

Guia de investigação ambiental:

uma proposta de sequência didática



Mestrando:

Alessandre da Silva

Orientadoras:

Margarete de Macedo Monteiro

Vivian Flinte



Apresentação

Este guia foi elaborado como produto do Trabalho de Conclusão de Mestrado de Alexandre da Silva no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO/ UFRJ de 2020 a 2022 e foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



Objetivos



Geral

Apresentar uma sequência didática investigativa, conectando o estudo da ecologia e de problemas ambientais com a realidade dos estudantes, que poderá ser adaptada por professores de Ensino Médio em instituições públicas e privadas para o estudo da ecologia em um ecossistema.



Para professores

Usar uma metodologia ativa para incentivar o protagonismo dos alunos na construção de seu conhecimento relativo ao levantamento e à análise dos impactos socioambientais observados na região de entorno da escola.



Para alunos

Estimular a percepção dos estudantes acerca do ambiente no entorno de sua escola. através do levantamento de hipóteses, investigação e proposta de soluções, contribuindo para a formação de um cidadão crítico.

Conteúdos a serem trabalhados

Conceituais

Conteúdos relativos a Ecologia: Meio ambiente; Lixo; Teia trófica; Ecossistema aquático; Sustentabilidade; Mangue; Rio; Ciclo da água.

Conteúdos relativos a problemas ambientais: Esgoto; Bioacumulação; Biomagnificação; Eutrofização artificial; Urbanização; Poluição; Industrialização.

Procedimentais e atitudinais

A observação, a coleta de dados, a redação e a organização de informações são importantes atividades a serem desenvolvidas na proposta como conteúdos procedimentais.

O estudo ativo dos problemas ambientais em locais que fazem parte de sua realidade devem promover reflexões sobre nossas formas de exploração do ambiente, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes ambientalmente adequadas e críticas.

Embasamento teórico



Essa proposta ajudará no processo de ensino-aprendizagem de Ecologia.

1

Ensino de ecologia - educação ambiental

- Oportuniza que o aluno explore um ambiente real;
- Desperta o interesse pela ecologia por meio de atividades que vão além daquelas contidas nos livros didáticos;
- Permite que o aluno se torne consciente do seu papel no ambiente.

- GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. Revista Margens Interdisciplinar v. 7, n. 9: 11-22, 2013.
- LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. D. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & sociedade, 17, 23-40, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?f> Acesso em: 19 set. 2022.

Embasamento teórico



Essa proposta ajudará no processo de ensino-aprendizagem de Ecologia.

2

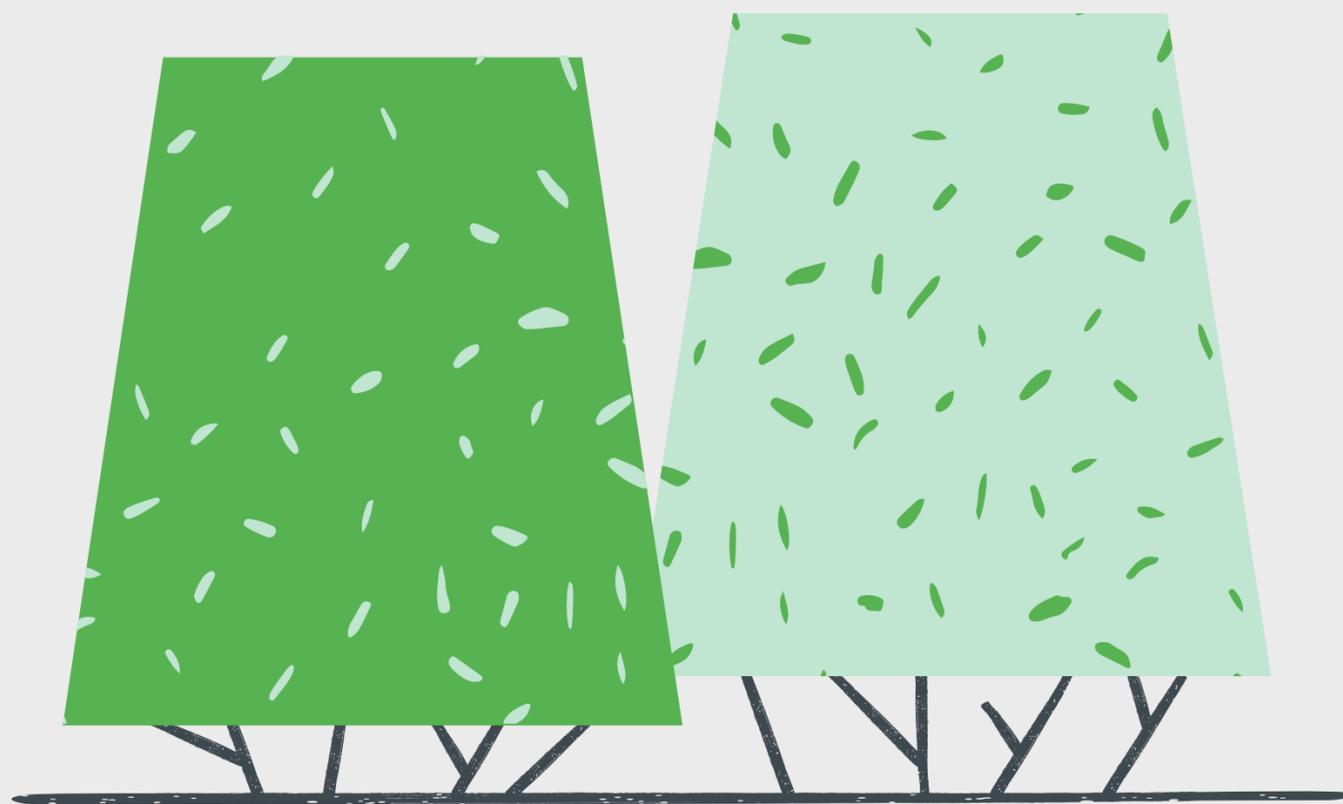
Sequência didática e abordagem investigativa

- Possibilita que o aluno organize seu projeto, já que saberá com antecedência o que fazer, como fazer e quando fazer;
 - Promove autonomia ao aluno, tornando-o protagonista na construção do próprio conhecimento.
-
- CASTRO, R.; MOTOKANE, M. A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teórico metodológicos para a elaboração de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.fernandosantiago.com.br/afabet.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

O que é uma sequência didática investigativa?

É um conjunto de atividades previamente planejadas, com objetivos definidos em etapas, cujo início e fim são de conhecimento do professor e dos alunos (Zabala, 1998).

Orientações para professores



Público alvo

Este guia foi elaborado inicialmente para alunos do 3º ano do EM no eixo estruturante Investigação científica, unidade Ecologia, podendo ser adaptado a outros anos.

Identificação do ambiente

É fundamental conhecer os ecossistemas no bairro e no entorno da escola, preferencialmente na região onde a maior parte dos alunos reside.

Modalidade de aplicação

A proposta pode ser aplicada no formato remoto ou híbrido, com aulas presenciais e online, de acordo com a realidade da escola, dos alunos e do professor.

Preparação para aplicação das atividades



Vídeo introdutório

Sugerimos a gravação de um vídeo em um dos ambientes naturais da região a fim de servir como motivação para iniciar o trabalho, com uma breve descrição de cada etapa do projeto.



Modalidade de ensino

A proposta pode ser desenvolvida em formato remoto ou híbrido, com o envio das e recebimento das atividades presencialmente ou pela internet (email, Whastapp, AVA*).



Questionário diagnóstico

Iniciar a sequência com a aplicação de um question[ario para avaliar o acesso dos alunos à internet e a dispositivos eletrônicos pode ser essencial para conhecer a realidade dos alunos.



Planejamento do trabalho

É importante que se estabeleça um cronograma para aplicação da sequência didática e de suas etapas ao longo de um bimestre. O número de aulas pode ser adaptado em função de sua disponibilidade.

Questionário diagnóstico



Professor, essas perguntas podem ser elaboradas no "Formulários Google" e têm o objetivo de identificar condições de acesso à internet e à posse de dispositivos eletrônicos para viabilizar a proposta de trabalho.

1. Nome: _____
2. Turma: _____
3. Email: _____
4. Bairro em que reside: _____
5. Quantos computadores/notebooks/tablets há em sua casa? _____
6. Quantos aparelhos de celular/smartphones há em sua casa? _____
7. Em relação ao seu acesso à internet em casa responda:
 - a. exclusivo pela rede de dados móveis (operadoras).
 - b. exclusivo por banda larga/Wi-Fi. (empresas que fornecem internet).
 - c. por dados móveis e Wi-Fi.
 - d. não tenho acesso à internet em casa.
8. Quantos Megabites de dados de internet você tem disponíveis por mês?
 - a. 1 a 50 Mbs.
 - b. acima de 50 Mbs.
 - c. tenho pacote de dados de internet, mas não sei responder.
 - d. não tenho pacotes de dados de internet.
9. Com relação aos seus hábitos de uso da internet e o quanto você dispõe em seu pacote de dados, eles:
 - a. duram até 7 dias.
 - b. duram até 15 dias.
 - c. duram até 30 dias.
 - d. são suficientes para 30 dias e sobram.
 - e. não tenho pacote de dados para usar.

Questionário diagnóstico



Professor, essas perguntas podem ser elaboradas no "Formulários Google" e têm o objetivo de identificar condições de acesso à internet e à posse de dispositivos eletrônicos para viabilizar a proposta de trabalho.

10. Você consegue acessar a internet fora casa?
- a. sim, pagando em lan house ou outros. Onde? _____
 - b. sim, gratuitamente em redes públicas. Onde? _____
 - c. sim, pelo pacote de dados.
 - d. não.
11. O dispositivo (computador, notebook, tablet, celular) com o qual você costuma acessar a internet é:
- a. exclusivamente seu.
 - b. compartilhado com familiares.
 - d. emprestado por terceiros.
 - e. não tenho acesso a nenhum tipo dispositivo que conecte com a internet.
12. Quantas horas em média você acessa a internet no período de 24h?
- a. menos de 1h.
 - b. de 1h as 5hs.
 - c. mais de 5hs.
 - d. não acesso à internet.

Obs: Fica a critério do professor alterar, retirar ou acrescentar perguntas a este questionário.

Etapas da sequência didática investigativa:



Professor, veja aqui um resumo de cada etapa e seus objetivos.

1

A etapa 1 consiste na identificação, por meio de imagens obtidas pelos alunos, de problemas ambientais na localidade, assim como a descrição desses problemas.

- Prazo para conclusão desta etapa (sugestão): 14 dias.

2

A etapa 2 propõe ao aluno, por meio de um estudo dirigido, a elaboração e o teste de hipóteses que visam identificar origens e causas dos problemas descritos na etapa 1.

- Prazo para conclusão desta etapa (sugestão): 14 dias.

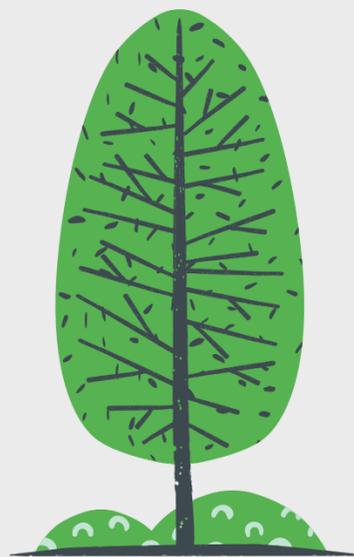
3

Na etapa 3 o aluno propõe suas próprias soluções para os problemas relatados nas etapas anteriores, e finaliza preparando e apresentando seus resultados para a comunidade escolar.

- Prazo para conclusão desta etapa (sugestão): 14 dias.

Etapa 1

Identificação dos problemas ambientais



- Sugerimos iniciar as atividades com uma pergunta disparadora que "provoque" o aluno, para fazê-lo pensar sobre o assunto que será abordado. Um vídeo introdutório gravado pelo professor é bem vindo neste momento. Tanto pergunta quanto vídeo podem ser passados em sala ou de forma assíncrona e remota.
- Na primeira etapa, o aluno deve identificar, registrar problemas ambientais por meio de imagens, autorais ou não, e descrevê-las (tipo de problema, localização e comentários).
- O professor poderá dar sugestões como locais e tipos de problemas ambientais que os alunos poderão pesquisar.
- Materiais necessários para esta etapa: celular ou máquina fotográfica digital, papel e caneta para anotações, dispositivo qualquer com acesso a internet (celular, computador, tablet etc).
- Importante que o professor mantenha contato com os alunos, em sala ou de forma remota, durante esta e as demais etapas, estando disponível para tirar dúvidas, auxiliar nas dificuldades com o manuseio das ferramentas tecnológicas, mantê-los motivados e atender eventuais demandas .

Etapa 2



Estudo dirigido

O que é uma hipótese?

Hipótese é uma suposição, uma possibilidade que pode ser verdadeira ou não. Você vai, portanto, pensar em possibilidades que explicam a causa do problema que você descreveu. Essas hipóteses que você vai apresentar devem ser fundamentadas no seu conhecimento e, posteriormente deverão ser testadas, para serem aceitas ou rejeitadas.

Na segunda etapa, propomos aos alunos um Estudo Dirigido (ED) composto por três atividades:

1- Relacione alguns termos que foram propostos em uma tabela com possíveis problemas ambientais identificados por ele na etapa 1 do trabalho. Ele deve escolher pelo menos três termos, e pesquisar seus conceitos, citando as fontes consultadas.

2 - Para cada problema ambiental identificado na etapa 1, o aluno deve:

- a) Colar a imagem escolhida.
- b) Descrever o problema apresentado na imagem e utilizar corretamente um ou mais conceitos que pesquisou na primeira atividade deste ED.
- c) Elaborar uma ou mais hipóteses sobre as causas ou origens dos problemas ambientais relativos à imagem apresentada no item “a” e descrito no item “b”.

3- Testando as hipóteses: o aluno pode testar suas hipóteses por meio de entrevistas com moradores locais ou por consulta a fontes confiáveis.

Etapa 2

Sugestão de Estudo Dirigido:



2ª ETAPA: ESTUDO DIRIGIDO

Disciplina: Biologia

Professor(a):

Componentes do grupo:

Turma:

Na 1ª etapa do trabalho você identificou por meio de fotos e imagens, alguns problemas ambientais no Bairro de Sepetiba. Agora é a hora de relembrar alguns conceitos importantes em ecologia e propor algumas hipóteses sobre as origens e causas daqueles problemas identificados.

1- Abaixo você tem uma lista de termos cujos conceitos se relacionam a diversos problemas ecológicos. Escolha três deles que se relacionam ao problema que você trabalhou na etapa 1 pesquise suas definições e apresente-as abaixo. Não se esqueça de citar as fontes onde você pesquisou, isto é obrigatório em qualquer trabalho de pesquisa. Descreva a fonte com o nome do autor, o ano da publicação, o título do trabalho ou do livro, e a editora – se estiver disponível na internet, coloque o link também.

LISTA DE TERMOS: (escolher 3 deles)

Meio ambiente	Lixo	Teia trófica
Ecossistema aquático	Esgoto	Bioacumulação
Estuário	Sustentabilidade	Biomagnificação
Mangue	Preservação	Eutrofização artificial
Rio	Ciclo da água	Urbanização
Poluição	Cadeia trófica	Industrialização

Termo 1:

Definição:

Fonte da pesquisa:

Etapa 2

Sugestão de Estudo Dirigido:



Termo 2:

Definição:

Fonte da pesquisa:

Termo 3:

Definição:

Fonte da pesquisa:

2- Vamos voltar aos problemas ambientais que você identificou em Sepetiba, seja por fotos ou imagens, pensar um pouco sobre o que elas podem nos dizer.

Para cada problema revelado na imagem, faça o que se pede abaixo.

a) Cole aqui a imagem.

b) Descreva o problema apresentado na imagem. É importante que nessa descrição você use corretamente pelo menos 2 (dois) dos conceitos que você trabalhou no item 1 deste estudo dirigido.

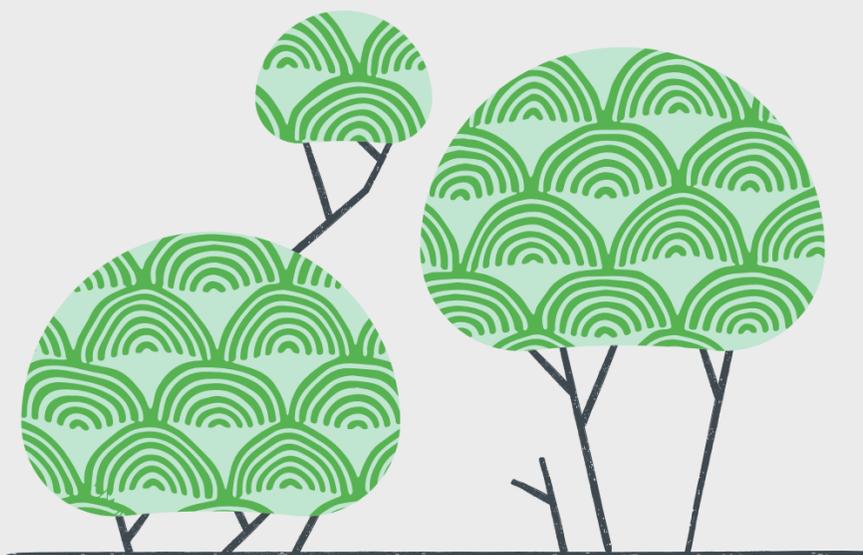
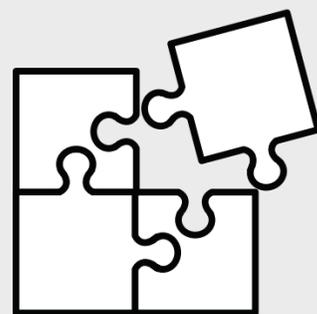
c) Elabore uma ou mais hipóteses sobre as causas ou origens dos problemas ambientais da imagem apresentada no item "a" e descrito no item "b".

Você deve estar pensando: O que é uma hipótese? Hipótese é uma suposição, uma possibilidade que pode ser verdadeira ou não. Você vai, portanto, pensar em possibilidades que explicam a causa do problema que você descreveu. Essas hipóteses que você vai apresentar devem ser fundamentadas no seu conhecimento e, posteriormente poderão ser aceitas ou rejeitadas.

Para elaborar hipóteses sobre a(s) causa(s) do(s) problema(s) olhe para a(s) imagem(ns) e pense qual(is) pode(m) ser a(s) causa(s) daquele problema, por que ele ocorre etc. Registre sua(s) hipótese(s) abaixo.

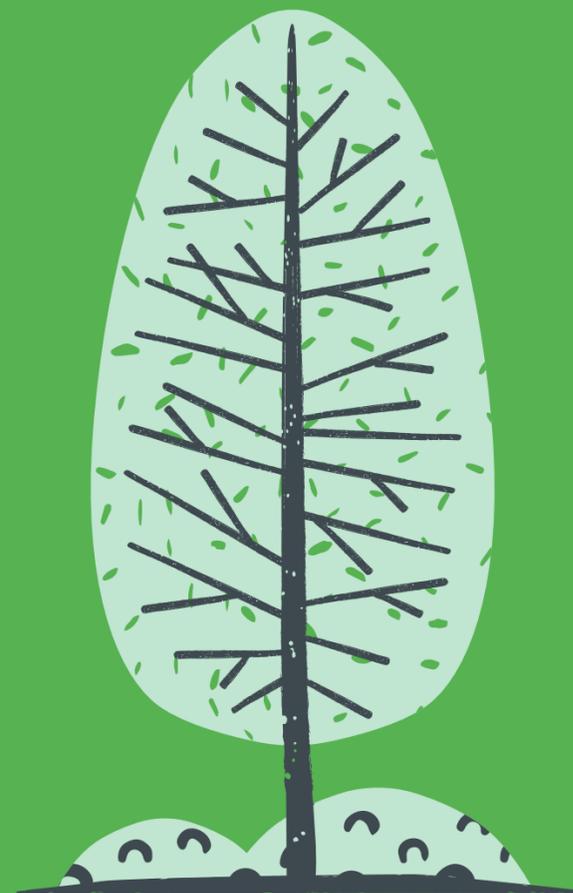
Etapa 3

Proposta de soluções



Para o encerramento da última etapa, sugerimos que os alunos:

- Proponham ações que visem solucionar os problemas que foram identificados, baseados nas informações que os próprios alunos levantaram ao final das etapas 1 e 2 do trabalho desenvolvido.
- Preparem um resumo das três etapas com objetivo de confeccionar cartazes para uma exposição, aberta a toda a comunidade escolar.
- Se o professor-orientador tiver uma outra forma de evento de conclusão que considere mais adequada à realidade, experimente!
- Que tal se as propostas dos alunos forem encaminhadas às autoridades competentes como sugestão para futuras ações do serviço público na localidade? Será que essa é uma possibilidade em seu bairro ou cidade?



Exposição de cartazes



Encerramento dos trabalhos

Professor, para finalizar propomos que os alunos exponham na escola cartazes com os principais resultados de cada etapa, que prepararam previamente em casa ou no contra-turno, em grupo ou individualmente.

Que tal se as propostas dos alunos forem encaminhadas às autoridades competentes como sugestão para futuras ações do serviço público na localidade? Será que essa é uma possibilidade em seu bairro ou cidade? Ou, será que é possível convidar autoridades para o evento na escola?



Proposta de cronograma para aplicação da sequência didática

A sugestão é o desenvolvimento das atividades durante um bimestre.

Semana	Atividade	Objetivos	Local de realização
1	Apresentação do projeto	Motivar os alunos e obter engajamento.	Escola/casa (híbrido) ou casa (remoto)
2-3	Etapa 1	Identificar os problemas ambientais na localidade, fazer registros por imagens e descreve-los.	Em casa
4-5	Etapa 2	Responder o ED e criar e testar hipóteses sobre as possíveis causas ou origens dos problemas ambientais identificados na etapa 1.	Em casa
5-7	Etapa 3	De posse das informações obtidas nas etapas anteriores, propor soluções para os problemas ambientais identificados.	Em casa
8	Exposição dos cartazes	Momento de interação com a comunidade escolar, onde o aluno apresenta os resultados do seu trabalho.	Escola

Resultados esperados



1

Envolvimento

Espera-se o protagonismo do aluno na construção do seu próprio conhecimento, motivado por desenvolver as ações propostas nesta SDI na localidade onde vive e conhece bem.

2

Educação ambiental

Os alunos passam a enxergar e não somente "olhar" a paisagem local, prestam mais atenção a problemas antes despercebidos no dia a dia, despertam a consciência ecológica devido a esse "novo olhar" do meio ambiente e adquirem uma postura mais crítica.

3

Dificuldades

Os alunos podem ter problemas de: acesso à internet, dispositivos eletrônicos (celular, tablet, notebooks etc.) obsoletos ou danificados, falta de motivação, cansaço, falta de tempo por causa de tarefas fora da escola, como trabalho.



Avaliação

Como podemos fazer?



Da aprendizagem

Sugerimos uma avaliação qualitativa, contínua e processual ao longo de todas as atividades, levando em consideração o interesse, a participação, a correção das informações pesquisadas, a responsabilidade e dedicação ao trabalho, cuidando para que os alunos sejam estimulados a participar durante todo o processo.

A criação de um perfil no instagram para publicação dos conteúdos produzidos também pode ajudar na aprendizagem e na avaliação.

Da atividade

Um questionário ao final da atividade pode ser interessante para que os alunos exponham sua opinião sobre as atividades, os pontos positivos e negativos, além de sugestões e, desta forma, possibilitar uma auto-avaliação por parte do professor.

Aprender com segurança

Chamamos atenção para a importância da orientação dos alunos quanto aos cuidados necessários para fazer as observações externas e os registros dos ambientes. Algumas medidas de precaução devem ser tomadas, como:

- Uso de um protetor solar;
- Uso de calçados e roupas adequadas;
- Levar água e lanche;
- Saída em grupo, de preferência;
- Uso de celular com bateria cheia;
- Deixar alguém ciente de onde pretende ir e a que horas deverá estar de volta;
- Evitar fazer imagens de pessoas ou propriedades privadas sem autorização.





Comentários finais

Esperamos que este guia seja um instrumento facilitador para todos os educadores que desejam motivar seus alunos na ciência, no processo investigativo e na educação ambiental, adaptando e melhorando as atividades no que julgarem necessário.

Sucesso a todos na prática educativa e transformadora!