SÉRIE STEAM na Prática

INUNDANDO SABERES:

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS STEAM SOBRE *Água* PARA O ENSINO MÉDIO



Thalita Martins de Oliveira

Monise Brotto dos Santos

Rosebelly Nunes Marques

USP

ESALQ

Universidade de São Paulo - USP
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- ESALQ

Thalita Martins de Oliveira
Monise Brotto dos Santos
Rosebelly Nunes Marques

INUNDANDO SABERES:

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS STEAM SOBRE Água PARA O ENSINO MÉDIO

DOI: 10.11606/9786587391939

Série STEAM na Prática n° 1

Piracicaba
2025

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
Reitor: Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Vice-reitora: Profª. Drª. Maria Arminda do Nascimento Arruda

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ" - ESALQ
Diretora: Profª. Drª. Thais Maria Ferreira de Souza Vieira
Vice-diretor: Prof. Dr. Marcos Milan

ILUSTRAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Thalita Martins de Oliveira
Criado pelo Canva® e OpenAI®

Dados de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Oliveira, Thalita Martins de
Inundando saberes: sequências didáticas STEAM sobre água para o ensino médio [recurso eletrônico] / Thalita Martins de Oliveira, Monise Brotto dos Santos e Rosebelly Nunes Marques. - - Piracicaba : ESALQ, 2025.
80 p. : il. (Série STEAM na Prática, n. 1)

ISBN: 978-65-87391-93-9
DOI: 10.11606/9786587391939

1. STEAM 2. Educação 3. Meio ambiente 4. Ensino médio 5. Água. I. Santos, M. B. dos II. Marques, R. N. III. Título IV. Série

CDD 372.357

Elaborada por Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons.

SUMÁRIO

Prefácio.....04

Apresentação da série.....06

Sobre o STEAM.....07

Sobre as SDs.....08

Materiais de apoio.....09

SD 1 - Água é tudo, captou?.....10

SD 2 - Água mole em cabeça dura, tanto bate até que muda.....37

SD 3 - Guardiões do Planeta Azul.....57

Considerações finais.....78

Referências.....79

Sobre as autoras.....80

PREFÁCIO

Ensinar no Ensino Médio é, muitas vezes, um mergulho em águas profundas. Enfrentamos correntes de desinteresse, marés de desmotivação e, por vezes, ventos contrários que tornam o processo de ensino-aprendizagem um verdadeiro desafio. Diante disso, é necessário pensarmos em práticas pedagógicas que façam sentido para os jovens de hoje, conectados, críticos e questionadores. E é justamente nesse contexto que as metodologias ativas ganham força: elas colocam o estudante no centro do processo, convidando-o a investigar, criar, experimentar e construir conhecimento de maneira significativa.

Mais do que uma estratégia de ensino, as metodologias ativas, quando aliadas a práticas interdisciplinares, mostram aos alunos que o conhecimento não está compartimentado em caixas, mas se entrelaça, se comunica e se manifesta de forma integrada no mundo real. O modelo STEAM (acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que inspira esta obra, é um poderoso exemplo dessa conexão. Ele promove uma abordagem prática e contextualizada do currículo, desafiando os estudantes a resolverem problemas reais de forma criativa e colaborativa.

Este livro, "Inundando Saberes: Sequências Didáticas STEAM sobre Água para o Ensino Médio", nasce como parte da série STEAM na Prática, com o propósito de apoiar educadores na implementação dessa abordagem. Não pretendemos aqui oferecer uma receita pronta, muito menos uma fórmula fechada. Pelo contrário: o que você encontrará são sequências didáticas estruturadas, com temas que giram em torno da água, elemento simbólico e essencial à vida, mas também potente em suas possibilidades pedagógicas.

Cada sequência didática (SD) presente neste livro foi cuidadosamente estruturada com base nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o que favorece uma aprendizagem dialógica, contextualizada e crítica.

Assim, cada SD é composta por cinco aulas que visam estimular a criatividade, a investigação e a aprendizagem baseada em projetos por parte dos estudantes. Contudo, sinta-se à vontade para usar uma aula isoladamente, adaptar os conteúdos ao seu contexto, ampliar ou reduzir etapas. Vocês, professores, são autores finais dessa experiência. Nosso papel aqui é apenas o de oferecer um norte, um ponto de partida, uma inspiração.

Ao final de cada aula, disponibilizamos materiais complementares, como slides, jogos, vídeos e outras ferramentas que podem facilitar a aplicação da proposta em sala de aula. Eles são sugestões, não obrigações. O objetivo é tornar a prática pedagógica mais leve, mais acessível e, sobretudo, mais eficaz.

Esperamos que esta obra contribua para que mais professores se sintam seguros e inspirados a aplicar o STEAM em suas aulas, oferecendo aos estudantes experiências de aprendizagem mais conectadas com a vida, com o mundo e com o futuro.

Boa leitura, boa prática e que os saberes continuem a transbordar!

Piracicaba, julho de 2025

Thalita Martins de Oliveira

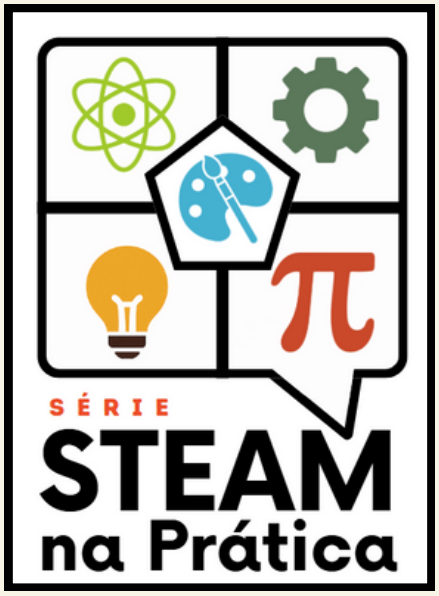
APRESENTAÇÃO DA SÉRIE

A série STEAM na Prática foi concebida com o objetivo de aproximar a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) das práticas educacionais reais, dialogando com professores em exercício, docentes em formação, gestores e pesquisadores da educação.

Com volumes que contém sequências didáticas, relatos de experiência, propostas de atividades, análises teóricas e reflexões metodológicas, esta coleção busca explorar as múltiplas formas de aplicar o STEAM de forma contextualizada, criativa e crítica em diferentes níveis de ensino.

Cada volume parte de um eixo temático gerador, como água, resíduos, mudanças climáticas, química forense, energia, entre outros. Tais temáticas se apresentam como ponto de partida para inspirar práticas interdisciplinares, investigações escolares e projetos transformadores.

Nosso compromisso é com a diversidade de vozes, saberes e caminhos possíveis dentro da abordagem STEAM.



SOBRE O STEAM

STEAM é uma abordagem educacional que integra Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática de forma articulada, com foco na resolução de problemas, na aprendizagem por projetos e na formação integral dos estudantes em qualquer etapa da educação básica ou superior. Mais do que um conjunto de disciplinas, o STEAM propõe um novo olhar sobre o conhecimento: um saber conectado, aplicado, criativo e voltado para a transformação do mundo.

No contexto da educação brasileira, marcada por desafios como desmotivação, fragmentação curricular e desigualdades de aprendizagem, o STEAM surge como uma possibilidade potente de ressignificar a prática pedagógica. Ao mobilizar múltiplas áreas do saber em situações reais, ele promove o pensamento crítico, a colaboração, a empatia, a resolução de problemas e a inovação.

Olhar a água por meio da abordagem STEAM significa compreender esse elemento vital não apenas sob a ótica científica, mas também considerando seus aspectos tecnológicos, sociais, ambientais, culturais e criativos. A água pode ser explorada em projetos que envolvem desde o estudo do ciclo hidrológico, até o desenvolvimento de soluções para o uso sustentável, a análise da qualidade da água, a construção de filtros caseiros, ou a criação de intervenções artísticas que sensibilizem para a preservação ambiental.

Ao trabalhar com a água de forma integrada, os estudantes percebem que os desafios do mundo real não respeitam fronteiras disciplinares e que o conhecimento, quando aplicado com sentido, tem o poder de transformar a realidade ao seu redor.

SOBRE AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

As sequências didáticas (SDs) constituem uma das muitas formas de organizar o ensino com intencionalidade pedagógica. Elas estruturam o processo de aprendizagem em etapas conectadas, articulando conteúdos, competências e práticas em torno de um eixo comum.

Segundo Zabala (1998), as sequências didáticas possibilitam aos professores “organizar o ensino em torno de situações que favoreçam o desenvolvimento das capacidades do aluno em um contexto significativo”. Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) defendem que elas fortalecem a autonomia docente ao mesmo tempo que respeitam os objetivos curriculares e as necessidades locais.

Cada aula foi planejada para ser aplicada em blocos de 50 ou 100 minutos, conforme o tempo de aula/relógio das escolas públicas. O professor deverá adaptar a proposta de acordo com a carga horária disponível, utilizando um ou dois períodos, conforme a necessidade da atividade e o ritmo da turma.

No caso deste volume da série, voltado especificamente ao Ensino Médio, cada sequência foi construída com base nos Três Momentos Pedagógicos, propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011):

- **PROBLEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (AULA 1):**
momento em que se instiga a curiosidade dos estudantes a partir de situações reais ou questões provocadoras.

- **ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (AULAS 2, 3 E 4):**
espaço de aprofundamento conceitual e construção coletiva de saberes.

- **APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AULA 5):**
momento que os alunos mobilizam o que aprenderam para propor soluções, construir produtos ou refletir sobre diferentes contextos.

MATERIAIS DE APOIO

As sequências são acompanhadas de materiais complementares, como slides, jogos, vídeos e sugestões metodológicas, que visam facilitar a aplicação, nunca engessa-la. O professor pode utilizar a sequência na íntegra, adaptar apenas partes dela ou usar uma única aula como inspiração.

No entanto, pensando na praticidade e na possibilidade de personalização, criamos também um repositório digital com os arquivos editáveis e recursos extras para download gratuito. Essa plataforma online funciona como um suplemento digital ao conteúdo do livro, oferecendo materiais em formatos abertos (como PowerPoint, Word, PDF e links interativos) para que você possa adaptar, remixar e reutilizar conforme sua realidade.

Este repositório está hospedado no GitHub®, com acesso aberto e permanente, mesmo sem necessidade de cadastro.

• ACESSE O REPOSITÓRIO COMPLEMENTAR:
HTTPS://GITHUB.COM/STEAMNAPRATICA/INUNDANDOSABERES.GIT

Os arquivos estão organizados por sequência didática e por aula, facilitando a navegação e o uso conforme sua necessidade.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1:

ÁGUA É TUDO, CAPTOU?

PÚBLICO-ALVO

Alunos do Ensino Médio.

OBJETIVOS

- Compreender a água como essencial à vida humana;
- Utilizar a ciência para promover o uso consciente da água;
- Desenvolver um sistema de captação da água da chuva.

IMPORTÂNCIA

O acesso à água potável de qualidade é um direito de todos. No entanto, apesar de a água ser um recurso abundante no planeta, a escassez de água potável é uma realidade preocupante. Por isso, compreender sua importância e adotar métodos para utilizá-la de forma consciente é essencial para a sustentabilidade da sociedade.

BNCC

COMPETÊNCIAS GERAIS

2 7 10

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES

Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

- Competência específica 1: EM13CNT101, EM13CNT102, EM13CNT105
- Competência específica 3: EM13CNT301, EM13CNT303

Matemática e suas Tecnologias:

- Competência específica 1: EM13MAT102, EM13MAT104
- Competência específica 2: EM13MAT201, EM13MAT202
- Competência específica 4: EM13MAT406

Linguagens e suas Tecnologias:

- Competência específica 3: EM13LGG303, EM13LGG304, EM13LGG305
- Competência específica 7: EM13LGG701

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:

- Competência específica 3: EM13CHS301, EM13CHS302, EM13CHS304, EM13CHS305

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1:
ÁGUA É TUDO, CAPTOU?

AULA 1

UMA PEQUENA PEGADA PARA O HOMEM, UM GRANDE SALTO PARA A HUMANIDADE

PÁGINA 12

AULA 2

A ÁGUA VAI ACABAR?

PÁGINA 15

AULA 3

EXPLORANDO AS PROPRIEDADES DA ÁGUA

PÁGINA 18

AULA 4

ÁGUA PARA TODOS?

PÁGINA 23

AULA 5

CAPTAÇÃO DE ÁGUA

PÁGINA 30

Aula 1: Uma pequena pegada para o homem, um grande salto para a humanidade

DURAÇÃO 100 minutos

HABILIDADES EM13CNT301 | EM13MAT202 | EM13MAT406 | EM13LGG303 | EM13CHS302

OBJETIVOS

Investigar hábitos de consumo de água e compreender o conceito de pegada hídrica por meio de atividades interdisciplinares e aplicação do método científico.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Lousa
- Celular, tablet ou notebook.

CONTEÚDOS

- Pegada hídrica;
- Método científico;
- Estatística.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **10 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **20 minutos (Abertura):** Apresentação geral da sequência didática, com estímulo à participação por meio de perguntas que mapeiem os conhecimentos prévios e percepções dos alunos sobre a temática da água.
- **20 minutos (Aprofundamento):** Alunos farão o cálculo da pegada hídrica.
- **45 minutos (Aplicação):** A turma será dividida em grupos, cada um responsável por um tema relacionado ao consumo de água. Os estudantes irão elaborar perguntas investigativas para compor um questionário online. Em conjunto, será feito o cálculo do tamanho da amostra com base na população escolar, utilizando uma fórmula matemática simplificada.
- **05 minutos (Finalização):** Verificação do progresso dos grupos, esclarecimento de dúvidas e orientações finais para continuação da atividade.

AVALIAÇÃO

Avaliação processual, com base na participação nas discussões, elaboração das perguntas investigativas e envolvimento nas atividades propostas.

REFERÊNCIAS

SILVA, V. P. R. da; ALEIXO, D. O.; DANTAS NETO, J.; MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L. E. de. Uma medida de sustentabilidade ambiental: pegada hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 100-105, jan. 2013. http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662013000100014.

Aula 1: Uma pequena pegada para o homem, um grande salto para a humanidade

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Apresente a pergunta geradora da aula:

"Você já pensou quanta água é usada para produzir tudo o que consumimos no dia a dia?

Após, mostre 3 ou 4 produtos por meio de imagem projetada ou nome na lousa. Peça aos alunos que tentem estimar a quantidade de água usada na produção de cada item. Exemplos:

- 1 copo de leite (≈ 255 L)
- 1 banana (≈ 160 L)
- 1 hambúrguer (≈ 2.400 L)
- 1 camiseta de algodão (≈ 2.700 L)

Dica: Para haver maior interação, você pode sugerir um prêmio para quem se aproximar mais do número real.

Depois, revele os dados reais e introduza o conceito de pegada hídrica:

"Pegada hídrica é o total de água utilizada, direta e indiretamente, para produzir bens, alimentos e serviços."

APROFUNDAMENTO:

Cada aluno (ou agrupamento produtivo) deve acessar a calculadora de pegada hídrica individual por meio de um notebook, celular ou tablet. Caso não seja possível, o professor pode projetar a ferramenta para a turma e escolher um aluno para realizar a simulação coletivamente.

- **Sugestão de ferramenta:**



Calculadora de Pegada Hídrica

https://ech2o.aprh.pt/peghidrica/pt/index.php

Os alunos preenchem e registram seus resultados no caderno.

Dica: Faça uma rápida discussão:
"Será que todos os alunos da escola consomem tudo isso de água diariamente?"

APLICAÇÃO:

Com a reflexão a partir do questionamento da etapa anterior, introduza o método científico de forma prática, com etapas simples:

1. **Problema:** Quanto e como os estudantes consomem água?
2. **Hipóteses:** Será que os hábitos são sustentáveis? Todos sabem o que é pegada hídrica?
3. **Experimentação:** Coleta de dados por meio de um questionário.
4. **Análise:** Tabelas, gráficos e discussão.
5. **Conclusões:** O que descobrimos? Como podemos agir?

Separe a turma em 6 grupos, cada um responsável por um tema gerador da pesquisa: 1 - Duração do banho, 2 - Reutilização de água, 3- Uso de mangueira, 4 - Consumo alimentar, 5 - Conhecimento prévio, 6 - Hábitos escolares.

Cada grupo será responsável por elaborar de 3 a 5 perguntas, mas somente uma será selecionada para compor o formulário final da turma, garantindo que o questionário seja objetivo e focado.



Orientações adicionais acerca do questionário:

- Os alunos podem criar o formulário no *Google Forms*, com base nas perguntas elaboradas.
- O professor deve revisar o formulário final com a turma antes da aplicação.
- Caso não haja tempo em aula, os alunos podem montar em casa ou no laboratório de informática.
- Cada grupo fica responsável por aplicar o formulário a uma parte da amostra.
- A aplicação do questionário pode ser online (link enviado por WhatsApp ou e-mail escolar) ou presencial, via celular, tablet ou notebook.
- A coleta deve durar de 2 a 5 dias.

Explique que, para tornar a pesquisa confiável, é necessário aplicar o questionário a uma amostra representativa da escola (**n amostral**).

Use a seguinte fórmula simplificada para determinar o tamanho da amostra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p\,(1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p\,(1 - p)}$$

Onde:

- n = tamanho da amostra
- N = número total de alunos da escola
- Z = valor z para o nível de confiança (ex: 1,96 para 95%)
- p = proporção esperada (use 0,5 para maior margem de erro)
- e = margem de erro (ex: 0,1 para 10%)

Dica: Professor, você pode simplificar com uma tabela pronta, realizando o cálculo em conjunto na lousa ou usar a calculadora online de amostragem: https://comentto.com/calculadora-amostral/

Aula 2: A água vai acabar?

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT101 | EM13MAT104 | EM13LGG305 | EM13CHS301

OBJETIVOS

Identificar e refletir sobre a importância da água e compreender os conceitos que envolvem sua finitude.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Lousa;
- Vídeo.

CONTEÚDOS

- Finitude da água;
- Consumo de água.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Análise breve do resultado da pesquisa e estímulo à participação por meio de perguntas que mapeiem as percepções dos alunos sobre o consumo de água.
- **15 minutos (Aprofundamento):** Exibição de vídeo com foco na reflexão sobre a finitude da água, seguida de uma proposta de expressão artística individual a partir das percepções dos alunos.
- **15 minutos (Aplicação):** Formação de agrupamentos produtivos para discussão de questões relacionadas ao consumo de água envolvendo cálculos. As ideias podem ser compartilhadas com a turma após diálogo em duplas.
- **05 minutos (Finalização):** Aplicação de um instrumento breve de feedback sobre a aula.

AVALIAÇÃO

Avaliação processual, considerando a participação nas discussões, a qualidade das reflexões apresentadas oralmente e a entrega das atividades desenvolvidas durante a aula.

REFERÊNCIAS

UMA GOTA NO OCEANO. **A torneira está secando.** 2021. Disponível em: https://umagotanooceano.org/a-torneira-esta-secando/. Acesso em: 03 jan. 2025.

Aula 2: A água vai acabar?

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Distribua *post-its* (ou use ferramentas digitais como *Jamboard*, *Padlet* ou *Mentimeter*) e peça que os alunos escrevam atividades que envolvam o uso da água.

Dica: Agrupe os *post-its* na lousa por temas (doméstico, industrial, natural, etc.), para tornar visual a diversidade de usos citados.

Questões para provocar a discussão:

- "Como seria a vida sem água?"
- "Você já enfrentou problemas relacionados à falta de água?"
- "Já acabou a água em um momento que você estava usando?"

Essas perguntas ajudam a situar o problema no cotidiano dos alunos, promovendo conexão afetiva com o tema e ampliando o repertório.

Debata com os alunos o resultado do questionário (utilize os gráficos gerados pelo próprio *Google Forms*) elaborado e aplicado na aula anterior.

APROFUNDAMENTO:

Antes de exibir, diga aos alunos que prestem atenção em quais fatores contribuem para a escassez da água e quais são os impactos sociais e ambientais.

- **Sugestão de vídeo:**



A água não vai acabar. Mas vai

Canal: Superinteressante

https://www.youtube.com/watch?v=sc2tXQ1CDhE

- **Tempo:** ~4 min
- **Resumo:** O vídeo apresenta, de forma acessível e provocativa, a ideia de que a água, embora amplamente disponível, não é um recurso finito. Aborda a origem da água no Universo, sua distribuição no planeta e a manutenção de seu volume ao longo do tempo. Também problematiza discursos simplistas e alarmistas, como o famoso "banho deve durar 5 minutos para economizar água", destacando a necessidade de uma visão mais crítica e sistêmica sobre o consumo e a gestão hídrica.

Após o vídeo, proponha uma atividade de expressão criativa:

- Os alunos podem fazer um desenho, colagem ou esquema representando sua percepção sobre o tema (exemplo: “um mundo sem água”, “soluções possíveis”, “o papel da sociedade”).
- Caso prefira tecnologia, use ferramentas como *Canva*, *Miro* ou *Paint*.

Se o vídeo não estiver disponível, o professor pode substituir por vídeos semelhantes, notícias, reportagens curtas, gráficos ou imagens sobre finitude da água.

APLICAÇÃO:

Em duplas ou trios, os alunos devem discutir e registrar em seus cadernos as respostas das seguintes questões:

- Se o chuveiro de uma casa libera 6 litros de água por minuto, e uma pessoa toma um banho de 10 minutos, quantos litros são usados nesse banho?
- Considerando esse consumo, imagine uma casa com 4 pessoas tomando banho por dia durante uma semana. Qual seria o consumo total apenas com banho?

As questões podem ser escritas na lousa ou projetadas. Em seguida, peça que compartilhem suas respostas com a turma. O intuito é promover o pensamento lógico-matemático e a consciência ambiental, integrando dados reais à reflexão.

> 💡 **Dica:** Coloque um cronômetro na TV ou notebook para estimular os alunos a responderem as questões dentro do limite de tempo estabelecido.

FINALIZAÇÃO:

Como forma de avaliar a compreensão dos conteúdos discutidos, sugere-se a aplicação de uma breve atividade baseada na adaptação da Técnica de Feynman. Os alunos podem ser convidados a explicar, com suas próprias palavras, o que aprenderam sobre a finitude hídrica, como se estivessem ensinando a um colega que não assistiu à aula. Essa prática ajuda a identificar lacunas conceituais e fortalece a aprendizagem significativa.

Aula 3: Explorando as propriedades da água

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT105 | EM13LGG701 | EM13CHS304

OBJETIVOS

Identificar as propriedades físicas e químicas da molécula de água e compreender seu ciclo biogeoquímico.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Slides;
- Padlet.
- Lousa;
- Plickers.

CONTEÚDOS

- Propriedades da água;
- Ciclo biogeoquímico da água.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **05 minutos (Abertura):** Discussão orientada com perguntas norteadoras que estimulem a retomada de conhecimentos prévios sobre a água, seus estados físicos e sua importância para o planeta.
- **25 minutos (Aprofundamento):** Exposição dialogada com o apoio de slides sobre os aspectos físicos e químicos da água, abrangendo seu ciclo biogeoquímico e os impactos das ações humanas que podem causar desequilíbrios, como a formação da chuva ácida.
- **10 minutos (Aplicação):** Aplicação de um quiz interativo por meio da plataforma *Plickers*, com questões relacionadas aos conteúdos trabalhados na aula.
- **05 minutos (Finalização):** Orientações sobre a tarefa de casa e esclarecimento de dúvidas finais.

AVALIAÇÃO

Por meio do quiz no Plickers. Como tarefa de casa, os alunos deverão acessar o Padlet da turma e fazer o upload de uma foto e reflexão.

REFERÊNCIAS

BRABO, P. C. *et al.* **Água Como Substância**. 2022. Serviço Geológico do Brasil - SGB. Disponível em: https://sgbeduca.sgb.gov.br/jovens_geociencias_agua_como_substancia.html. Acesso em: 15 nov. 2024.

KHAN ACADEMY. **Ciclo da água.** Disponível em: https://pt.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-water-cycle. Acesso em: 14 nov. 2024.

Aula 3: Explorando as propriedades da água

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Para ativar os conhecimentos prévios, proponha uma pergunta provocativa no quadro e discuta:

- “A água é sempre a mesma?”
- “Será que a água que bebemos hoje é a mesma que circulava no planeta há milhões de anos?”
- “Como a água muda de estado e se mantém em movimento?”

Em seguida, conecte a fala com a ideia do ciclo da água e introduza o objetivo da aula.

APROFUNDAMENTO:

Com o auxílio de slides, faça uma exposição dialogada sobre os seguintes pontos:

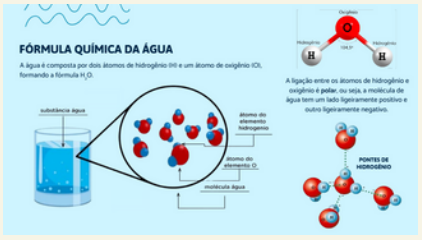
- Estrutura molecular da água (H_2O);
- Ligações de hidrogênio e propriedades físicas (ponto de fusão, ebulição, estados físicos);
- Revisão do ciclo biogeoquímico da água, destacando:
  - Mudanças de estado (fusão, evaporação, condensação etc.);
  - Fatores antrópicos que interferem no ciclo (poluição, impermeabilização do solo, chuva ácida).

💡 **Dica:** Faça uma exposição dialogada, fazendo perguntas e estimulando a participação dos alunos a cada etapa da apresentação.

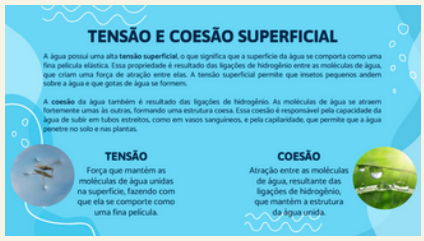
Os slides foram elaborados para oferecer um panorama geral sobre o conteúdo trabalhado na sequência didática, auxiliando no aprofundamento dos temas junto aos alunos. Eles podem ser utilizados como apoio em sala de aula e adaptados conforme a realidade de cada turma.

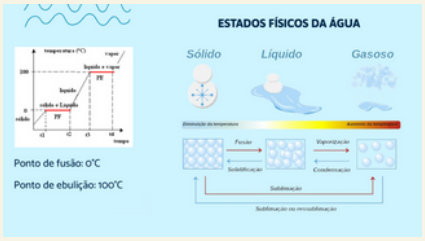












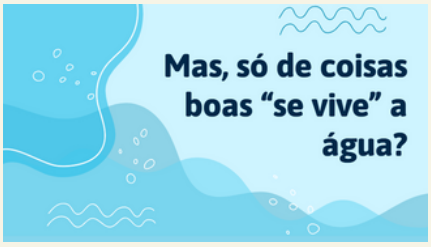




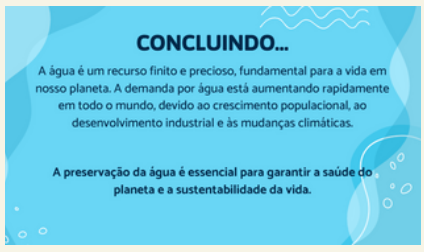














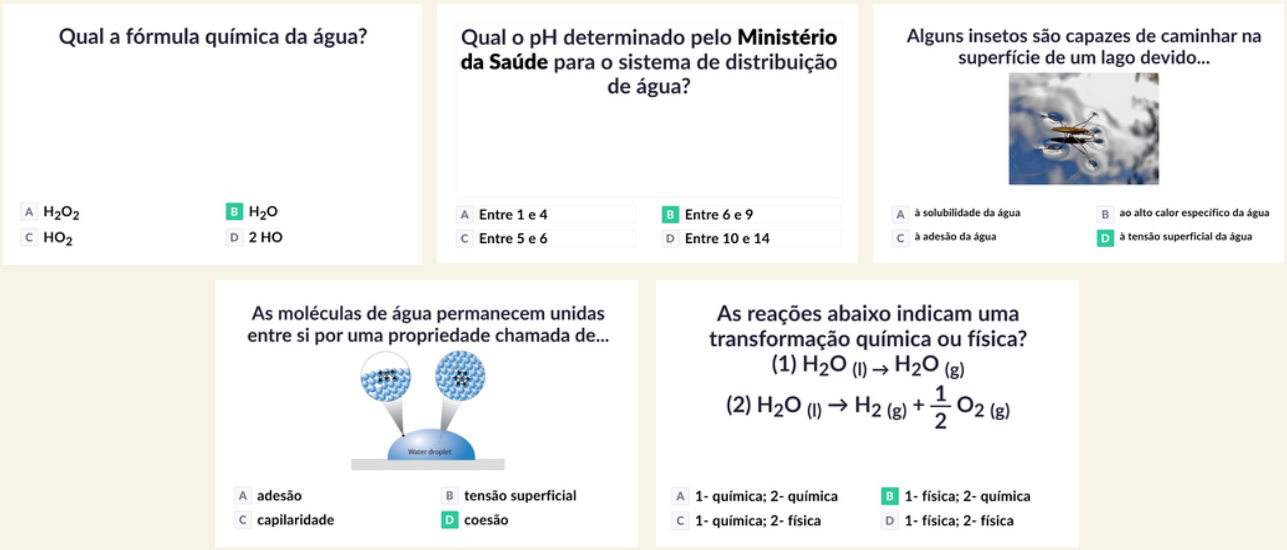
Para baixar os slides em *.pptx*, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, hospedado na plataforma GitHub®.

APLICAÇÃO:

O jogo Plickers permite aplicar questionários de forma interativa e gratuita, com até cinco questões por atividade. Abaixo, você encontra modelos prontos que podem ser utilizados com seus alunos. Também é possível acessar a plataforma diretamente pelo link disponibilizado e conduzir o jogo em sala de aula:

www.plickers.com/thalitamartins1/SD---Água-é-tudo,-captou--34677

Questionário 1 - Propriedades Químicas



Questionário 2 - Questões Gerais



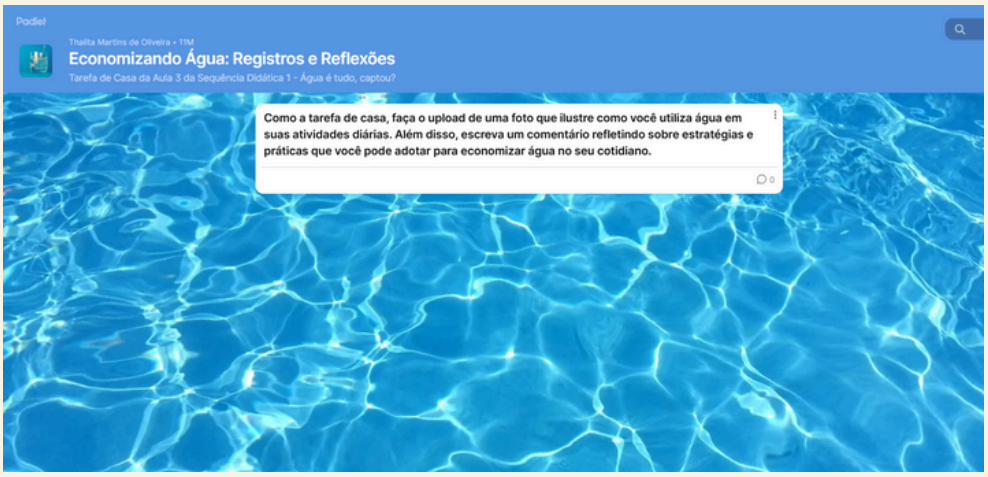
Para saber mais sobre como utilizar o Plickers, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, hospedado na plataforma GitHub®.

TAREFA DE CASA:

Os alunos deverão acessar o Padlet da turma e publicar uma foto que represente como utilizam a água em suas atividades diárias. Junto à imagem, cada estudante deve escrever um comentário refletindo sobre práticas sustentáveis e estratégias que adotam ou poderiam adotar para economizar água no cotidiano.

O Padlet é uma plataforma digital que funciona como um mural colaborativo online, permitindo que os alunos compartilhem imagens, textos, links e outros recursos de forma interativa e organizada. O link de acesso será disponibilizado pelo professor em sala ou pelos canais de comunicação da turma.

Modelo Padlet - Mural Interativo



Professor, você pode criar seu próprio mural no Padlet, iniciando um novo do zero ou duplicando o modelo disponibilizado neste material para adaptá-lo à sua turma.

https://padlet.com/thalitamaroliveira/economizando-gua-registros-e-reflex-es-m16nip2hva647vr7

Aula 4: Água para todos?

DURAÇÃO 100 minutos

HABILIDADES EM13CNT303 | EM13MAT102 | EM13LGG304 | EM13CHS305

OBJETIVOS

Identificar as ações antrópicas que mais consomem água, identificar a distribuição de água na Terra e compreender a baixa disponibilidade de água doce para alguns locais por meio da interpretação de gráficos.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Slides;
- Vídeo;
- Relatórios.

CONTEÚDOS

- Consumo de água;
- Disponibilidade de água.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **15 minutos (Abertura):** Retomada da tarefa de casa no *Padlet* e exibição de um vídeo introdutório sobre o tema.
- **30 minutos (Aprofundamento):** Exposição dialogada sobre as principais atividades humanas responsáveis pelo consumo de água no mundo.
- **20 minutos (Aplicação):** Em grupos, os alunos analisarão relatórios com dados da plataforma *Aquastat* sobre o consumo de água por país.
- **30 minutos (Finalização):** Socialização dos resultados e reflexões dos grupos por meio da metodologia *Gallery Walk*.

AVALIAÇÃO

Por meio da análise em grupo dos gráficos, cálculo da porcentagem, discussão sobre consumo de água e apresentação das ponderações do grupo.

REFERÊNCIAS

FAO. Aquastat - FAO's Global Water Information System. 2015. Disponível em: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/. Acesso em: 18 nov. 2024.

Aula 4: Água para todos?

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Retome a tarefa de casa da aula anterior no Padlet, convidando alguns alunos a comentarem brevemente as fotos e reflexões postadas.

Em seguida, exiba um vídeo que introduza o tema do consumo de água nas atividades humanas.

- **Sugestão de vídeo:**



Água Recurso Finito (Projeto Água)

https://www.youtube.com/watch?v=D7XOgvcPuus

- **Tempo:** ~5 min
- **Resumo:** O vídeo discute a origem da vida na água e sua importância essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos. Apresenta dados sobre o consumo humano em diferentes regiões do mundo, evidenciando desigualdades no acesso à água potável. Explica o ciclo da água e sua relação com o meio ambiente, destacando como ações humanas, como desmatamento e impermeabilização do solo, comprometem a quantidade e a qualidade da água disponível. Finaliza com uma reflexão sobre a urgência de conservar esse recurso vital, que, embora pareça abundante, é extremamente limitado em sua forma utilizável.

APROFUNDAMENTO:

Realize uma exposição dialogada com o apoio de slides ou lousa, abordando:

- As atividades humanas que mais consomem água (especialmente agricultura e pecuária).
- A disponibilidade de água doce no planeta.
- A desigualdade no acesso à água em diferentes regiões do mundo.

Dica: Faça uma exposição dialogada, fazendo perguntas e estimulando a participação dos alunos a cada etapa da apresentação.

Este conjunto de slides foi criado para oferecer uma visão ampla dos assuntos abordados na sequência didática, favorecendo a compreensão e o aprofundamento dos conteúdos pelos alunos. O material pode ser utilizado como suporte em sala de aula e modificado conforme as características e demandas de cada turma.









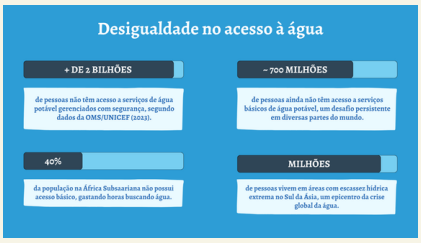
















Para baixar os slides em *.pptx*, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, disponível na plataforma GitHub®.

APLICAÇÃO:

Cada grupo analisará dados de um país específico com base em relatórios técnicos. A proposta é interpretar essas informações, construir gráficos e refletir sobre os desafios e soluções no uso da água em diferentes realidades ao redor do mundo.

1. Construção de Gráficos

A partir dos dados fornecidos, os grupos devem elaborar ao um gráfico que ajude a visualizar as informações. Podem ser gráficos de barras, pizza ou linhas. Sugestões:

- Distribuição percentual do uso da água por setor (agrícola, municipal, industrial)
- Disponibilidade de água por habitante (m^3/hab/ano)
- Fonte de retirada de água (superficial ou subterrânea)

2. Análise Orientada

Os grupos devem responder às seguintes questões com base nos gráficos e no relatório:

a) Diagnóstico da Situação Hídrica no País

- Qual é a quantidade de água disponível por habitante?
- Quais os principais setores que mais consomem água?
- O país depende mais de águas superficiais ou subterrâneas?
- Os dados indicam escassez, equilíbrio ou abundância hídrica?

b) Principais Desafios

- O país enfrenta problemas de acesso à água potável?
- Há indícios de desperdício, uso ineficiente ou poluição?
- Quais fatores agravam ou aliviam o cenário hídrico? (clima, economia, infraestrutura)

c) Propostas de Solução

- O que pode ser feito para reduzir o consumo ou melhorar o uso da água?
- Quais políticas poderiam aumentar o acesso à água potável?
- As ideias do grupo são viáveis ou idealistas? Justifiquem com base nos dados e contexto do país.

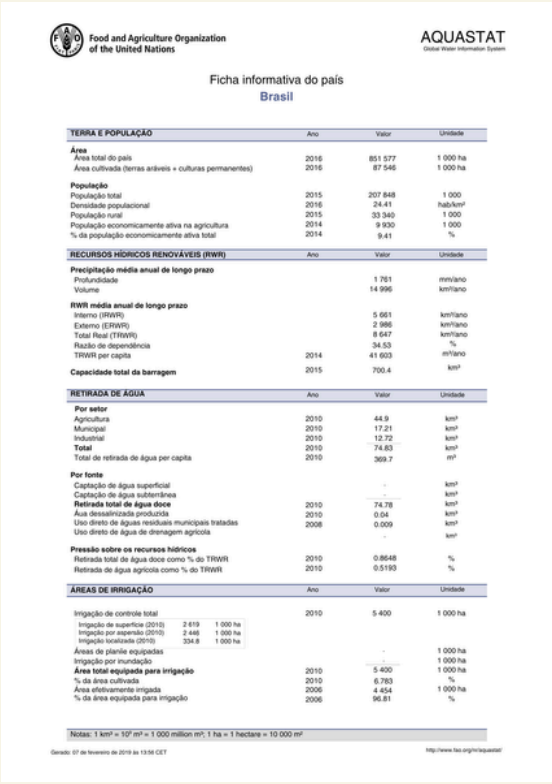
Cada grupo receberá um relatório com as estatísticas resumidas do AQUASTAT. Caso o professor disponha de recursos digitais em sala, é possível orientar os alunos a acessarem diretamente o site da plataforma, onde poderão explorar os relatórios completos de cada país, ampliando e aprofundando a análise.

AQUASTAT - Sistema Global de Informação sobre Água e Agricultura da FAO

https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles

Vale destacar que tanto o site quanto os relatórios estão em inglês. Para facilitar o trabalho dos alunos, as estatísticas principais já foram traduzidas e organizadas neste material, como ilustrado nas figuras a seguir.

Foram selecionados dois países de cada continente, sendo: América: Brasil e Haiti; África: Egito e Etiópia; Ásia: Índia e Japão; Europa: Suécia e Espanha; Oceania: Austrália e Nova Zelândia.



Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT

Ficha informativa do país

Brasil

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	851 577	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	87 546	1 000 ha
População			
População total	2015	207 848	1 000
Densidade populacional	2016	24.41	hab/km²
População rural	2015	33 340	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	9 930	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	9.41	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		1 761	mm/ano
Volume		14 996	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		5 661	km³/ano
Externo (ERWR)		2 986	km³/ano
Total Real (TRWR)		8 647	km³/ano
Razão de dependência		34.53	%
TRWR per capita	2014	41 603	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	700.4	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2010	44.9	km³
Municipal	2010	17.21	km³
Industrial	2010	12.72	km³
Total	2010	74.83	km³
Total de retirada de água per capita	2010	369.7	m³
Por fonte			
Captação de água superficial		-	km³
Captação de água subterrânea		-	km³
Retirada total de água doce	2010	74.78	km³
Água dessalinizada produzida	2010	0.04	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas	2008	0.009	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola		-	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2010	0.8648	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2010	0.5193	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2010	5 400	1 000 ha
Irrigação de superfície (2010) 2 619 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2010) 2 446 1 000 ha			
Irrigação localizada (2010) 334.8 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação		-	1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2010	5 400	1 000 ha
% da área cultivada	2010	6.783	%
Área efetivamente irrigada	2006	4 454	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2006	96.81	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:56 CET

http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Haiti

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	2 775	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	1 350	1 000 ha
População			
População total	2015	10 771	1 000
Densidade populacional	2016	386	hab/km²
População rural	2015	4 492	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	2 347	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	56.64	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		1 440	mm/ano
Volume		39.96	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		13.01	km³/ano
Externo (ERWR)		1.015	km³/ano
Total Real (TRWR)		14.03	km³/ano
Razão de dependência		7.237	%
TRWR per capita	2014	1 310	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	0.297	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2009	1.209	km³
Municipal	2009	0.19	km³
Industrial	2009	0.051	km³
Total	2009	1.45	km³
Total de retirada de água per capita	2009	140.9	m³
Por fonte			
Captação de água superficial		-	km³
Captação de água subterrânea		-	km³
Retirada total de água doce	2009	1.45	km³
Água dessalinizada produzida		-	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas		-	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola		-	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2009	10.33	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2009	8.617	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2009	97	1 000 ha
Irrigação de superfície (1991) 91.5 1 000 ha			
Irrigação por aspersão 1 000 ha			
Irrigação localizada 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2009	97	1 000 ha
% da área cultivada	2009	7.578	%
Área efetivamente irrigada	2013	80	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	1991	71.5	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:57 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Etiópia

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	110 430	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	16 259	1 000 ha
População			
População total	2015	99 391	1 000
Densidade populacional	2016	90	hab/km²
População rural	2015	80 125	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	37 035	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	75.14	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		848	mm/ano
Volume		936.4	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		122	km³/ano
Externo (ERWR)		0	km³/ano
Total Real (TRWR)		122	km³/ano
Razão de dependência		0	%
TRWR per capita	2014	1 227	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	31.48	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2016	9.687	km³
Municipal	2005	0.81	km³
Industrial	2005	0.0511	km³
Total	2016	10.55	km³
Total de retirada de água per capita	2016	106.1	m³
Por fonte			
Captação de água superficial		-	km³
Captação de água subterrânea		-	km³
Retirada total de água doce	2002	10.55	km³
Água dessalinizada produzida		-	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas		0	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola		-	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2016	8.648	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2016	7.94	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2015	658.3	1 000 ha
Irrigação de superfície (2001) 144.8 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2001) 6.355 1 000 ha			
Irrigação localizada (2001) 0.212 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação		200	1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2015	858.3	1 000 ha
% da área cultivada	2015	5.279	%
Área efetivamente irrigada	2013	-	1 000 ha
% da área equipada para irrigação		-	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:57 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Egito

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	110 145	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	3 734	1 000 ha
População			
População total	2015	91 508	1 000
Densidade populacional	2016	91.38	hab/km²
População rural	2015	54 970	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	8 232	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	22.61	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		18.1	mm/ano
Volume		18.13	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		1	km³/ano
Externo (ERWR)		56.5	km³/ano
Total Real (TRWR)		57.5	km³/ano
Razão de dependência		98.26	%
TRWR per capita	2014	628.4	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	168.2	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2017	61.35	km³
Municipal	2017	12.75	km³
Industrial	2017	5.4	km³
Total	2017	77.5	km³
Total de retirada de água per capita	2017	846.9	m³
Por fonte			
Captação de água superficial		-	km³
Captação de água subterrânea	2017	6.5	km³
Retirada total de água doce	2017	65.6	km³
Água dessalinizada produzida	2010	0.2	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas	2010	1.3	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola	2016	11.9	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2017	114.1	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2017	106.7	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2016	3 823	1 000 ha
Irrigação de superfície (2010) 2 730 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2010) 410 1 000 ha			
Irrigação localizada (2010) 472 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2016	3 823	1 000 ha
% da área cultivada	2016	102.4	%
Área efetivamente irrigada	2002	3 422	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2002	100	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:57 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Índia

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	328 726	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	169 463	1 000 ha
População			
População total	2015	1 311 051	1 000
Densidade populacional	2016	398.8	hab/km²
População rural	2015	891 112	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	278 129	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	52.54	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		1 083	mm/ano
Volume		3 560	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		1 446	km³/ano
Externo (ERWR)		464.9	km³/ano
Total Real (TRWR)		1 911	km³/ano
Razão de dependência		30.52	%
TRWR per capita	2014	1 458	m³/ano
Capacidade total da barragem	2005	224	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2010	688	km³
Municipal	2010	56	km³
Industrial	2010	12	km³
Total	2010	761	km³
Total de retirada de água per capita	2010	602.3	m³
Por fonte			
Captação de água superficial	2010	396.5	km³
Captação de água subterrânea	2010	251	km³
Retirada total de água doce	2010	647.5	km³
Água dessalinizada produzida	2010	0.0008	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas		0.19	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola	2010	113.5	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2010	33.88	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2010	36	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2013	70 400	1 000 ha
Irrigação de superfície (2004) 61 938 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2004) 1 446 1 000 ha			
Irrigação localizada (2004) 579.2 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2013	70 400	1 000 ha
% da área cultivada	2013	41.54	%
Área efetivamente irrigada	2013	66 103	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2013	93.9	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:57 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Japão

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	37 797	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	4 471	1 000 ha
População			
População total	2015	126 573	1 000
Densidade populacional	2016	334.9	hab/km²
População rural	2015	8 001	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	1 087	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	1.742	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		1 668	mm/ano
Volume		630.5	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		430	km³/ano
Externo (ERWR)		0	km³/ano
Total Real (TRWR)		430	km³/ano
Razão de dependência		0	%
TRWR per capita	2014	3 397	m³/ano
Capacidade total da barragem	1993	28.98	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2009	54.43	km³
Municipal	2009	15.41	km³
Industrial	2009	11.61	km³
Total	2009	81.45	km³
Total de retirada de água per capita	2009	640.8	m³
Por fonte			
Captação de água superficial	2009	71.85	km³
Captação de água subterrânea	2009	9.372	km³
Retirada total de água doce	2009	81.22	km³
Água dessalinizada produzida	2009	0.04	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas	2011	0.195	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola			km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2009	18.89	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2009	12.66	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2010	2 500	1 000 ha
Irrigação de superfície (2010) 2 010 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2010) 430 1 000 ha			
Irrigação localizada (2010) 60 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2010	2 500	1 000 ha
% da área cultivada	2010	54.96	%
Área efetivamente irrigada	2006	2 600	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2006	92.86	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:57 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Suécia

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	44 743	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	2 580	1 000 ha
População			
População total	2015	9 779	1 000
Densidade populacional	2016	21.86	hab/km²
População rural	2015	1 460	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	103	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	1.988	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		624	mm/ano
Volume		279.2	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		171	km³/ano
Externo (ERWR)		3	km³/ano
Total Real (TRWR)		174	km³/ano
Razão de dependência		1.724	%
TRWR per capita	2014	17 793	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	35.96	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2010	0.098	km³
Municipal	2010	1.019	km³
Industrial	2010	1.572	km³
Total	2010	2.689	km³
Total de retirada de água per capita	2010	281.8	m³
Por fonte			
Captação de água superficial	2010	2.341	km³
Captação de água subterrânea	2010	0.348	km³
Retirada total de água doce	2010	2.689	km³
Água dessalinizada produzida	2010	0.0002	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas		-	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola		-	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2010	1.545	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2010	0.0563	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2013	2 500	1 000 ha
Irrigação de superfície 1 000 ha			
Irrigação por aspersão 1 000 ha			
Irrigação localizada 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2013	150.5	1 000 ha
% da área cultivada	2013	6.027	%
Área efetivamente irrigada	2013	51.87	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2013	33.36	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:57 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Espanha

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	50 594	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	17 033	1 000 ha
População			
População total	2015	46 122	1 000
Densidade populacional	2016	91.16	hab/km²
População rural	2015	8 561	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	848	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	3.634	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		636	mm/ano
Volume		321.8	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		111.2	km³/ano
Externo (ERWR)		0.3	km³/ano
Total Real (TRWR)		111.5	km³/ano
Razão de dependência		0.2691	%
TRWR per capita	2014	2 418	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	53.81	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2012	25.47	km³
Municipal	2012	5.308	km³
Industrial	2012	5.072	km³
Total	2012	37.35	km³
Total de retirada de água per capita	2012	800.9	m³
Por fonte			
Captação de água superficial	2012	29.87	km³
Captação de água subterrânea	2012	6.884	km³
Retirada total de água doce	2012	36.75	km³
Água dessalinizada produzida	2008	0.1002	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas	2006	0.496	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola		-	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2012	32.96	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2012	22.84	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2012	3 923	1 000 ha
Irrigação de superfície 1 000 ha			
Irrigação por aspersão 1 000 ha			
Irrigação localizada (1991) 160 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2012	3 923	1 000 ha
% da área cultivada	2012	22.37	%
Área efetivamente irrigada	2012	3 504	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2012	89.32	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:59 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Austrália

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	774 122	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	46 378	1 000 ha
População			
População total	2015	23 969	1 000
Densidade populacional	2016	3.096	hab/km²
População rural	2015	2 576	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	459	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	3.682	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		534	mm/ano
Volume		4 134	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		492	km³/ano
Externo (ERWR)		0	km³/ano
Total Real (TRWR)		492	km³/ano
Razão de dependência		0	%
TRWR per capita	2014	20 527	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	77.79	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2016	9.604	km³
Municipal	2016	3.913	km³
Industrial	2016	2.615	km³
Total	2016	16.13	km³
Total de retirada de água per capita	2016	673	m³
Por fonte			
Captação de água superficial		-	km³
Captação de água subterrânea	2000	4.962	km³
Retirada total de água doce	2016	15.52	km³
Água dessalinizada produzida	2015	0.144	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas	2013	0.42	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola	2013	0.045	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2016	3.154	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2016	1.952	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2006	2 546	1 000 ha
Irrigação de superfície (2006) 1 931 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2006) 524 1 000 ha			
Irrigação localizada (2006) 191 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2006	2 546	1 000 ha
% da área cultivada	2006	5.717	%
Área efetivamente irrigada	2016	2 148	1 000 ha
% da área equipada para irrigação		-	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:59 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Food and Agriculture Organization of the United Nations

AQUASTAT
Global Water Information System

Ficha informativa do país

Nova Zelândia

TERRA E POPULAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Área			
Área total do país	2016	26 771	1 000 ha
Área cultivada (terras aráveis + culturas permanentes)	2016	645	1 000 ha
População			
População total	2015	4 529	1 000
Densidade populacional	2016	16.92	hab/km²
População rural	2015	563	1 000
População economicamente ativa na agricultura	2014	188	1 000
% da população economicamente ativa total	2014	7.596	%

RECURSOS HÍDRICOS RENOVÁVEIS (RWR)	Ano	Valor	Unidade
Precipitação média anual de longo prazo			
Profundidade		1 732	mm/ano
Volume		463.7	km³/ano
RWR média anual de longo prazo			
Interno (IRWR)		327	km³/ano
Externo (ERWR)		0	km³/ano
Total Real (TRWR)		327	km³/ano
Razão de dependência		0	%
TRWR per capita	2014	72 201	m³/ano
Capacidade total da barragem	2015	16.89	km³

RETIRADA DE ÁGUA	Ano	Valor	Unidade
Por setor			
Agricultura	2010	3.207	km³
Municipal	2010	0.81	km³
Industrial	2010	1.184	km³
Total	2010	5.201	km³
Total de retirada de água per capita	2010	1 172	m³
Por fonte			
Captação de água superficial	2010	3.527	km³
Captação de água subterrânea	2010	1.674	km³
Retirada total de água doce	2010	5.201	km³
Água dessalinizada produzida		-	km³
Uso direto de águas residuais municipais tratadas		-	km³
Uso direto de água de drenagem agrícola		-	km³
Pressão sobre os recursos hídricos			
Retirada total de água doce como % do TRWR	2010	32.96	%
Retirada de água agrícola como % do TRWR	2010	22.84	%

ÁREAS DE IRRIGAÇÃO	Ano	Valor	Unidade
Irrigação de controle total	2012	721.8	1 000 ha
Irrigação de superfície (2012) 94.48 1 000 ha			
Irrigação por aspersão (2012) 581.4 1 000 ha			
Irrigação localizada (2012) 45.91 1 000 ha			
Áreas de planície equipadas		-	1 000 ha
Irrigação por inundação			1 000 ha
Área total equipada para irrigação	2012	721.8	1 000 ha
% da área cultivada	2012	124.4	%
Área efetivamente irrigada	2007	509	1 000 ha
% da área equipada para irrigação	2007	82.19	%

Notas: 1 km³ = 10⁹ m³ = 1 000 million m³; 1 ha = 1 hectare = 10 000 m²

Gerado: 07 de fevereiro de 2019 às 13:59 CET — http://www.fao.org/nr/aquastat/

Para acessar os relatórios em *.pdf* e em português, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, presente na plataforma GitHub®.

FINALIZAÇÃO:

A técnica *Gallery Walk* é uma metodologia ativa que promove a colaboração e a participação dos alunos no processo de aprendizagem. Nela, cada grupo deve criar um pôster explicativo do país analisado e expor esses pôsteres nas paredes da sala, como em uma galeria de arte.
O professor atua como facilitador, organizando cada etapa.

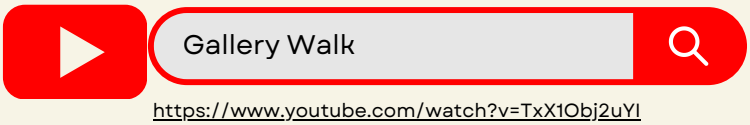
Após, o professor forma novos grupos, com um representante de cada grupo original. Cada representante apresenta o pôster do seu grupo aos colegas. Após o tempo definido, os grupos rotacionam e visitam outros pôsteres.

Ao final do circuito, todos os alunos devem ser capazes de explicar o conteúdo do pôster de seu grupo e compreender os demais temas apresentados.

Essa técnica permite que os estudantes desenvolvam habilidades de comunicação, organização, cooperação e síntese, além de tornar a aprendizagem mais ativa, visual e significativa.

- **Sugestão de vídeo para suporte ao professor:**





https://www.youtube.com/watch?v=TxX1Obj2uYI

- **Tempo:** ~3min
- **Resumo:** O vídeo apresenta a técnica *Gallery Walk* como uma estratégia ativa em que os alunos produzem e expõem pôsteres sobre temas variados, promovendo aprendizado colaborativo. A atividade envolve discussões em grupo, circulação entre os cartazes e explicações entre os colegas, desenvolvendo autonomia, comunicação e síntese de ideias.

Aula 5: Captação de água

DURAÇÃO 100 minutos

HABILIDADES EM13CNT102 | EM13MAT201 | EM13LGG304 | EM13CHS301

OBJETIVOS

Compreender os benefícios da prática de captação de água e elaborar um protótipo de um sistema de captação da água da chuva.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Slides;
- Folha sulfite;
- Materiais recicláveis.

CONTEÚDOS

- Economia de água;
- Captação de água da chuva.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **15 minutos (Abertura):** Exibição de um vídeo sobre reutilização de água.
- **30 minutos (Aprofundamento):** Análise em grupo de estudos de caso.
- **35 minutos (Aplicação):** Elaboração de desenho técnico e protótipo do sistema de captação de água da chuva.
- **15 minutos (Finalização):** Cada grupo irá apresentar os esboços e protótipos criados, que depois serão expostos para a comunidade escolar.

AVALIAÇÃO

Desenho técnico, levantamento de custos, construção do protótipo com materiais recicláveis e apresentação final à comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

RIO DE JANEIRO. Cedae. Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro. **Captação de água da chuva.** Disponível em: https://cedae.com.br/captacaoaguachuva. Acesso em: 20 nov. 2024.

MANUAL DO MUNDO. **Como captar água da chuva para economizar.** 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ET1VejEicug. Acesso em: 03 mar. 2025.

Aula 5: Captação de água

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Introduza a aula retomando os conceitos vistos nas aulas anteriores.

Em seguida, exiba um vídeo que discuta a importância da reutilização da água e discuta com os alunos sobre o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) - Água Potável e Saneamento.

- **Sugestão de vídeo:**



2ª Dica - Captação de Água da Chuva

Canal: Centro Sebrae Sustentabilidade

https://www.youtube.com/watch?v=SdkLNfMUuD8

- **Tempo:** ~2 min
- **Resumo:** O vídeo destaca a captação da água da chuva como uma estratégia eficiente para reduzir o consumo de água potável em ambientes corporativos e residenciais. Ele explica que, por meio de um sistema simples composto por calhas, condutores, filtros e reservatórios, é possível armazenar essa água para atividades como limpeza, irrigação e descargas, poupando o uso de água tratada e diminuindo os gastos.

APROFUNDAMENTO:

Em grupos, os alunos analisarão estudos de caso sobre reutilização da água. A investigação poderá ser realizada com o uso de celular, notebook, tablet ou materiais impressos, conforme a realidade da turma. Cada grupo deverá registrar suas respostas em uma folha separada. Ao final do tempo destinado à atividade, os grupos compartilharão suas reflexões com o restante da turma, promovendo um momento de debate e troca de ideias.

ESTUDOS DE CASO

Reutilização de água para limpeza domiciliar

Dona Marlene, moradora de um bairro periférico, costuma lavar a casa toda semana. Com a conta de água cada vez mais cara, ela decidiu reaproveitar a água da máquina de lavar para limpar o chão e a varanda. Ela coletou a água num tambor e passou a usar balde e pano para a limpeza. Porém, seus filhos passaram a reclamar do cheiro na varanda após alguns dias, e ela se perguntou se havia algo errado no processo.

Perguntas para reflexão:

1. Como a reutilização pode ser feita?
2. A água precisa de algum tratamento prévio?
3. Quais os materiais e sistemas envolvidos?
4. Quais os cuidados necessários (filtros, tipos de água, limpeza etc.)?
5. Há limitações legais ou ambientais?

Reutilização de água em descargas sanitárias

Em uma escola pública, a direção está tentando reduzir o consumo de água. Uma ideia foi reutilizar a água da chuva para alimentar os vasos sanitários. A zeladora Maria coletou a água das calhas em tonéis e tentou usá-la diretamente nas descargas. Com o tempo, notou o entupimento dos canos e mau cheiro nos banheiros. O projeto foi suspenso até que se pensasse em uma solução melhor.

Perguntas para reflexão:

1. Como a reutilização pode ser feita?
2. A água precisa de algum tratamento prévio?
3. Quais os materiais e sistemas envolvidos?
4. Quais os cuidados necessários (filtros, tipos de água, limpeza etc.)?
5. Há limitações legais ou ambientais?

Reutilização de água para lavagem de quintal e calçadas

Seu Joaquim é dono de uma mercearia e precisa lavar a calçada todos os dias. Ele passou a usar a água da chuva, armazenada num tambor que fica do lado do seu comércio. Mas os vizinhos começaram a reclamar do mau cheiro e de insetos. Ele percebeu que deixar a água parada por muito tempo pode causar problemas, mas ainda quer continuar economizando.

Perguntas para reflexão:

1. Como a reutilização pode ser feita?
2. A água precisa de algum tratamento prévio?
3. Quais os materiais e sistemas envolvidos?
4. Quais os cuidados necessários (filtros, tipos de água, limpeza etc.)?
5. Há limitações legais ou ambientais?

Reutilização de água para lavagem de carros

Roberto lava carros na garagem de casa para complementar a renda. Para economizar água, passou a armazenar a água usada no enxágue para lavar as rodas e partes inferiores dos carros seguintes. No entanto, percebeu que alguns carros ficaram manchados e com resíduos após a lavagem. Clientes começaram a reclamar, e ele precisou repensar o processo.

Perguntas para reflexão:

1. Como a reutilização pode ser feita?
2. A água precisa de algum tratamento prévio?
3. Quais os materiais e sistemas envolvidos?
4. Quais os cuidados necessários (filtros, tipos de água, limpeza etc.)?
5. Há limitações legais ou ambientais?

Reutilização de água para irrigação de jardins e plantações

Na horta comunitária de um bairro, os moradores decidiram reutilizar a água da chuva e também a da lavagem de legumes feita em casa. A ideia deu certo no início, mas algumas plantas começaram a secar. Descobriu-se que algumas águas estavam contaminadas com sabão ou óleo de cozinha, o que afetou o solo e as plantas.

Perguntas para reflexão:

1. Como a reutilização pode ser feita?
2. A água precisa de algum tratamento prévio?
3. Quais os materiais e sistemas envolvidos?
4. Quais os cuidados necessários (filtros, tipos de água, limpeza etc.)?
5. Há limitações legais ou ambientais?

Reutilização de água para resfriamento de telhados

Uma empresa decidiu usar um sistema de gotejamento no telhado para reduzir o calor dentro do prédio. Para isso, instalou coletores de água da chuva que alimentavam tubos perfurados no telhado. A temperatura realmente caiu, mas em dias quentes a água evaporava rápido demais. Além disso, após alguns meses, surgiram infiltrações e danos na estrutura.

Perguntas para reflexão:

1. Como a reutilização pode ser feita?
2. A água precisa de algum tratamento prévio?
3. Quais os materiais e sistemas envolvidos?
4. Quais os cuidados necessários (filtros, tipos de água, limpeza etc.)?
5. Há limitações legais ou ambientais?

APLICAÇÃO:

Em grupos, os alunos devem desenhar o esboço de um sistema de captação da água da chuva, incluindo:

- Estrutura: calhas, canos, filtros, reservatórios, tampa protetora.
- Finalidade do reuso (exemplo: irrigar jardim, lavar quintal).
- Medidas básicas: cálculo da área do telhado, volume estimado de água coletada e tamanho necessário do reservatório.
- Estimativa de custo e materiais reutilizáveis.

Após isso, constroem um protótipo com materiais recicláveis (garrafas PET, canudos, caixas, barbantes, etc.).

Dica: Garanta que os alunos identifiquem elementos obrigatórios no sistema de reuso (como o filtro ou a vedação do reservatório). Pode-se usar uma rubrica de avaliação com critérios como: criatividade, viabilidade técnica, apresentação visual, aplicabilidade.

FINALIZAÇÃO:

Cada grupo deverá apresentar seu esboço e protótipo para a turma. Os trabalhos poderão ser expostos em um mural ou feira escolar.

Como encerramento, o professor pode sugerir as seguintes reflexões:

- Quais ideias poderiam ser aplicadas na nossa escola ou nas nossas casas?
- O que aprendemos sobre reaproveitamento e responsabilidade com a água?

NÃO PARE por aqui

Professor, sua sequência didática pode ir além! Confira algumas ideias para continuar esse trabalho:

Construa com os alunos um sistema real de captação da água da chuva e instale na escola. É uma oportunidade prática e transformadora!

Aprofunde a experiência integrando conteúdos de Física e Química, propondo desafios como: como aquecer ou tratar essa água de forma eficiente e sustentável?

Promova visitas técnicas, como à estação de tratamento de água da cidade, e enriqueça o repertório da turma com entrevistas com profissionais da área.

Realize um estudo de viabilidade: seria possível implementar um sistema de captação de água da chuva na própria escola? Quais os benefícios, custos e impactos?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2:

ÁGUA MOLE EM CABEÇA DURA, TANTO BATE ATÉ QUE MUDA

PÚBLICO-ALVO

Alunos do Ensino Médio.

OBJETIVOS

- Identificar as ações antrópicas desenvolvidas no ambiente aquático, assim como compreender e refletir de maneira crítica suas influências no meio ambiente.
- Criar um vídeo com possibilidades de ações sociais, políticas e para resolver poluição aquática.

IMPORTÂNCIA

Os organismos vivos dependem de água para viver. Porém, a poluição provoca alterações em sua qualidade, tornando-a imprópria para o consumo e prejudicial aos organismos vivos que nela habitam.

BNCC

COMPETÊNCIAS GERAIS

2 4 5 7 10

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES

Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

- Competência específica 1: EM13CNT101, EM13CNT104
- Competência específica 2: EM13CNT202
- Competência específica 3: EM13CNT301, EM13CNT302, EM13CNT306

Matemática e suas Tecnologias:

- Competência específica 3: EM13MAT305

Linguagens e suas Tecnologias:

- Competência específica 3: EM13LGG301, EM13LGG303, EM13LGG305
- Competência específica 7: EM13LGG701 EM13LGG703

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:

- Competência específica 3: EM13CHS301, EM13CHS303, EM13CHS304, EM13CHS305

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2:

ÁGUA MOLE EM CABEÇA DURA, TANTO BATE ATÉ QUE MUDA



AULA 1

ÁGUA É VIDA

PÁGINA 39

AULA 2

FISCALIZANDO

PÁGINA 43

AULA 3

ÁGUA EM PERIGO

PÁGINA 46

AULA 4

LIXÃO MARINHO

PÁGINA 50

AULA 5

FALA QUE MUDA

PÁGINA 53

Aula 1: Água é vida

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT202 | EM13LGG301

OBJETIVOS

Desenvolver a compreensão crítica sobre a relevância da água nos processos biológicos e sua influência na sobrevivência dos seres vivos.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Espaço externo ou vídeo;
- Textos impressos.

CONTEÚDOS

- Água nos processos biológicos.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Apresentação geral da sequência didática, com estímulo à participação por meio de perguntas sobre a importância da água nos processos biológicos.
- **15 minutos (Aprofundamento):** Aplicação da metodologia ativa *Jigsaw* (quebra-cabeças), na qual a turma será dividida em grupos base e grupos de especialistas.
- **15 minutos (Aplicação):** Cada grupo base criará coletivamente um poema curto, utilizando linguagem criativa para expressar os conteúdos aprendidos sobre o papel da água nos processos biológicos.
- **05 minutos (Finalização):** Socialização dos poemas e esclarecimento de dúvidas.

AVALIAÇÃO

Por meio do engajamento ativo durante a etapa de aprofundamento e da construção colaborativa do poema.

REFERÊNCIAS

PROJETO BRASIL DAS ÁGUAS. **A Importância da Água.** Disponível em: https://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importancia-da-agua/. Acesso em: 20 fev. 2025.

Aula 1: Água é vida

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Leve os alunos para um espaço externo (jardim, pátio ou área verde). Se não for possível, exiba um vídeo com sons da natureza (chuva, canto de pássaros, vento, água corrente, etc.).

- Oriente os alunos a fecharem os olhos e ouvirem em silêncio por 1 a 2 minutos. Após esse momento, conduza uma conversa breve com as perguntas: “O que vocês ouviram?”, “Como se sentiram durante esse momento?” e “O que todas essas coisas têm em comum?”

Por fim, reforce a ideia de que os seres vivos precisam de água para sobreviver.

Dica: Incentive os alunos a nomearem pelo menos uma reflexão. Valorize as falas dos alunos e incentive diferentes perspectivas.

APROFUNDAMENTO:

Utilizando a metodologia ativa *Jigsaw* (quebra-cabeças), a turma será dividida em grupos base. Cada integrante assumirá o papel de especialista em um dos temas propostos e, em seguida, se reunirá com colegas de outros grupos que estudam o mesmo tema, formando os grupos de especialistas. Nesses grupos, os alunos lerão e discutirão o material de apoio para aprofundar o conhecimento sobre o tema designado. Após essa etapa, os especialistas retornarão aos seus grupos base para compartilhar e ensinar aos colegas o conteúdo aprendido.

A organização do tempo para esta atividade será a seguinte:

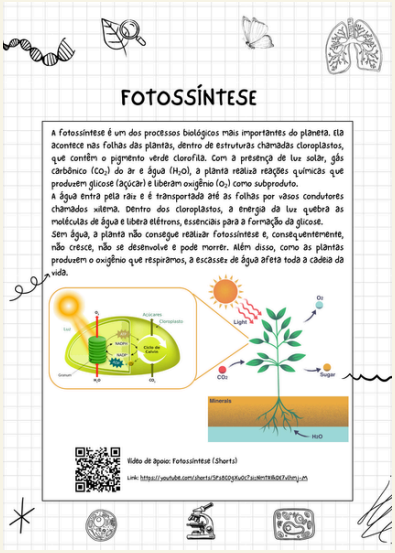
- 5 minutos: formação dos grupos base e distribuição dos temas para os especialistas;
- 10 minutos: estudo e discussão do material de apoio nos grupos de especialistas.

Cada grupo de especialistas estudará um processo biológico em que a água é essencial. A distribuição pode ser feita da seguinte maneira:

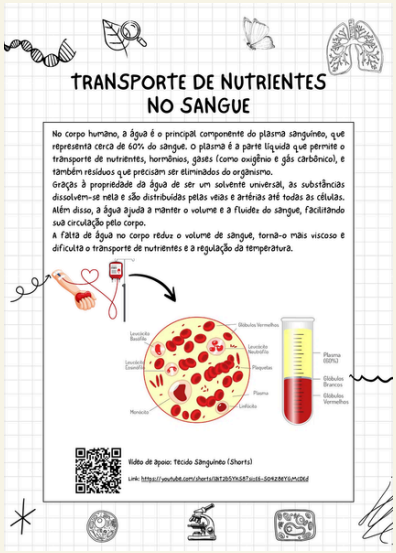
Grupo	Tema	Organismo Foco
A	Regulação térmica por suor	Humanos
B	Fotossíntese	Plantas
C	Transporte de nutrientes no sangue	Humanos
D	Turgidez celular e sustentação	Vegetais
E	Reprodução de anfíbios em ambientes aquáticos	Animais
F	Crescimento de bactérias e hidratação celular	Microrganismos

Os textos de apoio destinados à impressão e distribuição para cada grupo estão disponíveis a seguir e podem ser baixados diretamente pelo repositório no GitHub®.













APLICAÇÃO:

Os alunos retornarão aos grupos base, onde cada especialista explica o que assimilou. Em seguida, o grupo produz coletivamente um poema curto (no mínimo duas estrofes) que sintetize os conhecimentos adquiridos.

Dica: Estimule os alunos a destacarem palavras-chave durante o estudo como base para a construção do poema. Você pode propor que escolham um tom (didático, artístico, divertido ou reflexivo) e que cada verso represente um aspecto do processo biológico estudado.

FINALIZAÇÃO:

Cada grupo apresentará seu poema para a turma, compartilhando de forma criativa os conhecimentos adquiridos. Após as apresentações, o professor fará um breve fechamento, retomando os principais conceitos, esclarecendo dúvidas e reforçando a importância da água nos processos biológicos.

Aula 2: Fiscalizando

DURAÇÃO 100 minutos

HABILIDADES EM13CNT104 | EM13LGG303 | EM13CHS301 | EM13CHS305

OBJETIVOS

Compreender a importância da legislação ambiental no combate à poluição hídrica e refletir sobre o papel social e ético das empresas no cuidado com o meio ambiente.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Estudo de caso;
- Material sobre legislação.

CONTEÚDOS

- Educação ambiental;
- Legislação ambiental brasileira.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **20 minutos (Abertura):** Apresentação do estudo de caso fictício sobre crime ambiental e introdução das legislações que nortearão o júri simulado (Lei nº 9.605/1998 e Lei nº 9.966/2000).
- **25 minutos (Aprofundamento):** Divisão da turma em grupos, com atribuição de papéis (promotoria, defesa, réus, testemunhas, júri popular, etc.). Os grupos deverão analisar o caso, estudar os dispositivos legais e construir seus argumentos com apoio de materiais impressos ou digitais.
- **35 minutos (Aplicação):** Realização do júri simulado, com a mediação do professor e participação ativa dos grupos conforme seus papéis.
- **15 minutos (Finalização):** Discussão sobre a importância da fiscalização ambiental e resolução de dúvidas sobre o conteúdo abordado.

AVALIAÇÃO

Com base no engajamento dos alunos durante as discussões e perguntas feitas ao longo da aula, bem como na participação ativa e argumentativa no júri simulado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 02 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000.** Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9966.htm. Acesso em: 02 mar. 2025.

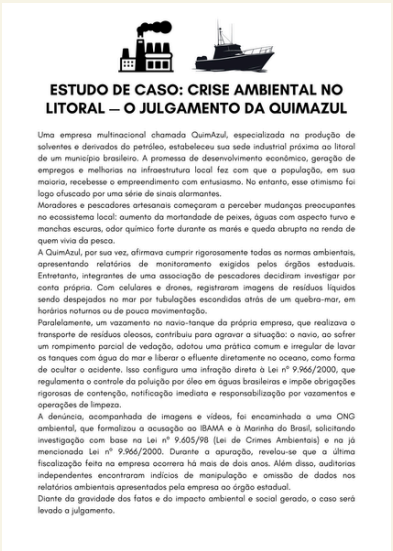
Aula 2: Fiscalizando

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

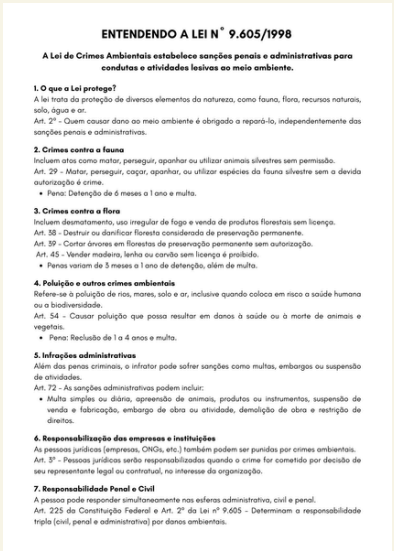
Inicie a aula com a apresentação de um caso fictício envolvendo um crime ambiental de poluição em um ecossistema aquático. Em seguida, realize uma leitura compartilhada dos principais trechos da Lei nº 9.966/2000, que trata da prevenção e fiscalização da poluição por óleo em águas brasileiras, e da Lei nº 9.605/1998, que dispõe sobre os crimes ambientais.

O caso será aprofundado por meio de um júri simulado, no qual os alunos irão assumir diferentes papéis para analisar responsabilidades e propor soluções.



ESTUDO DE CASO: CRISE AMBIENTAL NO LITORAL – O JULGAMENTO DA QUIMAZUL

Uma empresa multinacional chamada QuimAzul, especializada na produção de solventes e derivados do petróleo, estabeleceu sua sede industrial próxima ao litoral de um município brasileiro. A promessa de desenvolvimento econômico, geração de empregos e melhorias na infraestrutura local fez com que a população, em sua maioria, recebesse o empreendimento com entusiasmo. No entanto, esse otimismo foi logo ofuscado por uma série de sinais alarmantes.
Moradores e pescadores artesanais começaram a perceber mudanças preocupantes no ecossistema local: aumento da mortandade de peixes, águas com aspecto turvo e manchas escuras, odor químico forte durante as marés e queda abrupta na renda de quem vivia da pesca.
A QuimAzul, por sua vez, afirmava cumprir rigorosamente todas as normas ambientais, apresentando relatórios de monitoramento exigidos pelos órgãos estaduais. Entretanto, integrantes de uma associação de pescadores decidiram investigar por conta própria. Com celulares e drones, registraram imagens de resíduos líquidos sendo despejados no mar por tubulações escondidas atrás de um quebra-mar, em horários noturnos ou de pouca movimentação.
Paralelamente, um vazamento no navio-tanque da própria empresa, que realizava o transporte de resíduos oleosos, contribuiu para agravar a situação: o navio, ao sofrer um rompimento parcial de vedação, adotou uma prática comum e irregular de lavar os tanques com água do mar e liberar o efluente diretamente no oceano, como forma de ocultar o acidente. Isso configura uma infração direta à Lei nº 9.966/2000, que regulamenta o controle da poluição por óleo em águas brasileiras e impõe obrigações rigorosas de contenção, notificação imediata e responsabilização por vazamentos e operações de limpeza.
A denúncia, acompanhada de imagens e vídeos, foi encaminhada a uma ONG ambiental, que formalizou a acusação ao IBAMA e à Marinha do Brasil, solicitando investigação com base na Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) e na já mencionada Lei nº 9.966/2000. Durante a apuração, revelou-se que a última fiscalização feita na empresa ocorrera há mais de dois anos. Além disso, auditorias independentes encontraram indícios de manipulação e omissão de dados nos relatórios ambientais apresentados pela empresa ao órgão estadual.
Diante da gravidade dos fatos e do impacto ambiental e social gerado, o caso será levado a julgamento.



ENTENDENDO A LEI Nº 9.605/1998

A Lei de Crimes Ambientais estabelece sanções penais e administrativas para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

1. O que a Lei protege?
A lei trata da proteção de diversos elementos da natureza, como fauna, flora, recursos naturais, solo, água e ar.
Art. 2º - Quem causar dano ao meio ambiente é obrigado a repará-lo, independentemente das sanções penais e administrativas.

2. Crimes contra a fauna
Incluem atos como matar, perseguir, apanhar ou utilizar animais silvestres sem permissão.
Art. 29 - Matar, perseguir, caçar, apanhar, ou utilizar espécies da fauna silvestre sem a devida autorização é crime.
- Pena: Detenção de 6 meses a 1 ano e multa.

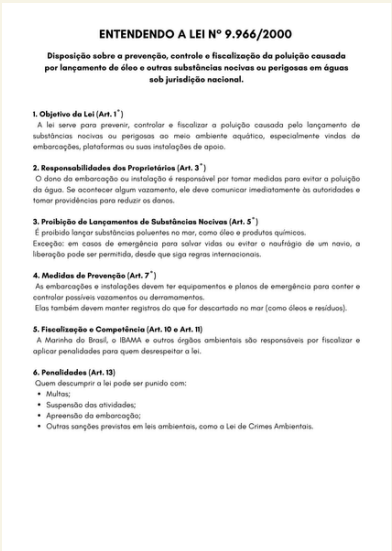
3. Crimes contra a flora
Incluem desmatamento, uso irregular de fogo e venda de produtos florestais sem licença.
Art. 38 - Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente.
Art. 39 - Cortar árvores em florestas de preservação permanente sem autorização.
Art. 45 - Vender madeira, lenha ou carvão sem licença é proibido.
- Penas variam de 3 meses a 1 ano de detenção, além de multa.

4. Poluição e outros crimes ambientais
Refere-se à poluição de rios, mares, solo e ar, inclusive quando coloca em risco a saúde humana ou a biodiversidade.
Art. 54 – Causar poluição que possa resultar em danos à saúde ou à morte de animais e vegetais.
- Pena: Reclusão de 1 a 4 anos e multa.

5. Infrações administrativas
Além das penas criminais, o infrator pode sofrer sanções como multas, embargos ou suspensão de atividades.
Art. 72 – As sanções administrativas podem incluir:
- Multa simples ou diária, apreensão de animais, produtos ou instrumentos, suspensão de venda e fabricação, embargo de obra ou atividade, demolição de obra e restrição de direitos.

6. Responsabilização das empresas e instituições
As pessoas jurídicas (empresas, ONGs, etc.) também podem ser punidas por crimes ambientais.
Art. 3º - Pessoas jurídicas serão responsabilizadas quando o crime for cometido por decisão de seu representante legal ou contratual, no interesse da organização.

7. Responsabilidade Penal e Civil
A pessoa pode responder simultaneamente nas esferas administrativa, civil e penal.
Art. 225 da Constituição Federal e Art. 2º da Lei nº 9.605 – Determinam a responsabilidade tripla (civil, penal e administrativa) por danos ambientais.



ENTENDENDO A LEI Nº 9.966/2000

Disposição sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.

1. Objetivo da Lei (Art. 1º)
A lei serve para prevenir, controlar e fiscalizar a poluição causada pelo lançamento de substâncias nocivas ou perigosas ao meio ambiente aquático, especialmente vindas de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio.

2. Responsabilidades dos Proprietários (Art. 3º)
O dono da embarcação ou instalação é responsável por tomar medidas para evitar a poluição da água. Se acontecer algum vazamento, ele deve comunicar imediatamente às autoridades e tomar providências para reduzir os danos.

3. Proibição de Lançamentos de Substâncias Nocivas (Art. 5º)
É proibido lançar substâncias poluentes no mar, como óleo e produtos químicos.
Exceção: em casos de emergência para salvar vidas ou evitar o naufrágio de um navio, a liberação pode ser permitida, desde que siga regras internacionais.

4. Medidas de Prevenção (Art. 7º)
As embarcações e instalações devem ter equipamentos e planos de emergência para conter e controlar possíveis vazamentos ou derramamentos.
Elas também devem manter registros do que for descartado no mar (como óleos e resíduos).

5. Fiscalização e Competência (Art. 10 e Art. 11)
A Marinha do Brasil, o IBAMA e outros órgãos ambientais são responsáveis por fiscalizar e aplicar penalidades para quem desrespeitar a lei.

6. Penalidades (Art. 13)
Quem descumprir a lei pode ser punido com:
- Multas;
- Suspensão das atividades;
- Apreensão da embarcação;
- Outras sanções previstas em leis ambientais, como a Lei de Crimes Ambientais.

APROFUNDAMENTO:

Divida a turma em grupos, atribuindo a cada um um papel específico no julgamento. Cada grupo deverá se debruçar sobre o estudo de caso e sobre as leis envolvidas.

Os alunos poderão utilizar recursos digitais, como notebooks ou tablets, para apoiar a pesquisa e a construção dos argumentos.

Grupo	Papel	Personagens
A	Acusação	Ambientalistas e promotores
B	Defesa	Advogados e representantes da empresa
C	Testemunhas	Pescadores afetados, biólogos e moradores
D	Júri Popular	Grupo neutro que avaliará os argumentos
E	Fiscalização	Representantes do IBAMA e da Marinha
F	Cobertura	Jornalistas (registros fotográficos e escritos do júri)
G	Juiz(a)	Professor ou estudante voluntário

A acusação deverá elaborar a acusação com base nas infrações ambientais previstas nas leis trabalhadas. Já a defesa terá o desafio de apresentar argumentos técnicos e jurídicos que justifiquem ou atenuem a responsabilidade da empresa envolvida.

APLICAÇÃO:

Realize a simulação em sala. O juiz conduzirá os depoimentos e dará a palavra às partes. Os representantes apresentarão seus relatos e argumentos. Ao final, o juiz ou o grupo da turma (júri popular) poderá deliberar uma sentença simbólica com base na argumentação apresentada.

FINALIZAÇÃO:

Finalize a aula promovendo uma discussão sobre a importância da fiscalização ambiental e o papel das leis na proteção dos ecossistemas. Destaque a função social da legislação ambiental e reflita com os alunos sobre as possíveis consequências da omissão dos órgãos responsáveis, tanto para o meio ambiente quanto para as comunidades afetadas.

Aula 3: Água em perigo

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT101 | EM13CNT301 | EM13MAT305 | EM13CHS304

OBJETIVOS

Compreender os conceitos de equilíbrio iônico da água, pH e pOH, relacionando-os à acidificação dos oceanos e seus impactos ambientais.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Vídeo;
- Materiais de aula prática (laboratório).

CONTEÚDOS

- Equilíbrio químico;
- pH e pOH;
- Acidificação dos oceanos.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Exibição de vídeo introdutório sobre a acidificação dos oceanos, seguida de questionamentos para promover reflexão crítica sobre os impactos ambientais.
- **10 minutos (Aprofundamento):** Exposição dialogada dos conceitos de equilíbrio iônico da água, pH e pOH.
- **20 minutos (Aplicação):** Desenvolvimento de atividade prática no laboratório, com medição de pH e cálculo da concentração de íons H^+ em diferentes amostras, promovendo a aplicação dos conceitos discutidos.
- **05 minutos (Finalização):** Discussão final sobre possíveis ações individuais e coletivas para mitigar a acidificação dos oceanos, seguida de esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo abordado.

AVALIAÇÃO

Com base no engajamento dos alunos durante as discussões, desempenho na prática laboratorial e apropriação dos conceitos.

REFERÊNCIAS

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central.** 12. ed. Pearson, 2015.

Aula 3: Água em perigo

MATERIAIS DE APOIO

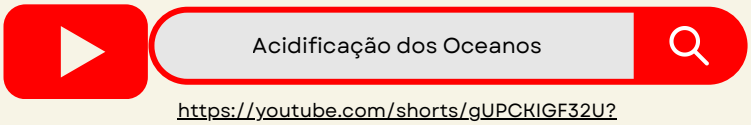
ABERTURA:

Inicie a aula com a pergunta geradora: "O que será que está acontecendo com a água do mar nos últimos anos?" Estimule os alunos a refletirem e compartilharem hipóteses.

Em seguida, exiba um vídeo sobre a acidificação dos oceanos, conduzindo uma breve conversa sobre como o aumento da emissão de CO_2 pode estar afetando a vida marinha.

- **Sugestão de vídeo:**





https://youtube.com/shorts/gUPCKIGF32U?si=yxowXaSo009HPZzq

- **Tempo:** ~1 min (Shorts)
- **Resumo:** O vídeo explica de forma breve que a acidificação dos oceanos ocorre quando os mares absorvem grandes quantidades de dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera. Esse fenômeno altera o pH da água, tornando-a mais ácida e prejudicando organismos marinhos, como corais, moluscos e plâncton, que dependem do carbonato de cálcio para formar suas estruturas. A acidificação representa uma grave ameaça à biodiversidade marinha e é um reflexo direto do aumento das emissões de gases de efeito estufa.

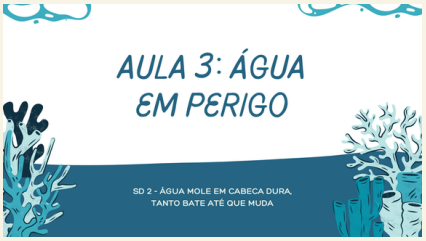
APROFUNDAMENTO:

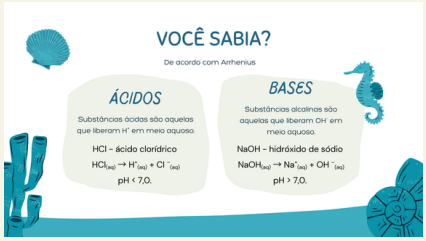
Realize uma exposição dialogada com o apoio de slides ou lousa, abordando:

- Equilíbrio iônico da água;
- Potencial hidrogeniônico (pH) e potencial hidroxiliônico (pOH).

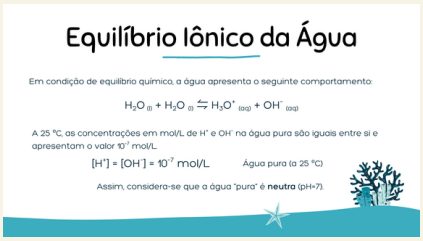
💡 **Dica:** Retome com os alunos os principais conceitos relacionados às funções logarítmicas, reforçando suas características, propriedades e aplicações.

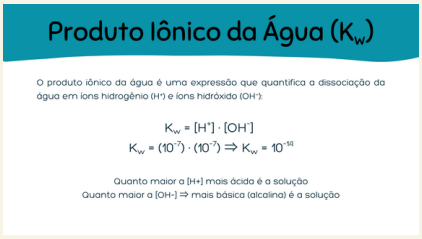
Este material em slides foi elaborado com o objetivo de apresentar uma visão geral dos temas trabalhados na sequência didática, promovendo o entendimento e a ampliação dos conhecimentos pelos estudantes. Pode ser utilizado como recurso de apoio durante as aulas e adaptado conforme as necessidades e especificidades de cada turma.

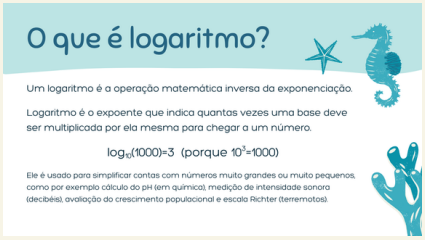


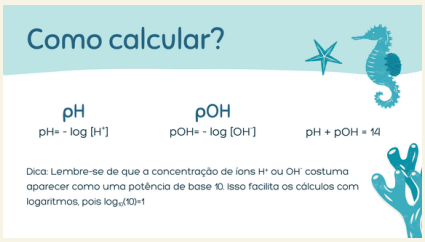














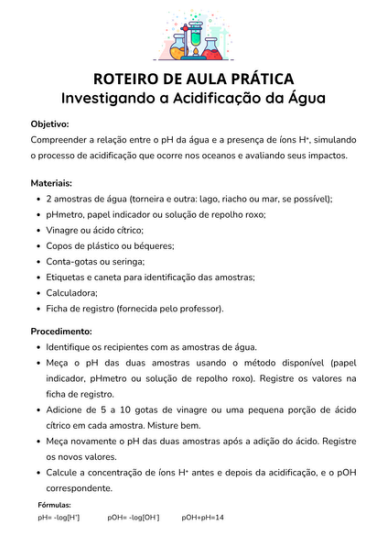
Para baixar os slides em *.pptx*, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital no GitHub®.

APLICAÇÃO:

Conduza os alunos ao laboratório e oriente-os a preparar uma solução ácida simples, utilizando água com vinagre ou ácido cítrico. Peça que meçam o pH da solução utilizando papel indicador, pHmetro ou indicadores naturais (como solução de repolho roxo). Em seguida, solicite que registrem os valores obtidos e calculem a concentração de íons H^+ e o valor do pOH com base nas fórmulas fornecidas em aula.

Estimule a comparação dos resultados entre os grupos e promova uma breve discussão sobre o que esses números representam, relacionando-os aos impactos da acidificação dos oceanos. Finalize refletindo com os alunos sobre a importância de monitorar o pH em ambientes naturais e as consequências ambientais das alterações nesse parâmetro.

Os materiais de apoio que o professor pode acessar para conduzir essa parte prática estão dispostos abaixo e no repositório do livro no GitHub®.



ROTEIRO DE AULA PRÁTICA
Investigando a Acidificação da Água

Objetivo:
Compreender a relação entre o pH da água e a presença de íons H^+, simulando o processo de acidificação que ocorre nos oceanos e avaliando seus impactos.

Materiais:
- 2 amostras de água (torneira e outra: lago, riacho ou mar, se possível);
- pHmetro, papel indicador ou solução de repolho roxo;
- Vinagre ou ácido cítrico;
- Copos de plástico ou béqueres;
- Conta-gotas ou seringa;
- Etiquetas e caneta para identificação das amostras;
- Calculadora;
- Ficha de registro (fornecida pelo professor).

Procedimento:
- Identifique os recipientes com as amostras de água.
- Meça o pH das duas amostras usando o método disponível (papel indicador, pHmetro ou solução de repolho roxo). Registre os valores na ficha de registro.
- Adicione de 5 a 10 gotas de vinagre ou uma pequena porção de ácido cítrico em cada amostra. Misture bem.
- Meça novamente o pH das duas amostras após a adição do ácido. Registre os novos valores.
- Calcule a concentração de íons H^+ antes e depois da acidificação, e o pOH correspondente.

Fórmulas:
$pH = -\log[H^+]$ $pOH = -\log[OH^-]$ $pOH + pH = 14$



FICHA DE REGISTRO

INTEGRANTES: _____

_____

1. Medição de pH

Amostra de Água	pH Inicial	pH Final	Diferença de pH
Torneira			
Outro:			

2. Cálculo da Concentração de Íons H^+

Amostra de Água	$[H^+]$ Inicial (mol/L)	$[H^+]$ Final (mol/L)	Variação da $[H^+]$
Torneira			
Outro:			

3. Cálculo de pOH

Amostra de Água	pOH Inicial	pOH Final	Diferença de pOH
Torneira			
Outro:			

4. Perguntas
1. O que aconteceu com o pH das amostras após a adição da solução ácida?
2. A concentração de íons H^+ aumentou ou diminuiu? O que isso significa?
3. Qual a relação disso com o fenômeno da acidificação dos oceanos?
4. Por que é importante monitorar o pH em ambientes aquáticos?

Caso não seja possível realizar a atividade no laboratório, seja por falta de tempo ou de espaço, o professor pode optar por demonstrar o experimento para a turma em sala de aula.

FINALIZAÇÃO:

Finalize a aula retomando a pergunta inicial e relacionando as descobertas feitas com o conteúdo estudado. Reforce os conceitos de pH, pOH e equilíbrio químico, destacando a importância do conhecimento científico para entender os impactos ambientais. Encerre propondo uma reflexão: "Quais atitudes humanas poderiam ser repensadas para proteger nossos oceanos?"

Aula 4: Lixão marinho

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT306 | EM13LGG703 | EM13CHS303

OBJETIVOS

Refletir sobre o impacto do lixo nos oceanos e estimular o desenvolvimento de soluções sustentáveis por meio de propostas interdisciplinares.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Manchete;
- Vídeo.

CONTEÚDOS

- Poluição aquática;
- Preservação dos ecossistemas.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Projeção de uma manchete e questionamento para estimular a reflexão crítica sobre o descarte de lixo no oceano.
- **10 minutos (Aprofundamento):** Exibição de vídeo com foco na reflexão sobre atitudes individuais e coletivas para reduzir a poluição aquática.
- **20 minutos (Aplicação):** Em grupos, alunos desenvolverão uma proposta de intervenção de baixo custo para reduzir o lixo nos oceanos ou rios.
- **05 minutos (Finalização):** Apresentação da proposta pelos grupos e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo abordado.

AVALIAÇÃO

Com base no engajamento dos alunos durante as discussões e apresentação da proposta coletiva.

REFERÊNCIAS

LEAL, L. **Poluição dos Oceanos e extinção da vida marinha: o que nossos hábitos têm a ver com isso?** 2021. Greenpeace. Disponível em: https://www.greenpeace.org/brasil/voluntarios/poluicao-dos-oceanos-e-extincao-da-vida-marinha-o-que-nossos-habitos-tem-a-ver-com-isso/. Acesso em: 05 abr. 2025.

Aula 4: Lixão marinho

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Projete uma manchete impactante, como "Ilha de lixo no Pacífico já atinge o tamanho da França", e, em seguida, apresente uma pergunta geradora, por exemplo: “De quem é a responsabilidade por esse lixo?” ou “Para onde vai o lixo que descartamos longe do mar?”. Conduza uma conversa breve e provocativa, estimulando os alunos a levantarem hipóteses e ouvirem uns aos outros com atenção, sem fornecer respostas prontas, valorizando o pensamento crítico e a escuta ativa.

- **Sugestão de manchete:**



Lixo nos oceanos pode ser visto do espaço com satélites

Nova ferramenta permite detectar plásticos no oceano a mais de 600 km de altura

Fernanda Pinotti, da CNN

05/11/24 às 18:15 | Atualizado 05/11/24 às 18:15

PINOTTI, F. **Lixo nos oceanos pode ser visto do espaço com satélites.** 2024. CNN. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/lixo-nos-oceanos-pode-ser-visto-do-espaco-com-satelites/. Acesso em: 03 maio 2025.

APROFUNDAMENTO:

Exiba o vídeo e incentive os alunos a compartilharem suas impressões, destacando o que mais chamou atenção, surpreendeu ou gerou reflexão.

- **Sugestão de vídeo:**



PLÁSTICOS no MAR

https://www.youtube.com/watch?v=-UmOPQRpRIE

- **Tempo:** ~6 min
- **Resumo:** O vídeo mostra como a poluição por plásticos afeta os mares e oceanos, explicando suas causas, como o descarte inadequado e a grande produção desse material, além das consequências para os animais marinhos, a saúde humana e a economia. Também apresenta possíveis soluções, como a redução do uso de plásticos descartáveis, melhorias na reciclagem, criação de leis mais rígidas e projetos de limpeza dos oceanos.

APLICAÇÃO:

Apresente aos alunos o desafio de atuarem como engenheiros ambientais, com a missão de criar uma solução simples, de baixo custo, para diminuir o lixo que chega aos oceanos, seja diretamente ou via rios. Essa proposta será desenvolvida em grupo e o projeto deve envolver:

- Elaboração de um protótipo ou esquema técnico detalhado, seja por meio de desenhos, maquetes, diagramas ou modelos virtuais. Incentive que o protótipo evidencie claramente o funcionamento da solução proposta, seus materiais e dimensões.
- Desenvolvimento de um plano de ação. Oriente que essa etapa deve conter o público-alvo, os objetivos e a previsão de impactos.

Para ajudar no processo, ofereça exemplos práticos e sugestões, tais como:

- Um filtro para bocas de lobo que impeça a passagem de resíduos sólidos para os cursos d'água, considerando material, tamanho e facilidade de manutenção.
- Boias coletoras de lixo flutuante, com cálculo da área abrangida e capacidade de coleta.
- Planos para reaproveitamento de lixo marinho em produtos ou energia, detalhando etapas e impactos.

Dica: Promova momentos de orientação para sanar dúvidas relacionadas aos cálculos e ao desenho dos protótipos, além de estimular a colaboração entre os alunos para enriquecer as propostas.

FINALIZAÇÃO:

Cada grupo deverá apresentar sua proposta, sendo este um momento de troca, feedback construtivo e a reflexão coletiva sobre os reais desafios da preservação ambiental e o papel da ciência na busca por soluções sustentáveis.

Aula 5: Fala que muda!

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT302 | EM13LGG305 | EM13LGG701 | EM13CHS301

OBJETIVOS

Elaborar roteiro, gravação e edição de um vídeo de divulgação científica sobre a poluição aquática. Refletir e problematizar as ações antrópicas que afetam o ambiente aquático e propor medidas para minimizar os danos.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Material para criar roteiro (caderno);
- Material para gravação (celular, tablet);
- Material para edição (notebook, computador).

CONTEÚDOS

- Poluição aquática;
- Ações antrópicas que afetam oceanos e lagos;
- Importância da água.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Reflexão sobre a poluição aquática e suas consequências futuras.
- **10 minutos (Aprofundamento):** Planejamento, em grupos, de um vídeo de divulgação científica voltado à conscientização da comunidade sobre a preservação da água.
- **20 minutos (Aplicação):** Gravação do vídeo utilizando dispositivos móveis ou aplicativos de edição acessíveis.
- **05 minutos (Finalização):** Apresentação dos vídeos entre os grupos e publicação nas mídias sociais (Instagram, Facebook, TikTok), com o objetivo de ampliar o alcance da conscientização.

AVALIAÇÃO

Por meio do engajamento na construção do roteiro, gravação, edição, apresentação e publicação do vídeo de divulgação científica.

REFERÊNCIAS

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. O. **Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas.** Educação e Pesquisa (Scielo), v. 45, 2019. http://dx.doi.org/10.1590/s1678-4634201945180201.

Aula 5: Fala que muda!

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Inicie a aula projetando ou escrevendo na lousa a pergunta:

“E se, daqui a 50 anos, não tivéssemos mais água potável?”

Peça que os alunos discutam rapidamente em duplas como seria viver sem água própria para consumo.

Em seguida, abra a discussão com a turma, anotando no quadro as consequências citadas. Conduza-os a refletir que o maior problema não é a quantidade de água no planeta, mas a poluição que torna a água inutilizável, mencionando práticas como despejo de esgoto, lixo e produtos químicos.

Para finalizar, destaque a importância da divulgação científica como ferramenta de conscientização, mostrando que informar e sensibilizar a sociedade é essencial para mudar hábitos e preservar os recursos hídricos.

APROFUNDAMENTO:

Divida a turma em grupos e explique que eles deverão elaborar um roteiro para a gravação de um vídeo educativo sobre o tema trabalhado

Os grupos podem utilizar a proposta desenvolvida na aula anterior.

Oriente os alunos a incluírem no roteiro os principais conteúdos abordados, destacando informações importantes e falas claras.

Peça que considerem o público-alvo e que o vídeo tenha duração máxima de 3 minutos.

APLICAÇÃO:

Instrua os grupos a utilizarem os dispositivos disponíveis (celulares, tablets, notebooks) para a gravação dos vídeos.

Oriente sobre técnicas básicas de gravação, como iluminação, áudio e enquadramento, para melhorar a qualidade do material.

Apresente opções de aplicativos simples e gratuitos para edição, ressaltando que a edição é opcional, mas pode valorizar a mensagem. Entre eles estão InShot, KineMaster, CapCut, VivaVideo, OpenShot, Shotcut, iMovie.

Circule entre os grupos para auxiliar com dúvidas técnicas e orientar o desenvolvimento do trabalho.

FINALIZAÇÃO:

Organize a apresentação dos vídeos para toda a turma, incentivando o feedback construtivo entre os grupos.

Discuta a importância da divulgação em redes sociais para ampliar o alcance da mensagem e promover a conscientização ambiental.

Oriente os alunos sobre cuidados ao publicar conteúdos online, como respeito às normas da escola e ética digital.

NÃO  por aqui

Professor, sua sequência didática pode ir além! Confira algumas ideias para continuar esse trabalho:

Monte um jornal mural colaborativo mensal com notícias, entrevistas com especialistas locais, dicas sustentáveis e reportagens escritas pelos alunos sobre ações ambientais realizadas por eles ou pela comunidade.

Os alunos podem criar esquetes teatrais sobre a importância da água, as consequências da poluição e o papel de cada um na preservação. Isso pode virar uma apresentação para outras turmas ou para a comunidade.

Utilizando plataformas como Kahoot e Plickers, faça um jogo de sistematização de conhecimento sobre a água.

Crie uma gincana escolar com o objetivo de encontrar as turmas que mais conseguiram reduzir o uso de copos descartáveis ou plásticos em geral.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3:

GUARDIÕES DO PLANETA AZUL: MISSÃO H_2O

PÚBLICO-ALVO

Alunos do Ensino Médio

OBJETIVOS

- Compreender a importância da água como recurso essencial à vida;
- Estimular a consciência ambiental e desenvolver pensamento crítico, criativo e colaborativo por meio de situações reais e lúdicas.

IMPORTÂNCIA

A água, sendo um tema transversal e urgente, estimula a reflexão crítica sobre o consumo, o desperdício e a responsabilidade individual e coletiva, articulando conteúdos escolares com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 6).

COMPETÊNCIAS GERAIS

BNCC

2 4 5 7 10

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES

Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

- Competência específica 1: EM13CNT101, EM13CNT104, EM13CNT105
- Competência específica 2: EM13CNT202
- Competência específica 3: EM13CNT303

Matemática e suas Tecnologias:

- Competência específica 1: EM13MAT101, EM13MAT106

Linguagens e suas Tecnologias:

- Competência específica 2: EM13LGG201
- Competência específica 3: EM13LGG303

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas:

- Competência específica 3: EM13CHS301, EM13CHS303, EM13CHS304

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3:

GUARDIÕES DO PLANETA AZUL: MISSÃO H_2O

AULA 1

DE ONDE VEM ESSA GOTA?

PÁGINA 59

AULA 2

CADÊ A DE BEBER?

PÁGINA 62

AULA 3

ÁGUA COM CIÊNCIA!

PÁGINA 66

AULA 4

DESLIGA A TORNEIRA, LIGA A CONSCIÊNCIA!

PÁGINA 70

AULA 5

ÁGUA EM QUESTÃO!

PÁGINA 74

Aula 1: De onde vem essa gota?

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT101 | EM13CNT105 | EM13LGG301 | EM13MAT101 | EM13CHS101

OBJETIVOS

Relacionar o ciclo da água com os fenômenos naturais observados no cotidiano; iniciar a construção do papel dos alunos como Guardiões do Planeta Azul.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Computador com acesso à internet
- Projetor com alto falante/sistema de som
- Lousa

CONTEÚDOS

- Ciclo hidrológico
- Mudanças de estado físico da água

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- Lousa;
- Projetor

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Apresentação geral da sequência didática, com estímulo à participação por meio de perguntas que mapeiem os conhecimentos prévios e percepções dos alunos sobre a temática da água.
- **15 minutos (Aprofundamento):** Apresentação de vídeo e bate-papo guiado.
- **15 minutos (Aplicação):** Desenho individual do ciclo da água com setas, rótulos e legendas.
- **05 minutos (Finalização):** Esclarecimento de dúvidas e orientações sobre a aula seguinte.

AVALIAÇÃO

Com base na participação e engajamento nas discussões, e na construção da atividade proposta.

REFERÊNCIAS

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB). **Ciclo hidrológico.** Disponível em: https://www.sgb.gov.br/ciclo-hidrologico.

BOUROTTE, C. L. M. **O ciclo da água.** Geologia. Tradução . São Paulo: USP/UNIVESP/EDUSP, 2014. Disponível em: <https://midia.atp.usp.br/plc/plc0011/impressos/plc0011_top06.pdf>.

Aula 1: De onde vem essa gota?

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Apresente a sequência didática, introduzindo a temática. Construa a percepção de papel e de responsabilidade dos alunos com relação à proteção e conservação dos recursos hídricos.

"Para proteger a água do nosso planeta, precisamos entender: de onde vem essa gota?"

Utilize de perguntas disparadoras na aula e registre na lousa as respostas dos alunos, e destacando as palavras-chave que surgirem. Em seguida, busque estimular a curiosidade deles ao dizer que irão investigar essas ideias para compreender o caminho invisível da água.

Dica: Caso as respostas sejam muito dispersas, direcione com outras perguntas: "A água é um recurso abundante na Terra?"; "Quais são as formas da água na natureza?"; "Se a chuva vem das nuvens, como a água foi parar lá em cima?".

APROFUNDAMENTO:

- **Sugestão de vídeo:**



CICLO DA ÁGUA - VOCÊ PRECISA SABER DISSO!

https://www.youtube.com/watch?v=QmZ1LfGRPqU

- **Tempo:** ~8 min
- **Resumo:** O vídeo destaca que o ciclo da água é um dos principais ciclos biogeoquímicos da Terra, envolvendo transformação e circulação da água entre os ambientes: solos, rios, lagos, oceanos, atmosfera e até os seres vivos

Outra sugestão:

Professora Alda. O ciclo da água: entenda como a água é renovada na natureza. [VÍDEO]. YouTube, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=P4-UMQPolLU>.

Durante o vídeo:

Oriente os alunos a assistirem com atenção total, sem se preocupar com anotações. Caso ache necessário, reproduza uma segunda vez, pausando em pontos-chave para explicar ou perguntar algo aos alunos.

Após o vídeo:

Realize um bate-papo guiado, com trabalhando os pontos-chave como:

- Evaporação: “O que causa a evaporação? Onde vemos isso em casa ou na rua?”
- Condensação: “Alguém já viu gotas se formando em um copo gelado? Isso também é condensação!”
- Precipitação: “O que é isso? Só acontece como chuva?”
- Escoamento e infiltração: “Para onde vai a água que cai no chão? E quando ela desaparece na terra?”

Destaque as palavras-chave na lousa para facilitar o foco (exemplos: EVAPORAÇÃO – CONDENSAÇÃO – PRECIPITAÇÃO - INFILTRAÇÃO).

APLICAÇÃO:

Apresente a proposta da atividade:

- “Agora que já conhecemos o caminho da água, cada aluno vai criar o seu próprio ciclo da água, com setas, nomes e legendas.”
- A sugestão é que os alunos utilizem o próprio caderno para registro da atividade, assim terão material permanente de estudo e a sequência completa dos conteúdos.

Reforce os elementos esperados no desenho:

- Representar: Sol, nuvens, corpos d’água (rios, lagos, mares), solo/plantações/florestas, chuva e o movimento da água (com setas).
- Identificar com rótulos: Evaporação, Condensação, Precipitação, Infiltração, Escoamento superficial, entre outros.

Circulação e mediação:

- Caminhe pela sala enquanto os alunos desenham, oferecendo sugestões, tirando dúvidas sobre os nomes das etapas.

Dica: Como tarefa de casa, o professor pode solicitar que os alunos refaçam o desenho em uma folha A4, enriquecendo-o com cores, detalhes, elementos visuais, setas, legendas e rótulos. A nova versão pode ser coletada para avaliação e exposta em um mural coletivo do projeto “Guardiões do Planeta Azul: A Missão H2O”.

Aula 2: Cadê a de beber?

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT101 | EM13CNT104 | EM13MAT101 | EM13MAT102 | EM13CHS301

OBJETIVOS

Relembrar a distribuição de água doce, salgada e aquíferos no mundo; identificar a distribuição dos recursos hídricos no Brasil.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Computador com acesso à internet
- Projetor com alto falante/sistema de som
- Lousa

CONTEÚDOS

- Consumo consciente
- Distribuição da água no planeta

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Discussão do tema com perguntas norteadoras.
- **20 minutos (Aprofundamento):** Exposição dialogada com o apoio de slides sobre os a distribuição da água no planeta e a disponibilidade de água no Brasil, mostrando que somos um país rico em recursos hídricos, mas com desigualdades regionais no acesso.
- **10 minutos (Aplicação):** Atividade Rápida de "Verdadeiro ou Falso? dos principais conceitos discutidos na aula, estimulando a atenção e a participação dos alunos.
- **05 minutos (Finalização):** Esclarecimento de dúvidas e orientações sobre a aula seguinte.

AVALIAÇÃO

Com base na participação e engajamento nas discussões.

REFERÊNCIAS

CZAPSKI, S. Mudanças ambientais globais. Pensar + agir na escola e na comunidade. Brasília: Ministério da Educação, Secad : Ministério do Meio Ambiente, Saic, 2008. 20 p. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16494-mudancas-ambientais-globais-ct-agua&category_slug=outubro-2014-pdf&Itemid=30192>.

Aula 2: Cadê a de beber?

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Inicie a aula com uma pergunta instigante, escrita no quadro ou projetada no slide, como por exemplo:

"Se a Terra é o Planeta Azul e está coberto por tanta água... por que ouvimos dizer que ela pode acabar?"

Conduza uma conversa breve, com perguntas disparadoras como:

- "Vocês acham que toda essa água pode ser usada para beber?";
- "Alguém sabe de onde vem a água que chega nas nossas casas?";
- "Será que todas as pessoas do mundo têm a mesma quantidade de água disponível?".

Em seguida, registre na lousa as respostas dos alunos, e destacando as palavras-chave que surgirem.

💡 **Dica:** Se quiser dar mais impacto, pode projetar uma imagem ou vídeo de satélite da Terra (disponível no canal da NASA no Youtube), mostrando que ela é realmente azul vista do espaço.

APROFUNDAMENTO:

Realize uma exposição dialogada com o apoio de slides ou lousa, abordando:

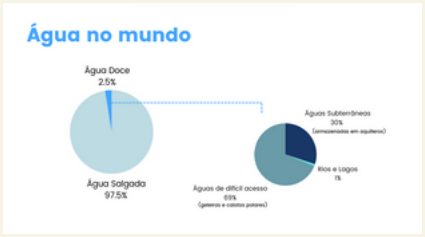
- A disponibilidade de água doce no planeta.
- A disponibilidade de água doce no Brasil.
- A desigualdade no acesso à água potável em diferentes regiões Brasil e do mundo.
- O problema da escassez de água no mundo.
- O que pode acontecer ao ciclo das águas com o aquecimento global.

Este conjunto de slides foi criado para oferecer uma visão ampla dos assuntos abordados na sequência didática, favorecendo a compreensão e o aprofundamento dos conteúdos pelos alunos. O material pode ser utilizado como suporte em sala de aula e modificado conforme as características e demandas de cada turma.

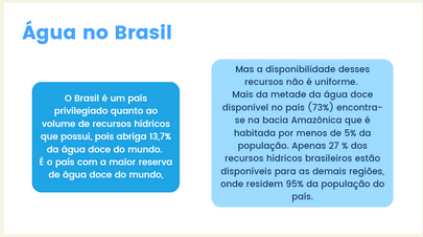






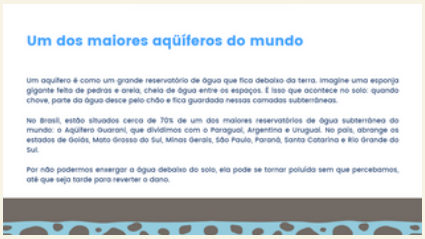


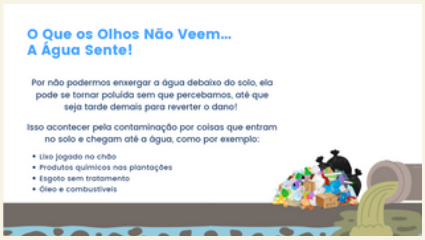










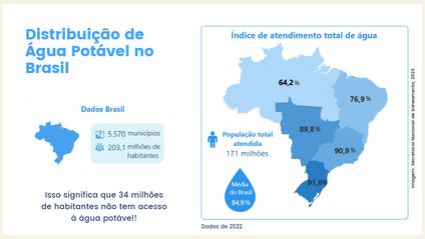






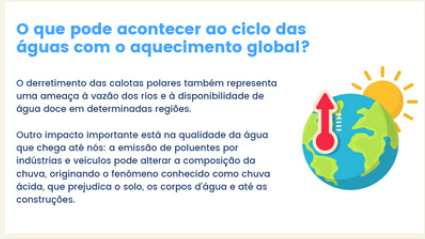


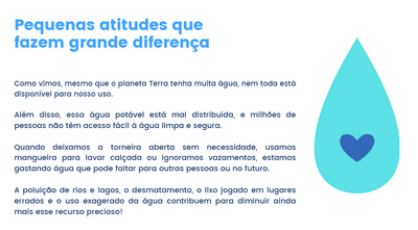


















Para baixar os slides em *.pptx*, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, disponível na plataforma GitHub®.

APLICAÇÃO:

- Atividade Rápida de "Verdadeiro ou Falso? dos principais conceitos discutidos na aula, estimulando a atenção e a participação dos alunos. O professor pode optar por aplicar a atividade oralmente com todos os alunos juntos, em duplas ou pequenos grupos. Pergunte o motivo da resposta para pelo menos 1 aluno ou grupo. Corrija e complemente com explicação rápida, se necessário.

Dica: Faça pequenas plaquinhas com as letras “V” e “F”, para distribir aos alunos. Algo simples feitas com papel sulfite e colado em palitos de sorvete, ou mesmo cartões na cor vermelha e verde. Além de ajudar a identificar as respostas visualmente, torna a atividade mais divertida para os alunos.

Explique:
"Vocês são os Guardiões do Planeta! Vou ler algumas afirmações sobre tudo o que estudamos hoje. Se acharem que a frase está certa, levantem a mão (ou respondam 'V' de verdadeiro). Se acharem que está errada, mantenham a mão abaixada (ou respondam 'F' de falso).

Exemplo:

- "A maior parte da água do planeta é própria para beber." → Falso
  - Correção: A maior parte é salgada, apenas 2,5% é água doce, e, nem toda essa água está disponível ou em condições seguras para o consumo.

Aula 3: Água com Ciência!

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT104 | EM13CNT105 | EM13MAT101 | EM13MAT102 | EM13CHS301

OBJETIVOS

Compreender o processo de tratamento da água até que se torne potável e reconhecer a importância do tratamento de esgoto para a saúde e o meio ambiente.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Computador com acesso à internet;
- Projetor com alto falante/sistema de som;
- Lousa.

CONTEÚDOS

- Tratamento da água
- Saneamento básico

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **05 minutos (Abertura):** Discussão do tema com perguntas norteadoras.
- **30 minutos (Aprofundamento):** Mostre rapidamente uma imagem de uma Estação de Tratamento de Água e Esgoto (ETA e ETE). Em seguida, apresente um vídeo sobre o funcionamento das Estações de Tratamento. Peça para os alunos anotarem, durante o vídeo, um motivo para se tratar a água e um motivo para o esgoto. Ao final, reforce cada uma das etapas com slides ou um esquema do processo.
- **10 minutos (Aplicação e Finalização):** Organize a turma em duplas e forneça cartões, ou utilize slides com as etapas do tratamento da água embaralhadas. Peça que organizem corretamente, faça o mesmo para o tratamento de esgoto. Ao fim, esclarecimento de dúvidas.

AVALIAÇÃO

Com base na participação nas discussões e no desenvolvimento da atividade proposta.

REFERÊNCIAS

MEC. CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de Educação. Brasília: Consumers International; Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação (MEC). Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), 2005. 160 p. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>.

Aula 3: Água com Ciência!

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Inicie a aula com uma ativação do conhecimento prévio:
Faça uma ou duas perguntas rápidas como:

- “Quem lembra o que é água potável?”;
- “E por que a água potável é considerada um recurso limitado?”;
- **“**Vocês beberiam água direto de um rio? Por quê?".

Em seguida, para introduzir o conteúdo da aula, faça perguntas disparadoras e anote as respostas na lousa:

- “Como a água chega até a torneira da sua casa?”;
- “O que acontece com a água depois que ela entra no ralo ou esgoto?”.

APROFUNDAMENTO:

- **Sugestões de vídeos:**



Como é feito o TRATAMENTO DE ÁGUA com Mari Fulfaro - Manual do Mundo

https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI

- **Tempo:** ~8 min
- **Resumo:** O vídeo do canal Manual do Mundo apresenta de forma divertida o tratamento da água que consumimos. Ele mostra que a água bruta, proveniente de rios ou represas, contém impurezas como terra, folhas, galhos e microrganismos invisíveis.



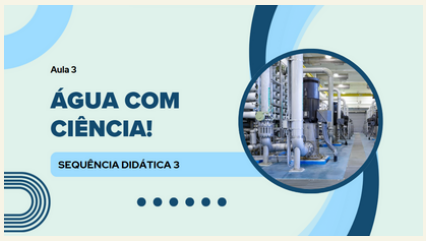
Como é feito o TRATAMENTO DE ESGOTO

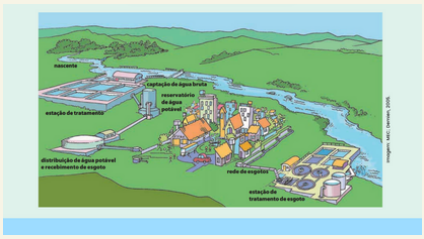
https://www.youtube.com/watch?v=IAyu0JMb_1U

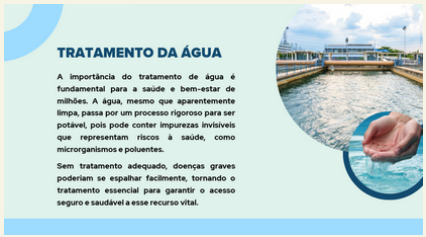
- **Tempo:** ~12 min
- **Resumo:** O vídeo explica como funciona o tratamento de esgoto em uma estação. Mostra que o esgoto doméstico passa por várias etapas antes de ser devolvido ao meio ambiente. Primeiro, há uma filtragem inicial para retirar objetos grandes.

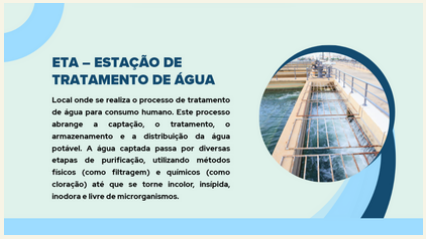
Após a apresentação dos vídeos, reforce as principais etapas de cada um dos processos. É possível conduzir esse momento com o apoio de slides ou da lousa.

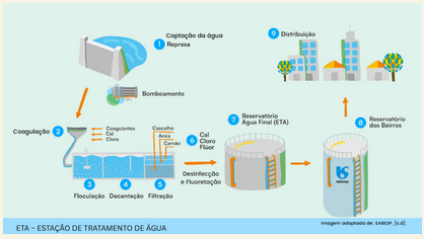
Este conjunto de slides foi criado para oferecer uma visão ampla dos assuntos abordados na sequência didática, favorecendo a compreensão e o aprofundamento dos conteúdos pelos alunos. O material pode ser utilizado como suporte em sala de aula e modificado conforme as características e demandas de cada turma.

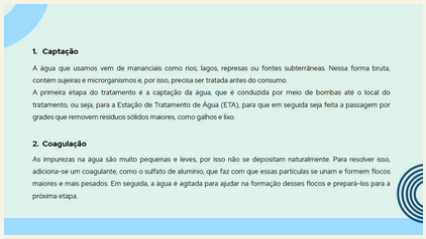


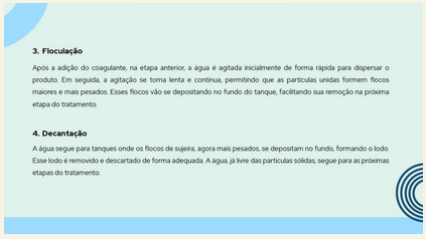


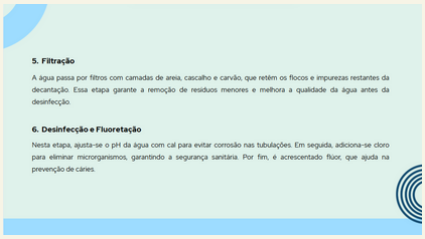


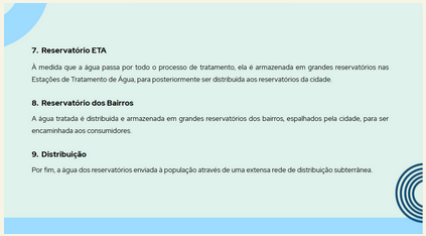






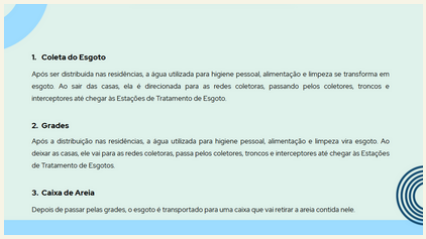


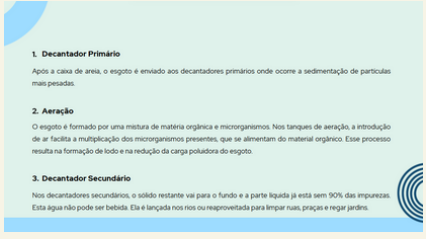


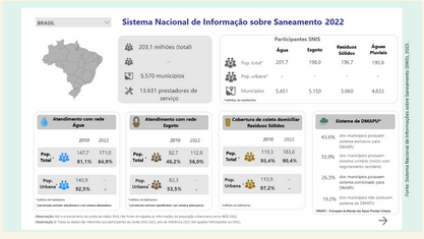


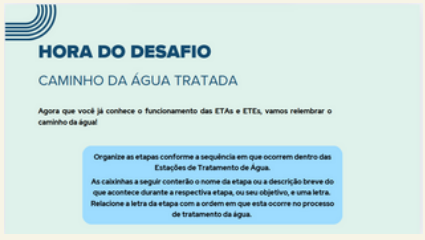


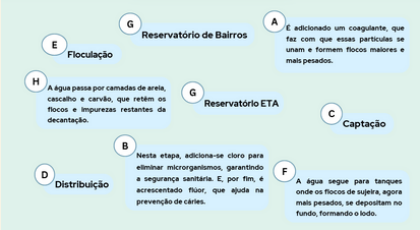


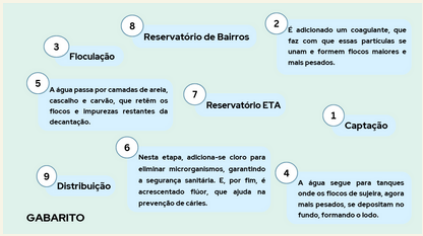


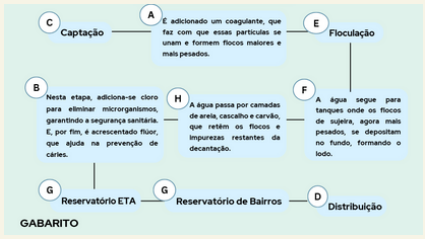




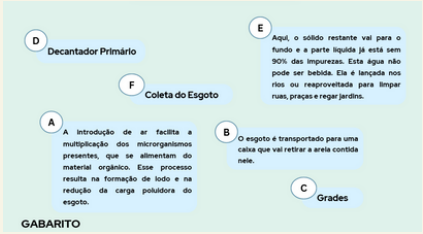


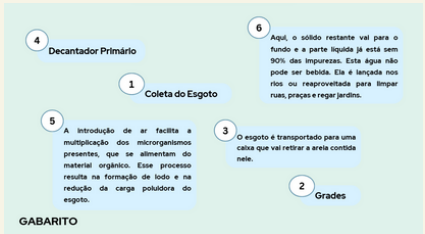


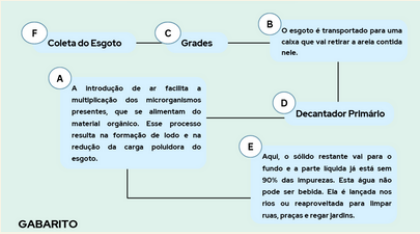




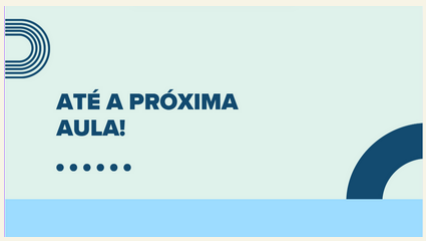


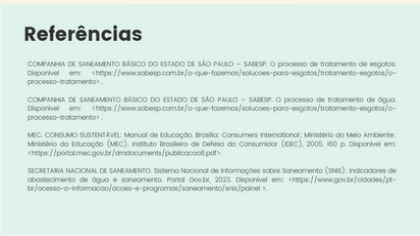












Para baixar os slides em *.pptx*, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, disponível na plataforma GitHub®.

APLICAÇÃO:

Organize a turma em duplas e forneça cartões, recorte, imagens ou utilize slides com as etapas do tratamento da água embaralhadas. Peça que organizem corretamente, seguindo a ordem do processo nas Estações, como apresentado em aula.

Um esquema para condução da atividade, assim como seu gabarito, está disponível no material de apoio sugerido para esta aula.

Aula 4: Desliga a Torneira, Liga a Consciência!

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CNT104 | EM13MAT101 | EM13MAT102 | EM13CHS301 | EM13LGG304

OBJETIVOS

Refletir sobre os hábitos de uso da água e compreender a importância de atitudes sustentáveis no cotidiano.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Computador com acesso à internet;
- Projetor com alto falante/sistema de som;
- Lousa.

CONTEÚDOS

- Consumo consciente;
- Uso da água.

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **05 minutos (Abertura):** Discussão do tema com perguntas norteadoras.
- **25 minutos (Aprofundamento):** Exposição dialogada com apoio de slides e apresentação de vídeo para conscientização.
- **15 minutos (Aplicação e Finalização):** Peça que cada aluno faça um "diário de uso da água", em que deverá listar as atividades que realizou no dia anterior que envolvam o consumo de água. Em seguida, apresente os dados médios de consumo por atividade e peça para que faça o cálculo do consumo de água pessoal. Ao final, comparar com a recomendação da ONU de consumo. Ao fim, esclarecimento de dúvidas.

AVALIAÇÃO

Com base na participação nas discussões, e na construção da atividade proposta.

REFERÊNCIAS

MEC. CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de Educação. Brasília: Consumers International; Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Educação (MEC). Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), 2005. 160 p. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>.

Aula 4: Desliga a Torneira, Liga a Consciência!

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Inicie a aula com uma ativação do conhecimento prévio:

- “Na aula passada, vimos como a água passa por várias etapas para se tornar potável e também como é tratado o esgoto que produzimos. Hoje, vamos refletir: o que estamos fazendo com essa água depois que ela chega limpa em nossas casas?”;
- “Quanto tempo você leva no banho?”;
- “Você escova os dentes com a torneira aberta?”.
- “Saber como é difícil tratar a água muda sua forma de usá-la? Por quê?”.

APROFUNDAMENTO:

Inicie este momento com a apresentação de um vídeo crítico, voltado à conscientização do consumo de água. Em seguida, utilize de slides para apresentar aprofundar o conteúdo em pontos estratégico como, por exemplo: dados de consumo de água no Brasil; problemas causados pelo desperdício; e, boas práticas de consumo e soluções de conscientização.

- **Sugestão de vídeo:**



AQUAMETRAGEM

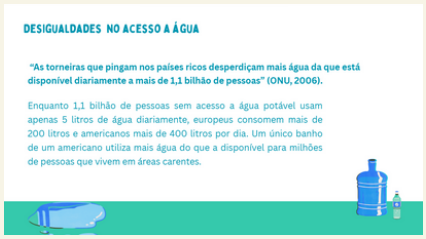
https://www.youtube.com/watch?v=5P6lA7hcUuQ

- **Tempo: ~7 min**
- **Resumo:** “Aquametragem” é um curta-metragem animado da realizadora portuguesa Marina Lobo que aborda de forma poética o desperdício de água, promovendo reflexões sobre hábitos individuais e coletivos.

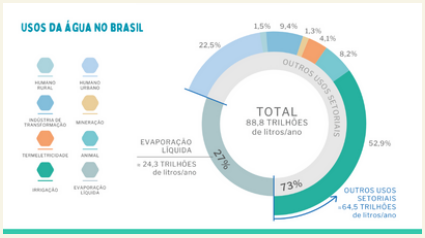
Este conjunto de slides foi criado para oferecer uma visão ampla dos assuntos abordados na sequência didática, favorecendo a compreensão e o aprofundamento dos conteúdos pelos alunos. O material pode ser utilizado como suporte em sala de aula e modificado conforme as características e demandas de cada turma.

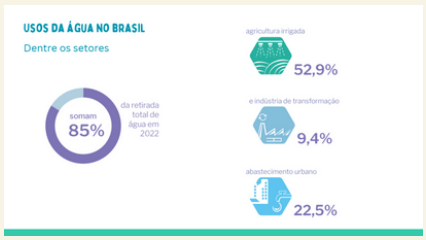




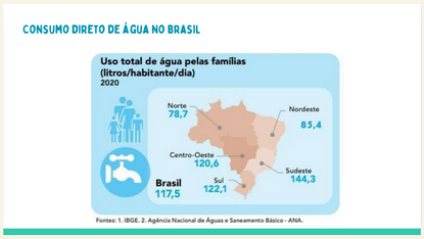


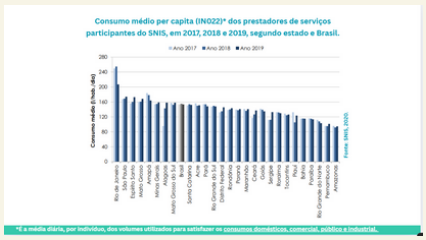


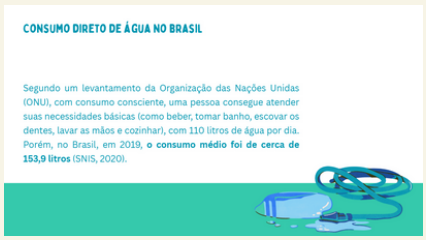


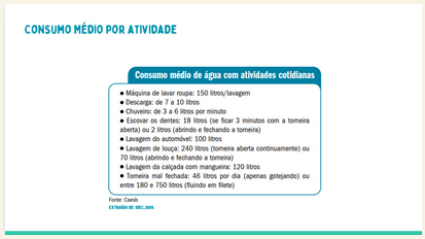


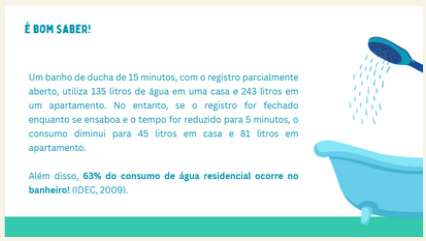


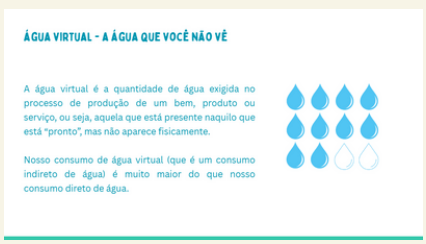






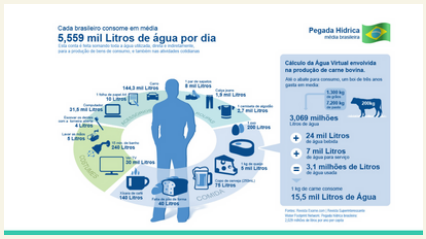


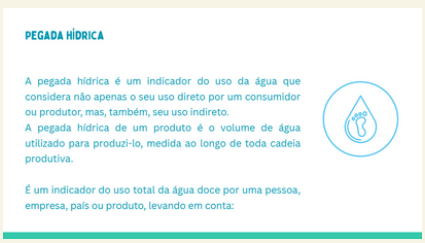


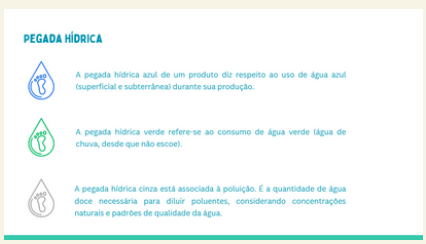




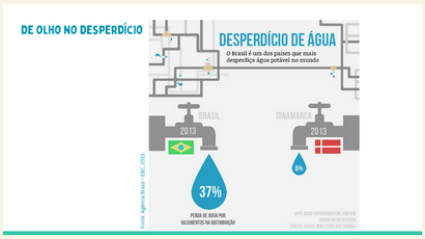




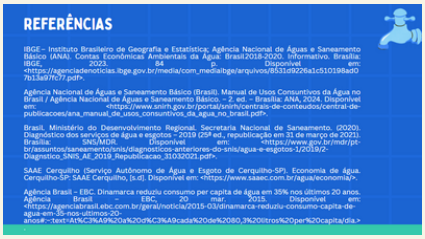














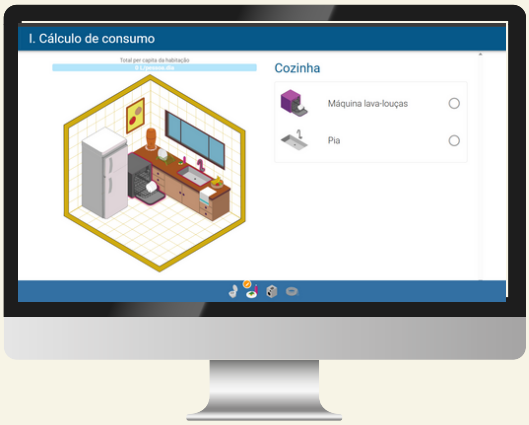
Para baixar os slides em *.pptx*, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, disponível na plataforma GitHub®.

APLICAÇÃO:

Peça que cada aluno faça um "diário de uso da água", em que deverá listar as atividades que realizou no dia anterior que envolvam o consumodireto de água. Em seguida, apresente os dados médios de consumo de água por atividade e peça para que façam o cálculo de consumo de água individual. Ao final, comparar com a recomendação da ONU de consumo (110L/dia/por pessoa).

É possível estimar o consumo, usando os dados das tabelas, com operações básicas. Mas, caso não tenha tempo de aula disponível, o professor pode projetar uma calculadora de consumo hídrico e escolher um aluno para realizar a simulação coletivamente.

- **Sugestão de ferramenta:**



IPT - Calculadora de água

https://calculadoradeagua.ipt.br/

Os alunos preenchem e registram seus resultados no caderno.

Dica: Faça uma rápida discussão: "O meu consumo de água é consciente? Eu poderia reduzir o meu consumo de água pessoal com pouco esforço?"

Aula 5: Água em Questão!

DURAÇÃO 50 minutos

HABILIDADES EM13CHS301 | EM13LGG201 | EM13LGG602

OBJETIVOS

Promover o engajamento lúdico e a aprendizagem ativa sobre o consumo de água no cotidiano, das propriedades físico-químicas da água, e de seu uso sustentável da água.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Jogo Didático AcquaQuest
- Computador com acesso à internet

CONTEÚDOS

- Água no cotidiano
- Revisão de conteúdos específicos

ESTRUTURA / ATIVIDADE

- **05 minutos (Organização):** Realização da chamada, registro da aula e organização inicial da turma.
- **10 minutos (Abertura):** Apresentação do jogo.
- **30 minutos (Aprofundamento + Aplicação):** União dos momentos de aprofundamento e aplicação através da realização das partidas do jogo didático AcquaQuest. A cada rodada, o professor pode comentar brevemente as respostas, esclarecendo dúvidas e reforçando conceitos importantes. Essa prática transforma o jogo em uma atividade integradora de revisão e avaliação diagnóstica informal, onde todos participam de forma ativa.
- **05 minutos (Finalização):** Esclarecimento de dúvidas e outras orientações.

AVALIAÇÃO

Com base no participação, engajamento e no desempenho durante a atividade.

REFERÊNCIAS

SANTOS, M. B. dos; VITORIANO, T. M. de O.; GUERRA, J. MARQUES, R. N. ACQUAQUEST. *In:* Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química (JALEQUIM 2023). Disponível em: https//www.even3.com.br/anais/encontro-nacional-de-jogos-e-atividades-ludicas-no-ensino-de-quimica-fisica-e-biologia-jalequim-level-5-268358/661097-ACQUAQUEST.

Aula 5: Água em Questão!

MATERIAIS DE APOIO

ABERTURA:

Inicie a aula com uma narrativa empolgante, como por exemplo:

"Guardiões do Planeta Azul, atenção! Hoje vocês foram convocados para uma missão especial do alto comando. O planeta precisa da ajuda de mentes curiosas, corações corajosos e guardiões prontos para enfrentar os desafios do desperdício e da desinformação sobre a água.
Mas fiquem tranquilos... por hoje, teremos um treinamento interativo, e será em forma de jogo! É um jogo de tabuleiro onde vocês precisarão tomar decisões, responder perguntas, pensar juntos e mostrar tudo o que vocês sabem na prática!"

Dica: Você pode colocar música no computador, durante a ambientação do jogo, que tenham clima de mistério, desafio ou ação. Isso irá empolgar os alunos e aumentar o engajamento, além de criar um momento de descontração. Deixe a música em volume baixo, como plano de fundo, para não competir com sua voz.

APROFUNDAMENTO:

Para baixar, consulte os materiais de apoio disponíveis no repositório digital do livro, disponível na plataforma GitHub®, e siga as instruções.

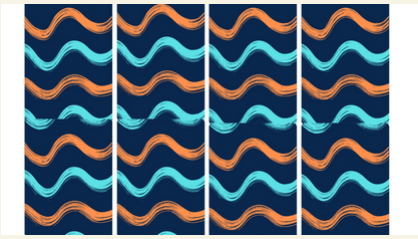


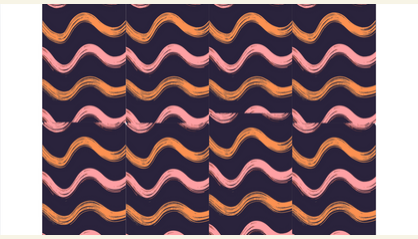












FINALIZAÇÃO:

Finalize esta sequência reforçando a conscientização individual, como:

“Até aqui, nós vimos como a água se renova na natureza, como ela chega até nossas casas, o que acontece com ela depois que desce pelo ralo, o quanto é preciosa, e como muitas pessoas não têm o privilégio de simplesmente abrir a torneira e ver a água sair. Entendemos também os desafios que enfrentamos para garantir que esse recurso continue existindo e disponível para todos.

Mas o mais importante é lembrar: a responsabilidade pela água não é apenas do governo, da escola ou das empresas. A água é responsabilidade de todos nós. Cada pequena atitude conta, cada ação é como uma gota... e muitas gotas formam um oceano de transformação.”

NÃO PARE por aqui

Professor, sua sequência didática pode ir além! Confira algumas ideias para continuar esse trabalho:

Organize uma visita a um parque, rio ou nascente para observar na prática os elementos do ciclo da água e os impactos ambientais da ação humana.

Proponha que os alunos construam filtros com garrafa PET, areia, carvão e algodão. Aproveite para discutir potabilidade da água e saneamento básico.

Além do AcquaQuest, os alunos podem criar seus próprios jogos educativos sobre o ciclo da água, uso consciente ou poluição. Depois, podem trocar os jogos entre turmas.

Os estudantes podem escrever cartas ou e-mails para lideranças locais (prefeitura, Sabesp, ONG ambiental), propondo melhorias ou questionando práticas relacionadas ao uso e desperdício da água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegando ao final deste livro, reforçamos que o principal objetivo foi oferecer ao professor do Ensino Médio um conjunto de propostas que articulem o trabalho interdisciplinar com a abordagem STEAM, promovendo um ensino mais conectado à realidade dos estudantes.

Acreditamos que práticas pedagógicas baseadas em investigação, colaboração e criatividade são fundamentais para enfrentar os desafios da educação contemporânea.

Este projeto só foi possível graças ao apoio de instituições comprometidas com a educação pública e a formação de professores. Agradecemos ao CRECIN (Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza) pelo incentivo à produção de materiais didáticos alinhados às demandas da escola básica. Estendemos também nosso agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujo fomento à pesquisa e à formação docente foi essencial para o desenvolvimento desta obra.

Desejamos que este material sirva como inspiração e apoio prático para educadores que, diariamente, se dedicam a transformar o ensino em uma experiência mais viva, crítica e conectada com o mundo.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. (org.). **STEAM em Sala de Aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Penso, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. R**evista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015.

SACRISTÁN, J. G. **Poderes instáveis em educação.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOBRE AS AUTORAS

Thalita Martins de Oliveira é Bióloga e mestranda em Ecologia Aplicada (ESALQ/CENA-USP) no Programa de Pós-Graduação Interunidades (PPGI-EA), em Piracicaba/SP. Integrante do grupo de pesquisa e extensão Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza (CRECIN). Atua como professora de Ciências e Biologia para o Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Monise Brotto dos Santos é Engenheira Agrônoma e doutoranda em Ecologia Aplicada (ESALQ/CENA - USP) no Programa de Pós-Graduação Interunidades (PPGI-EA), em Piracicaba/SP. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Educação, integrando projetos de pesquisa multidisciplinares voltados, principalmente, ao estudo de Metodologias Ativas. Integrante do grupo de pesquisa e extensão Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza (CRECIN).

Rosebelly Nunes Marques é docente RDIDP no Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ - USP), em Piracicaba/SP. É graduada em Química, mestre e doutora em Química Analítica e doutora em Educação pela UNESP. Atua na formação inicial e continuada de professores, ensino de ciências e metodologias ativas. Coordenadora do grupo de pesquisa e extensão Centro de Referência em Ensino de Ciências da Natureza (CRECIN).

