.

“Secagem de roupas no varal”: O que acontece com a água das roupas molhadas que colocamos para secar no varal de casa? E qual a influência da temperatura nesse processo? (Adaptado de Nogueira, 2018).

De onde vem a água que abastece a nossa escola? Peça para os alunos fazerem, em grupos, um mapa do caminho da água que consomem na escola, desde a precipitação até a torneira.

Referência:

Ciências Naturais – Ciclo da Água. Disponível <<https://www.ufrgs.br/colegiodeaplicacao/wp-content/uploads/2020/05/Alfa-4-19-terc%CC%A7a-poli.pdf>>. Acessado 03 jun. 2022.

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. Ensinando educação ambiental: teórico e atividades práticas. Paulo Afonso: Oxente, 2018. 64 p.



PROPOSTA 5 OBSERVANDO O MICROSSISTEMA - III

1 - Título: Ciclagem de nutrientes & Terrário.

Disciplinas em conexão: Biologia / Geografia / Química.

2 - Objetivo:

Discutir os conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade, por meio do Terrário

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 5

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – N° de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: Pesquisar os ciclos biogeoquímicos. Identificar, observar e descrever a presença dos ciclos biogeoquímicos no terrário.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da observação ciclo biogeoquímicos gasoso no Terrário fechado.

Específicos:

- Compreender e interpretar o texto: Ciclo Biogeoquímicos.
- Identificar qual(is) ciclo(s) biogeoquímico(s) gasoso(s) podem ser observado(s) no terrário.
- Pesquisar e explicar os ciclos biogeoquímicos no terrário fechado.
- Elaborar cartazes a respeito dos temas pesquisados e apresentar para a turma.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Introdução do assunto com o Texto: Ciclo da água.
- Formação de grupos.
- Conhecer os conhecimentos prévios dos alunos.
- Etapa de observações do terrário.

Aula 2:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações no caderno.

Aula 3:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações no caderno.
- Comparar as informações registradas.
- Responder um questionário.

Aula 4:

- Divulgar os resultados alcançados.

5 - Materiais:

Canetas hidrocores de cores variadas, cola branca, cartolina, Folhas A4, imagens, tinta guache e pincéis.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também criar um elo de afetividade que contribui no processo aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, di-

nâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Trabalhando com a turma dividida em três grupos, o professor pedirá para que os alunos leiam o texto: Ciclo Biogeoquímicos, primeiro entre eles. Depois, se for necessário, o professor poderá fazer uma leitura em voz alta com a turma. Após a leitura, recomenda-se que seja aberto um espaço para os alunos falarem sobre suas impressões sobre o texto.

Algumas questões poderão ser lançadas pelo professor, para serem respondidas oralmente ou escrita.

- O que vocês entendem por ciclo biogeoquímicos?
- Qual a importância desses ciclos para a vida na Terra?

Caso os alunos tenham dificuldade em responder essas questões, sugere-se que o professor oriente os alunos a pesquisarem e depois socializem com a turma as suas respostas.

Depois dessa breve introdução do tema, o professor passará aos alunos o seguinte problema: Quais os impactos ambientais que a ação do homem promove, quando afeta o equilíbrio desse ciclo? Após a discussão em grupo do problema os grupos deverão elaborar suas hipóteses.

Para um melhor entendimento, a atividade proposta será pesquisa. Os alunos deverão em grupo, fazer a pesquisa, espera-se que eles possam perceber que os três ciclos biogeoquímicos mais evidentes no terrário são: Carbono, Oxigênio e Nitrogênio. Cada grupo fará a pesquisa de um ciclo biogeoquímico. Na pesquisa, os grupos terão que observar as seguintes situações:

- Relacionar os elementos químicos participantes de seu respectivo ciclo biogeoquímico,
- Relacionar a importância deles para a sociedade humana, para a manutenção do equilíbrio ecológico e conseqüentemente para a vida do planeta Terra, tendo como ênfase as atividades antrópicas que provocam alterações nos mesmos (NOGUEIRA et al., 2018).

Ao finalizarem a pesquisa, os grupos possam responder à questão problema: Quais os impactos ambientais que a ação do homem promove, quando afeta o equilíbrio desse ciclo?

Para além da pesquisa, os grupos deverão elaborar cartazes a respeito dos temas pesquisados e fazer a inter-relação com a presença desse ciclo no terrário, apresentar para a turma e o professor.

Espera-se que os alunos percebam que a vida na Terra se desenvolveu por meio da reciclagem constante. Os elementos são constantemente transformados a partir de átomos que circulam na cadeia biogeoquímica. Morte, destruição e desintegração fazem parte do ciclo que possibilita novas estruturas.

Material de apoio

Ciclos Biogeoquímicos. Disponível em: <<http://dpid.cidadaopg.sp.gov.br/pde/arquivos/1624639604423~3%C2%B0%20ano%20-%20Qu%C3%ADmica%20V.02%20EM%20EJA%20%E2%80%93%20Semana%2017.pdf>>. Acessado em 4 jun. 2022..

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas. Paulo Afonso: Oxente, 2018. 64 p

Você já pensou na nossa atmosfera hoje? Disponível em: <<https://youtu.be/ALDzZc53bkM>>. Acessado em 04 jun. 2022.



PROPOSTA 6 OBSERVANDO O MICROSSISTEMA - IV

1 - Título: Mudanças Climáticas & Terrário.

Disciplinas: Biologia / Geografia / História / Matemática / Química / Sociologia.

2 - Objetivo:

Discutir os conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade, por meio do Terrário.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 6

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – N° de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: A importância de compreender as mudanças climáticas

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio do texto – “O terrário e o clima: observando as variações do clima”.

Específicos:

- Compreender e interpretar o texto: “O terrário e o clima: observando as variações do clima”.
- Verificar a percepção dos alunos sobre as alterações climáticas.

- Identificar os gases do efeito estufa.
- Explicar como funciona a camada de ozônio no Território.
- Representar, através de gravuras, fatos observados na região em que vivem e que podem estar associados a alterações no clima.
- Exposição: Mudanças climáticas, como isso afeta as nossas vidas?

5 – Descrição aula - a - aula

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Introdução do assunto com o Texto: “O terrário e o Clima: observando as variações de clima.”
- Formação de grupos.
- Conhecer os conhecimentos prévios dos alunos.
- Etapa de observações do terrário.

Aula 2:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações no caderno.

Aula 3:

- Observar o terrário.
- Registrar as observações no caderno.
- Comparar as informações registradas.
- Responder um questionário.

Aula 4:

- Divulgar os resultados alcançados.

5 - Materiais:

Caderno, cola branca, folhas A4, livro didático, celular , Internet , gravuras, papel madeira.

4 - Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também cria um elo de afetividade que contribui no processo aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Deve-se trabalhar com a turma dividida em grupos para que leiam o texto entre eles. Depois, caso seja necessário, o professor pode fazer uma leitura em voz alta com a turma. Após a leitura, recomenda-se que seja aberto um espaço para os alunos falarem, fazerem os questionamentos, ou mesmo explicarem como entenderam os processos.

Com o conteúdo previamente trabalhado, é importante que sejam verificados os conhecimentos prévios dos alunos sobre as alterações climáticas e suas consequências por meio de questões realizadas pelo professor. A seguir sugestões de questões:

- O que vocês entendem por mudanças climáticas?
- O que vocês sabem sobre o fenômeno “Efeito estufa”? É um fenômeno que prejudica o nosso planeta? Justifique.

Para que os grupos possam responder as questões eles poderão consultar livros, revistas, artigos e sites. As questões ficarão para serem respondidas extraclasse, sendo que na aula seguinte elas serão discutidas com a turma e o professor. O professor apresentará a seguinte questão problema: Porque precisamos preocupar com as mudanças climáticas? Os alunos discutirão com o grupo o problema e elaborarão suas hipóteses. Depois socializarão com a turma. Irão realizar uma pesquisa para comparar as hipóteses com o conhecimento científico. Para consolidar o conhecimento, o professor poderá passar outras questões, como:

1. O efeito estufa, mudanças climáticas e aquecimento global são sinônimos? Justifique.
2. Nos estudos realizados, vocês certamente perceberam o motivo do aumento do efeito estufa é o excesso de dióxido de carbono e óxido nitroso na atmosfera. Como esses gases contribuem para o aquecimento global?
3. Como o dióxido de carbono é criado no terrário?
4. Ao colocar o terrário sob a incidência direta de luz por um determinado tempo, pode – se explicar um fenômeno atmosférico natural. Qual é esse processo? Como explicar esse fenômeno natural tendo o terrário como material didático?
5. Quais são os principais gases do efeito estufa? E comente sobre cada um.
6. Em sua cidade, quais atividades humanas contribuem para aumento do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera?

Para além da questões, os grupos deverão organizar uma exposição usando gravuras, reportagem e fatos observados na região em que vivem e que estão correlacionados a modificações climáticas. Esse evento seria bem interessante realizar em um espaço fora da sala de aula para que a comunidade escolar possa ter acesso a essas informações e também possam refletir sobre como estamos lidando com as questões

ambientais localmente, regionalmente e a até globalmente.

Material de apoio:

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas. Paulo Afonso: Oxente, 2018. 64 p.

Santos J. C., Pinto, M E. O. Utilização de terrário em estudos sobre a intensificação do efeito estufa . disponível em <<https://steamsaopaulo.febrace.org.br/wp-content/uploads/2021/12/L15.pdf> >. Acessado em 01/07/2022.



PROPOSTA 7 OBSERVANDO O MICROSSISTEMA - V

1 - Título: Plantas & Terrário

Descrição aula - a - aula: Biologia / Geografia / Química.

2 - Objetivo

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio das plantas cultivadas num terrário fechado.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 7

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: A importância das plantas para nosso planeta.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio das plantas cultivadas num terrário fechado.

Específicos:

- Compreender a importância das plantas para manutenção da vida na terra.
- Elaborar hipóteses.
- Realizar pesquisas.
- Criar uma campanha ecológica.

4 – Descrição aula - a - aula

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Formação de grupos.
- Exibir o vídeo: "Importância das plantas".
- Conhecer os conhecimentos prévios dos alunos.

Aula 2:

- Aula dialógica sobre Importância das plantas Fotossíntese.
- Apresentação da questão problema: "Qual a importância das plantas para os seres vivos?"
- Elaborar as hipóteses.

Aula 3:

- Pesquisa para responder à questão problema.
- Socializar do conhecimento com a turma.
- Responder um questionário.

Aula 4:

- Desenvolver uma campanha: "O Meio Ambiente e as plantas".

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também cria um elo de afetividade que contribui no processo aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Trabalhando com a turma dividida em grupos deve-se reproduzir o vídeo: "A importância das plantas". Depois do vídeo, abrir espaço para os alunos fazerem seus questionamentos.

Com o conteúdo previamente trabalhado, lançar a seguinte pergunta: “Qual a importância das plantas para os seres vivos?”. Peça para os grupos registrem as suas hipóteses no caderno e depois socializem com a turma. Espera-se que eles falem algo semelhante as proposições abaixo:

“-As plantas são importantes porque nos fornece oxigênio para respiramos.”

“- As plantas são importantes porque nos alimenta.”

“- As plantas são importantes porque nos curam.”

“- As plantas são importantes porque são a base alimentar de todos os seres vivos.”

De acordo com as hipóteses apresentadas, os grupos irão pesquisar para saber se as suas hipóteses são verdadeiras ou falsas. Para chegarem a uma conclusão terão que pesquisar. Poderão consultar livros, revistas, artigos e sites. Depois socializarão a sua pesquisa com os demais colegas e professor. O professor, se achar relevante, aplicará as seguintes questões e pedirá para cada grupo registrar a sua resposta em uma folha e depois entregar.

Questões:

- Como as plantas conseguem sobreviver dentro do terrário? Justifique a sua resposta.
- Que influência tem a temperatura, gás carbônico no desenvolvimento da planta no terrário fechado?
- Qual a importância das plantas para a qualidade do ar?

Para além da pesquisa, os grupos terão com atividade: desenvolver uma campanha “O Meio Ambiente e as plantas”. A finalidade dessa campanha é sensibilizar a comunidade escolar. Os grupos terão liberdade para planejar todas as ações. A sugestão é usar a criatividade, planejar ações possíveis de serem realizadas e motivar o engajamento individual e coletivo da comunidade escolar.

5 - Materiais

Artigos, celular, internet, livros, site e video.

Material de apoio

Campanhas. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/gestao-ambiental-e-sustentabilidade/campanhas>>. Acessado 05 jun. 2022.

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas. Paulo Afonso: Oxente, 2018. 64 p.

A Importância das plantas. Disponível em < <https://youtu.be/yFUvuNJLh5o> >. Acessado em 13jun2022.



PROPOSTA 8 IMPACTOS AMBIENTAIS E BIODIVERSIDADE

1 - Título: Pesquisando o ambiente

Disciplinas em conexão: Biologia / Geografia / Química.

2 - Objetivo:

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da observação, hipóteses e pesquisa no terrário

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 8

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: As importância das minhocas para o meio ambiente e biodiversidade.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da observação, hipóteses pesquisa no terrário.

Específicos:

- Compreender o que é impacto ambiental.
- Saber diferenciar impacto ambiental de degradação ambiental.
- Compreender o que é biodiversidade.
- Entender a importância da preservação da biodiversidade.

Materiais:

Água, copos; 04 terrários e caderno , caneta.

4 – Descrição aula - a - aula

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Exibir vídeo: Impactos Ambientais.
- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos.

Aula 2:

- Exibir o vídeo: Porque a Biodiversidade é importante para nós?
- Identificar conhecimentos prévios dos alunos.
- Usar dois terrários idênticos para a observação.
- Inserir minhoca em um terrário, observar por uma semana.
- Observar o solo do terrário

Aula 3:

- Testar a permeabilidade do solo.
- Produzir um relatório da observação.

Aula 4:

- Desenvolver uma campanha: “O Meio Ambiente e as plantas”.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também criar um elo de afetividade que contribui no processo de aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Para abordar o assunto impacto ambiental e biodiversidade serão usados como ferramenta didáticas os vídeos e as observações no terrário. Na primeira aula o vídeo “Impacto Ambiental”, e após a exibição o professor pode questionar: O que é impacto ambiental? O impacto ambiental acontece somente por meio de ações antrópicas? Existe impacto negativo e positivo na natureza? Cite três de cada tipo de impactos. O professor pedirá para os alunos registrarem no caderno as informações sobre o tema abordado na aula.

Na segunda aula o vídeo proposto será “Porque a Biodiversidade é importante para nós?” Depois do vídeo o professor dará um tempo para que os alunos registrem no caderno as suas percepções sobre o tema trabalhado. Logo em seguida, o professor pedirá para a tur-

ma forma um grande círculo para uma roda de conversa, inicialmente perguntará aos alunos: O que vocês entendem por biodiversidade? Qual a importância da biodiversidade para a manutenção da vida dos seres vivos? Quais as consequências da perda da biodiversidade para os seres vivos e Ciência? Espera – se que os questionamentos possam iniciar uma discussão, ou seja, um momento de troca privilegiada, um aprendendo com o outro, a oportunidade de ajudar um colega com uma palavra esquecida. Este será um momento em que os alunos realmente irão colocar em prática tudo o que aprenderão em ecologia.

Dando seguimento à aula, o professor pedirá aos grupos que peguem os terrários e tragam para a sala de aula. Cada grupo ficará com seu terrário. Diante do terrário, o professor fará alguns questionamentos como:

- Descreva como está o solo do seu terrário.
- O Que vocês entendem por solo impermeável?
- O solo do terrário de vocês possuem características permeável ou impermeável?

Se os alunos tiverem dificuldade para responder as questões, poderá realizar uma pesquisa e apresentar na próxima aula. Nos últimos momentos da aula, apresentará a eles algumas minhocas. Todo mundo conhece uma minhoca? Todas são iguais? Na próxima aula vamos preparar o experimento da permeabilidade do solo. Para isso iremos precisar de: Quatro terrários idênticos; 4 minhocas; água e caderno para fazer as anotações.

Na terceira aula, os terrários estarão na sala e serão acrescentado minhocas neles. O material de observação será constituído por dois terrários com duas minhocas em cada um deles e dois terrário sem minhocas. Agora observar o que acontece com o solo. Depois de certo tempo, uma semana de observação, trazer os terrários para a sala de aula, pode-se fazer o teste de permeabilidade do solo, que consistirá em acrescentar lentamente um pouco de água nos quatro terrários e observar o que acontecerá e anotar no caderno. Realizar um relatório e entregar para o professor.

- O que aconteceu nos terrários?
- A presença da minhoca teve influência no resultado do teste de permeabilidade do solo?
- Fazendo uma comparação entre os terrários, qual deles são mais permeáveis água?
- Impermeabilização e compactação do solo são sinônimos? Quais os principais impactos estes processos podem causar no solo?
- Qual a relação entre impermeabilidade, plantas e diminuição da biodiversidade.

Na quarta aula serão corrigidas as questões anteriores e os alunos irão planejar uma campanha: “O Meio Ambiente e as plantas”. Os conhecimentos adquiridos nas demais atividades que serão realizadas devem estar presente de alguma forma na campanha.

Material de Apoio

Porque a Biodiversidade é importante para nós? Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=gdStpTijwW8> Acessado em 03jul2022.

Impactos Ambientais. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=kp8itPVd8VQ> Acessado em 03jul2022.

Ação humana sobre a Mata Atlântica gera perdas de 23 a 42% da biodiversidade .Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/acao-humana-sobre-a-mata-atlantica-gera-perdas-de-23-a-42-da-biodiversidade/> Acessado em 03jul2022.

Oficina de Podcast. Disponível em <https://www.educ.see.ac.gov.br/pagina/podcast> Acessado em 03jul2022.



PROPOSTA 9 AÇÕES ANTRÓPICAS & MEIO AMBIENTE

1 - Título: Onde vivemos há problemas ambientais?

Disciplinas em conexão: Artes / Biologia / Geografia / Química / Sociologia.

2 - Objetivo:

Divulgar por meio de imagens e notícias os problemas ambientais que são verificados na região em que vivem.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 9

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 4 h/a

Observações sobre o tema: Em imagens e notícias sobre problemas ambientais que são verificados na região em que vivem.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de imagens e notícias sobre problemas ambientais que são verificados na região em que vivem.

Específicos:

- Identificar as ações antrópicas positivas e negativas no meio ambiente;
- Construir uma tabela para registrar ações positivas e negativas do homem na natureza;
- Construir um mural para a escola;
- Elaborar um texto descrevendo medidas que poderiam ser adotadas para reverter as ações antrópicas negativas;
- Socializar com a escola, a turma e o professor.

4 – Descrição aula - a - aula**Aula 1:**

- Acolhimento da turma.
- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos.
- Elaborar tabelas
- Pesquisar ações antrópicas positivas e negativas ao meio ambiente.

Aula 2:

- Discutir sobre as ações antrópicas positivas e negativas registradas pelo grupo.
- Identificar ações antrópicas no meio ambiente.
- Pesquisar imagens e notícias sobre problemas ambientais e biodiversidade que estão presentes na região em que vivem, e tragam para a próxima aula.

Aula 3:

- Interpretar e compreender o texto: Ação humana sobre a Mata Atlântica gera perdas de 23 a 42% da biodiversidade.
- Relacionar o texto com as imagens pesquisadas.

Aula 4:

- Construir um mural.
- Escrever um texto informativo.
- produzir um podcast.

5 - Materiais

Fita adesiva, folhas A4, cola branca, canetas hidrocor de várias cores, imagens, papel madeira, régua, reportagens sobre problemas ambientais e biodiversidade, tesouras.

4 - Processo: Descrição aula-a-aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também criar um elo de afetividade que contribui no processo de aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Trabalhando com a turma dividida em grupos e baseando-se no que já estudaram, será criada uma tabela com duas colunas. Sendo que em uma delas vocês registrarão ações positivas e na outra ações negativas que vocês consideram que o homem tem realizado ao meio ambiente. Após esse registro, peçam que os alunos pesquisem imagens e notícias sobre problemas ambientais e biodiversidade que estão presentes na região em que vivem, e tragam para a próxima aula.

Na aula seguinte, com as imagens e notícias pesquisadas em mãos, os grupos irão construir um mural para a escola e escrever um texto, sugerindo ações que podem ser adotadas para sensibilizar a comunidade escolar a refletir sobre os seus hábitos e que essa reflexão possa trazer mudanças conscientes.

Material de apoio

NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. **Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas.** Paulo Afonso: Oxente, 2018. 64 p.

Ação humana sobre a Mata Atlântica gera perdas de 23 a 42% da biodiversidade. Disponível em < <https://jornal.usp.br/ciencias/acao-humana-sobre-a-mata-atlantica-gera-perdas-de-23-a-42-da-biodiversidade/>> Acessado em 03jul2022.

Oficina de Podcast. Disponível em < <https://www.educ.see.ac.gov.br/pagina/podcast/>> Acessado 03jul2022.



PROPOSTA 10 VIVÊNCIA NA ECOLOGIA

1 - Título: Sensibilização ecológica

Disciplinas em conexão: Biologia / Português / Redação

2 - Objetivo:

Escrever as experiências vivenciadas pelas atividades de ecologia por meio do Terrário.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Desenvolvimento 10

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Relatar as experiências vivenciadas nas atividades de ecologia por meio do Terrário.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

Buscar desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da escrita, registrando as experiências vivenciadas nas atividades de ecologia por meio do Terrário.

Específicos:

- Escrever um texto, usando as características da escrevivência.
- Usar linguagem que se aproxima da oralidade para dialogar com o leitor.
- Socializar com a turma e o professor.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Acolhimento da turma.
- Produzir um texto com as características da escrevivência.

Aula 2:

- Socialização do texto com os colegas e professor.

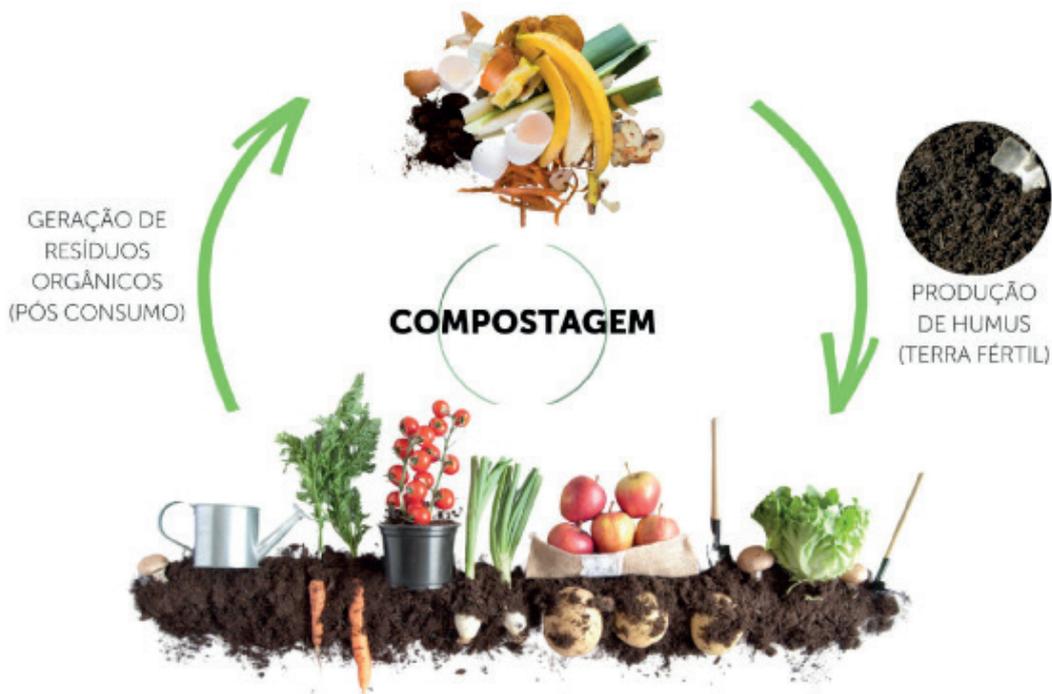
4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente é recomendado um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos, e também criar um elo de afetividade que contribui no processo de aprendizagem. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Trabalhando com a turma dividida em grupos, o professor pedirá para que produzam um texto com as características da escrevivência. A escrevivência refere-se a um modo de escrita cujo lema é vida, seja quem for, porque em princípio não há particularidade ou gênero, faixa etária e outras restrições em torno deste conceito, como na seguinte contribuição: “Escrever é uma espécie de vida. Tudo ali é inventado da vida” (OLIVEIRA et al., 2021). Nesta atividade, é importante que a professora de português/redação seja convidada para participar, pois a sua contribuição será de grande valia para o processo de construção do conhecimento dos alunos.

Ao final da aula, os alunos e professor farão uma roda de conversa e cada grupo irá socializar as suas experiências. E um bate papo descontraído será bem-vindo.

ATIVIDADES PROPOSTAS PARA O TÓPICO 2 COMPOSTEIRA



Fonte: Cempre, 2020.



ATIVIDADES PROPOSTAS PARA O TÓPICO 2 COMPOSTEIRA

Tempo	Atividades	Local
2 h/a	Proposta 1 Seu lixo, seu compromisso. Pesquisar os conceitos fundamentais	Sala de aula
2 h/a	Proposta 2 Qual é a sua percepção sobre lixo?	Sala de aula
3 h/a	Proposta 3 Lixo, Resíduo e Rejeito, tudo junto e misturado?	Sala de aula
2 h/a	Proposta 4 Menos resíduos, Mais compostagem Documentário: "Compostagem, Porque Não?" Link: https://youtu.be/88XyQPcNElw	Sala de aula
2 h/a	Proposta 5 – Oficina Construir um microsistema: Composteira em recipiente	Sala de aula
2 h/a	Proposta 6 – Compostagem Podcast Papo Bem Bem Bom Episódio 30 – Compostagem Link: https://youtu.be/YFUsQkGN09U	Sala de aula
2 h/a	Proposta 7 Fatores condicionantes da compostagem Vamos pesquisar	Pátio da escola
2 h/a	Proposta 8 Elementos químicos e as plantas Quase tudo vem das estrelas.	Sala de aula
2 h/a	Proposta 9 Oficina de plantio de plantas ornamentais: suculentas Incentivando empreendedorismo verde	Pátio da escola



PROPOSTA 1 SEU LIXO, SEU COMPROMISSO

1 - Título: Seu lixo, seu compromisso

Disciplinas em conexão: Biologia / Química

2 - Objetivo:

Discutir os conceitos de ecologia relacionados com os problemas ambientais e biodiversidade.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 1

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – N° de Aulas: 3 h/a
Observações sobre o tema: Relacionar conceitos	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ecológica por meio da dinâmica “Lixo contra o Meio Ambiente”.

Específicos

- Realizar a dinâmica: Lixo contra o Meio Ambiente.
- Discutir com os alunos o descarte do lixo no meio ambiente.
- Escutar os relatos dos alunos, quanto a experiência vivenciada na sala de aula.
- Pesquisar e discutir sobre coleta, reaproveitamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no município que vocês moram.

4 – Materiais:

- Luvas descartáveis (de acordo c/ o número de participantes).
- 4 baldes pequenos com saco de lixo.
- Lixo produzido pela turma – lixo seco.
- Bancos e/ou cadeiras.
- Barbante um pouco maior que a largura da sala onde se aplicará a dinâmica.

5 – Descrição aula-a-aula:

Aula 1:

- Preparação da sala.
- Acolhimento.
- Arrumar a sala para dinâmica: Lixo contra Meio Ambiente.

- Convidar os alunos para entrar na sala.
- Aplicar a dinâmica;
- Pesquisar e discutir sobre disposição final de resíduos sólidos urbanos.

Aula 2

- Dividir a turma em grupos (buscando que fique equilibrado).
- Aplicar a dinâmica.
- Dialogar com a turma a experiência vivenciada.
- Pesquisar e discutir sobre coleta, reaproveitamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no município que vocês moram.

AULA 3:

- Socializar as respostas com a turma e professor na próxima aula.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula.

Como estratégia da dinâmica é recomendado que o professor organize a sala antes dos alunos terem acesso a ela, pois a preparação do ambiente fará parte da proposta da atividade. Entretanto, a abordagem ficará a critério do professor, já que este conhece a sua turma (música, brincadeira, dinâmica). Então o professor irá convidar a turma para entrar na sala de aula e ela estará organizada intencionalmente com a temática lixo.

Na primeira aula ,a proposta será sensibilizar os alunos e provoca-los ao simular um ambiente onde o lixo está sendo mal gerido. Recomenda-se que as reações dos alunos ao entrar na sala de aula sejam registradas, pois, isso servirá de contextualização no decorrer da aula. Então ocorrerá a apresentação da dinâmica: Lixo conta o Meio Ambiente adaptada, ocorrendo a explicação de como esta deverá ocorrer e seu tempo de duração (20 minutos). A turma deverá ser dividida em dois grupos, e cada grupo escolherá um representante. Ao fim da dinâmica, os alunos voltarão a sentar em seus lugares. Haverá um diálogo com a turma, sobre a percepção deles com relação a vivência daqueles 20 min. Então, recomenda-se que seja realizada uma análise da atividade junto com os alunos, com as seguintes questões para nortear o diálogo:

- 1) Qual foi a sensação de vocês ao entrarem na sala de aula e ver todo o lixo espalhado?
- 2) O que mais chamou a atenção de vocês?
- 3) Vocês sabem de onde veio todo o lixo?
- 4) Como vocês definirão esses materiais expostos na sala: lixo, resíduo sólido ou rejeito?
- 5) Viver em um ambiente como esse, que você encontrou na sala de aula, é um am-

biente saudável?

6) Que relação esses materiais têm com o cotidiano de vocês?

Para a próxima aula pesquisar sobre coleta, reaproveitamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no município que vocês moram;

Na terceira aula discutir sobre o tema pesquisado e socializar as respostas com a turma e professor na próxima aula.

6 - Consolidando o conhecimento

Além das atividades realizadas durante as aulas, é importante observar, identificar e listar os tipos de lixos que foram usados na aula. Também será acrescentado a essa lista os que são descartados na casa de vocês. A partir desta lista, construir uma tabela, anotar o tipo de material (lixo), pesquisar e registrar o tempo aproximado da decomposição de cada material no meio ambiente. Esses resíduos que estão na tabela, são materiais que poderão ser reciclados? Se puder, qual o processo? Atividade em grupo, para socializar com a turma e professor na próxima aula.

Material de Apoio

Lixo Contra Meio Ambiente, adaptada. Disponível em <https://www.rhportal.com.br/dinamicas-de-grupo/lixo-contra-meio-ambiente/> Acesso em: 12 jun. 2022.



PROPOSTA 2 QUAL A SUA PERCEPÇÃO SOBRE O LIXO?

1 - Título: Frases provocativas

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Química

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de frases temáticas.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 2

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Relacionar conceitos com situações do cotidiano

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de frases temáticas.

Específicos:

- Exibir o vídeo: “Lixo: Responsabilidade de cada um.”.
- Problematizar a temática de resíduos sólidos, por meio de situações do cotidiano.
- Buscar relacionar os termos midiáticos com os conceitos científicos.
- Exibir o Rap da Ecologia.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Acolhimento.
- Exibir o vídeo – “Lixo: Responsabilidade de cada um.”.
- Dialogar sobre o vídeo.

Aula 2:

- Dividir a turma em dois grupos.
- Distribuir três plaquinhas para cada grupo, com as seguintes palavras: Concordamos, Discordamos e Estamos com dúvida.
- Aplicar a atividade: Frases provocativas por meio do jogo – Passa, repassa, adaptado
- Discutir com os alunos sobre os problemas ambientais exibidos nas frases.
- Exibir o vídeo – “Rap da Ecologia [BIORAP]- <https://youtu.be/AppwE1U33s>

5 – Materiais:

- Caixa surpresa para “armazenar as frases”.
- Plaquinhas decorativas: Três por grupo, recomenda-se as seguintes palavras: Concordamos, Discordamos e Estamos com dúvida (poderá pedir auxílio a equipe).
- Frases provocativas.
- 01 Sineta de Metal – Campanha.
- Caixa de bombom para premiação.

5 - Processo: descrição aula a aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma e em seguida apresentará o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula.

Preparar pelo menos 10 frases polêmicas sobre a temática. Escolha frases que possam indicar preconceitos, desconhecimento do assunto ou conclusões tidas como verdades absolutas. Confeccionar as fichas com frases sobre o tema, de aproximadamente 10x15cm, usando papel A4 e armazenar na caixa surpresa.

A seguir será anunciado as regras do jogo: PASSA OU REPASSA, adaptado (BARRETO, 2007). Que comece o jogo Jogar, Aprender e Ensinar.

REGRAS

1. Divide-se a sala de aula em dois grupos, podendo dar quaisquer nomes às equipes.
2. O professor irá selecionar três pessoas de cada grupo. Sendo que duas participarão da análise das frases que serão sorteadas, e o terceiro aluno auxiliará o professor na realização do jogo. Faz-se um sorteio para verificar quem irá responder primeiro. O professor será o apresentador do jogo, terá o papel de organizar e sortear as frases, contará com ajuda de um aluno de cada equipe.
3. Arrumar a mesa, colocar no centro da sala, as equipes ficarão atrás de seus respectivos representantes. A mesa terá a sineta (Campainha) e caixa surpresa com as frases.
3. Distribuir as plaquinhas, sendo três para cada grupo.
4. Lançar a frase, para responder os alunos terão que acionar a companhia, o tempo estimado de trinta segundos para levantar a sua plaquinha de: Concordamos, Discordamos ou Estamos com Dúvida e em seguida justificará a sua análise. Na situação, “Estamos com dúvida”, os alunos poderão consultar a equipe, caso os alunos errem a resposta, a outra equipe terá o direito a responder, levantar a plaquinha, tendo o tempo de trinta segundos para formular a sua justificativa, acertando a equipe pontua, caso errem, a pontuação será lançada para a equipe adversária. Por isto que o nome do jogo é passa ou repassa. Acertando a equipe ganha pontos que serão marcados na lousa. O jogo finalizará quando as frases provocativas acabarem.
5. A equipe que fizer mais pontos será a vencedora e fica a critério do professor a forma de premiação.

Sugestões de Frases Provocativas:

1. Lixo é serviço de gari.
2. Reciclagem é coisa de gente à toa.
3. A reciclagem é “o processo de reaproveitamento de materiais descartados”.
4. Queimar lixo no quintal é crime.
5. O descarte do lixo de forma incorreta, prejudica os rios e oceanos.
6. O agrotóxico traz malefício a saúde.
7. A conservação das matas protege da vida dos rios.
8. Lixo é considerado um dos maiores problemas ambientais.
9. A poluição atmosférica traz malefício a saúde dos seres vivos.
10. Valorize os catadores, materiais recicláveis, graças a eles o Brasil recicla.

Para mais

Ler o artigo “Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos”, disponível no link: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>.

Material de Apoio:

BARRETO, M. Atlas Escolar Geográfico. Ed. Escala Educacional Nova Edição, 2007.

MEIRA, Ana Maria de et al. Da pá virada: revirando o tema lixo; vivências em educação ambiental e resíduos sólidos. In: Da pá virada: revirando o tema lixo; vivências em educação ambiental e resíduos sólidos. 2007. p. 234-234.



PROPOSTA 3 LIXO, RESÍDUO E REJEITO, TUDO JUNTO E MISTURADO?

1 - Título: Tudo é lixo?

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Química

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de resíduos sólidos.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 3

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Por que se preocupar com os resíduos sólidos?

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio de resíduos sólidos.

Específicos:

- Perceber que o descarte de resíduos sólidos inadequado no meio ambiente, provoca poluição.
- Compreender que a poluição do solo causa uma séria ameaça à saúde pública.
- Assimilar que a poluição da água interfere no ciclo de vida dos seres vivos.
- Aprender que descartar resíduos sólidos nas vias públicas, provoca alagamentos e inundações.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Primeiro momento: Acolhimento.
- Dividir a turma em grupos.
- Distribuir o artigo “Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos” aos grupos.
 - Processo.
 - Dividir a turma em dois grupos.
 - Distribuir “Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos”.
 - Analisar o texto do artigo.
 - Propor questão problema: “Por que se preocupar com os descartes inadequados dos resíduos sólidos no meio ambiente?”.
 - Elaborar hipóteses.
 - Produzir um texto explicativo.

5 – Materiais:

- Caixa surpresa para “armazenar as frases”.
- Plaquinhas decorativas: 03 por grupo, recomenda-se as seguintes palavras: Concordamos, Discordamos e Estamos com dúvida (poderá pedir auxílio a equipe).
- Frases provocativas.
- 01 Sineta de Metal – Campanha.
- Caixa de bombom para a premiação.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

Como o artigo “Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos” terá sido disponibilizado para ser lido em casa, seu texto deverá ser analisado com os alunos em sala de aula. O professor fornecerá a cada grupo uma cópia do artigo, e pedirá para responderem algumas questões básicas. Ao explorar o artigo para encontrar as respostas, os alunos se familiarizarão com o seu conteúdo.

As questões sugeridas são:

1. Quem são os autores do artigo?
2. Quando é que este artigo foi publicado?
3. Qual a importância do estudo que foi realizado (motivo)?
4. De acordo com as tecnologias para o gerenciamento de resíduos relatadas no artigo, qual dos processamentos poderíamos desenvolver no ambiente escolar?

Na aula anterior o assunto será contextualizado pelo professor. Após as discussões iniciais o professor poderá lançar o seguinte problema: “Por que se preocupar com os resíduos sólidos?”. Em seguida os alunos elaborarão as suas hipóteses, onde cada grupo deverá elaborar no mínimo uma hipótese.

Espera-se que os alunos sugiram as seguintes hipóteses:

- Causa poluição hídrica.
- Causa poluição atmosférica
- Causa poluição do solo
- Causa poluição visual
- Dependendo do tipo de resíduos, causa doenças nas pessoas.

Após a formulação da hipótese os alunos serão orientados pelo professor a pesquisarem em grupo os textos no livro didático, internet, material de apoio, referente aos problemas que os resíduos sólidos poderão oferecer ao meio ambiente, quando descartado de forma incorreta, sendo que deverão conectar suas explicações iniciais ao conhecimento científico. Como atividade os alunos produzirão um texto explicativo, tendo por base o problema apresentado a eles.

Material de Apoio:

Explorar artigos de investigação científica na sala de aula. Disponível em: <<https://www.scienceschool.org/pt-pt/article/2013/research-pt-pt/>>. Acesso em 14 jun. 2022.

Lixo ou Resíduo? Disponível em: <<https://www.descarte.net/podcast/episode/29d33d33/lixo-ou-residuo>>. Acesso em 13 jun. 2022.

MOTA, J. C.; ALMEIDA, M. M. de; ALENCAR, V. C. de; CURI, W. F. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual. In: Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, I, Anais Águas Subterrâneas, 2009.



PROPOSTA 4 MENOS RESÍDUOS, MAIS COMPOSTAGEM

1 - Título: Recicle o seu lixo

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Química

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da compostagem

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 4

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – N° de Aulas: 2 h/a
Observações sobre o tema: Compostagem, qual a sua importância?	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da compostagem.

Específicos:

- Ampliar a percepção ambiental.
- Ampliar os conhecimentos sobre a compostagem de resíduos orgânicos.
- Incentivar a busca de informações e criação de conhecimento pelos alunos.
- Promover a replicação da prática da compostagem.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Acolhimento.
- Divisão da turma em grupo.
- Distribuir um questionário por grupo.

Aula 2 :

- Analisar o questionário.
- Exibir o documentário: " Compostagem, Porque Não?".
Link: <https://youtu.be/88XyQPcNEIw>
- Aplicar novamente o questionário.

5 – Materiais:

- Questionário.
- Folha A4.
- Documentário: Compostagem, Porque Não?
Link : <https://youtu.be/88XyQPcNEIw>

4 - Processo: Descrição aula-a-aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

Recomenda-se que seja entregue aplicado um questionário por grupo antes da exibição do documentário. Quando todos os grupos estiverem entregado, o professor projetará o vídeo: “Compostagem, Porque Não?”. Após a reprodução do vídeo, será realizada uma análise em conjunto, onde serão repassados trechos vídeos que serão comentados junto com os alunos, a partir do que estes destacam ou perguntam. É uma conversa sobre o vídeo, com o professor exercendo o seu papel de mediador. Em seguida, o vídeo e o questionário serão disponibilizados para os alunos e estes responderão novamente o questionário e irão trazer na próxima aula.

Sugestão de questões para o questionário

01. O que vocês entendem dessa frase: “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”. (Antoine Lavoisier)
02. Vocês já pensaram no lixo que produzem?
03. Lixo, como lidar com isso?
04. Qual tipo de lixo vocês (mais) produzem: reciclável, orgânico ou de rejeito?
05. O que é um minhocário?
06. O que é a Política Nacional de Resíduos sólidos? E qual a sua importância?
07. Resto de alimento viram adubo, como assim?
08. O que é compostagem?
09. Qual a relação entre o lixo e problemas climáticos?
10. Bora compostar?

Algo a mais: Depois de toda informação recebida, vamos fazer uma composteira doméstica?

Os Materiais necessários para cada composteira são:

- 02 galões de água de 20L (é importante que estejam vencidos).
- 01 torneira de filtro (de preferência que já seja usada!).
- 02 pedaços de 25x25 cm de sombrite ou retalho de redinha amarela para frutas.

- 02 linguinhas/elástico.
- 01 arco com serra manual de 25.
- 01 folha de lixa para madeira.

Material de Apoio

13 ATIVIDADES PARA USO DE VÍDEOS EM SALA DE AULA - PARTE 3. Disponível em: <<https://www.teachersroom.com.br/post/13-atividades-que-podemos-propor-aos-nossos-alunos-v%C3%ADdeos-em-sala-de-aula-parte-3-1>>. Acesso em 17 jun. 2022.

ANTENOR, S; SZIGETHY, L. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. IPEA, 2020.

Compostagem, Porque Não?”. Disponível em: <<https://youtu.be/88XyQPcNEIw>>. Acessado em 17 jun. 2022.

Da pá virada: revirando o tema lixo. Vivências em educação ambiental e resíduos sólidos. São Paulo: Programa USP Recicla. 2007.

Lixo: Responsabilidade de cada um. Disponível em <<https://youtu.be/ewHO1xBGpY>>. Acesso em 09 jun. 2022.

MORÁN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. Comunicação & Educação, n. 2, p. 27-35, 1995.

Resíduo orgânico. Disponível em: <<https://cempre.org.br/composto-urbano>>. Acesso em 09 jun. 2022.



PROPOSTA 5 OFICINA DE COMPOSTAGEM

1 - Título: Tudo é lixo!

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Química

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio composteira.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 5

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Reutilizar, reciclar é preciso.

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio composteira.

Específicos:

- Construir composteira doméstica.
- Reutilizar materiais para construir a composteira doméstica.
- Contribuir para a mudança na prática de usar e descartar o lixo orgânico.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Primeiro momento: Acolhimento.
- Dividir a turma em grupos.
- Organizar os materiais da oficina.

Aula 2 :

- Exibir slide com o passo a passo da construção da composteira doméstica.
- Construir compoteiras.

5 – Materiais:

- Para cada composteira.
- 02 galões de água de 20L (é importante que estejam vencidos).
- 01 torneira de filtro (de preferência que já seja usada!).
- 02 pedaços de 25x25 cm de sombrite ou retalho de redinha amarela para frutas.
- 02 linguinhas/elástico.
- 01 arco com serra manual de 25.
- 01 folha de lixa para madeira
- Cascas de verduras e frutas.
- Serragem.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

A atividade proposta é uma oficina pedagógica para a construção de uma composteira doméstica de baixo custo, que será usado como recurso didático para o ensino de ecologia. Nessa atividade o planejamento será importante, deverá escolher o espaço onde ela acontecerá a oficina, realizar o Checklist dos materiais que serão utilizados pelos grupos, e estes devem ser de fácil acesso para os participantes. Para uma maior segurança, já que a oficina requer materiais de corte, o professor deverá solicitar alguns ajudantes, monitores, que poderão ser professores, pais ou mesmo estagiários. Segue uma sugestão de roteiro para oficina.

Roteiro para a Oficina

1 - Título da Oficina: Composteira doméstica

2 - Coordenadores:

Professor /monitores. Um monitor para cada grupo

3 - Objetivos:

- Construir uma composteira doméstica, utilizando materiais de baixo custo.
- Reciclar lixo orgânico.
- Contribuir para a mudança na prática de usar e descartar o lixo orgânico.

4 - Dinâmica da Oficina:

Horários: seguir o horário da aula.

Participantes: os alunos.

Assuntos: Reciclar o lixo orgânico.

Quem vai expor ou demonstrar: O professor e os monitores.

5 - Materiais:

Para cada composteira:

- 02 galões de água de 20L (é importante que estejam vencidos).
- 01 torneira de filtro (de preferência que já seja usada!).
- 02 pedaços de 25x25 cm de sombrite ou retalho de redinha amarela para frutas.
- 02 linguinhas/elástico.
- 01 arco com serra manual de 25.
- 01 folha de lixa para madeira.

Primeiro deverá ser realizada a higienização do dos galões de água, em seguida será feita uma marcação no topo do galão, logo depois da primeira dobra, que deverá ser cortada com o arco de serra manual. Nesse momento, se a oficina estiver sendo realizado com adolescentes ou crianças, o professor ou monitor deverá fazer esse procedimento, pois estarão manipulando material cortante. Na figura 1, demonstra o procedimento.

Finalizado o procedimento, haverá um recipiente com uma tampa.de acordo com a figura 2.

Na figura 2, percebe-se que ao finalizar o corte do galão, as bordas tanto da tampa como a do recipiente estão no formato serrilhado, para que não haja incidente será melhor passar uma lixa de madeira para deixar as bordas lisas. Como mostram as figuras 3 e 4.



Figura 1: Cortando o primeiro galão de água de 20 L



Figura 2: Galão de água cortado.

Figura 3. Acabamento da tampa



Figura 4. Acabamento do recipiente



Após realizar as aparas do primeiro galão em ambas as partes, é o momento de seguir para o segundo galão. O corte deste será na base, seguindo o mesmo procedimento anterior, coloque o galão em uma posição firme, marque o local e corte, como mostra a figura 5.

Após os cortes dos galões, haverá dois bicos para ser colocados a redinha amarela de saco de frutas (figura 6), um pedaço de aproximadamente 25x25 cm para cada bico.

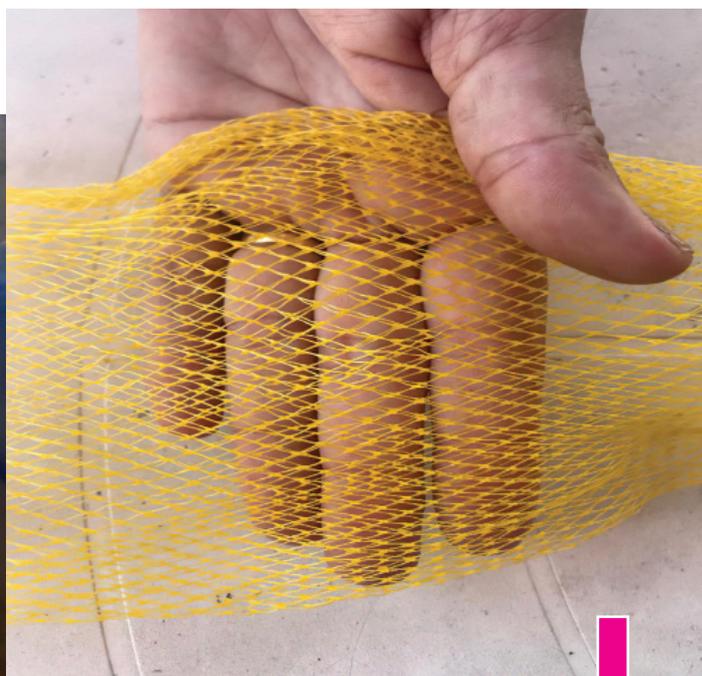


Figura 5. Cortando o segundo galão

Figura 6 - Redinha de saco de fruta

Para fixar a redinha no bico do galão, usa-se a linguinha amarela ou o elástico, deve deixar a redinha bem esticada, para isso a linguinha deve ficar bem firme, como na figura 7, lembrando que são dois bicos para cobrir.



Figura 7 – Cobrindo o bico do galão

Para receber o lixo orgânico é necessário o encaixe entre as partes para que a composteira tome forma e fique pronta para fazer a compostagem, como evidencia a figura 9.

Após cobrir o bico, esse recipiente está pronto. Sendo que ele vai receber o lixo orgânico, como mostra na figura 8.



Figura 8 - O Recipiente que recebe o lixo orgânico



Figura 9 - Encaixando as partes

A composteira está sendo estruturada, falta pouco para o produto final. Na figura 10, é possível perceber como a composteira ficará quando pronta.



Figura 10 - Partes encaixadas

A composteira praticamente finalizada, com todas as partes encaixadas, como destaca a figura 11.



Figura 11 - Todas as partes encaixadas

Agora é pegar o recipiente que fica na parte inferior, escolher um ponto mais baixo possível e fazer um furo com a tesoura para encaixar a torneirinha. Como demonstra a figura 12.



Figura 12. Furando para colocar a torneira pequena

A oficina está chegando ao seu final, com a torneira fixada na composteira, como realça a figura 13, a composteira está construída.



Figura 13 - Torneira fixada na composteira



Figura 14 - Composteira finalizada.

A proposta da oficina foi concluída, a composteira doméstica está pronta. Ocupa pouco espaço, compacta, ideal para locais pequenos e de baixo custo. Os materiais dessa oficina podem ser doados pela comunidade, pelos pais e até pelos comércios de hortifrúti da sua cidade. A composteira está prontinha, como exhibe a figura 13. Agora pode-se compostar..., há uma composteira vazia. Para compostar precisamos de lixo doméstico úmido e seco. Para conhecer um pouco desse processo, cada grupo deve pesquisar o que são resíduos orgânicos domésticos comportáveis. Além da pesquisa, na próxima aula cada grupo deve trazer os resíduos orgânicos para colocar na composteira do seu grupo.



PROPOSTA 6 COMPOSTAGEM

1 - **Título:** Vamos compostara

Disciplinas em conexão: Arte / Biologia / Química.

2 - **Objetivo:** Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio da compostagem.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 6

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Reutilizar, reciclar é preciso

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio compostagem.

Específicos:

- Reduzir a produção o lixo orgânico doméstico;
- Reciclar lixo orgânico;
- Produzir adubo orgânico.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

- Primeiro momento: Acolhimento
- Dividir a turma em grupos
- Organizar os resíduos orgânicos de cada grupo;

Aula 2:

- Montar a compostagem;
- Fazer a manutenção da compostagem;
- Observar a degradação da matéria orgânica.

5 – Materiais:

- Diário de bordo: um para cada grupo.
- Cascas de verduras e frutas.
- Serragem.
- Luvas descartáveis.
- Bacia grande.

6 – Avaliação ou Processos Avaliativos:

Na avaliação o professor deve considerar o quanto os estudantes estão relacionando as palavras aos conceitos, reconhecendo estes conceitos por meio de imagens, e deve-se notar na aula em qual parte do processo o aluno parou ou se ele seguiu e internalizou todo o processo. Neste caso a avaliação não se baseia em mensurar o quanto o jovem aprendeu e sim em qual parte do processo da sequência ela parou e o porquê parou.

Criando novas estratégias que visem os mesmos estágios ou repetindo o processo, parte dele, para buscar o avanço na sequência.

Desse modo, também se faz importante reconhecer se os educandos trouxeram novas informações que relacionaram ao processo, como relacionaram e tentar avançar com diálogo esta relação.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

Na aula anterior foi proposto que os alunos executassem como atividade extraclasse a tarefa de pesquisar sobre os resíduos orgânicos domésticos compostáveis e que providenciassem os resíduos sólidos orgânicos para a montagem da compostagem.

Para tanto, em síntese, os passos da montagem da compostagem são:

1. A primeira camada formada por serragem;
2. A segunda camada formada de resíduos orgânicos úmidos como: restos de frutas, legumes e verduras ou sedimentos de café, infusões ou chás. Pode-se adicionar cascas de ovos;
3. É adicionada novamente uma camada de serragem, seguida por outra de resíduos orgânicos úmidos, até encher todo o recipiente, terminando com a camada de serragem;
4. Deixa a composteira de repouso, em lugar fresco e sombreado. Deixe um recado: “Material pedagógico”, avise a coordenação e direção da escola.
5. Na próxima semana, deve-se observar e registrar as modificações percebidas pelos grupos. Depois revirar a compostagem de 3 em 3 dias, para uma boa aeração nas camadas, para tanto, utiliza-se uma bacia grande que dará condições de revolver o material de um lado para o outro com um garfo (ferramenta de jardim). Depois devolva a composteira.
6. A compostagem requer manutenção por um período prolongado, os registros das observações deverão ser realizados em um diário de bordo. Como o nome sugere, trata-se

de um caderno, que registra toda as etapas da observação, trazendo informações, rascunhos, dúvidas e quaisquer ideias que possam surgir durante o desenvolvimento da compostagem. Esse material servirá de estudo.

7. A composteira doméstica não pode ficar exposta ao sol e nem pegar chuva, devendo ficar em um local arejado e sombreado. O calor e a umidade em excesso comprometem o bom funcionamento do sistema. Uma vez encontrado o local ideal, o processo vai se desenvolver adequadamente e produzir substrato e biofertilizante de qualidade.

Material de apoio

Compostagem – manutenção. Disponível em <<https://www.setorreciclagem.com.br/materiais-biodegradaveis/compostagem-manutencao/>>. Acesso em: 19 jun. 2022.

MEIRA, A. M.; CAZZONATTO, A. C.; SOARES, C. A. Manual básico de compostagem–série: conhecendo os resíduos. Piracicaba, USP Recicla, p. 23, 2003.



PROPOSTA 7 PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM NO PROCESSO DA COMPOSTAGEM

1 - Título: Vamos pesquisar

Disciplinas em conexão: Biologia / Física / Matemática / Química.

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio compostagem

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 7

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade	2 – Nº de Aulas: 2 h/a
Observações sobre o tema: Reutilizar, reciclar é preciso	

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio compostagem.

Específicos:

- Pesquisar os fatores que interferem na compostagem

4 – Descrição aula - a - aula:**Aula 1:**

Primeiro momento: Acolhimento

Processo:

- Exibir o vídeo: “Sustentabilidade em 1 minuto: o que é compostagem?” ou o texto – “A compostagem”;
- Apresentar o seguinte problema: “Quais os fatores que influenciam na compostagem?”;
- Dividir a turma em grupos;
- Ceder um tempo para pesquisar;
- Elaborar hipóteses;
- Cada grupo ficará com um fator para pesquisar;
- Socializar com a turma e o professor.

5 – Materiais:

- Livros didáticos
- Artigos científicos
- Páginas de Web sites

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

Como introdução do assunto será usado o vídeo: “O que é compostagem?”. Após a reprodução do mesmo, o professor poderá interagir com os alunos, os motivando a participar da

aula. Para começar, os alunos devem registrar em seus cadernos, as suas percepções sobre o vídeo que assistiram. Respondendo as indagações: O que eu já sabia? O que eu aprendi? Em seguida, a turma será dividida em grupos, e cada um receberá o texto: “A compostagem”. Para promover o engajamento dos alunos o professor iniciará perguntando a eles: “Qual importância da compostagem para o meio ambiente?”. Os grupos discutirão entre si e apresentarão suas respostas oralmente.

A partir da discussão realizada, o professor poderá lançar mais uma questão: “Quais os principais fatores que influenciam no processo da compostagem?” Os alunos estarão organizados em grupos e terão um tempo de 20 minutos para identificar e registrar os fatores que interferem na compostagem. Espera-se que os alunos possam chegar as seguintes hipóteses:

1. Os microrganismos decompositores
2. Aeração
3. Umidade
4. Relação Carbono/Nitrogênio
5. Temperatura
6. pH

Cada grupo deverá escolher um fator que influencia o desenvolvimento da compostagem. Os grupos irão realizar uma pesquisa bibliográfica do seu tema. Posteriormente cada equipe fará sua apresentação.

Diante das informações adquiridas por meio da pesquisa realizada, será disponibilizado uma tabela com as seguintes informações: os principais problemas, as causas e solução na elaboração de uma compostagem. Os alunos deverão completar a tabela.

Problemas	Causas	Solução
A temperatura demora a aumentar		
Odor desagradável		
Surtos de moscas sobre a pilha		
Cheiro de amônia		
Valores muito baixos ou altos		

Pereira Neto, 1996 – Adaptado

Consolidando o conhecimento

Questão 01. Verifique se a prefeitura da sua cidade possui informações sobre a pro-

dução de lixo. Faça os cálculos para ver qual a produção anual de lixo. Se a prefeitura não disponibilizar esses dados, calcule usando a população da cidade e considerando que cada habitante gera em média 1 kg/dia.

Questão 02. Qual a forma de disposição do lixo urbano no seu município? Você acha essa disposição adequada? Justifique sua resposta

Questão 03. Os termos reciclagem, descarte adequado de resíduos sólidos, consumo consciente, responsabilidade social, dentre outros, tem cada vez mais espaço em nossa sociedade e precisam ser adotados para o bem estar da sociedade e do planeta. Pesquise mais a respeito de reciclagem e proponha uma rota alternativa de reutilização de um produto descartado em grande quantidade em sua região.

Questão 04. A compostagem é um dos métodos de reciclagem de resíduos sólido orgânico, por meio do qual reproduzimos os processos da natureza para melhorar as condições do solo. (Recicloteca, 2016). Quais os benefícios da compostagem doméstica?

Material de apoio

NASCENTES, C. C; COSTA, L. M. Química Ambiental. Departamento de Química – ICEx. Curso de Licenciatura em Química Modalidade: Educação a Distância, 155p., 2011.

Orgânicos: definição, composto e como fazer a compostagem. Disponível em < <https://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/organicos/>>. Acesso em 21 jun. 2022.

Texto: O que é compostagem?

“
A compostagem é um processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substância húmicas. Em outras palavras, a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas, esterco, palhadas, etc. (matérias-primas), obtêm-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, sem cheiro, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura sem causar dano e proporcionando uma melhoria nas propriedades físicas, quí-

micas e biológicas do solo. As transformações dos resíduos ocorre principalmente através da ação de microrganismos, podendo ser subdividida em duas etapas: uma física (desintegração) e outra química (decomposição). Durante a compostagem, há desprendimento de gás carbônico, energia e água (na forma de vapor), devido a ação dos microrganismos. Parte da energia é usada para o crescimento dos microrganismos, sendo o restante liberada como calor. Como resultado, o material que está sendo compostado se aquece, atinge uma temperatura elevada, resfria e atinge estágio de maturação. Após a maturação o adubo orgânico, também conhecido como composto orgânico ou “húmus”, estará pronto, sendo constituído de partes resistentes dos resíduos orgânicos, produtos decompostos e microrganismos mortos e vivos.

Fonte: SOUZA, F. A.; AQUINO, A. M.; RICCI, M. S. F.; FEIDEN, A. Compostagem. CT/50, Embrapa Agrobiologia, dez./2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27180/1/cot050.pdf>. Acesso em 20 jul. 2022.

Referências bibliográficas

CARLESSO, W. M.; RIBEIRO, R.; HOEHNE, L. Tratamento de resíduos a partir de compostagem e vermicompostagem. Revista Destaques Acadêmicos, v. 3, n. 4, 2012.

INACIO, C. de T.; BETTIO, D. B.; MILLER, P. R. M. O papel da compostagem de resíduos orgânicos na mitigação de emissões de metano. Folheto EMBRAPA, 2010.

VITAL, A. F. M et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos e produção de biofertilizante enriquecido. REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA, v. 7, n. 2, p. 339-351, 2018.



PROPOSTA 8 ELEMENTOS QUÍMICOS E AS PLANTAS

1 - Título: Quase tudo vem das estrelas

Disciplinas em conexão: Biologia / Química.

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio dos conhecimentos químicos e biológicos.

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 8

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Como as plantas comem?

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

• Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio dos conhecimentos químicos e biológicos.

Específicos:

- Apresentar a tabela periódica e suas propriedades;
- Utilizar a tabela como uma fonte de informações sobre os elementos químicos;
- Identificar os nutrientes das plantas em macronutrientes e micronutrientes;
- Identificar e relacionar os elementos químicos com a nutrição das plantas.

4 – Descrição aula - a - aula:

Aula 1:

Primeiro momento: Acolhimento

- Apresentar a origem dos elementos químicos por meio do vídeo: “Astrofísica e a Origem dos Elementos Químicos”. Link: <https://youtu.be/Llxd6mill18>
- Apresentar a formulação da Tabela Periódica dos Elementos Químicos;
- Dividir a turma em grupos;
- Relacionar elementos químicos, adubo orgânico, fertilidade do solo e nutrição das plantas;

Aula 2:

- Questão problema: O que faz uma planta crescer sadia?
- Elaborar hipóteses em grupo;
- Propor soluções em grupo
- Socializar com a turma e o professor.

5 – Materiais:

- Livros didáticos
- Tabela Periódica
- Páginas de Web sites

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

A aula poderá ser iniciada com a frase do cientista Carl Sagan: “Somos todos poeira de estrelas”. A palavra será passada para a turma, para que eles possam refletir, discutir se essa expressão é verdadeira ou falsa. As respostas ocorrerão de forma oral, entretanto terão que justificar a resposta dada. Após exibir o vídeo: “Astrofísica e a Origem dos Elementos Químicos”, será novamente mencionada a frase citada e questionado se depois de assistir o vídeo, as respostas da turma permanecem as mesmas.

Recomenda-se utilizar a estratégia da aula expositiva dialogada para expor o conteúdo da Tabela Periódica. Usar o livro didático adotado pela escola e outros materiais complementares como: vídeos e tabela periódica, são ferramentas didáticas que auxiliarão na contextualização do assunto. Abrir espaço para que os estudantes apresentem suas dúvidas e o professor faça algumas observações.

Ao término da aula deve ser disponibilizado o quiz: Tabela periódica – I. São perguntas básicas que ao serem respondidas, darão um diagnóstico de quanto os alunos já sabem sobre a tabela periódica. Além da sala de aula, ler o texto: “O que é a tabela periódica e como utilizá-la?” E responder as seguintes questões:

1. Observando a Tabela Periódica, como você descreveria esta tabela?
2. Qual a finalidade da tabela periódica?
3. Como ler e interpretar a tabela periódica?
4. Porque é importante aprender a tabela periódica?

Na próxima aula os alunos irão socializar as suas respostas. Para consolidar o conhecimento cada grupo irá receber uma tabela com alguns elementos, estes terão que preencher corretamente o que será pedido. Poderão usar material de consulta, podendo ser o livro didático, material de apoio e pesquisa na internet. Segue uma sugestão de tabela.

Agora será com vocês! Procure os seguintes elementos na Tabela Periódica e escreva os seus respectivos símbolos, sinalize com um ‘X’ se o elemento químico é classificado como macronutriente ou micronutriente. Pesquisar as funções desses elementos químicos e sua importância para um solo fértil.

Elemento	Símbolo	Macronutriente	Micronutriente	Função
Nitrogênio				
Fósforo				
Potássio				
Cálcio				
Magnésio				
Enxofre				
Molibidênio				
Zinco				
Ferro				
Manganês				
Cobre				
Boro				

Adaptado de SARTORI et al (2012)

Material de Apoio

Os alimentos das plantas - Cultivos - Portal Embrapa. Disponível em < https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset_publisher/SQBdWkKUgS0N/content/os-alimentos-das-plantas >. Acesso em 21 jun. 2022.

Fertilidade do solo e nutrição das plantas. Disponível em < <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2022/02/11/fertilidade-do-solo-e-nutricao-das-plantas/> >. Acesso em 21 jun. 2022.

Quiz Tabela periódica – I. Disponível em < <https://rachacuca.com.br/quiz/21515/tabela-periodica-i/ReDzDg82/> >. Acesso 21 jun. 2022.

O que é a tabela periódica e como utilizá-la? Disponível em < <https://cienciaemacao.com.br/o-que-e-a-tabela-periodica/> >. Acesso em 21 jun. 2022.

SARTORI, V. C. et al. Cartilha para agricultores (compostagem): produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012.



PROPOSTA 9 OFICINA DE PLANTIO

1 - Título: Minijardins de suculentas

Disciplinas em conexão: Arte / Ed. Física / Biologia / Química

2 - Objetivo:

Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio do plantio de suculentas

3 - Sugestões de desenvolvimentos

Planejamento 9

1 – Tema: Ecologia e Biodiversidade

2 – Nº de Aulas: 2 h/a

Observações sobre o tema: Plantar & Cuidar

3 – Objetivo e Quadro sintético de aulas:

Geral:

- Desenvolver de modo prático a sensibilização acerca da temática ambiental por meio do plantio de suculentas

Específicos:

- Incentivar o plantio;
- Montar um terrário de suculenta;
- Proporcionar uma exposição de suculenta.

4 – Descrição aula-a-aula:

Aula 1:

- Primeiro momento: Acolhimento
- Separar todo o material da oficina de plantio;
- Preparar o substrato;
- Higienizar o recipiente de plantio;

Aula 2 :

- Plantar as mudas de suculentas;
- Expor no pátio

5 – Materiais:

- Terra;
- Areia;
- Recipiente de vidro;
- Pedras para drenagem;
- Pedra moída (granilha);
- Manta bidim;
- Mudanças de suculentas.

4 - Processo: Descrição aula - a - aula

Inicialmente propõe-se um acolhimento com a turma, esse é um momento que o professor pode ganhar a atenção dos alunos. Esse acolhimento e sua forma (música, brincadeira, dinâmica) fica a critério do professor, pois este conhece a sua turma. Em seguida recomenda-se que seja apresentado o conteúdo e o objetivo a ser trabalhado na aula e que a turma seja dividida em grupos.

Para encerrar este processo de aprendizagem, nada melhor do que colocar a mão na massa e utilizar os conhecimentos teóricos na prática. A sugestão é montar terrários abertos de suculentas para incentivar os alunos a continuar buscando o conhecimento. Será um momento de confraternização com todos os envolvidos, desde os professores, comunidade e alunos.

Agora é com vocês:

- Deixar todo material a disposição dos participantes;
- Cada participante poderá ficar apenas com um terrário;
- Preparar o substrato: terra adubada, areia e, opcionalmente, algumas pedrinhas.

Misturar a mesma quantidade de terra adubada e de areia. Lembrando que a areia não pode ser da praia e que deve ser lavada, se for de construção;

- Higienize o recipiente;
- Prepare a camada de drenagem;
- Coloque a manta de Bidim;
- Coloque o substrato separado;
- Plante a muda de suculenta;
- Coloque pedra moída (granilha);
- Regue, tomando sempre cuidado com o excesso de água.

Manutenção do terrário:

Deve-se realizar a rega somente quando o substrato estiver seco (para verificar, use o tato!). Atenção, o excesso de água apodrece as raízes, caule e folhas. Para evitar isso utilize um pulverizador pequeno ou uma bisnaga de molho. Outra dica importante para as suculentas é observar a iluminação. O recipiente deve receber, pelo menos, luz indireta. Para acompanhar o desenvolvimento das suculentas do terrário, a dica mais importante é observar. Elas dirão o que estão necessitando! Quando as suculentas ficam sem brilho, com grande espaçamento entre as folhas, é indício de que necessitam de água. Já quando estão com falta de água, as suculentas se desidratam e ficam murchas.

Após todo conhecimento adquirido, agora será o momento de apresentar para a escola e comunidade escolar expondo as suculentas e incentivar o empreendedorismo verde.

Considerações

As atividades investigativas devem ser planejadas para um tema do conteúdo escolar, com foco em materiais e interações pedagógicas, visando proporcionar condições para que os alunos usem seus conhecimentos prévios como ponto de partida para novas ideias. Eles devem ter discussões com seus pares e professores, a fim de prepará-los para compreender os saberes mais complexos e já estruturados que podem acontecer nos mais diversos espaços escolares.

Referências

ALVES, J. E. D. Fronteiras Planetárias 2.0, Ecodebate, 06/02/2015. Disponível <<http://www.ecodebate.com.br/2015/02/06/fronteiras-planetarias-2-0-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>>. Acessado em 30 abr. 2022.

BUSCHBACHER, R. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível? Governo Federal, p. 13, 2014.

CARVALHO, A. M. P de et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

CASTRO, S. B; RESPLANDES, H. M. S. A importância de ações sociais e ambientais no ensino básico e fundamental. Revista UFG, v. 19, 2019.

Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental – Disponível em: <https://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC21/21-4.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2022.

FREIRE, P. 1921 - F934c Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire / Paulo Freire; [tradução de Kátia de Mello e Silva; revisão técnica de Benedito Eliseu Leite Cintra]. – São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

SANTOS, P. Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental. Educação, Sociedade & Culturas, v. 21, p. 73-92, 2004.

SANTOS, P. Ecologia e Ambiente. Contribuições da Ciência Ecológica para a compreensão da Crise Ambiental. Educação, Sociedade & Culturas, v. 21, p. 73-92, 2004.

SCHWAMBACH, A; DEL PINO, J. C; SCHWAMBACH, C. E. Avaliação da pegada ecológica de alunos de terceiro ano e oitava série das escolas estaduais do município de São Leopoldo/RS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9. Anais... Águas de Lindóia, SP, 2013.

SILVA, C. V. V et al. Conceitos de ecologia aplicada: bases da biodiversidade. Agriculturae, v. 2, n. 1, p. 1-3, 2020.

ANEXO A

Texto: O CICLO DA ÁGUA

Você já fez uma receita de gelatina? Se afirmativo, você deve lembrar que dependendo da temperatura, algumas substâncias mudam de estado? Nesse caso, o pó de gelatina que era sólido, com a água quente, derreteu, ficou líquido. Depois, na geladeira, a temperatura baixou, e no frio, a gelatina líquida ficou sólida novamente.

Na natureza, essas mudanças de estado acontecem também, naturalmente. A água passa por um processo semelhante, chamamos esse processo da água mudar de estado de ciclo da água. O ciclo da água pode ser resumido da seguinte forma:

1. O sol irradia calor para nosso planeta. Esse calor, aquece a água dos rios, lagos, mares e oceanos, aquece também a água das roupas no varal, e transforma a água em vapor, que sobe para o céu (Evaporação).

2. Quando o vapor chega nas partes mais altas da atmosfera, ele resfria novamente e forma um aglomerado de gotículas líquidas (condensação). Essas gotículas líquidas todas juntinhas, é que formam as nuvens. De longe elas parecem de algodão, mas na verdade, são

gotículas de água. Em lugares que são muito frios, essas gotículas ficam sólidas, como gelo, e dão origem a neve ou chuva de granizo.

3. Quando um montão de gotículas de água vão se juntando numa nuvem, ela vai ficando pesada e caem no solo na forma de chuva. (Precipitação).

4. A água da chuva entra, então, novamente no solo... se infiltra no solo (Infiltração). Parte dessa água vai para os lençóis freáticos, parte é absorvida pelas plantas que, depois de utilizá-la a devolvem à atmosfera por meio do processo de Transpiração. A água também pode evaporar ou escoar sobre o solo e abastecer os rios, que deságuam em mares e oceanos, reiniciando todo o processo do ciclo da água.

(Fonte texto: www.cartacapital.com.br/educacao/que-sao-feitas-nuvens/, com adaptações feitas pela Profe Fe. Imagem: Brasil Escola Uol- adaptado)

ANEXO B

Texto: CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Os ciclos biogeoquímicos são processos que ocorrem na natureza para garantir a reciclagem de elementos químicos no meio. São esses ciclos que possibilitam que os elementos interajam com o meio ambiente e com os seres vivos, ou seja, garantem que o elemento flua pela atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera.

Os principais ciclos biogeoquímicos encontrados na natureza são o ciclo da água, do carbono, do oxigênio e do nitrogênio. Para que um ciclo biogeoquímico aconteça, alguns fatores são essenciais. São eles:

- Reservatório do elemento químico (atmosfera, hidrosfera ou crosta terrestre);
- Existência de seres vivos;
- Movimentação do elemento químico pelo meio ambiente e pelos seres vivos de um ecossistema.

Os ciclos biogeoquímicos podem ser classificados em dois grupos principais: gasosos e sedimentares. O ciclo gasoso é aquele que possui como reservatório principal do elemento a atmosfera. Além disso, os elementos entram e saem da biosfera em sua forma gasosa. Já no ciclo sedimentar, o principal reservatório é a crosta terrestre.

Os ciclos biogeoquímicos, por promoverem uma ciclagem dos elementos, garantem que eles sejam utilizados e, posteriormente, estejam novamente disponíveis. Esse é um fator extremamente importante, pois, alguns elementos são essenciais para os seres vivos, e seu uso constante, sem reposição, poderia ocasionar a extinção de espécies. A circulação dos elementos é fundamental para garantir que um ecossistema funcione adequadamente. Se, por exemplo, a quantidade de oxigênio disponível em um ambiente aquático diminuir, todos os

seres vivos daquele ecossistema serão afetados. Avaliar o ciclo biogeoquímico, nesse caso, poderia ser importante para prever um impacto ambiental.

A velocidade em que um elemento circula no meio abiótico (desprovido de vida) e biótico (relativo ou pertencente à vida ou aos seres vivos) depende de vários fatores. A natureza do elemento que participa do ciclo, por exemplo, pode determinar se a ciclagem. Normalmente um ciclo gasoso é mais rápido que um ciclo sedimentar.

Outro ponto importante para a velocidade da ciclagem dos nutrientes é a taxa de crescimento dos seres vivos e sua decomposição. A taxa de crescimento de uma espécie afeta diretamente a cadeia alimentar e, conseqüentemente, o fluxo de um elemento nessa cadeia.

Já a decomposição, se ocorre lentamente, afeta a liberação dos nutrientes para o meio.

O homem também exerce um importante papel nos ciclos biogeoquímicos. Por meio de certas atividades, como a agropecuária, o homem consegue alterar a dinâmica natural de um ecossistema, modificando as vias seguidas por determinado elemento no ciclo. Além disso, a poluição, extração de minerais e a produção de energia podem afetar a ciclagem dos elementos.

Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclos-biogeoquimicos.htm>

ANEXO C

Texto: O TERRÁRIO E O CLIMA: OBSERVANDO AS VARIAÇÕES DO CLIMA

O experimento do terrário é também um bom meio para explicar como funciona a camada de ozônio. Bem, a camada de ozônio é uma parte da nossa atmosfera formada por um gás chamado ozônio (Figura 18). Esse gás é constituído por átomos de oxigênio ligados.

No terrário, está representada pelo material usado para vedar o recipiente. Sem ela, o vapor se perderia no espaço e não haveria o retorno do vapor na forma líquida para molhar a terra e, assim, haver o reinício do ciclo da água. O mesmo acontece com nosso planeta. O ozônio age formando uma camada protetora filtrando os raios ultravioletas vindos do Sol e que em excesso podem ser muito prejudiciais a nossa saúde.

Uma parte destes raios solares é refletida pela superfície da Terra e depois absorvida por alguns gases presentes na atmosfera. A esse fenômeno damos o nome de “**efeito estufa**” (Ferreira 2006). Este é um ciclo natural e essencial para sobrevivência do planeta, pois o mantém aquecido. Combinados, estes dois processos protegem a vida na Terra.

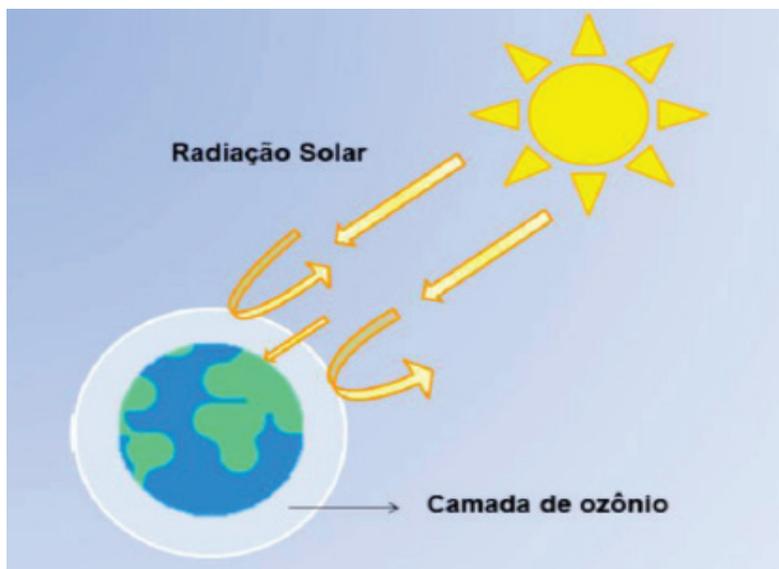


Figura 18. A camada de ozônio filtra os raios solares.
Ilustração: Elaborada pelos autores.

Apesar da sua relevância, a camada de ozônio começou a sofrer com os efeitos da poluição crescente provocada pela industrialização mundial (Figura 19). Seus principais inimigos são produtos químicos como Halon, Tetracloreto de Carbono (CTC), Hidroclorofluorcarbono (HCFC), Clorofluorcarbono (CFC) e Brometo de Metila. Quando liberados no meio ambiente, deslocam-se atmosfera acima, degradando a camada de ozônio (MMA 2009a)

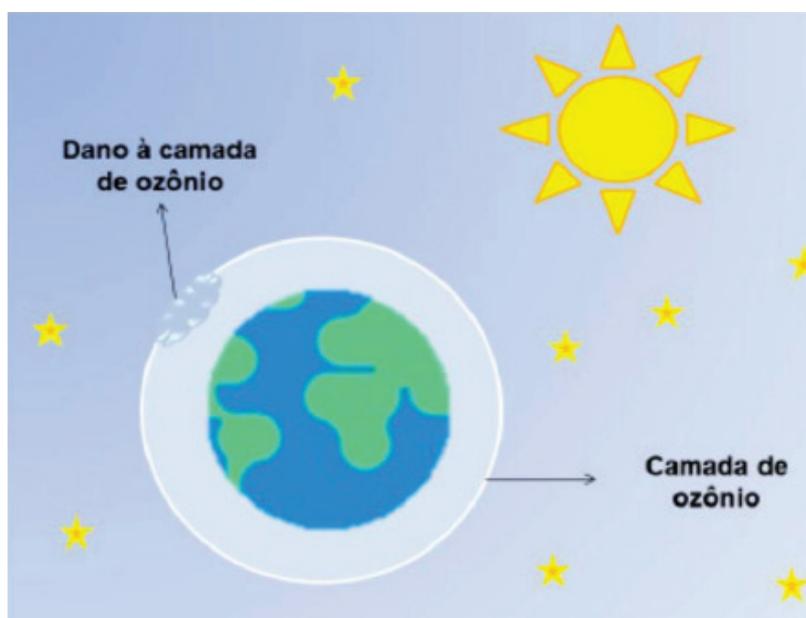


Figura 19 - Danos à camada de ozônio.
Ilustração: Elaborada pelos autores.

Além disso, mesmo sendo um processo vital, o efeito estufa também pode ser um precursor do **aquecimento global**, devido à quantidade excessiva de gases estufa na atmosfera terrestre (Figura 20). Isto porque um aumento na quantidade de gases estufa na atmosfera aumenta a quantidade de radiação retida sobre a superfície o que consequentemente aumenta a temperatura do planeta.

Fonte: NOGUEIRA, E. M. S; SANTOS, H. V. S; TOMA, T. S. P. **Ensinando educação ambiental: terrário e atividades práticas.** Paulo Afonso: Oxente, 2018.

O despertar da sensibilização ecológica e ambiental deve ir além da sala de aula, e despertar no aluno a responsabilidade com o meio ambiente por meio da observação e da sondagem de problemas ambientais contemporâneos, colocando-o como protagonista do seu próprio aprendizado. Estratégias educacionais que estimulem esses aspectos, que visem reforçar ações em associação com o cotidiano, podem contribuir para uma aprendizagem significativa sobre a Ecologia.

(VIANA et al.,2020).

Agora é a sua vez...

