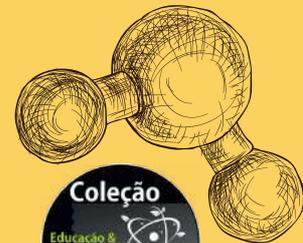


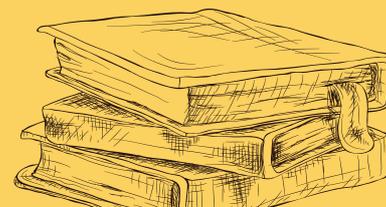
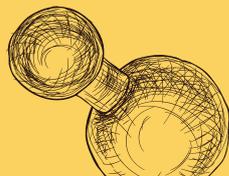
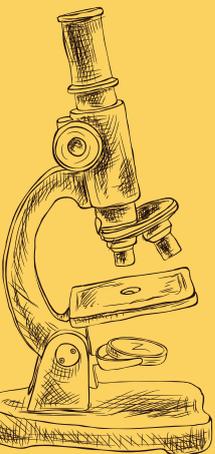
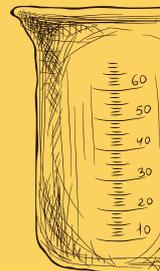
Marília Macedo Sagica  
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa

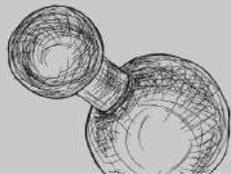
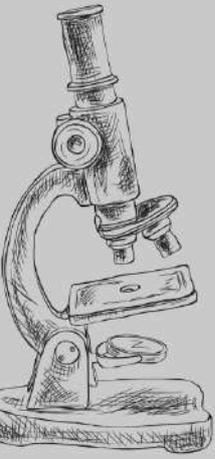


# Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Química

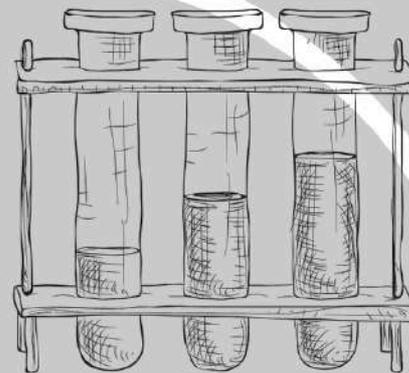


propostas de sequências  
didáticas no contexto  
amazônico

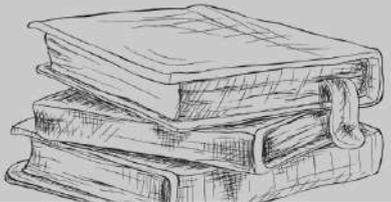
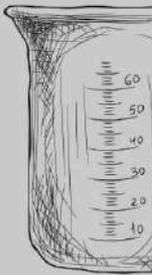




# Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Química



propostas de sequências  
didáticas no contexto  
amazônico





## Universidade do Estado do Pará

<b>Reitor</b>	Clay Anderson Nunes Chagas
<b>Vice-Reitora</b>	Ilma Pastana Ferreira
<b>Pró-Reitor de Graduação</b>	Ednalvo Apóstolo Campos
<b>Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação</b>	Jofre Jacob da Silva Freitas
<b>Pró-Reitora de Extensão</b>	Vera Regina da Cunha Menezes Palácios
<b>Pró-Reitor de Gestão e Planejamento</b>	Carlos José Capela Bispo



### Editora da Universidade do Estado do Pará

#### **Coordenador e Editor-Chefe**

Nilson Bezerra Neto

#### **Revisão**

Marco Antônio da Costa Camelo

#### **Design**

Flávio Araujo

#### **Web-Page e Portal de Periódicos**

Bruna Toscano Gibson

#### **Livraria**

Arlene Sales

#### **Bibliotecária**

Rosilene Rocha

### **Conselho Editorial Conselho Editorial**

Francisca Regina Oliveira Carneiro

Hebe Morganne Campos Ribeiro

Jofre Jacob da Silva Freitas (Presidente)

Joelma Cristina Parente Monteiro Alencar

Josebel Akel Fares

José Alberto Silva de Sá

Juarez Antônio Simões Quaresma

Lia Braga Vieira

Maria das Graças da Silva

Maria do Perpétuo Socorro Cardoso da Silva

Marília Brasil Xavier

Núbia Suely Silva Santos

Robson José de Souza Domingues

Pedro Franco de Sá

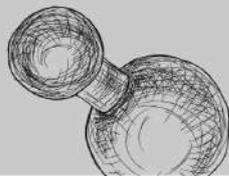
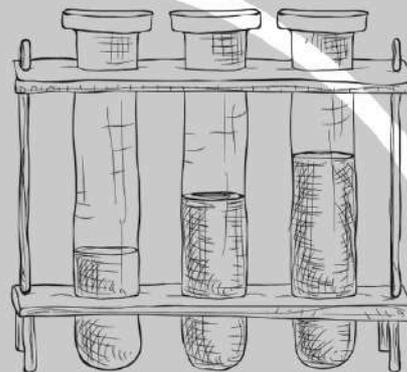
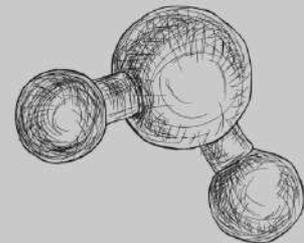
Tânia Regina Lobato dos Santos

Valéria Marques Ferreira Normando

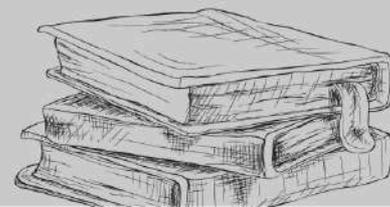
Marília Macedo Sagica  
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa

# Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Química

propostas de sequências  
didáticas no contexto  
amazônico



  
UEPA  
EDITORA DA UEPA



### Realização

Universidade do Estado do Pará - UEPA  
Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de  
Ciências na Amazônia-PPGEECA Editora da Universidade  
do Estado do Pará-Eduepa

#### Normalização e Revisão

Gustavo Suertegaray  
Saldivar

#### Capa

Marília Macedo Sagica

#### Diagramação

Marília Macedo Sagica

#### Apoio Técnico

Ronilson Freitas de  
Souza

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) EDITORA DA UEPA - EDUEPA

A654 Aprendizagem baseada em problemas no ensino de química:  
propostas de seqüências didáticas no contexto amazônico /  
Marília Macedo Sagica ; Danielle Rodrigues Monteiro da Costa  
(Org.). - Belém : EDUEPA, 2024. (Coleção Educação  
& (Com)Ciência na Amazônia / EDUEPA).  
62 p.: il.

Inclui bibliografias  
ISBN: 978-65-88106-75-4

1. Ensino de química - Amazônia. 2. ABP - Aprendizagem  
Baseada em Projetos. 3. ABP - Educador. 4. ABP - Avaliação. 5.  
Garimpo ilegal - Amazônia. 6. Gasolina - Adulteração. 7.  
Eletroquímica - Pilha e bateria - Descarte sustentável. 8.  
Cinética química - Ensino. 9. Combustível fóssil - Contaminação  
- Rio. 10. Óleo de cozinha - Processo de saponificação. I.  
Sagica, Marília Macedo. II. Costa, Danielle Rodrigues Monteiro  
da. III. Título.

CDD 540.7 - 22.ed.

Ficha Catalográfica: Rosilene Rocha CRB-2/1134

Editora Filiada



Editora da Universidade do Estado do Pará - EDUEPA

Travessa D. Pedro I, 519 - CEP: 66050-100

E-mail: eduepa@uepa.br/livrariadauepa@gmail.com

Telefone: (91) 3284-9112



O conteúdo de cada capítulo e seus dados em sua forma, e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva de seu(s) respectivo(s) autor(es), inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Editora EDUEPA. Todo conteúdo deste livro foi previamente submetido à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial Científico da Coleção Educação & (Com)Ciência na Amazônia / EDUEPA, tendo sido aprovado para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional



## EDITOR DE ÁREA

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (PPGEECA/UEPA/Belém-PA)

### CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO - Coleção Educação & (Com) Ciência na Amazônia / EDUEPA

- Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira/UFPA/Dourados - MS  
Prof. Dr. Antônio dos Santos Júnior/ IFRO/ Porto Velho - RO  
Prof. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior/ UEPA/Salvaterra-PA  
Prof. Dr. Attico Inacio Chassot/ UFRGS/ Porto Alegre - RS  
Prof. Dra. Andréa Pereira Mendonça/IFAM/ Manaus-AM  
Prof. Dra. Bianca Venturieri/UEPA/Belém-PA  
Prof. Dra. Camila Maria Sitko/UNIFESSPA/Marabá-PA  
Prof. Dra. Danielle Rodrigues Monteiro da Costa/ UEPA/Marabá-PA  
Prof. Dr. Diego Ramon Silva Machado/UEPA/Belém-PA  
Prof. Dr. Erick Elisson Hosana Ribeiro/UEPA/Castanhal-PA  
Prof. Dra. France Fraiha Martins/UFPA/Belém-PA  
Prof. Dra. Fernanda Cátia Bozelli/UNESP/ Ilha Solteira - SP  
Prof. Dr. Gildo Giroto Junior/UNICAMP/ Campinas -SP  
Prof. Dr. Gilson Cruz Junior/UFOPA/ Santarém - PA  
Prof. Dra. Inês Trevisan/UEPA/Barcarena-PA  
Prof. Dr. Ives Solano Araujo/UFRGS/ Porto Alegre - RS  
Prof. Dra. Jacirene Vasconcelos de Albuquerque/ UEPA/Belém-PA  
Prof. Dr. Jesus de Nazaré Cardoso Brabo/ UFPA/Belém-PA  
Prof. Dr. José Fernando Pereira Leal/UEPA/Castanhal-PA  
Prof. Dr. João Elias Vidueira Ferreira/IFPA/Tucuruí-PA  
Prof. Dr. Leandro Passarinho Reis Júnior/UFPA/Belém-PA  
Prof. Dr. Leonir Lorenzetti/UFPR/Curitiba -PR  
Prof. Dra. Luely Oliveira da Silva/UEPA/Belém-PA  
Prof. Dr. Luis Miguel Dias Caetano/UNILAB/ Redenção - CE  
Prof. Dra. Maria Inês de Freitas Petrucci Rosa UNICAMP/ Campinas -SP  
Prof. Dra. Milta Mariane da Mata Martins UEPA/Conceição do Araguaia-PA  
Prof. Dra. Priscyla Cristinny Santiago da Luz/UEPA/Moju-PA  
Prof. Dra. Sandra Kariny Saldanha de Oliveira/ UERR/ Boa Vista-RR  
Prof. Dra. Sinaida Maria Vasconcelos/UEPA/Belém-PA  
Prof. Dr. Thiago Antunes-Souza/UNIFESP/ Diadema - SP

# SOBRE AS AUTORAS

## Marília Macedo Sagica

Graduada em Licenciatura Plena em Química, pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA-UEPA), na linha de pesquisa Formação de Professores de Ciências e Processo de Ensino e Aprendizagem em Diversos Contextos Amazônicos e membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Contexto Amazônicos (GEPEECA).

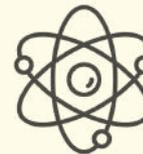
✉ [sagicamarilia@gmail.com](mailto:sagicamarilia@gmail.com)  
☎ 4952242907939638  
ID 0000-0002-9300-8559



## Danielle Rodrigues Monteiro da Costa

Licenciada, mestre e doutora em Química, pela Universidade Federal do Pará (UFPA), atualmente docente do Departamento de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e dos Programas de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UNIFESSPA e em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da UEPA, em que desenvolve trabalhos nas áreas de ensino e de formação de professores de Ciências/ Química.

✉ [danymont@uepa.br](mailto:danymont@uepa.br)  
☎ 4290254798340032  
ID 0000-0002-8593-371X



# SUMÁRIO

Apresentação.....	8
Prefácio.....	9
<b>SEÇÃO 1</b> .....	11
Referencial teórico.....	12
O que é a ABP?.....	12
Afinal, onde surgiu a ABP?.....	12
Por que utilizar a ABP?.....	13
Etapas da ABP.....	14
O papel do educador na ABP?.....	15
O papel do aluno na ABP?.....	15
A avaliação na ABP?.....	16
<b>SEÇÃO 2</b> .....	17
<b>Proposta 1:</b> Garimpo ilegal na Amazônia: um desafio socioambiental.....	18
<b>Proposta 2:</b> Interações intermoleculares: um estudo de caso sobre adulteração de gasolina...24	

<b>Proposta 3:</b> Eletroquímica em foco: explorando pilhas e baterias e a necessidade do descarte sustentável.....	31
<b>Proposta 4:</b> "Éguaaa, que azia!": um estudo de caso para o ensino de cinética Química.....	39
<b>Proposta 5:</b> Desastre ambiental na Amazônia: impactos dos combustíveis fósseis na contaminação dos rios.....	45
<b>Proposta 6:</b> Da cozinha ao laboratório sustentável: processo de saponificação no reuso do óleo de cozinha.....	53
<b>Referências</b> .....	60
<b>Índice remissivo</b> .....	61

# APRESENTAÇÃO



Olá, professor(a), tudo bem?

A presente obra, que tem o título *Aprendizagem Baseada em Problemas e ensino de Química: propostas de sequências didáticas no contexto amazônico*, é oriunda de um projeto de pesquisa de mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia PPGEECA/UEPA, financiado pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA).

No contexto educacional do ensino médio no estado do Pará, percebe-se uma lacuna no engajamento dos alunos aos conceitos fundamentais da Química, muitas vezes apresentados de maneira desconectada da realidade regional. Dessa forma, como criar sequências didáticas envolventes, alinhadas às diretrizes curriculares para o ensino médio no Pará, que proporcionem, aos estudantes, uma abordagem contextualizada da Química, permitindo a aplicação dos conhecimentos construídos em situações do cotidiano amazônico?

Pensado nas dificuldades que os professores de Química encontram em elaborar uma aula significativa para seus alunos e considerando o contexto Amazônico, esse e-book foi elaborado com o objetivo de propor sequências didáticas para o ensino de Química na perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas alinhadas às diretrizes do Documento Curricular do Estado do Pará para o Ensino Médio.

Os objetos de conhecimento contemplados foram: separação de mistura; interações intermoleculares; eletrólise; cinética química; combustíveis fósseis (hidrocarbonetos), e transesterificação e saponificação. Na obra, você, educador de Química, tem acesso aos referenciais teóricos da Aprendizagem Baseada em Problema, bem como às etapas da metodologia que você pode adaptar e ajustar para incorporar as especificidades e a realidade.

As autoras



# PREFÁCIO



Foi com imenso prazer que aceitei o desafio de escrever o meu primeiro prefácio, convite que me encheu de orgulho, pois esta é uma obra elaborada pela professora Dra. Danielle Monteiro, amiga de longa data, e pela mestranda Marília Sagica, ex-orientanda do curso de graduação em Licenciatura em Química.

O e-book *Aprendizagem Baseada em Problemas e ensino de Química: propostas de sequências didáticas no contexto amazônico* é um belo fruto, que materializa ensinamentos e conhecimentos construídos na relação entre orientadora e orientanda do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA).

A obra, ricamente ilustrada, presenteia-nos com seis diferentes propostas de sequências didáticas (SD), fundamentadas na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem-Based Learning* (PBL), uma metodologia ativa originada no Canadá e disseminada em cursos de medicina canadenses e nos Estados Unidos.

As SD foram elaboradas e pensadas para auxiliar no planejamento e desenvolvimento de aulas problematizadas e contextualizadas para professores de Química com atuação na educação básica e que desenvolvem práticas em diferentes escolas da vasta região amazônica, podendo ser adaptadas, sem sombra de dúvidas, para o ensino de Química em diferentes regiões brasileiras.

Fundamentadas especialmente nas discussões apresentadas por Ribeiro (2008), as propostas de SD foram estruturadas, conforme as sete etapas da ABP (contextualização de um problema real; identificação/definição do problema em questão; levantamento de hipóteses; trabalho em grupo e divisão de tarefas; definição das atividades em grupo; diálogo e discussão em grupo; e apresentação de resultados/avaliação).



Na primeira proposta, as autoras abordam um problema de cunho socioambiental, explorando a prática do garimpo ilegal na Amazônia. Para a segunda SD, sugerem um estudo de caso sobre a adulteração da gasolina, explorando os conceitos de interações intermoleculares. Na terceira, com enfoque na sustentabilidade, abordam o descarte de pilhas de baterias, norteadas a realização estudos de pesquisas no campo da eletroquímica.

Na quarta SD, empregando expressões e gírias regionais do paraense de forma divertida, as autoras estimulam o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), pelos alunos, para que realizem pesquisas de experimentos, que auxiliem na resolução de um estudo de caso sobre cinética química. Na quinta, exploram novamente impactos socioambientais, decorrentes do vazamento de combustíveis fósseis e da contaminação de rios do Oeste do Pará, estimulando a mobilização de conhecimentos nos campos da Biologia, Química, Geografia e Ciências Sociais, visando a resolução do problema apresentado. As autoras finalizam o e-book, problematizando sobre o despejo inadequado de óleo de cozinha usado nos rios, apresentando a sexta SD, que indica o estudo e a prática da reciclagem desse resíduo, por meio da reação de saponificação e da produção de sabão, ação sustentável que minimiza impactos indesejados no ambiente.

Finalizo este prefácio, desejando que as propostas sirvam de inspiração aos professores, estimulando práticas que contribuam para um ensino de Química verdadeiramente útil, como defende Attico Chassot e tantos outros educadores e pesquisadores do campo da Educação Química, como eu, Danielle e Marília.

Uma boa leitura a todos!

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lucicléia Pereira da Silva





# REFERENCIAL TEÓRICO

## O QUE É A ABP?

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia de ensino-aprendizagem, que geralmente utiliza situações-problema do aluno para desenvolver suas habilidades, partir da resolução do problema, bem como os pensamentos crítico e reflexivo (Freitas, 2022).



## Afinal, Onde surgiu a ABP?

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou *Problem-Based Learning* foi formalizada pela primeira vez em 1969, na Faculdade de Medicina da Universidade McMaster (Canadá).

Essa abordagem educacional foi introduzida nos Estados Unidos da América (EUA) em 1970, na Faculdade de Medicina da Universidade do Novo México, e durante a década de 1980, na Faculdade de Medicina de Harvard. Nesse mesmo período, a ABP foi adotada na Faculdade de Medicina da Universidade de Maastricht, na Holanda, que hoje é reconhecida como uma das principais instituições que emprega essa metodologia em todo o mundo (Lopes et al., 2019).

No Brasil, os pioneiros na implementação da ABP foram os cursos de Medicina de Marília (1997) e de Londrina (1998) (Lopes et al., 2019). Vários autores defendem a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas no contexto da Educação Básica, como Klein (2013), Bezerra e Santos (2013), Malheiros e Diniz (2008) e Ribeiro (2008).



Ribeiro (2008)



# ETAPAS DA ABP

As setes etapas aqui descritas são propostas por Ribeiro (2008). Elas podem ser adaptadas por você, professor(a), conforme a realidade da escola.

1

Contextualização/  
Apresentação da  
situação-problema



Na fase inicial de instrução, o educador introduz uma situação-problema do dia a dia aos participantes, para conectá-la ao conteúdo que se deseja ensinar



O mediador deve estimular os participantes a identificar o problema, por meio de discussões e consenso em grupo, sem fornecer respostas sugestivas para as dúvidas que possam surgir

3

Levantamento de hipóteses

Indicar as possíveis soluções para o problema, com base nas informações que os alunos adquiriram, até o momento. Nessa fase, o papel do professor é o de orientar a exploração de novas questões de aprendizado, caso a solução para o problema não tenha sido identificada ou concluída, com base nos conhecimentos prévios

2

Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão



7

Apresentação dos  
resultados/Avaliação

Ao atingir a solução, ocorre a apresentação do que foi pesquisado e concluído. Nesse momento, os alunos são instigados a compartilhar a pesquisa obtida, ao longo do processo de aprendizado

4

Incentivo ao planejamento do  
trabalho em grupo,  
estabelecendo a divisão de  
tarefas



Os participantes se dedicam ao estudo individual, realizando pesquisas, para coletar informações e compartilhá-las com o grupo, posteriormente

6

Diálogo e discussão  
em grupo



Ocorre o compartilhamento das informações encontradas nas fontes sobre o tema discutido com o grupo. Para aplicar os conhecimentos adquiridos, o professor ajuda os participantes a integrar adequadamente as informações ao contexto do problema, verificando se os conhecimentos construídos são suficientes para resolver a questão-problema



5

Definição das  
atividades em grupo



## QUAL É O PAPEL DO EDUCADOR NA ABP?

Na ABP, o(a) professor(a) atua como um facilitador, que introduz o desafio, guia, direciona, participa ativamente,, como colaborador na pesquisa, e avalia processo de aprendizagem.



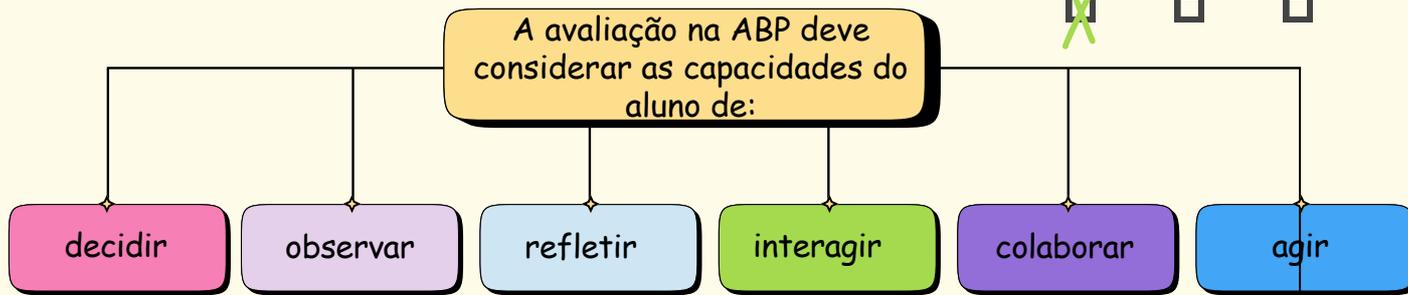
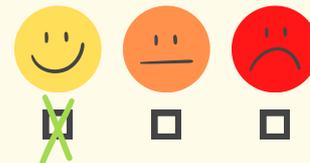
(Torp;Sage, 2002)

## QUAL É PAPEL DO ALUNO NA ABP?

Os alunos consolidam e constroem o conhecimento, para alcançar a resolução dos problemas, conforme as condições que eles mesmos definiram.



## A AVALIAÇÃO NA ABP?



Dessa forma, a avaliação estará inserida em um ambiente, no qual o estudante gradualmente se torna capaz de pensar de maneira independente e de administrar seu próprio processo de aprendizado de forma constante

### DICA

A avaliação feita por pares e a análise crítica pessoal são fundamentais para que os alunos possam considerar sua independência e seu papel central nas tarefas realizadas.



(Camargo, 2019)





Garimpo ilegal na Amazônia: um desafio socioambiental

## DESCRIÇÃO

**Título:** Garimpo ilegal na Amazônia: um desafio socioambiental

**Duração:** quatro aulas

### Objetivos:

- Compreender os impactos sociais e ambientais do garimpo ilegal na Amazônia;
- Desenvolver habilidades de pesquisa e de análise e pensamento críticos;
- Promover a conscientização sobre questões socioambientais;
- Incentivar a resolução de problemas e o engajamento cívico.

**Área do conhecimento:** Ciência da Natureza e suas Tecnologias

**Campo de saberes e de práticas de ensino:** Química

**Categoria de área:**  
Matéria e energia

**Competência específica:** C.E. 3 - Investigar situações-problema e avaliar aplicações dos conhecimentos científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções, que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

**Habilidade:** (EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas, relativas à dependência do mundo atual, quanto aos recursos não renováveis, e discutir a necessidade de introdução de alternativas e de novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

**Objetivos de aprendizagem:** A atividade mineradora na Amazônia: contaminação dos rios (por mercúrio, entre outros), mudanças na paisagem natural (crateras, desmatamentos, entre outros) e extração ilegal (garimpos clandestinos).

## ETAPA

# 1

Contextualização/  
Apresentação da situação-  
problema  
&  
Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão

### RECURSOS DIDÁTICOS

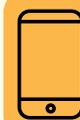
- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor;
- Ficha de registro (pode ser impressa ou escrita no quadro, para os alunos anotarem)

### Momento 1

#### OBJETIVO

Apresentar o problema do garimpo ilegal na Amazônia, por meio de uma notícia, bem como incentivar os alunos a formular perguntas iniciais sobre o problema.

- Introdução do problema: vídeo-notícia *Garimpo ilegal no rio Madeira*;
- Debate em sala sobre o vídeo;
- Divisão da sala em grupos;
- Eleições de coordenador e de secretário de cada equipe (disponibilizar a ficha de registro para cada equipe - pág. 21).



Escaneie  
**ME!**



### Momento 2

#### OBJETIVO

Realizar pesquisas preliminares e coletar informações sobre seu tópico.

Cada equipe deve se reunir e, com base no vídeo e nas discussões realizadas em sala de aula, preencher ficha.

#### Exemplos de questões para o debate:

1. Quais são os riscos do garimpo ilegal?;
2. O que ocorre com o ouro, quando entra em contato com o mercúrio?;
3. Afinal, existe alguma forma de fazer a extração do ouro, sem prejudicar o meio ambiente?

FICHA DE REGISTRO

## DA EQUIPE

Escola:

Professor(a):

Disciplina: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Turma:

Turno:

Data: \_/\_/\_

Integrantes da equipe:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-



Escaneie  
**ME!**



1. O que a equipe sabe sobre o assunto?

2. O que a equipe desconhece sobre o assunto?

3. O que a equipe conhece sobre a situação-problema apresentada?

4. O que é necessário conhecer/pesquisar, para propor uma solução?

5. Qual foi a possível solução para a situação-problema eleita pelo grupo?

6. Quais são os objetivos e os métodos do grupo, para obter uma possível solução?

## ETAPA

# 2

Levantamento de hipóteses/Incentivo ao planejamento do trabalho em grupo, estabelecendo a divisão de tarefas & Definição das atividades em grupo

## RECURSOS DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos
- Laboratório de informática (com acesso à Internet).



### Momento 1

#### OBJETIVO

Realizar uma discussão em grupo, visando compartilhar as informações e as conclusões que cada equipe obteve, durante a pesquisa inicial.

Em sala, cada grupo deve apresentar a pesquisa inicial para o(a) professor(a) mediador(a).

#### Importante!

O papel do(a) professor(a) é essencial nessa etapa, pois vai orientar e direcionar o foco da pesquisa.

### Momento 2

#### OBJETIVO

Com base nas discussões e nas pesquisas iniciais, os grupos devem definir um problema específico ao garimpo ilegal na Amazônia, que se deseja abordar em profundidade.

Após as orientações do(a) professor(a) mediador(a), a equipe deve definir um problema dentro da temática do garimpo ilegal. O(a) professor(a) direciona os estudantes para o laboratório de informática para realizarem a pesquisa.

# ETAPAS 3 E 4

Diálogo e discussão  
em grupo

&

Apresentação dos  
resultados/Avaliação

## RECURSOS DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos
- Laboratório de informática (com acesso à *Internet*);
- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.



## ETAPA 3

### OBJETIVO

Realizar uma análise mais aprofundada sobre o problema específico escolhido, coletando dados, evidências e exemplos relevantes.

### Importante!

Nessa etapa, o(a) professor(a) deve conduzir os alunos a organizar o material de pesquisa, para a apresentação dos resultados à turma.

Cada membro do grupo deve contribuir no aprofundamento da pesquisa. Após o estudo coletivo, todos os membros devem estudar o problema a ser resolvido, bem como a sua solução.

## ETAPA 4

### OBJETIVO

Apresentação e avaliação dos grupos

Cada grupo apresenta suas soluções à classe, explicando como suas propostas podem abordar o problema do garimpo ilegal.





Interações intermoleculares: um estudo de caso  
sobre adulteração de gasolina

## DESCRIÇÃO

**Título:** Interações intermoleculares: um estudo de caso sobre adulteração de gasolina

**Duração:** quatro aulas

### Objetivos

- Compreender as interações intermoleculares e a sua relevância na adulteração de gasolina;
- Investigar métodos práticos de teste, para identificar adulteração;
- Aplicar conhecimentos teóricos em experimentos práticos com gasolina adulterada;
- Apresentar e discutir resultados, destacando a importância das interações intermoleculares na prevenção da adulteração.

**Área do conhecimento:** Ciência da Natureza e suas Tecnologias

**Campo de saberes e de práticas de ensino:** Química

**Competência específica:** C.E. 3 - Investigar situações-problema e avaliar aplicações dos conhecimentos científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções, que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

**Categoria de área:**  
Matéria e energia

**Habilidade:** (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais, para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema, sob uma perspectiva científica.

**Objetivo de aprendizagem:** As ciências da natureza e o processo de construção do conhecimento científico, a partir da vivência local (problema e objeto de pesquisa, justificativa, elaboração de hipóteses, revisão da literatura, entre outros).

# ETAPA 1

Contextualização/  
Apresentação da situação-  
problema

&

Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão

## RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor;
- Estudo de caso,

### OBJETIVO

#### Momento 1

Apresentar o problema aos alunos: "Como podemos identificar se a gasolina que compramos está adulterada?"

- Apresentação do estudo de caso *Adulterada, sim ou não?* (pág. 27);
- Debate sobre o estudo de caso;
- Divisão da sala em grupos;
- Início de uma discussão em grupo, para levantar hipóteses e ideias pré-concebidas dos alunos sobre o assunto;
- Discussão do motivo pelo qual a adulteração de gasolina é um problema sério.

#### Momento 2

### OBJETIVO

Caracterizar o problema.

- Momento destinado ao debate da questão-problema;
- Introdução do conteúdo responsável: professor(a).

### EXEMPLOS:

1. Como é feito o teste para determinar o teor de álcool na gasolina comercializada?
2. Por que essa mistura causa tanto dano ao motor?



Jean é aluno de design e faz estágio no período da manhã. Para fazer o deslocamento de casa para o trabalho e do trabalho para a universidade, ele utiliza ônibus. Em uma certa manhã, Jean, acordou muito tarde e percebeu que havia perdido o ônibus. O próximo ônibus que passava era muito tarde. Para não perder o estágio, pediu para seu pai que o levasse de carro.

- Pai, tô muito atrasado; o Sr. poderia me levar ao estágio?
- Filho, sua vó vem para casa e tenho que recebê-la. Pode ir de carro?
- Tudo bem, pai. Manda um abraço para ela!
- Certo, filho! Não esqueça de abastecer o carro naquele posto em que sempre vamos!
- Tudo bem, pai. Estou atrasado, fui!

Apesar da grande amizade com sua equipe do estágio, Jean não gostava de chegar atrasado e sempre era muito pontual. O posto em que seu pai abastecia ficava muito longe do estágio, assim Jean teve uma brilhante ideia.

- Nossa, estou muito atrasado... não posso voltar só para abastecer o carro. Já sei: vou abastecer o carro no primeiro posto que encontrar no caminho para o estágio.

É assim aconteceu; Jean abasteceu o carro e foi para o estágio. Após terminar o estágio, notou que o carro estava com dificuldade para dar a partida. Desesperado, empurrou o carro, até a oficina mais próxima. Ao chegar à oficina relatou o que estava acontecendo com o carro, logo o mecânico perguntou se tinha abastecido, recentemente, Jean afirmou que sim. Assim, o mecânico começou a investigar o problema do carro e percebeu que havia uma suspeita na adulteração de gasolina, ou seja, o teor de álcool permitido pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Combustível) não era o correspondente a aproximadamente 27% para gasolina comum e 25% para gasolina Premium.

Após essa suspeita, Jean começou a se questionar: como é feito o teste para determinar o teor de álcool na gasolina comercializada? Por que essa mistura causa tanto dano ao motor?

Agora, suponhamos que vocês, alunos, são assistentes da oficina e precisam descobrir como Jean pode responder essas perguntas? Então, bora reagir!



ESTUDO DE CASO

## ETAPA 2

Levantamento de hipóteses/Incentivo ao planeamento do trabalho em grupo, estabelecendo a divisão de tarefas & Definição das atividades em grupo

### RECURSOS DIDÁTICOS

- Laboratório de informática (com acesso à *Internet*)



### Momento 1

#### OBJETIVO

Realizar uma discussão em grupo, em que cada grupo compartilhe as informações e as conclusões de sua pesquisa inicial.

#### Importante!

Professor(a), encoraje perguntas e debata sobre os diferentes aspectos do problema.

- Cada equipe deve apresentar, para o(a) professor(a), as possíveis formas de identificar uma gasolina adulterada;
- Após o levantamento das hipóteses, o(a) professor(a) deve desafiar os alunos a pesquisar um teste de adulteração de gasolina, utilizando corante de urucum;
- Continuação do conteúdo Interações Intermoleculares.

### Momento 2

#### OBJETIVO

Instigar os alunos a elaborar um plano experimental, fundamentado nas discussões e nas pesquisas iniciais, considerando fatores como custo, eficácia e praticidade.

Professor(a), peça aos grupos que conduzam pesquisas sobre os métodos de teste para adulteração de gasolina.

#### REFLEXÃO

antes do experimento

1. Como são interpretados aqueles valores?
2. É feito um cálculo? Caso, sim, de que forma?
3. Com quais valores devo comparar os resultados?



## ETAPAS

# 3

Diálogo e discussão  
em grupo

## RECURSOS DIDÁTICOS

- Laboratório multidisciplinar.



## Momento 1

### OBJETIVO

Realizar análises mais detalhadas sobre o problema específico escolhido, por meio da coleta de dados, de evidências e de exemplos relevantes.

- Permita que os grupos conduzam seus testes na gasolina adulterada e não adulterada.
- Eles devem seguir os procedimentos que elaboraram na etapa anterior e registrar os resultados.

### IMPORTANTE!

Incentive os alunos a discutir como os testes podem ser usados para evitar a adulteração de gasolina.

### ATENÇÃO!

Verifique uma abordagem para mitigar a exposição dos alunos aos vapores altamente voláteis e tóxicos emitidos pela gasolina, visando minimizar os potenciais riscos à saúde.

## ORIENTAÇÕES

O texto sugerido para subsidiar esta atividade é o trabalho de Pereira e Pires (2012), que aborda o estudo da interação intermolecular, por meio da análise da adulteração da gasolina, com a utilização do corante de urucum.



Pereira e Pires (2012)



ETAPA

4

Apresentação dos resultados/Avaliação

### RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.



### Momento 1

#### OBJETIVO

Apresentação e avaliação dos grupos.

- Avalie o desempenho dos alunos, com base na qualidade dos testes desenvolvidos, nas apresentações, na pesquisa e na colaboração em grupo.



- É importante avaliar a capacidade dos alunos de aplicar o conhecimento construído de formas ética e cidadã, bem como a compreensão deste dos conceitos relacionados à adulteração de gasolina.



Eletroquímica em foco: explorando pilhas, baterias  
e a necessidade do descarte sustentável

## DESCRIÇÃO

**Título:** Eletroquímica em foco: explorando pilhas, baterias e a necessidade do descarte sustentável

**Duração:** quatro aulas

### Objetivos:

- Introduzir o tema, por meio de uma história em quadrinhos, destacando o problema do descarte inadequado de pilhas e baterias;
- Identificar as consequências desse descarte, por meio de debates e de pesquisas preliminares em grupos;
- Levantar hipóteses e planejar atividades de pesquisa sobre eletrólise, sobre funcionamento de pilhas e de baterias e sobre métodos adequados de descarte;
- Apresentar resultados, avaliar desempenho dos grupos, reforçar a importância do descarte responsável e encerrar o projeto com uma reflexão sobre o aprendizado.

### Área do conhecimento:

Ciência da Natureza e suas Tecnologias

**Campo de saberes e práticas de ensino:** Química

### Categoria de área: Matéria e energia

**Competência Específica:** C.E. 1 Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas, que aperfeiçoem processos produtivos, que minimizem impactos socioambientais e que melhorem as condições de vida nos âmbitos local, regional e global.

**Habilidade:** (EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre os funcionamentos de geradores, de motores elétricos e seus componentes, de bobinas, transformadores, de pilhas, de baterias e de dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e de condução de energia envolvidos - com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais -, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Objetivo de aprendizagem:** Impactos ambientais e descarte adequado de metais pesados (pilhas, baterias e outros objetos eletrônicos); e aspectos quantitativos e qualitativos: processos de oxidação e de redução.

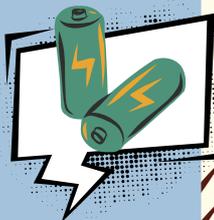
## ETAPA

# 1

Contextualização/  
Apresentação da situação-  
problema  
&  
Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão

### RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.



### Momento 1

#### OBJETIVO

Apresentar o problema do descarte incorreto de pilhas e de baterias, por meio da história em quadrinhos: *descarto onde?*

Momento é destinado ao debate sobre a questão-problema apresentada na história em quadrinhos (pág. 34)

“Quais são as consequências do descarte incorreto de pilhas e de bateria?”; “Onde devo descartar esses produtos?”; “O que é feito com as pilhas e com baterias descartadas nos locais corretos?”

Divida a classe em grupos e cargos como secretário, coordenador entre outros.



Escaneie  
**ME!**



#### IMPORTANTE!

Os grupos devem realizar pesquisas preliminares e coletar informações sobre o problema.

# ONDE DESCARTAR?





## ETAPA

# 2

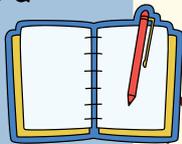
Levantamento de hipóteses/Incentivo ao planejamento do trabalho em grupo, estabelecendo a divisão de tarefas

&

Definição das atividades em grupo

### RECURSOS DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos;
- Laboratório de informática (com acesso à Internet).



### Momento 1

#### OBJETIVO

Desenvolver um plano de estudo abordando os princípios fundamentais da eletrólise, o funcionamento de pilhas e baterias, e os métodos apropriados de descarte.

Em sala, cada grupo deve apresentar a pesquisa inicial (hipótese) para o(a) professor(a) mediador(a).

### Momento 2

#### OBJETIVO

Sistematizar as informações coletadas, durante as pesquisas, a fim de apresentar uma visão abrangente do problema específico escolhido.

- No laboratório de informática, incentive os alunos a pesquisar sobre métodos corretos de descarte de pilhas e de baterias;
- Diálogos e discussões em grupo sobre os resultados obtidos.

#### IMPORTANTE!

O papel do(a) professor(a) é essencial nessa etapa, pois vai orientar e direcionar o foco da pesquisa.



## ETAPA 3

Diálogo e discussão em grupo/Estudo individual



### RECURSOS DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos;
- Laboratório de informática (com acesso à *Internet*).



### Momento 1

#### OBJETIVO

Organizar os dados coletados, durante a pesquisa.



- Cada grupo apresenta suas descobertas para o(a) professor(a).

#### DICA



Com base nas pesquisas reunidas pelos estudantes para solucionar os problemas propostos na história em quadrinhos, motive-os a elaborar a exposição dos resultados das pesquisas de maneira criativa, sugerindo, por exemplo:



Vídeo do progresso da pesquisa e de potencial solução identificada;



Continuação da história em quadrinhos;



Teatro;



Paródia musical.



ETAPA

4

Apresentação dos resultados/Avaliação



### RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.



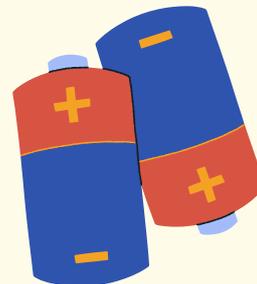
### Momento 1

#### OBJETIVO

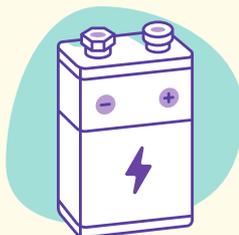
Avaliar o aprendizado dos alunos, a partir das apresentações das equipes, bem como reforçar a importância do descarte responsável.



- Avaliação do desempenho dos grupos, com base nas apresentações e na participação.
- Discussão sobre a aplicação e sobre os conhecimentos construídos.



- Reforço da importância do descarte responsável.
- Encerramento do projeto, com uma reflexão sobre o aprendizado.





"Éguaaa, que azia!": um estudo de caso para o ensino de cinética Química

## DESCRIÇÃO

**Título:** "Éguaaa, que azia! ": um estudo de caso para o ensino de Cinética Química

**Duração:** quatro aulas

### Objetivos:

- Identificar o problema, por meio da reflexão e da discussão em grupo;
- Planejar e executar o experimento, a fim de responder às questões-problemas do estudo de caso;
- Apresentar resultados do experimento e avaliar o desempenho dos alunos.

**Área do conhecimento:** Ciência da Natureza e suas Tecnologias

**Campo de saberes e práticas de ensino:** Química

**Competência específica:** C.E. 3 - Investigar situações-problema e avaliar aplicações dos conhecimentos científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções, que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e suas conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

**Categoria de área:**  
Matéria e energia

**Habilidade:** (EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais, para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas), e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seus contextos local e cotidiano.

**Objetivo de aprendizagem:** A dinâmica das reações: preparação e conservação de alimentos.

# ETAPA 1

Contextualização/  
Apresentação da situação-  
problema  
&  
Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão



## RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.



## Momento 1

### OBJETIVO

Apresentar o problema aos alunos: "Como poderia tomar um antiácido, de maneira que amenizasse mais rápido essa azia?", por meio do estudo de caso *Éguaaa, que azia!*

- Apresentação do estudo de caso *Éguaaa, que azia!* (pág. 42);
- Debate sobre o estudo de caso;
- Início de uma discussão em grupo, para levantar hipóteses e ideias pré-concebidas dos alunos sobre o assunto.

## Momento 2

### OBJETIVO

Realizar pesquisas preliminares e coletar informações sobre seu tópico.

- Divida a classe em grupos e em cargos, como secretário, coordenador, entre outros;
- Os grupos devem realizar pesquisas preliminares e coletar informações sobre seus tópicos.

**Momento é destinado ao debate sobre a questão-problema:**

1. O que é a azia?;
2. O que poderia ter causado azia em Máyra?;
3. De que maneira os hábitos alimentares podem intensificar ou mitigar a azia?

## ESTUDO DE CASO: "ÉGUAAA, QUE AZIA!"

Larissa e Máyra são velhas amigas de escola. Devido as suas rotinas corridas de estudo e a morarem em cidades diferentes, elas têm pouco tempo para colocar o papo em dia. Percebendo que já havia muito tempo, desde o último encontro, Máyra resolveu marcar um encontro, para rever a amiga.



As amigas aproveitaram a manhã de sábado na cidade de Belém. Foram ao museu, ao shopping e lojas do comércio. Na hora do almoço, Larissa e Máyra foram ao Ver-o-Peso, como combinado. Alguns minutos após a refeição, Máyra se queixou de muita azia.

— Amiga, acho que exagerei na comida.

Larissa respondeu:

— Égua, amiga, vamos passar em uma farmácia para comprar um remédio para azia!

Após comprar o medicamento, Máyra fez o seguinte questionamento: "Como poderia tomar um antiácido, de maneira que o comprimido se dissolva mais rápido?"

**Vocês são amigos da Máyra e precisam ajudá-la a aproveitar o passeio com sua amiga, Larissa. Então, vamos nessa?**

Estudo de caso



Escaneie  
**ME!**



## ETAPA

# 2

Levantamento de hipóteses/Incentivo ao planejamento do trabalho em grupo, estabelecendo a divisão de tarefas & Definição das atividades em grupo

### RECURSO DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos;
- Laboratório de informática (com acesso à Internet).



### Momento 1

#### OBJETIVOS

- Refinar a compreensão do problema e preparar a pesquisa;
- Definir e caracterizar o problema, por meio de uma discussão em grupo.

Em sala, cada grupo deve apresentar a pesquisa inicial (hipótese) para o(a) professor(a) mediador(a).

#### IMPORTANTE!

O papel do(a) professor(a) é essencial nessa etapa, pois vai orientar e direcionar o foco da pesquisa.

### Momento 2

#### OBJETIVO

Planejar e projetar um teste próprio, com base nas discussões e nas pesquisas iniciais realizadas pelos grupos.

#### IMPORTANTE!

Incentive-os a considerar fatores, como custo, eficácia e praticidade do teste.

- No laboratório de informática, instigue os alunos a pesquisar um experimento, que responda à questão-problema do estudo de caso;
- Diálogos e discussões em grupo sobre os resultados obtidos.

# ETAPAS 3 E 4

Diálogo e discussão  
em grupo  
&

Apresentação dos  
resultados/Avaliação



## RECURSOS DIDÁTICOS

- Laboratório multidisciplinar;
- Quadro branco; Pincel para quadro branco;
- Projetor.



## ETAPA 3

### OBJETIVO

Realizar análises mais detalhadas sobre o problema específico escolhido, por meio da coleta de dados dos experimentos.

- Realização do experimento, pelos alunos;
- Após realizar o experimento, os estudantes devem descrever os dados observados.

### IMPORTANTE!

Professor(a), fique atento aos experimentos selecionados pelos alunos para solucionar o problema.

## ETAPA 4

### OBJETIVO

Apresentação  
e avaliação  
dos grupos.



Avalie o desempenho dos alunos, com base na qualidade dos experimentos, nas apresentações, na pesquisa e na colaboração em grupo.

### Sugestão para o experimento: □ \_ x

**Materiais:** dois copos transparentes, dois comprimidos efervescente e água.

**Metodologia:** adicione a mesma quantidade de água nos dois copos. Em um dos copos, adicione o comprimido normalmente e, em outro, triture o comprimido.





Desastre ambiental na Amazônia: impactos dos combustíveis fósseis na contaminação dos rios

## DESCRIÇÃO

**Título:** Desastre ambiental na Amazônia: impactos dos combustíveis fósseis na contaminação dos rios

**Duração:** quatro aulas

### Objetivos:

- Explorar os efeitos prejudiciais dos derrames de óleo aos recursos da biodiversidade, aos ecossistemas aquáticos e terrestres e às comunidades da Amazônia;
- Examinar a eficácia de práticas sustentáveis, de regulamentações ambientais e de tecnologias seguras, propostas para evitar futuros derrames de óleo na região amazônica;
- Desenvolver soluções sustentáveis, para a restauração dos ecossistemas afetados, minimizando impactos futuros das atividades ligadas a combustíveis fósseis na Amazônia.

**Área do conhecimento:** Ciência da Natureza e suas Tecnologias

**Campo de saberes e práticas de ensino:** Química

### Categoria de área: Matéria e energia

**Competência específica:** C.E. 3 - Investigar situações-problema e avaliar aplicações dos conhecimentos científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções, que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e suas conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

**Habilidade:** (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais, para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema, sob uma perspectiva científica.

**Objetivos de aprendizagem:** Pesquisar situações-problema, relacionadas à extração de petróleo e suas implicações/alterações locais, regionais e/ou globais (propriedades físicas, químicas e biológicas).

## ETAPA

# 1

Contextualização/  
Apresentação da situação-  
problema

&

Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão



## RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor;
- Ficha de registro (pode ser impressa ou escrita no quadro para, os alunos anotarem.)



## Momento 1

### OBJETIVO

A partir da leitura do problema, o objetivo é o de identificar os efeitos prejudiciais dos derrames de óleo aos recursos da biodiversidade, aos ecossistemas aquáticos e terrestres e às comunidades.

- Apresentação e contextualização do problema (notícia da pág. 48);
- Discussão sobre os impactos ambientais e sociais em sala de aula;
- Divisão da sala em grupos;
- Eleição de coordenador e de secretário de cada equipe, com disponibilização da a ficha de registro para cada equipe (pág. 49).

## Momento 2

### OBJETIVO

Refinar a compreensão do problema e preparar para a pesquisa.

Cada equipe deve se reunir e, com base na notícia e na discussão em sala de aula, preencher a ficha.

### Exemplos:

1. Qual é a matéria-prima do diesel?;
2. Além do diesel, quais outros combustíveis que você conhece derivam do petróleo?;
3. Do petróleo resultam apenas combustíveis ou são produzidos outros bens de consumos? Em caso afirmativo, cite exemplos.

## "SEMMA APONTA POLUIÇÃO NO IGARAPÉ DO LAGO DO COSTA APÓS NAUFRÁGIO DE BALSA"

O naufrágio provocou o vazamento de mais de 600 litros de óleo diesel e afetou cerca de 50 famílias ribeirinhas que dependem do rio para sua sobrevivência. Cerca de 50 famílias ribeirinhas foram afetadas pelo vazamento de mais 600 litros de óleo diesel, após o naufrágio da balsa MG, ocorrido no último dia 16, em frente à comunidade de cuieiras, em Monte Alegre, oeste do Pará. Segundo o relatório da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Semma), o óleo contaminou o Lago do Costa e causou danos ambientais à região.

Segundo o relatório da Semma, a balsa da petroleira MG seguia de Santarém com destino a Belém quando veio afundou, por volta das 16h. O material poluente se espalhou no Rio Amazonas, da margem ribeirinha até o igarapé do Lago Grande, agravando ainda mais o dano. Na ocasião, o dono da embarcação informou à Semma que fazia o transporte de 600 litros de óleo diesel, mas, diante da proporção do dano, os técnicos do órgão acreditam que a carga era bem maior do que a informada.

**Figura:** A balsa transportava óleo diesel.



Fonte: <https://www.oliberal.com/para/monte-alegre-apos-naufragio-de-balsa-semma-aponta-poluicao-no-igarape-do-lago-do-costa-1.591535>.

O acidente deixou cerca de 50 famílias que dependem do rio sem água própria para o consumo. Na última quinta-feira (22), cinco dias após o naufrágio, a Prefeitura de Monte Alegre providenciou a entrega de 90 garrafões de água mineral para as famílias afetadas. A multa para esse tipo de crime ambiental pode variar de R\$ 5 a R\$ 50 mil, segundo a Semma. "Foi feito um laudo técnico, montado com auxílio da engenharia ambiental, biólogos e fiscais da Semma que constataram que a quantidade de óleo é bem maior [que os 600 litros informados pela empresa], diante disso, estamos preparando um relatório final para que, assim, possamos responsabilizá-los", disse Madson Pereira, secretário de Meio Ambiente de Monte Alegre.

Naufração contaminou o Igarapé Lago do Costa, atesta Semma O laudo da Semma relata que o naufrágio da Balsa MG provocou a contaminação da água do Igarapé do Lago do Costa. O vazamento do óleo tornou a água imprópria para o consumo e uso humano e animal. Ocorre que a comunidade local depende diretamente desses recursos para sua subsistência, tanto para alimentação como dessedentação humana e animal. "Também é importante destacar que esse incidente afetou diretamente a fauna aquática, sobretudo, os peixes que, ao entrarem em contato com o óleo, podem ser contaminados, o que pode colocar em risco a saúde das pessoas que consomem essas espécies. Além disso, ressalte-se que no local, durante a visita da equipe técnica, foi possível sentir forte odor dos resíduos de óleo diesel na margem do rio", descreve o relatório.



Escaneie  
**ME!**



FICHA DE REGISTRO

## DA EQUIPE

Escola:

Professor(a):

Disciplina: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Turma:

Turno:

Data: \_/\_/\_

Integrantes da equipe:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-



Escaneie  
**ME!**



1. O que a equipe sabe sobre o assunto?

2. O que a equipe desconhece sobre o assunto?

3. O que a equipe conhece sobre a situação-problema apresentada?

4. O que é necessário conhecer/pesquisar, para propor uma solução?

5. Qual foi a possível solução para a situação-problema eleita pelo grupo?

6. Quais são os objetivos e os métodos do grupo, para obter uma possível solução?

Levantamento de hipóteses/Incentivo ao planejamento do trabalho em grupo, estabelecendo a divisão de tarefas & Definição das atividades em grupo



### RECURSOS DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos;
- Laboratório de informática (com acesso à Internet).



### Momento 1

#### OBJETIVO

Examinar a eficácia de práticas sustentáveis, de regulamentações ambientais e de tecnologias seguras, propostas para evitar futuros derrames de óleo na região amazônica.

Os grupos realizaram pesquisas mais aprofundadas sobre o problema específico que escolheram, coletando dados, evidências e exemplos relevantes.

- Discussão sobre o tema:**
1. Qual é a hibridização do carbono?;
  2. Como o vazamento de óleo diesel afetou a fauna aquática, especialmente os peixes, na região?;
  3. Quais são os riscos à saúde humana associados à possível contaminação dos peixes?;
  4. Qual plano de recuperação ambiental você acredita que pode ser adotado para a área afetada?;
  5. Análise da eficácia dessas medidas na prevenção de futuros derrames.

### Momento 2

#### OBJETIVO

Examinar a eficácia de práticas sustentáveis, de regulamentações ambientais e de tecnologias seguras propostas para evitar futuros derrames de óleo na região amazônica.

#### No laboratório de informática:

Pesquisa sobre medidas preventivas e de mitigação para o problema.

Diálogos e discussões em grupo sobre os resultados obtidos.



## ETAPAS

# 3

Diálogo e discussão  
em grupo



## RECURSOS DIDÁTICOS

- Anotações dos alunos;
- Laboratório de informática (com acesso à Internet).



## Momento 1

### OBJETIVO

Explorar soluções sustentáveis para a restauração dos ecossistemas afetados, minimizando impactos futuros das atividades ligadas a combustíveis fósseis na Amazônia.

Discussão sobre estratégias de minimização de impactos futuros.

#### Atividade prática:

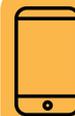
Desenvolvimento de planos sustentáveis para a restauração.

### IMPORTANTE!

A partir do levantamento realizado pelos alunos, cada grupo deve desenvolver um plano de restauração viável, para resolução do problema.

### DICA

Professor(a), sugerimos uma proposta de plano de restauração, que pode ser adaptada, conforme a sua realidade e seus objetivos.



Escaneie  
**ME!**





## ETAPA

# 4

Apresentação dos resultados/Avaliação



## RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.



## Momento 1

### OBJETIVO

Apresentação dos planos de restauração.

- Discussão ética sobre as responsabilidades da indústria e ações individuais.
- Reflexão sobre a importância da conscientização e sobre as responsabilidades ambientais.



- Avalie o desempenho dos alunos, com base nas apresentações, na pesquisa e na colaboração em grupo.



Da cozinha ao laboratório sustentável: processo de saponificação no reuso do óleo de cozinha

## DESCRIÇÃO

**Título:** Da cozinha ao laboratório sustentável: processo de saponificação no reuso do óleo de cozinha

**Duração:** quatro aulas

### Objetivos:

- Incentivar a discussão e a reflexão sobre os impactos ambientais e sociais do descarte incorreto do óleo de cozinha;
- Dividir a turma em grupos, para estimular a colaboração, o planejamento e a divisão de tarefas, aprimorando a capacidade de trabalho em equipe;
- Incentivar a pesquisa e o estudo da transesterificação, processo químico em que se baseia a saponificação, isto é, a fabricação de sabão, a partir do óleo de cozinha.

**Área do conhecimento:** Ciência da Natureza e suas Tecnologias

**Campo de saberes e práticas de ensino:** Química

**Categoria de área:**  
Matéria e energia

**Competência específica:** C.E. 2 - Construir e utilizar interpretações sobre as dinâmicas da vida, da terra e do cosmos, para elaborar argumentos, para realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo e para fundamentar decisões éticas e responsáveis.

**Habilidade:** (EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e da conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

**Objetivos de Aprendizagem:** Políticas ambientais (sustentabilidade): reaproveitamento dos recursos naturais, pela reciclagem, redução do conteúdo energético dos produtos e serviços, entre outros.

## ETAPA

# 1

Contextualização/  
Apresentação da situação-  
problema  
&  
Definição/Caracterização  
/Identificação do  
problema em questão

## RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor;
- Ficha de registro (pode ser impressa ou escrita no quadro para os alunos anotarem).



## Momento 1

### OBJETIVO

Apresentar o problema do descarte incorreto de óleo de cozinha, por meio de uma notícia.

- Apresentação e contextualização do problema (notícia da pág. 56)
- Discussão sobre impactos ambientais e sociais em sala de aula, considerando o tema: "porque não devemos jogar soda cáustica na pia da cozinha?";
- Divisão da sala em grupos e eleição de coordenador e de secretário de cada equipe, com disponibilização da ficha de registro para cada equipe. (pág. 57).

## Momento 2

### OBJETIVO

Compreender os problemas socioambientais relacionados ao descarte de óleo de cozinha.

Perguntas, a partir da notícia (cada equipe deve reunir e, com base na notícia e na discussão em sala de aula preencher a ficha).

### Sugestão de perguntas:

1. Quais são os problemas socioambientais causados pelo descarte incorreto do óleo de cozinha?
2. Quais são os impactos ambientais da poluição hídrica causada pelo descarte inadequado do óleo?
3. Quais são os processos químicos envolvidos na transformação do óleo de cozinha em sabão, conforme mencionado no texto?
4. Como ocorre a reação química para a fabricação de sabão a partir do óleo de cozinha?
5. Por que o descarte inadequado do óleo de cozinha pode causar danos ao sistema de encanamento, levando em consideração propriedades químicas do óleo?

## SEMAS MONTA PONTO FIXO PARA COLETA DE ÓLEO DE COZINHA EM BELÉM

Iniciativa tem como objetivo garantir a destinação correta do produto. Haverá ainda oficina de economia doméstica sobre reciclagem do óleo.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas) montou um ponto fixo de coleta do óleo de cozinha, instalado na biblioteca da Secretaria, na Travessa Lomas Valentinas, bairro do Marco, em Belém. O material pode ser entregue no local de 9h às 15 h, se segunda a sexta-feira. O líquido será utilizado para a confecção de sabão em barra, um meio ambientalmente viável de reaproveitamento desse óleo.

Nesta quinta (6) e sexta-feira (7), às 9 horas, uma oficina de economia doméstica sobre reciclagem do óleo utilizado no preparo de alimentos. Promovido pela Coordenadoria de Educação Ambiental (Ceam), o workshop ensina a transformar o líquido em barra de sabão e vai capacitar os servidores que atuarão nas ações da Semas no programa do Governo do Estado "Territórios Pela Paz" (TerPaz), promovendo a sustentabilidade.

O descarte de forma incorreta do óleo de cozinha causa problemas socioambientais. Ao ser despejado no ralo da pia - o meio mais comum de descarte irregular - o líquido se condensa ao interagir com outros detritos no encanamento, formando uma massa espessa que pode danificar a tubulação.

Além disso, quando chega ao solo, causa a sua impermeabilização, comprometendo o processo de filtração da água da chuva, o que propicia enchentes.

A poluição hídrica é outro dano ao meio ambiente causado pelo descarte incorreto do óleo, uma vez que a água e o resíduo possuem propriedades diferentes e por isso não se fundem. O óleo forma uma camada sobre a água, impossibilitando que a luz solar adentre os mares, rios e igarapés, assim como prejudica a distribuição de oxigênio à vida marinha. O óleo também pode atrair animais vetores de doença, como ratos. Um litro de óleo é capaz de poluir um milhão de metros quadrados de solo.

Fonte: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/05/05/semas-monta-ponto-fixo-para-coleta-de-oleo-de-cozinha-em-belem.ghtml>



Notícia



FICHA DE REGISTRO

## DA EQUIPE

Escola:

Professor(a):

Disciplina: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Turma:

Turno:

Data: \_/\_/\_

Integrantes da equipe:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-



Escaneie  
**ME!**



1. O que a equipe sabe sobre o assunto?

2. O que a equipe desconhece sobre o assunto?

3. O que a equipe conhece sobre a situação-problema apresentada?

4. O que é necessário conhecer/pesquisar, para propor uma solução?

5. Qual foi a possível solução para a situação-problema eleita pelo grupo?

6. Quais são os objetivos e os métodos do grupo, para obter uma possível solução?

## ETAPA

# 2

Levantamento de hipóteses/Incentivo ao planejamento do trabalho em grupo, estabelecendo a divisão de tarefas & Definição das atividades em grupo

### Recursos Didáticos

- Anotações dos alunos;
- Laboratório de informática (com acesso à Internet).

### Momento 1

#### OBJETIVO

Estimular o planejamento em grupo e a compreensão do processo de saponificação.

- Apresentar, para o(a) professor(a), as possíveis hipóteses levantadas pelos grupos;
- Explicação do conteúdo (saponificação);
- Após o levantamento das hipóteses e a explicação do conteúdo, o(a) professor(a) deve desafiar os alunos a pesquisar.

Conforme o texto, o óleo de cozinha pode ser utilizado para a fabricação de sabão. Quais matérias e reagentes para a fabricação do sabão, a partir do óleo de cozinha?

### Momento 2

#### OBJETIVO

Aprofundar os conhecimentos sobre os materiais e sobre os reagentes usados na fabricação de sabão.

- No laboratório de informática, pesquisar sobre os materiais e sobre os reagentes usados na fabricação de sabão, a partir do óleo de cozinha.
- Diálogos e discussões em grupo sobre os resultados obtidos.

# ETAPAS 3 E 4

Diálogo e discussão  
em grupo

&

Apresentação dos  
resultados/Avaliação

## RECURSOS DIDÁTICOS

- Laboratório multidisciplinar;
- Quadro branco;
- Pincel para quadro branco;
- Projetor.

### Momento 1

#### OBJETIVO

Aplicar na prática o conhecimento construído a partir da pesquisa sobre a fabricação de sabão.

- Realização do experimento a partir da pesquisa realizada pelos alunos. Eles devem seguir os procedimentos que desenvolveram na etapa anterior e registrar os resultados.
- Incentive os alunos a discutir e registrar os resultados obtidos.

#### IMPORTANTE!

Professor(a), fique atento aos experimentos selecionados pelos alunos para solucionar o problema.

### Momento 2

#### OBJETIVO

Avaliar a compreensão e a aplicação do conhecimento, por parte dos alunos.



Apresentação e avaliação dos resultados de cada grupo.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, Nilra Jane Filgueira; SANTOS, Rossiter Ambrósio dos. Aprendizagem baseada em problemas (ABP) como estratégia para a organização do trabalho docente em matemática. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, Curitiba, 2013.

CAMARGO, Melise. Estratégias para a avaliação na aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, Renato; SILVA FILHO, Moacelio; ALVES, Neila (org.). **Aprendizagem baseada em Problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publíki, 2019. p. 117-141.

FREITAS, Dayana Lucia Rodrigues de. Ensino de Ciências para crianças através da aprendizagem baseada em problemas. **Revista Eletrônica Amplamente**, Natal, v. 1, n. 3, p. 48-55, jul./set. 2022.

KLEIN, Maria. O uso da aprendizagem baseada em problemas e a atuação docente. **Brazilian Geographical Journal: geosciences and humanities research medium**, v. 4, n. 2, p. 6, 2013.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ, Cristowan Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de alunos e professores. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, p. 1-10, 2008.

PEREIRA, Ademir de Souza; PIRES, Dario Xavier. Uma proposta teórica-experimental de sequência didática sobre interações intermoleculares no ensino de química, utilizando variações do teste da adulteração da gasolina e corantes de urucum. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 385-413, 2012.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

TORP, Linda; SAGE, Sara. **Problems as possibilities: problem-based learning for K-16 education**. Alexandria: ACSD, 2002.

LOPES, Renato et al. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, Renato; SILVA FILHO, Moacelio; ALVES, Neila (org.). **Aprendizagem baseada em Problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores**. Rio de Janeiro: Publíki, 2019. P. 45-72.

## ÍNDICE REMISSIVO

**A**  
Amazônia.....4, 5, 6, 7, 16, 17, 18, 20, 43, 49, 58  
Aprendizagem.....1, 5, 7, 10, 17, 30, 44, 58

**C**  
Contextualização.....18, 24, 31, 39, 45, 53

**D**  
Debate..... 18, 24, 39  
Diesel..... 45, 46, 48

**E**  
Eletroquímica..... 6, 29  
Estudo de caso.....24, 25, 40

**I**  
Incentivo..... 41, 57

**M**  
Metodologia.....42

**N**  
Notícia.....18

**P**  
Pesquisa.....3, 5, 48  
Problema..... 1, 7, 10

**R**  
Ribeiro..... 3, 10, 12

**S**  
Saponificação..... 6, 51



A coleção **Educação & (Com)Ciência na Amazônia** faz parte do conjunto de ações do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Pará, para difusão das produções técnico-científicas de docentes, de discentes e de parceiros nacionais e/ou internacionais do programa, disponibilizando obras acadêmicas nas áreas de concentração Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências Naturais.

Em vista disto, a descrição do título desta coleção compreende a sistematização das experiências, resultantes de ações de ensino, de extensão e de pesquisa científica, que caracterizam o contexto educacional, a cultura regional e a biodiversidade amazônica, tratando a Ciência em suas perspectivas crítica e epistêmica na construção do saber científico.

Por conseguinte, as obras desta coleção podem ser de ações individuais, de grupos de pesquisas ou de eventos científicos, abrangendo as seguintes temáticas: atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, com enfoque nos recursos e nos produtos naturais da Amazônia; metodologias ativas para a promoção da educação em Ciência; produtos educacionais contextualizados, adequados aos currículos escolares dos diferentes cenários socioambientais presentes na Amazônia; propostas didáticas que estimulem o caráter investigativo e a autonomia do(a) aluno(a), durante o processo de construção do conhecimento em Ciências Naturais, em espaços formais e não formais; metodologias com enfoque em Tecnologias de Informação e Comunicação em Educação em Ciências; estudos dos saberes docentes e das práticas reflexivas, no âmbito da atuação pedagógica de professores em espaços formais e não formais; e modelos e métodos de avaliação de aprendizagem, aplicados aos contextos educacionais da Amazônia.



**GEPEECA**  
GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO E  
ENSINO DE CIÊNCIAS EM CONTEXTOS AMAZÔNICOS



**PPG EECA UEPA**  
Programa de Pós-Graduação em  
Educação e Ensino de Ciências  
na Amazônia



Centro de Ciências  
e Planetário do Pará  
Universidade do Estado do Pará



CGSE  
UEPA



**UEPA**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

FUNDAÇÃO AMAZÔNICA DE  
AMPARO A ESTUDOS E  
PESQUISAS



GOVERNO DO  
**PARÁ**