

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI

**ÁGUA COMO TEMA GERADOR:
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

TIPO DE PRODUTO EDUCACIONAL: MANUAL DE ATIVIDADES

Autores: Júnior Lemos de Oliveira (Orientado) e Ismael Laurindo Costa Junior
(Orientador)

Banca Examinadora: Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior (Presidente), Daniel
Walker Tondo (Membro interno) e Jaime da Costa Cedran (Membro externo)

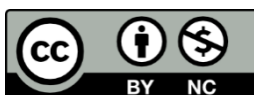
*PRODUTO EDUCACIONAL DESENVOLVIDO NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA
FEDERAL DO PARANÁ – CAMPUS MEDIANEIRA*

Título da dissertação relacionada: PROPOSIÇÃO DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA UTILIZANDO A
ÁGUA COMO TEMA GERADOR

(defendida em 29/09/2022)

MEDIANEIRA – PR

2023



[4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	4
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	5
ATIVIDADE 1.....	6
EXPLORANDO A ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA EM NOSSO MUNICÍPIO .	6
ATIVIDADE 2.....	16
CONHECENDO A CAPTAÇÃO E O TRATAMENTO DE ÁGUA EM NOSSO MUNICÍPIO	16
ATIVIDADE 3.....	23
CONHECENDO A DESTINAÇÃO DO ESGOTO EM NOSSO MUNICÍPIO.....	23
ATIVIDADE 4.....	33
FLUTUA OU AFUNDA? INVESTIGANDO A DENSIDADE DA ÁGUA	33
REFERÊNCIAS.....	41

Apresentação

Caro professor(a)!

Este manual de atividades Investigativas que utiliza a água como tema gerador e é resultado de uma pesquisa de Mestrado Profissional, do Programa de Pós-graduação em Química em Rede Nacional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Medianeira. Este material é destinado a professores da Educação básica, preferencialmente etapa Ensino Fundamental – anos finais, porém pode ser usado em outras etapas e modalidades, com adaptações, dependendo da necessidade de cada objeto do conhecimento trabalhado por cada professor no decorrer das aulas.

O objetivo desse material é auxiliar no planejamento das aulas do docente, contribuir com novas ideias e trazer a possibilidade de uma abordagem investigativa como repertório metodológico. Oferecendo um produto educacional capaz de promover conhecimentos das Ciências da Natureza por meio do Ensino por Investigação.

Apresentam-se aqui quatro atividades investigativas, tendo a água como tema gerador, no qual o foco da abordagem são as propriedades, a composição, os processos e etapas de tratamento da água para consumo, bem como os processos e etapas de tratamento da água de esgoto colocada no Meio Ambiente. O tema foi escolhido devido ao fato de o Brasil dispor de vastos recursos hídricos, porém em muitas cidades interioranas há deficitária prática no tratamento de água.

O manual contempla o uso de recursos variados como atividades demonstrativas, atividades experimentais, utilização de vídeos, imagens, visita de campo, todos organizadas de acordo com as interações didático-pedagógica do Ensino por Investigação (EI). Em cada atividade parte-se de uma situação-problema, levantamento de hipóteses e a coleta de dados e uma proposta de avaliação

Esperamos contribuir com sua prática docente.

Bom trabalho!

O Ensino por Investigação

O professor do século XXI não pode ser mais o centro do processo de ensino, no contexto atual cabe ao educador, como mediador do conhecimento científico, criar condições para que o aluno seja protagonista do seu próprio conhecimento. Nessa perspectiva o ensino de Ciências da Natureza promovido por meio de atividades investigativas surge como uma abordagem didática recomendada capaz de colocar o aluno como figura central e ativa no processo de ensino (CARVALHO, 2013).

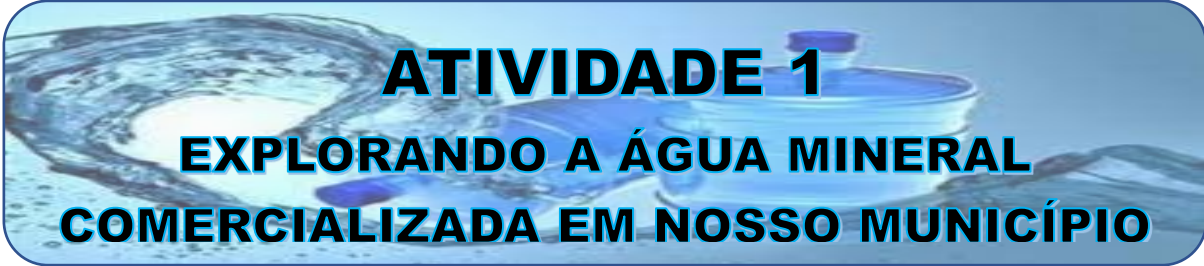
O educador quando trabalha de acordo com o modelo tradicional expõe o conteúdo e o aluno recebe. Nesse contexto percebe-se o estudante como uma figura passiva e o professor como o grande protagonista. Diante de práticas como essa surgiu, com a finalidade de mudar essa situação, diversas metodologias que estabelece uma relação entre o que se trabalha dentro da escola e a realidade vivenciada pelo aluno no seu contexto social (BATISTA, 2018).

Na perspectiva de colocar o aluno como figura ativa em todo o processo de ensino é que surgiu o Ensino por Investigação (EI). Nesse processo o professor deve propor atividades investigativas (AI) planejadas e fundamentadas num referencial teórico compatível com a série, podendo iniciar as mesmas por um problema, experimental ou teórico, contextualizado, que insira os educandos no lugar almejado, dando os subsídios necessários para que os mesmos sejam capazes de refletir, discutir, desenvolver argumentos e sobretudo propor soluções para os problemas apresentados (CARVALHO, 2013).

É importante entender que o (EI) não têm como objetivo fazer o aluno pensar ou se comportar como cientista, ainda mais que os alunos não têm idade e nem conhecimento específicos para isso. O propósito é muito mais simples, apenas criar um ambiente investigativo em salas de aula de ciências da natureza em que seja possível ensinar processos de trabalho científico e como isso possibilitar que gradativamente o educando amplie sua cultura científica (SASSERON e CARVALHO, 2008.)

Portanto, quando se trabalha com atividades investigativas não se busca apenas trabalhar com a manipulação e observação, mas sobretudo fazer com que os alunos tenham a capacidade de refletir, discutir, explicar e relatar os dados

Atividades Investigativas



ATIVIDADE 1

EXPLORANDO A ÁGUA MINERAL

COMERCIALIZADA EM NOSSO MUNICÍPIO

A Atividade Investigativa 1 traz como assunto a água mineral comercializada no Município de Ipixuna do Pará-PA. O seu desenvolvimento contempla os seguintes objetos dos conhecimentos curriculares: Propriedades da matéria (massa, volume e densidade) e tabela periódica dos elementos. Esta atividade é proposta para o 9º ano do Ensino Fundamental, no entanto, pode ser aplicada também na 1ª série do ensino Médio de maneira colaborativa com os professores de outros componentes curriculares, como por exemplo, biologia, química e física,

a) Duração

4 aulas (200 min)

b) Objetivos de aprendizagem

- Identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática;
- Apresentar os órgãos regularizadores e fiscalizadores da água mineral;
- Identificar os componentes presentes na água mineral;
- Identificar a localização dos elementos presente na água mineral na tabela periódica;
- Comparar o pH das diversas marcas de água comercializada no Município.

c) Competências gerais da BNCC

Competência 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

d) Competências específicas e habilidades da Área de Ciências da Natureza

Competência 1: Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

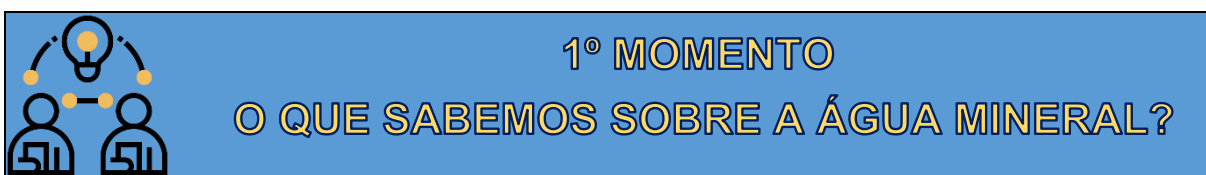
Competência 2: Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Habilidade: (EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

e) Materiais e recursos necessários

- Garrafas de água mineral de diversas marcas comercializada no Município;
- Cartolinas;
- Pincel permanente;
- Lápis;
- Borracha;
- Caneta.

f) Encaminhamento metodológicos



Duração

50 min

Objetivos

- a) Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a água mineral;
- b) Conhecer órgãos governamentais responsáveis pela gestão das águas no Brasil.

Procedimentos

Etapa 1: Inicialmente propor um questionário exploratório (**Atividade 1**). Este deve ser distribuídos individualmente e, em seguida, o professor estipulará um tempo (sugestão de 10 a 20 minutos) para o registro das respostas no questionário.



Atividade 1

QUESTIONÁRIO INICIAL

1º) Dentre as águas: de torneira, de poço, filtrada, engarrafada com gás e engarrafada sem gás, qual tipo você mais consome? Coloque em ordem de consumo/preferência:

2º) Na sua opinião existe diferença entre as águas? Por que você acha isso?

3º) Qual seu conhecimento sobre água mineral?

4º) Você e sua família fazem uso de água mineral diariamente?

Sim; Não.

5º) Todas as águas minerais são iguais? Em caso afirmativo, diga por quê.

Sim; Não.

6º) Os componentes químicos da água mineral são os mesmos?

Sim; Não;

7º) Água mineral tem validade?

Sim; Não.

8º) Você conhece algum órgão responsável por regulamentar e fiscalizar a água?

Sim; Não.

9º) Você e sua família já fizeram uso de água mineral de alguma maneira? Sim ou não? Em caso afirmativo assinale as alternativas abaixo:

- Diariamente em casa;
 Quando viajamos;
 Nunca utilizamos água mineral;
 Outros

10º) Cite as marcas de água mineral que você conhece.

11º) Você conhece o órgão federal responsáveis pela gestão e a fiscalização de água mineral? Caso sim, cite o nome do órgão.

12ª) O tema água mineral ou algo relacionado já foi trabalhado nas aulas de ciências?
 Sim; Não.

Etapa 2: Após a etapa 1, forma-se um grupo para uma roda de conversa com a finalidade de discutir e socializar as respostas.

Etapa 3: Leitura e Discussão do **Texto 1:** A ÁGUA MINERAL E SUA REGULAMENTAÇÃO, disponível em https://www.abralatas.org.br/wp-content/uploads/2021/05/AGUA_MINERAL_E_SUA_REGULAMENTACAO_V13jan2020.pdf



Texto 1

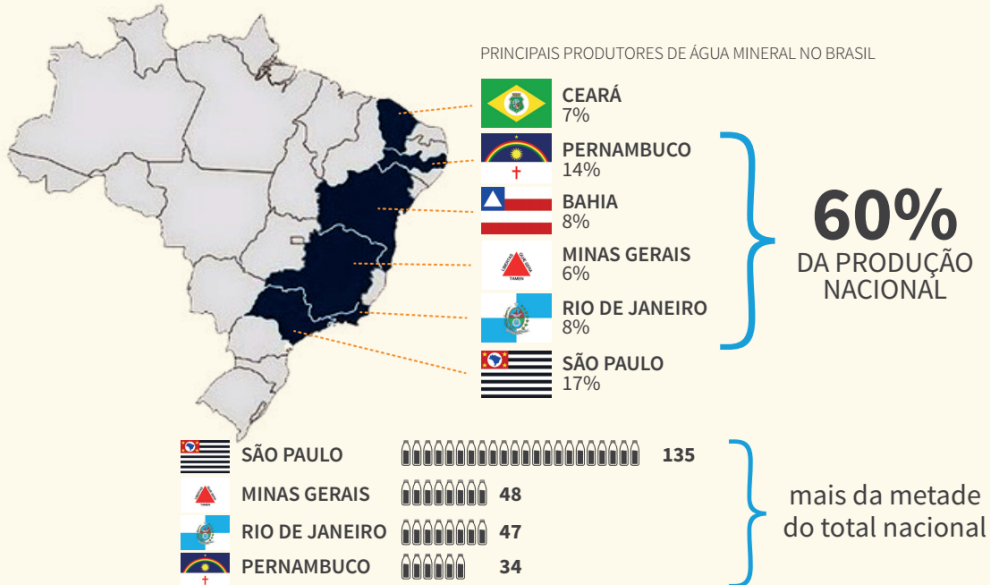
LATA LEGAL

A ÁGUA MINERAL E
SUA REGULAMENTAÇÃO

ABRALATAS
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE LATAS DE ALUMÍNIO

A superfície do planeta é em boa parte constituída por água, que ocupa 70% do espaço. Contudo, a maior parte dessa água não é própria para consumo humano, já que 97,5% é salgada. Da parte que é doce, menos ainda pode ser consumida por humanos: 68,9% estão nas geleiras, calotas polares ou regiões montanhosas, 29,9% em águas subterrâneas, 0,9% estão no solo, compondo sua umidade, ou nos pântanos, e 0,3% estão em rios ou lagos.

É no continente americano que está a maior parte da água que pode ser consumida pelos seres humanos.



01

Segundo o Código de Águas Minerais (Decreto-Lei nº 7.841, de 08 de agosto de 1945), águas minerais são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuem composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes conferem uma ação medicamentosa.

Segundo o mesmo código, são águas potáveis de mesa as águas de composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preenchem tão somente as condições de potabilidade para a região.

1. O Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo da ANVISA (RDC 274/2005) diferencia a Água Mineral Natural da Água Natural:

- **Água Mineral Natural:** é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais.

- **Água Natural:** é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes, em níveis inferiores aos mínimos estabelecidos para água mineral natural. O conteúdo dos constituintes pode ter flutuações naturais.

- **Água Adicionada de Sais:** é a água para consumo humano preparada e envasada, contendo um ou mais dos compostos (bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, bicarbonato de potássio, bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, cloreto de cálcio, cloreto de magnésio, cloreto de potássio, cloreto de sódio, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, sulfato de potássio, sulfato de sódio, citrato de cálcio, citrato de magnésio, citrato de potássio e citrato de sódio). Não deve conter açúcares, adoçantes, aromas ou outros ingredientes.

2. Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural (RDC 275/2005)

02

Tabela 1 - Características microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural.

MICROORGANISMO	AMOSTRA INDICATIVA LIMITES	AMOSTRA REPRESENTATIVA			
		n	c	m	M
Escherichia coli ou colifor-me (fecais) termotolerantes, em 100 mL	Ausência	5	0	-,-	Ausência
Coliformes totais, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP
Enterococos, em 100 mL	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP
Pseudomonas aeruginosa, em 100 ml	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP
Clostrídios sulfito redutores ou Clostridium perfringens, em 100 ml	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	5	1	<1,0 UFC; <1,1 NMP ou ausência	2,0 UFC ou 2,2 NMP

A pesquisa e a lavra de água mineral e potável de mesa para consumo humano, bem como destinada a fins balneários, far-se-ão pelos Regimes de Autorização de Pesquisa e de Concessão de Lavra, conforme previstos no Código de Mineração, bem como no Código de Águas Minerais, e é solicitada junto à Agência Nacional de Mineração (ANM), antigo ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (PORTARIA Nº 155, 12/05/16).

3. Há um Regulamento técnico de boas práticas para industrialização e comercialização de água mineral natural e de água natural (RDC 173/2006), que trata de todo o processo produtivo. Como principais pontos se destacam os itens abaixo:

- A captação da água mineral natural ou da água natural e as demais operações relativas à industrialização devem ser efetuadas no mesmo estabelecimento industrial.

03

- A condução da água mineral natural ou da água natural captada deve ser realizada por meio de canalização fechada e contínua até o envase.

- A água mineral natural e a água natural podem ser filtradas e os elementos filtrantes devem ser constituídos de material que não altere as características originais e a qualidade higiênico-sanitária dessas águas.

As águas minerais e potáveis de mesa podem ser acondicionadas igualmente em embalagens cartonadas com revestimento plástico ou celulósico e naquelas com revestimento em filme transparente multicamada (Portaria 389 de 19 de setembro de 2008 da ANM/DNPM).

EMBALAGENS

De acordo com o artigo 8º da Lei n. 9782/99 é atribuída à Anvisa a competência de regulamentar, controlar e fiscalizar os produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública, dentre eles, embalagens para alimentos, e ainda as instalações físicas e tecnologias envolvidas no processo de produção.

LEGISLAÇÕES PERTINENTES ÀS ÁGUAS MINERAIS

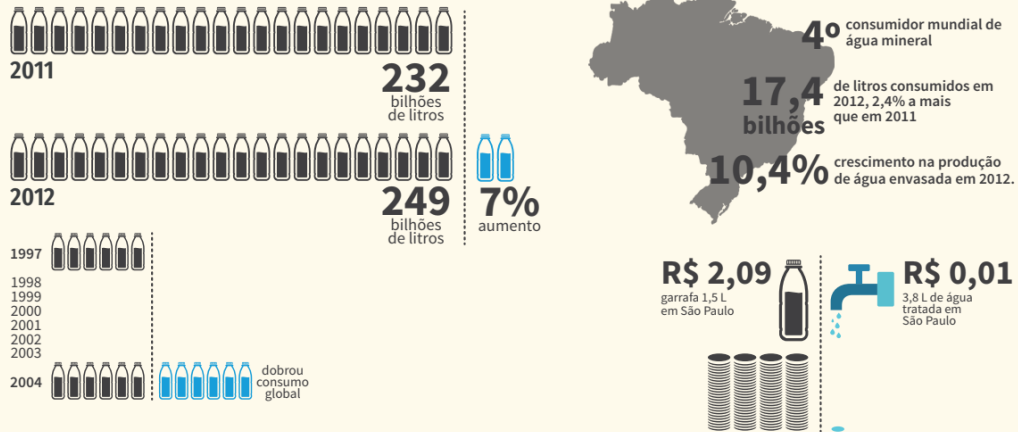
- Código de Águas Minerais, Decreto-Lei 7841 de 08/08/1945, DNPM: Estabelece a classificação, bem como a regulamentação das águas minerais e potáveis de Mesa, para fins de engarrafamento e balneabilidade.
- Resolução RDC 274/2005 da ANVISA/MS: Aprova o regulamento técnico para águas envasadas e gelo.
- Resolução 275/2005 da ANVISA/MS: Aprova o regulamento técnico das características microbiológicas.
- Resolução RDC 173/2006 da ANVISA: Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral e Natural.
- Portaria 374 de 01/10/2009, DNPM: Dispõe sobre especificações técnicas para o aproveitamento de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa, destinadas ao envase ou como ingrediente para o preparo de bebidas em geral, ou ainda destinadas para fins balneários.
- Portaria 470 de 24/11/1999, DNPM: Dispõe sobre as características dos rótulos das embalagens das águas minerais e potáveis de mesa.
- Portaria 231 de 31/07/1998, DNPM: Regulamenta as áreas de proteção das fontes de águas minerais.

04

A ÁGUA MINERAL NO MUNDO

O mercado de água engarrafada cresce em todo o planeta, rende bilhões de dólares para a indústria e desperta o interesse de multinacionais.

CONSUMO NO MUNDO



05

ESTÃO PREVISTOS NO PAÍS QUATRO TIPOS DE ÁGUA ENVASADA E POTÁVEL:

- Água mineral natural;
- Água natural;
- Água adicionada de sais;
- Água do mar.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 316/2019, estabelece os requisitos sanitários para regularização da água do mar dessalinizada, potável e envasada, e permite o envasamento da água do mar, com a dessalinização da água para consumo.

06



2º MOMENTO

PROBLEMATIZANDO A ÁGUA MINERAL

Duração

150 min.

Objetivos

- Problematizar as características e propriedades das águas minerais;
- Aguçar a curiosidade dos estudantes sobre a natureza da água mineral;
- Desenvolver estratégias para a formulação de hipóteses e investigação;
- Estudar a composição da água mineral e relacionar com a tabela periódica.

Procedimentos

1ª Etapa: A aula inicia-se com uma discussão sobre a água mineral comercializada no Município de Ipixuna do Pará, abordando os seguintes questionamentos:



Para pensar!

- Quando a água pode ser considerada água mineral?
- De onde vem a água mineral?
- Podemos dizer que toda água mineral é igual?
- Será que ela passa por algum tipo de tratamento?
- A água mineral é um alimento?

Ao final, propõem-se a seguinte situação problema:



A água mineral é pura?

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

A partir da situação-problema o professor divide os alunos em grupos para buscar uma forma de levantar suas hipóteses a respeito do que foi proposto. O professor faz a mediação da discussão observando os debates dos grupos, direcionando os estudantes, e sugerindo que os mesmos busquem maneiras de provar suas hipóteses.

Logo em seguida, o professor direciona os alunos para que discutam como descobrir se a água mineral é pura.

Após a discussão os estudantes são convidados a socializar com a turma a estratégia formulada pelo grupo para responder à pergunta da situação problema.

3ª Etapa: Resolvendo o Problema

O professor organiza novamente a turma em grupos e entrega para cada grupo uma garrafa de água mineral de marcas diferentes. O professor solicita que cada equipe anote todas as informações que conseguiram observar em cada uma das marcas das embalagens.

Na sequência cada grupo deve tirar suas próprias conclusões e responder à questão problema. Os alunos devem ser instigados a argumentar e sistematizar as informações, observações e conclusões a fim de chegar a um consenso.

4ª Etapa: Apresentando os resultados

A partir das informações coletadas e das discussões realizadas cada grupo deve organizar um cartaz onde seja representado o rótulo da água mineral investigado pelo grupo, os elementos químicos presentes, o pH, o tipo de água e a sistematização do grupo para a pergunta: A água mineral é pura?

É importante disponibilizar tempo no decorrer da aula para que os alunos confeccionem os cartazes de forma colaborativa, o professor deve supervisionar esta construção, analisando a participação de cada um.

5ª Etapa: Socializando e sistematizando o conhecimento

Ao final da construção dos cartazes, o professor orienta os alunos a formar um círculo e em seguida abre-se espaço para que os grupos apresentem os cartazes referente as marcas de água mineral pesquisada, em que será enfatizado os componentes de cada marca de água, a localização dos elementos químicos na tabela periódica e o pH. Esse trabalho pode ser apresentado em outras turmas ou até mesmo numa feira de ciências.

Para fechamento da atividade solicitar que os estudantes redijam um breve relato sobre o que aprenderam sobre a água mineral e qual a importância dos elementos químicos presentes em sua composição, bem como qual a origem desses minerais.

h) Avaliação: A avaliação irá acontecer no decorrer de todo o processo, desde a participação nas discussões, pesquisas realizadas, construção do cartaz e relatório.



A atividade Investigativa 2 aborda a temática do sistema de Captação e tratamento de água, referente ao currículo do 7º ano do Ensino fundamental e abrange os conteúdos curriculares de substâncias e misturas possivelmente consolidado no 6º ano. Pode ser trabalhado tanto na disciplina de ciências do fundamental, quanto em química, no 1º Ano do Ensino Médio.

a) Duração

4 aulas (200) min

b) Objetivos de aprendizagem

- Perceber as formas de captação de água para o consumo humano;
- Conhecer os tipos de tratamento pelos quais a água deve passar até tornar-se apropriada para o consumo;
- Diferenciar substâncias simples e compostas;
- Compreender que as misturas podem ser separadas a partir de métodos específicos;

c) Competências gerais da BNCC

Competência 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência 3: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar

informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

d) Competências específicas e Habilidades da Área de Ciências da Natureza

Competência 2: Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência 6: Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

Habilidades:

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.).

(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros)

e) Materiais e recursos necessários:

- Celulares;
- Folha de isopor;
- Tinta guache;
- Pincel atômico;
- Cola quente;
- Pistola para cola quente.

f) Encaminhamento metodológicos:



1º MOMENTO

O QUE CONHECEMOS SOBRE A CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DA ÁGUA?

Duração

50 min

Objetivos:

- Reconhecer os tipos de captação de água;
- Identificar as concepções que os alunos têm a respeito da água que chega a suas casas;
- Levantar a concepção que os alunos possuem sobre tratamento da água
- Identificar as concepções sobre o conceito de potabilidade da água.
- Identificar as concepções sobre o conceito de água pura.

Procedimentos

Etapa 1: Inicialmente propor um questionário exploratório (**Atividade 2**). O questionário deve ser distribuído para cada aluno e o professor estipulará um tempo (sugestão de 10 a 15 minutos) para responder das respostas.

**Atividade 2****QUESTIONÁRIO 2**

1º) Quais são os tipos de captação de água para consumo que você conhece?

2º) Você conhece ou sabe de onde vêm a água que chega até a torneira da sua casa?

3º) Quais são as formas de tratamento da água para consumo humano?

4º) Você acha que água distribuída para a população do município é apropriada para ser ingerida? Justifique.

5º) Desenhe como você imagina que seja captada a água que chega até a torneira de sua casa.

6º) O que significa água potável? Diferencie por meio de desenho água potável de não potável.

7º) Quais os tipos de água você conhece? Destas quais são potáveis?

Etapa 2: Após os alunos responderem o questionário explorativo a respeito do conhecimento prévio referente a captação e o tratamento de água para o consumo, o professor organiza a turma em círculo para a discussão e socialização das respostas de alguns alunos.

Etapa 3: Essa etapa da aula inicia-se com a apresentação dos **Vídeos 1 e 2** selecionados de curta duração:



Vídeo 1 - Captação de água subterrânea

Fonte:

<https://www.youtube.com/watch?v=Rz40YQ3SS68>.



Vídeo 2- captação e estação de tratamento de água

Fonte:

<https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc>



2º MOMENTO

PROBLEMATIZANDO A CAPTAÇÃO E O TRATAMENTO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO

Duração

150 min.

Objetivos

- Problematizar a captação e o tratamento da água no Município;
- Investigar o sistema de captação e tratamento da água em Ipixuna do Pará-PA;

Procedimentos

1ª Etapa: A aula começa com uma discussão sobre o sistema de captação e tratamento da água disponibilizada para a população do Município de Ipixuna do Pará, abordando os seguintes questionamentos:



Para pensar!

- Toda água é igual? Que água você utiliza em casa? Qual origem da água da sua casa?
- A água de sua casa é uma substância pura ou misturas?
- É possível utilizar a água de rios, mares e oceanos para consumo humano?
- Será que a água da sua casa passa por algum tipo de tratamento?
- Uma água naturalmente transparente pode ser considerada potável?

Ao final, propõem-se a seguinte situação problema:



Como é captada e tratada a água disponibilizada para os moradores de nosso município?

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

A partir da situação-problema os alunos são divididos em grupos para buscar uma forma de levantar suas hipóteses a respeito do que foi proposto. O professor deve mediar essa discussão, observando os debates nos grupos, direcionando os alunos, e sugerindo que os mesmos busquem formas de provar as hipóteses que construir.

Depois, o professor direciona os alunos para a discussão sobre o tipo de captação e tratamento realizado na água disponibilizado para a população do Município.

3ª Etapa: Coletando de dados

O professor leva os alunos para uma visita de campo ao sistema de captação de água do Município de Ipixuna do Pará. Os alunos devem filmar, tirar fotos e fazer anotações (**Atividade 3**).



Atividade 3

Roteiro de Visita de Campo

1º Providenciar água para consumo, proteção solar e chapéu ou boné para exposição ao sol.

2º Acompanhar o professor e o guia na visita.

3º Não se afastar do grupo ou tocar em equipamentos e dispositivos.

4º Observar os processos que ocorrem na estação de tratamento e captação de água.

5º Fazer o registro por meio de fotos, vídeos e relatos das observações, informações e processos.

4ª Etapa: Apresentando os resultados

A partir das informações coletadas com a visita de campo ao sistema de captação de água no município de Ipixuna do Pará reorganizar novamente os grupos formados anteriormente e solicitar que cada equipe construa uma maquete representando todas as etapas do sistema de captação de água até sua distribuição para a população.

5ª Etapa: Socializando e sistematizando os conhecimentos

Após as confecções das maquetes o professor solicita que os alunos visitem os trabalhos dos outros grupos com a finalidade de promover a interação entre todos

os estudantes. Após esse momento o professor faz um círculo para que ocorra a socialização a respeito de sistema de captação de distribuição de água do Município.

6ª Etapa: Construção do relatório

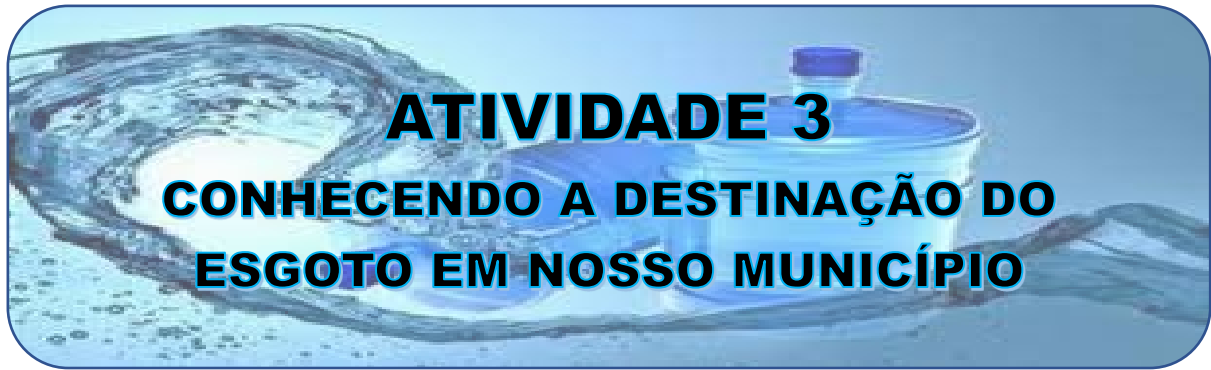
O professor solicita que cada aluno faça um relatório sobre o sistema de captação, tratamento e distribuição de água no Município, destacando os processos de tratamento e processos envolvidos.

Os alunos devem utilizar as fotos e registro realizados e buscar responder os seguintes questionamentos:

1. É possível dizer que o tratamento de água envolve a separação de misturas? Explique.
2. Ao sair das etapas de decantação e filtração a água já está própria para o consumo?

g) Avaliação

A avaliação irá acontecer no decorrer de todo processo, desde a participação nas discussões, visita de campo, construção da maquete e produção do relatório.



A atividade 3 traz como assunto o esgoto, a sua geração e as operações realizadas nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) destinada ao 7º ano, articulada com os conteúdos curriculares de Misturas homogênea e heterogêneas, separação de misturas possivelmente mobilizados no 6º ano do Ensino Fundamental. Pode ser trabalhado tanto na disciplina de Ciências do Ensino Fundamental, quanto em Biologia e Química, no Ensino Médio.

a) Duração

4 aulas (200 min)

b) Objetivos de aprendizagem

- Definir o que é esgoto;
- Conhecer como é feito o tratamento de esgoto;
- Conhecer alguns métodos de separação de misturas envolvidos no tratamento do esgoto;
- Observar se no município há estação de tratamento de esgoto;
- Reconhecer a importância de cuidar do bairro e do município onde se vive.

c) Competências gerais da BNCC

Competência 7: Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Competência 10: Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários

d) Competências específicas e habilidades da Área de Ciências da Natureza

Competência 4: Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.

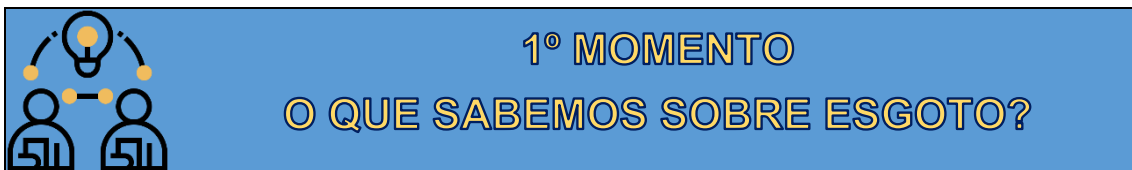
Competência 8: Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários

Habilidades: (EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

e) Materiais e recursos necessários

- Cópias do questionário para entrevista;
- Pincel atômico;
- Lápis;
- Lápis de cor;
- Cartolina.

f) Encaminhamento metodológicos



Duração

50 min

Objetivo

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre esgoto e estação de tratamento;
- Conhecer os órgãos governamentais responsáveis pela gestão das estações de tratamento de esgoto.

Etapa 1: Inicialmente propor um questionário exploratório (**Atividade 4**). Este deve ser distribuídos individualmente e, em seguida, o professor estipulará um tempo (sugestão de 10 a 15 minutos) para o registro das respostas no questionário.



Atividade 4

QUESTIONÁRIO 3

1º) O que você entende por esgoto?

2º) Quais são os tipos de esgoto?

3º) Quais materiais que geralmente formam o esgoto?

4º) O que os materiais de esgotos podem provocar no meio ambiente se forem descartados diretamente?

5º) Todo esgoto doméstico da sua residência tem o mesmo destino? Justifique.

6º) O esgoto do seu município é tratado?

() Sim;

() Não;

() Não sei responder.

Etapa 2: Após a etapa 1, forma-se um grupo em círculo na sala de aula com a finalidade de discutir e socializar as respostas.

Etapa 3: Leitura e Discussão do **Texto 2:** Tratamento de esgoto no Brasil ainda está longe do ideal



Texto 2



ESGOTO

Tratamento de esgoto no Brasil ainda está longe do ideal

BRK BRK, 4 anos ago | 7 | 6 min read

O Brasil vem ampliando seu serviço de tratamento de esgoto com muita lentidão. O **Plano Nacional de Saneamento Básico**, definido em 2007, previa a universalização do serviço até 2033. Porém, ainda temos um longo caminho pela frente: a perspectiva atual, em função do baixo volume de investimentos que o setor tem recebido nos últimos anos, é que haja um atraso de 30 anos para que a universalização aconteça.

Segundo dados do [Trata Brasil](#), apenas **46%** do esgoto do Brasil recebe algum nível de tratamento, sendo a região Norte a mais prejudicada, com apenas **22%**. Os dejetos que não passam por esse processo são jogados diretamente na natureza, [afetando diretamente a saúde pública](#) e o meio ambiente, principalmente pela poluição dos rios.

Considerando a responsabilidade ambiental individual de cada um, é importante que a população conheça a situação atual para que possa cobrar as políticas públicas adequadas.

Como é feito o tratamento de esgoto no Brasil?

O esgoto produzido pelos imóveis residenciais, comerciais e muitas vezes industriais é coletado por tubulações que fazem o transporte para as estações de tratamento de esgoto (ETEs). Lá, este esgoto passa por complexos processos físico-químicos e/ou biológicos para que fique com as características adequadas para retornar aos corpos d'água, sem prejudicar a natureza.

Algumas etapas do processo podem ser: gradeamento, desarenação, remoção de gordura, tratamento biológico, decantação, desinfecção, oxigenação e descarte. Cada uma tem sua importância e especificações, que devem ser seguidas para atender a eficiência os parâmetros legais de tratamento. Para que possa retornar à natureza de forma adequada, o esgoto tratado deve atender requisitos impostos pela legislação ambiental.

Aqui no Brasil, a operação desses serviços pode ser feita por empresas públicas ou privadas, em regime de concessão, parceria público-privada, subdelegação, etc.

No entanto, **dados do Trata Brasil** mostram que a coleta de esgoto no país atualmente é pouca coisa superior a **50%**. Isso significa que quase metade do país não tem acesso nem ao serviço de coleta. Todo o restante não tratado, ou mesmo não coletado, é lançado *in natura* nos corpos hídricos disponíveis, afetando diretamente a saúde pública e o meio ambiente.

Outra questão interessante sobre o tratamento é que o esgoto produzido nas residências e comércio são muito diferentes do que é gerado pelas indústrias em seus processos produtivos, que podem incluir substâncias e rejeitos que necessitam de um tratamento especial.

Por isso, indústrias que geram esgotos com características diferentes do esgoto doméstico devem ter seu próprio sistema de tratamento. Geralmente, elas têm uma área dedicada para isso e o esgoto pode passar por processos diferentes dos já citados.

Quais são as maiores dificuldades? E as soluções?

A dificuldade se inicia no processo de coleta, já que, como já vimos, não atende grande parte da população. Outro entrave é a conscientização das pessoas que, muitas vezes, descartam resíduos, lixo, óleo de cozinha e outros produtos no sistema de esgotamento.

Nem todo mundo sabe, mas as redes de coleta aqui no Brasil são projetadas para receber 99% de líquidos e 1% de sólidos. Assim, aquele pedaço de embalagem que escorre pelo ralo da pia, ou um aparelho de barbear, um preservativo, ou um pedaço de fio dental descartado no vaso sanitário podem causar **entupimentos na tubulação**. Os problemas gerados vão desde o retorno do esgoto para dentro de casa até o rompimento das tubulações. Ou seja: todo cuidado é pouco com o lixo no esgoto.

Ainda assim, o principal entrave é o baixo volume de investimentos nos serviços. No ritmo atual, a universalização do saneamento ainda levará muitas décadas para se tornar realidade.

Enquanto isso, hoje, 4 milhões de brasileiros ainda não têm banheiro em suas casas e as 100 maiores cidades do Brasil despejam diariamente 3.500 piscinas olímpicas de esgoto sem tratamento em rios e mares.

Além disso, ainda que o investimento em saneamento resulte diretamente em redução de gastos com saúde pública, o correto tratamento de esgoto gera custos, e quanto mais amplo e melhor o serviço, mais custoso ele tende a ser. Esse não é um assunto fácil de se tratar e trabalhar no âmbito social e político. Assim, para este fator, o principal gargalo não é técnico, e sim administrativo entre todos os entes envolvidos.

Quais são os perigos do descarte incorreto do esgoto?

Quando o esgoto não é coletado nas residências e encaminhado para as ETEs, ele é descartado na natureza. Isso tem um grande impacto na saúde da população, pois contribui para a disseminação de doenças.

A [Organização Mundial de Saúde](#) (OMS) estima que para cada US\$1 gasto em saneamento básico, US\$4 são economizados em saúde. Além disso, uma das principais causas de morte em crianças de até 5 anos é a diarreia, uma enfermidade que é facilmente evitada quando se tem tratamento de esgoto e de água.

Outro impacto direto é na natureza, principalmente para a vida nos rios e oceanos. No Brasil, [há várias praias impróprias para o banho](#) por conta do descarte incorreto de esgoto. Além do odor e do aspecto visual das águas, os dejetos ameaçam a vida aquática. Quando despejado nos rios sem tratamento, o esgoto altera a composição natural daquele ecossistema, trazendo danos para os seres humanos que ali vivem, a fauna e a flora aquática.

Qual é o prazo para universalização dos serviços de saneamento básico?

O **Plano Nacional de Saneamento Básico** (Plansab) definiu a universalização ao acesso de serviços de saneamento básico como um direito social que deve ser atingido até **2030**, considerando que o acesso ao esgotamento sanitário neste período deverá ser disponibilizado a pelo menos **88%** do território nacional.

Porém, como vimos no começo do texto, os investimentos no setor têm estado muito abaixo do requisitado. Para atingir essa meta, o Brasil precisa aumentar em 62% os investimentos em saneamento básico.

A média dos investimentos nos últimos anos foi de R\$ 13,6 bilhões, 8 bilhões a menos do que o necessário estabelecido no Plansab. Se a situação continuar desse jeito, a universalização

Tratar os esgotos é uma responsabilidade e necessidade correlacionada diretamente com a saúde pública. É uma meta que deve ser levada a sério pelo país, desde a viabilização de recursos para que os investimentos de fato ocorram, até a concretização de forma sustentável. O objetivo é nobre e, como o próprio nome diz, básico, e precisa acontecer e estar na pauta de toda a sociedade.

Viu como o tratamento de esgoto é essencial para aprimorar a vida da população e a preservação do meio ambiente? Faça sua parte, procure saber como está a situação na sua cidade, região e estado e o que pode ser feito para que o serviço seja melhorado.

Outra maneira de contribuir é fazendo a manutenção da tubulação na sua casa e respeitando as regras de saneamento básico, como **não misturar a rede de esgoto e de drenagem de água da chuva**.

Dessa maneira, você evita a contaminação das galerias pluviais e, conseqüentemente, dos rios e córregos da sua região, além de preservar as redes de esgoto. Somos todos responsáveis pelo meio ambiente, faça sua parte!

Fonte: Disponível em: < <https://blog.brkambiental.com.br/tratamento-de-esgoto-no-brasil/>>. Acesso em: 28 novembro 2022.



Duração

150 min.

Objetivos

- Problematizar o destino do esgoto no Município a partir da escola;
- Investigar o destino do esgoto doméstico;
- Identificar as operações físico-químicas usadas no tratamento de esgoto;
- Conhecer o sistema de tratamento de esgoto.

Procedimentos

1ª Etapa: Os alunos são convidados pelo professor para dar uma volta nas dependências da escola com a finalidade de observar o destino do esgoto da instituição.

Para conduzir as discussões, o professor pode fazer os questionamentos abaixo:



Para pensar!

1. O que está presente no esgoto doméstico?
2. Qual o destino do esgoto produzido pela pia de sua casa?
3. Todo esgoto da escola tem o mesmo destino?
4. Na sua casa tem fossa séptica? Caso sim, qual sua finalidade?
5. Você conhece como é feito o tratamento do esgoto?

Espera-se que as respostas dadas levem os alunos a identificar os principais componentes do esgoto e os tipos de esgoto, sobretudo o seu destino.

Após visitar as dependências da escola o professor apresenta a seguinte **situação-problema**:



Todas as pessoas sabem o que é o esgoto doméstico e conhecem o seu destino no Município?

2ª Etapa: Levantamento de hipótese

Essa etapa começa com a apresentação de alguns vídeos de curta duração (Vídeos 3 e 4).



Vídeo 3 - Esgoto a céu aberto

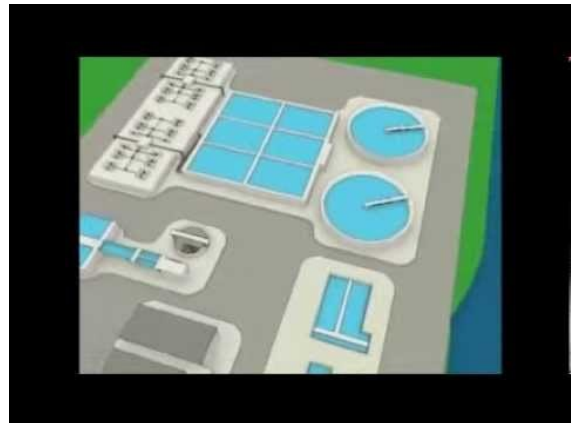


Fonte:

<https://youtu.be/zjCFT0fMeEk>



Vídeo 4- funcionamento de uma estação de tratamento. (ETE)



Fonte:

<https://www.youtube.com/watch?v=f61JxBM8wrY>

Solicitar que os alunos respondam as seguintes questões:



Para pensar!

1. O que provoca o esgoto a céu aberto?
2. Quais componentes do esgoto causam transtorno na rede de esgoto?
3. O que se deve fazer com o esgoto?

Após as anotações dos estudantes, inicia-se a socialização entre a turma a respeito dos questionamentos e da percepção dos alunos quanto aos vídeos.

3ª Etapa: Resolvendo a situação-problema

o professor divide a turma em grupos com cinco integrantes e solicita que cada integrante faça uma entrevista com duas pessoas com o questionário da **Atividade 5**.



Atividade 5

ENTREVISTA

1. Você sabe qual é a destinação da água que você utiliza para tomar banho e lavar as mãos?
 Fossas
 Rede coletoras de esgoto
 Rua
2. No Município de Ipixuna do Pará existe Estação de tratamento de esgoto?
 sim; Não; Não sei responder.
3. Qual o destino do esgoto sanitário de sua casa?
 Fossa; Rede coletora de esgoto; outros.
4. No Município de Ipixuna do Pará existe estação de tratamento de esgoto?
 sim; Não; Não sei responder.
5. Você acredita que parte do esgoto doméstico chega até o Rio Ipixuna?
 sim; Não; Não sei responder.

4ª Etapa: Apresentando os resultados

A partir das informações coletadas com os questionários de entrevista cada equipe irá confeccionar um cartaz onde colocarão gráficos com base nas respostas dos entrevistados, o professor supervisionará e orientará os estudantes durante a realização dos trabalhos.

5ª Etapa: Socializando e sistematizando os conhecimentos

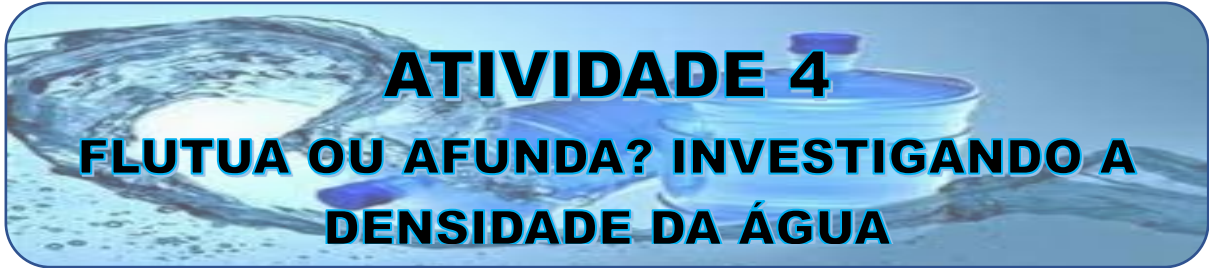
Após as confecções dos cartazes o professor solicita que cada equipe apresente e explique o resultado pesquisa realizada e os cartazes serão afixados nos murais da escola

6ª Etapa: Construção de relatório

O professor solicita que cada aluno faça um relatório sobre o que aprenderam a respeito do esgoto no município. Os estudantes devem destacar os processos de separação envolvidos e os malefícios da disposição incorreta do esgoto.

Os dados poderão ser complementados com pesquisas usando os celulares ou laboratório da escola.

g) Avaliação: A avaliação irá acontecer no decorrer de todo processo, desde a participação nas discussões, confecção e apresentação do cartas e produção do relatório.

A graphic showing water splashing with a blue and white color scheme. The text is overlaid in bold black letters.

ATIVIDADE 4

FLUTUA OU AFUNDA? INVESTIGANDO A DENSIDADE DA ÁGUA

A atividade Investigativa 4 aborda a densidade da água e contempla os objetos dos conhecimentos curriculares: constituição da matéria, especificamente propriedades da matéria, destinado ao 9º ano do Ensino Fundamental. Essa temática pode ser trabalhada tanto na disciplina de Ciências do fundamental e em Química no Ensino Médio.

a) Duração

4 Aulas (300 min)

b) Objetivos de aprendizagem

- Conhecer algumas propriedades da matéria, especificamente da água, tais como massa, volume e densidade;
- Identificar as situações em que as propriedades da água poderão variar;
- Conhecer o tipo de ligação química presente na molécula de água.

c) Competência geral da BNCC:

Competência 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

d) Competências específicas e habilidades da Área de Ciências da Natureza


Competência 2: Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Habilidades: (EF09CI03) Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

e) Materiais e recursos necessários:

- Ovos Crus;
- Copos Transparentes;
- Água;
- Sal;
- Balança.

f) Encaminhamento metodológicos



1º MOMENTO
O QUE SABEMOS SOBRE A DENSIDADE DA
ÁGUA?

Duração

50 min

OBJETIVO:

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a densidade;
- Apresentar as grandezas relacionadas a densidade.

Etapa 1: Inicialmente propor um questionário exploratório (**Atividade 6**). Este deve ser distribuídos individualmente e, em seguida, o professor estipulará um tempo (sugestão de 5 a 10 minutos) para o registro das respostas no questionário.



Atividade 6

QUESTIONÁRIO

1º) O que é a densidade para você?

2º) Os líquidos apresentam a mesma densidade? Justifique.

3º) Objetos de mesmo volume e massa diferente apresenta a mesma densidade? Justifique

4º) Qual dessas grandezas é diretamente proporcional a densidade?

() massa; () volume;

5º) Qual dessas grandezas é inversamente proporcional a densidade?

() massa; () volume;

Etapa 2: Após a etapa 1, os alunos irão se organizar em um círculo e o professor mediará a e socialização das respostas.

Etapa 3: Leitura e Discussão do **Texto 3** - Maneiras de determinar a densidade.



Texto 3

MANEIRAS DE DETERMINAR A DENSIDADE

Densidade é a medida da massa de um material por unidade de volume, usada em muitos aspectos da ciência, engenharia e indústria. A densidade pode ser calculada dividindo a massa de um objeto pelo seu volume. Como materiais diferentes têm densidades diferentes, medir a densidade de um objeto pode ajudar a determinar quais materiais estão nele. Encontrar a densidade de uma amostra de metal pode ajudar a determinar sua pureza.

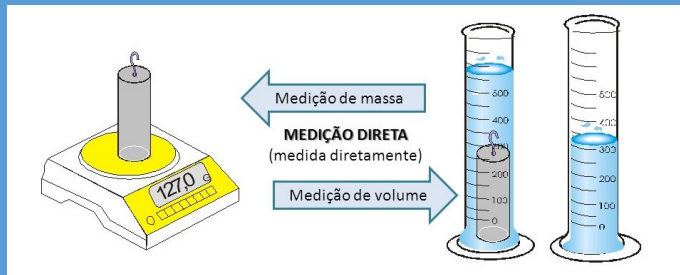
Medição direta de massa e volume

Ao medir líquidos e sólidos com formas regulares, é possível descobrir massa e volume por medição direta e essas duas medidas podem ser usadas para determinar a densidade. Usando uma balança de panela, determine e registre a massa de um objeto em gramas. Usando um paquímetro ou régua vernier, meça o comprimento, a profundidade e a largura do objeto em centímetros. Multiplique essas três medidas para encontrar o volume em centímetros cúbicos. Divida a massa do objeto pelo seu volume para determinar sua densidade. A densidade é expressa em gramas por centímetro cúbico ou gramas por mililitro.

Medição indireta de volume

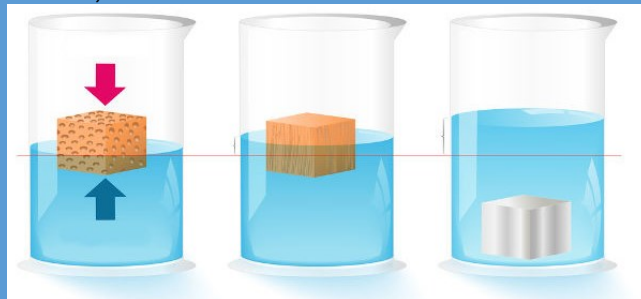
Para calcular a densidade de sólidos com superfícies irregulares, o volume deve ser determinado por outro método. Em vez de medir diretamente a área da

superfície, use um cilindro graduado para encontrar o volume do objeto. Despeje água no cilindro graduado até atingir um nível conhecido. Esse nível pode ser medido pelas marcações na superfície do cilindro, que exibem o volume de água em mililitros. Adicione o objeto à água e registre o novo nível de água. A diferença entre o novo nível de água e o nível original será o volume do objeto. Essa medição é feita em mililitros, que são intercambiáveis com centímetros cúbicos. Uma vez determinado o volume, aplique a mesma equação acima.



Densidade estimada usando o princípio de Arquimedes.

O princípio de Arquimedes afirma que a imersão de um corpo em um dado fluido produzirá uma força flutuante agindo sobre ele. Essa força será igual ao peso do fluido deslocado. Um objeto de densidade desconhecida flutua ou afunda dentro de um determinado fluido, dependendo da densidade desse fluido em relação à do objeto. Para determinar aproximadamente a densidade de um objeto, coloque-o em vários fluidos de densidade conhecida e observe o resultado. Se afundar, é mais denso que o fluido. Se flutuar, é menos denso.



Fonte: Adaptado de <https://pt.lamscience.com/science/1>. Acesso em: 28 novembro 2022

Para conduzir as discussões, o professor pode fazer os questionamentos abaixo:



Para pensar!

1. Qual a diferença entre massa e volume?
2. Quais instrumentos de medida são necessários para obtermos a massa e o volume de um objeto?
3. Quem foi Arquimedes?

4. Qual é a relação entre massa e volume?

Espera-se que as respostas dadas levem os alunos a identificar os principais componentes que atuam no fenômeno da densidade.



2º MOMENTO

PROBLEMATIZANDO A DENSIDADE: EXPERIMENTAÇÃO

Duração

150 min.

Objetivos:

- Problematizar a densidade da água;
- Investigar os componentes influenciam na densidade da água;

Procedimentos:

1ª Etapa: Apresentar aos estudantes a sequência de imagens abaixo (**Figura 1**).



Figura 1



Fonte: https://fisicaevestibular.com.br/novo/wp-content/uploads/migracao/hidrostatica/empuxo/i_59bd7484de38dff8_html_49dc6145.png

Para conduzir as discussões, o professor pode fazer os questionamentos

abaixo:



Para pensar!

1. Quais as diferenças e semelhanças que observamos em cada imagem?
2. Você consegue explicar por que essas situações ocorrem?

Propor a seguinte situação problema:



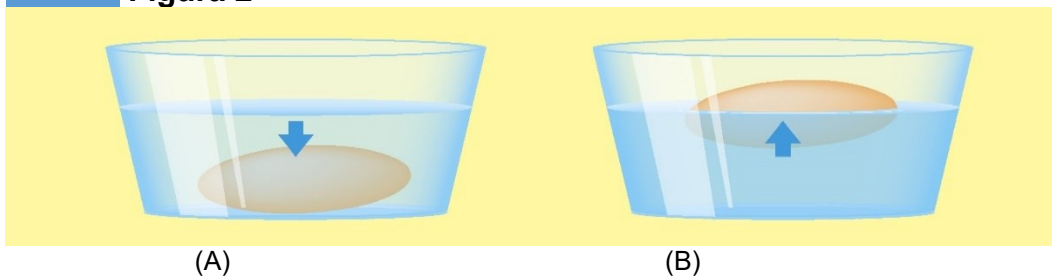
Por que alguns objetos afundam e outros flutuam na água?

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

O professor organiza um experimento demonstrativo, convidando a turma a se posicionarem em torno de uma mesa contendo dois copos com líquido e um ovo dentro de cada uma. Na sequência solicita que os estudantes observem (**Figura 2**)



Figura 2



Fonte: <https://www.trabalhoscolares.net/projetos-para-feira-de-ciencias-ovo-afunda-ou-flutua>.

Após a apresentação do experimento realizar alguns questionamentos, os quais os alunos devem responder em seus cadernos e posteriormente discutido com a turma:



Para pensar!

1. O que você percebe nos experimentos?

2. Os dois copos contêm os mesmos líquidos?
3. Os líquidos são compostos pelas mesmas substâncias?

Após os estudantes anotarem suas respostas, iniciar a socialização entre a turma a respeito dos questionamentos e da percepção dos alunos quanto aos experimentos.

3ª Etapa: Resolução do problema

Nessa etapa o professor divide a turma em pequenos grupos e entrega para cada equipe dois ovos, uma garrafa de água e sal. Depois solicita que os alunos reproduzam o experimento (**Experimento 1**).



Experimento 1

OVO AFUNDA OU FLUTUA?

- a) Material
 - 2 ovos crus,
 - 2 copos transparentes,
 - Água,
 - Sal de cozinha.
 -
- b) Procedimentos
 - 1º Identifique cada um dos copos, usando uma caneta para retroprojeter ou um pedaço de fita crepe, com sal e sem sal.
 - 2º Encha os dois copos com a mesma quantidade de água. Coloque uma quantidade de água suficiente para cobrir bem um ovo. Em um dos copos, adicione 2 colheres de sal e mecha bem até dissolver.
 - 3º Coloque um ovo dentro de cada um dos copos. O que aconteceu?

Orientar os alunos a registrarem o que ocorreu e a elaborarem uma justificativa para o que foi observado

4ª Etapa: Sistematização dos conhecimentos elaborados grupos

Nessa etapa o professor organiza os estudantes em um grande círculo para a discussão referente aos experimentos reproduzidos, dando a oportunidade para os estudantes se expressarem.

5ª Etapa: Relatório individual

Ao final o professor solicita que cada alunos faça um relatório a respeito dos experimentos envolvendo a densidade da água. O relatório deve conter as definições de densidade, massa e volume e também a ilustração do experimento.

g) Avaliação: A avaliação acontecerá no decorrer de todas as etapas das atividades, participação nas discussões e na elaboração do relatório.

Referências

ANGELO, E. A.; MICHELAN, V. S. **Convergência Ciências**. 2. ed. São Paulo: Sm, 2018. 272 f. (9º Ano).

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 32, n. 94, p. 97-110., 2018

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc20dez-site.pdf>. Acesso em 18 outubro 2022.

SASSERON, L. H, CARVALHO, A. M. P de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, n.3, p. 333-352, 2016.

CARVALHO, A. M. P de. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo-SP: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18, n.3, p. 765–794, 2018.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 03, p. 67-80, 2011.