

PPGE-CN
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais
Universidade Federal de Mato Grosso

CRISE HÍDRICA: O DIÁLOGO ENTRE A CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOCULTURAL E PROJETO DE VIDA

Patrícia Lorêro da Conceição
Mariuce Campos de Moraes

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Uso de problemas relacionados à urbanização para contextualização no ensino de Física

Patrícia Lorêro da Conceição
Mariuce Campos de Moraes

Cuiabá – MT

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Conceição, Patrícia Lorêro da
Crise hídrica [livro eletrônico] : o diálogo entre
a contextualização sociocultural e projeto de vida /
Patrícia Lorêro da Conceição, Mariuce Campos de
Moraes. -- Cuiabá, MT : UFMT, 2025.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-83795-03-8

1. Água - Abastecimento 2. Água - Aspectos
ambientais 3. Água - Uso 4. Ciências naturais -
Estudo e ensino 5. Projeto de vida I. Moraes, Mariuce
Campos de. II. Título.

25-269191

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências naturais : Estudo e ensino 507

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

Sumário

Apresentação.....	03
Para iniciar a conversa.....	04
Crise hídrica.....	06
Crise hídrica e o Aquífero Guarani.....	09
Água valores sociais.....	10
Água valores humanistas.....	11
. Projeto de vida.....	12
Aprendendo na prática.....	13
Importância da química no tratamento de água	15
Água na natureza.....	18
Aspectos atômicos molecular da água.....	19
Aspectos de adequação para consumo humano	20
Algumas curiosidades sobre a água.....	22
Sugestão de leitura.....	24
Referência bibliográfica.....	25

Prezado (a) Estudante

Esta obra é resultado da pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências naturais PPGE-CN - ofertado pela Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá em comunhão com o Laboratório de Investigação da Química, da Diversidade e das Aprendizagens (LIQUIDA).

Este livreto foi elaborado para você estudante da educação básica. Adotamos nesta obra a contextualização sociocultural como um princípio norteador. Estimativas levantadas por diferentes órgãos que monitoram a distribuição de água, apontam que em 2050, 2,3 bilhões da população mundial poderão não ter acesso à água se nenhuma solução para o problema for apresentada pelas autoridades. Os projetos de vida são vistos como oportunidades ao estudante e também são perspectivas de escolhas do indivíduo. A água é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, formando uma ligação de covalente com ângulo de ligação de $104,45^\circ$.

Consideramos, você estudante como único e singular em suas ações, opiniões, razões e sentimentos que resultam do contexto histórico, social, cultural, econômico e ambiental ao qual você pertence.

Atenciosamente,
Patrícia Lorêro da Conceição
Mariuce Campos de Moraes

Para iniciar a conversa

Você sabe me dizer como a água encontra-se presente em seu cotidiano? Dê exemplos.

Sólido

- No estado sólido as moléculas de água encontra-se mais unidas e sua energia é baixa.
- Exemplos:
*Cubo de gelo; Granizo.

Líquido

- No estado líquido as moléculas de água encontra-se mais distante uma das outros e sua energia começa a elevar.
- Exemplos:*
Beber água;
Escovar os dentes.

Gasoso

- No estado gasoso as moléculas encontram-se agitadas e distantes uma das outras sua energia é alta.
- Exemplos:
*Vapor de água

*Os exemplos foram respostas dos estudantes apresentada na pesquisa

Você conhece o Rio Cuiabá? ? Além deste Rio quais outros você conhece?

- Rio Cuiabá possui 22.851,10 km² de extensão.
- Abrange os municípios de Cuiabá, Várzea Grande, Santo Antônio do Leverger e Nossa Senhora do Livramento.
- É a principal fonte de abastecimento de água da capital. É também fonte de renda para as comunidades ribeirinhas.
- Alguma vez o abastecimento de água em sua casa já foi interrompido?
- A falta de água é um problema recorrente dos grandes centros urbanos.
- No de 2007 em Cuiabá, na tentativa de solucionar este impasse ocorreu a privatização do serviço de água e esgoto, entretanto não houve melhorias.
- Em São Paulo, a criação de poços artesianos próximos a grandes indústrias e condomínios tem se tornado cada vez mais frequente.

Crise Hídrica

Segundo estimativas levantadas por diferentes órgãos que monitoram a distribuição de água

- Em 2050, 2,3 bilhões da população mundial poderão não ter acesso a água.

Nosso país

- É banhado por água doce, estima-se que 12% da disponibilidade de água doce no planeta esteja em nosso território.

Brasil

- Enfrenta sérios problemas hídricos. Na região nordeste, 48 milhões de pessoas foram afetadas por secas (duradoura) ou estiagens (passageiras) no território nacional entre 2013 e 2016.

Relatório da Conjuntura Recursos Hídricos de 2017, da ANA

- Aponta que em dezembro de 2016, 132 cidades do Nordeste Setentrional, onde estão 1,46 milhões de habitantes, encontravam-se em colapso de abastecimento

Região Sudeste

- Nos anos de 2014 e 2015 passou por uma grave crise de abastecimento de água, ocasionada pela falta de chuva, engana-se quem pensa que esta foi a primeira grande crise de abastecimento enfrentado pela população em 1953, 1971 e 2001 a região enfrentou secas sazonais intensas.

Crise Hídrica

Estresse hídrico

- É caracterizado quando a demanda por água excede a oferta.

Fenômeno sazonal

- Passageiro em alguns continentes e não crônico.

Escassez de água “econômica”

- Embora a água pode estar fisicamente disponível, não existe infraestrutura necessária para que as pessoas tenham acesso a água.

Crise Hídrica e o Aquífero Guarani

América do Sul

- Maior reservatório de águas subterrâneas, aproximadamente 70% encontra-se em nosso território

Classificação

- É classificado como sedimentar ou granular, devido a porosidade da rocha constituinte. Sendo eficiente no fornecimento e armazenamento da água.

Brasil

- Aproximadamente 90% de toda água explorado, ou seja extraída, do aquífero é utilizada pelo Brasil. Sendo assim seu maior usuário.

Novas fontes

- As águas subterrâneas são cada vez mais um complemento ao sistema de reservatórios de águas superficiais já existentes, principalmente nos períodos de estiagem.

Crise Hídrica e o Aquífero Guarani

Aquífero Guarani

- Percorre os países: Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil.

Brasil

- Abrange duas regiões são elas a região sudeste e sul e percorre os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Extensão

- Ao todo possui 1,2 milhões de km² e no Brasil apresenta 840.000km².

Água Valores Sociais

Universalismo

- Respeito, tolerância, igualdade, equidade, justiça social.

Cidadania

- Vivência em sociedade, democracia, solidariedade.

Meio ambiente

- Respeito a natureza, educação ambiental, consciência.

Profissionalismo

- Autonomia, protagonismo, comprometimento

Água Valores Humanistas

Respeito

- A dignidade da pessoa humana, as suas escolhas, pensamentos e ações.

Empatia

- Colocar-se no lugar de outras pessoas que não tem acesso a água.

Liberdade

- Liberdade de expressão, independência, autonomia.

Responsabilidade

- Seriedade, sensatez, uso consciente e racional da água.

Projetos de Vida

A criação de um projeto está diretamente ligado às escolhas que são expressão maior da nossa humanidade.

Ao longo do tempo e em diferentes gerações, buscou-se unir os projetos individuais aos projetos coletivos, esses são elaborados com base em valores construídos socialmente, na procura entre o equilíbrio do que é valioso e a mudança em direção ao novo.

Vinculado ao plano sócio-histórico para o qual o contexto da vida é mais amplo, os projetos de vida emergem do tempo, da cultura e da sociedade ao qual o indivíduo pertence.

Resultando num fluxo de ações projetadas que constituem a trajetória de cada indivíduo e o singulariza em seus percursos.

O respeito e a liberdade de escolha proposto no projeto são valores articulado ao exercício da cidadania e estão inseridos no plano individual.

Aprendendo na prática

Título: Tratamento de água.

Objetivo: Reproduzir em pequena escala o processo de coagulação, sedimentação e filtração, envolvido no tratamento de água e discutir questões ligada ao uso da água tratada. (Fonte: Tratamento de água, Educação Ambiental e Cidadania. Experimentos e questões sobre o tratamento de água. Disponível em: <http://www.usp.br/qambienta/l/tratamentoAguaExperimento.html>).

Introdução: Quase toda água potável que consumimos se transforma em esgoto que é reintegrado nos rios e lagos. Estes mananciais, uma vez contaminados, podem conter micro-organismos causadores de várias doenças como a diarreia, hepatite, cólera, entre outros. Além de micro-organismo, as águas dos rios e lagos contêm muitas partículas que também precisam ser removidas antes do consumo humano.

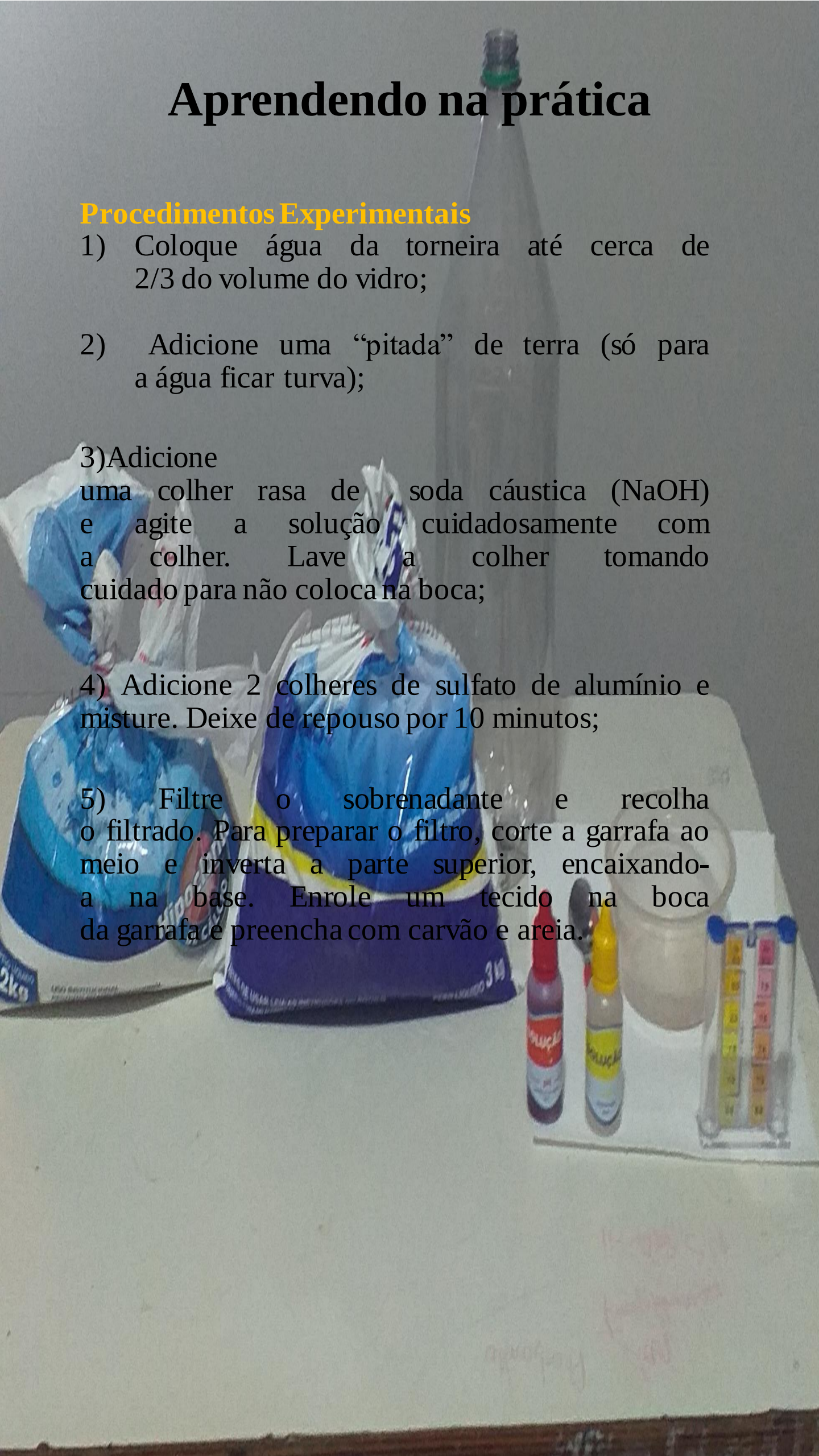
Materiais e Reagentes:

- Vidro (como os de maionese);
- Colher de plástico de sobremesa;
- Sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$);
- Hidróxido de sódio (NaOH);
- Terra;
- Filtro de areia e carvão feita de garrafa pet.

Aprendendo na prática

Procedimentos Experimentais

- 1) Coloque água da torneira até cerca de 2/3 do volume do vidro;
- 2) Adicione uma “pitada” de terra (só para a água ficar turva);
- 3) Adicione uma colher rasa de soda cáustica (NaOH) e agite a solução cuidadosamente com a colher. Lave a colher tomando cuidado para não colocá-la na boca;
- 4) Adicione 2 colheres de sulfato de alumínio e misture. Deixe de repouso por 10 minutos;
- 5) Filtre o sobrenadante e recolha o filtrado. Para preparar o filtro, corte a garrafa ao meio e inverta a parte superior, encaixando-a na base. Enrole um tecido na boca da garrafa e preencha com carvão e areia.



Importância da Química no tratamento da água

1º etapa do tratamento

- Envolve procedimentos físico-mecânicos.

Peneiramento

- Elimina as sujeiras maiores.

Sedimentação

- Pedacos de impurezas que ainda não foram eliminados se depositam no fundo do tanque.

Aeração

- Borbulha-se o ar com o objetivo de retirar substâncias responsáveis pelo mal cheiro da água.

Importância da Química no tratamento da água

2ª etapa do tratamento

- Coagulação ou floculação: neste processo as partículas sólidas se aglomeram em flocos para que sejam removidas mais facilmente.

Este processo consiste na formação e precipitação de hidróxido de alumínio ($\text{Al}_2(\text{OH})_3$)

- É insolúvel em água e “carrega” as impurezas para o fundo do tanque.

Primeiramente, o pH da água tem que ser elevado pela adição ou de uma base
Base: $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$

- Sal básico: $\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} \rightarrow 2 \text{Na}^+_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$

Após o ajuste do pH, adiciona-se o sulfato de alumínio, que irá dissolver na água e depois precipitar na forma de hidróxido de alumínio.

- Dissolução: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(s)} \rightarrow 2 \text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3 \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
- Precipitação: $\text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3 \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_{3(s)}$

Importância da Química no tratamento da água

Sedimentação

- Os flocos formados vão sedimentando no fundo do tanque “limpando” a água.

Filtração

- A água da parte superior do tanque de sedimentação passa por um filtro que contém várias camadas de cascalho e areia, e assim retiram as impurezas menores.

Desinfecção

- É adicionado na água um composto bactericida e fungicida, como por exemplo o hipoclorito de sódio (água sanitária, NaClO), conhecido como ‘cloro’.

Água na natureza

De um ponto de vista molecular, a água corresponde a molécula de H_2O , sendo que suas interações intermoleculares são explicadas como ligações de hidrogênios, esta ligação requer que o átomo de hidrogênio esteja ligado a um átomo eletronegativo (ROCHA, 2001).



Essa condição explica as propriedades termodinâmicas, organolépticas e químicas da referida substância.



Do ponto de vista do interesse ambiental e social, interessa compreender a água como sistema natural global, como um sistema complexo, responsável pelas características da hidrosfera, ou mesmo das leis fundamentais da hidráulica e da hidrostática.,

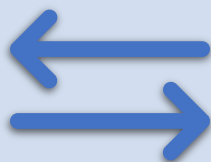


A água é considerada um solvente que interage amplamente, dissolvendo muitas substâncias dentre minerais, sais, ácidos, bases e é condição de sobrevivência de muitas espécies de animais, plantas, micro-organismo desde bactérias até fungos.

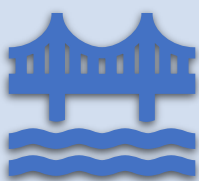
Aspectos atômico-molecular da Água



Classificada como uma substância pura.



Apresenta ponto de fusão, ou seja, quando a substância passa do estado sólido para o líquido igual a 0°C e ponto de ebulição, ou seja, quando a substância passa do estado líquido para o gasoso igual a 100°C .



Apresenta geometria angular, devido a molécula ser triatômica, com ângulo de ligação de $104,45^{\circ}$.



A estrutura microscópica da água decorrente da composição e das interações intermoleculares é responsável por suas propriedades macroscópicas.

Aspectos da adequação da água para consumo humano

A Portaria nº 518-GM/04-MS, define como água potável, água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.



Estabelece procedimentos e responsabilidade relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade da outras providências.



Resolução nº 357/05-CONAMA-MMA, dispõe sobre a classificação dos corpos de água, definindo a água doce, salobra, salina, e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencia.



Do ponto de vista do conceito de poluição ao conceito de água potável, a água poluída apresenta diferença na cor, no cheiro, no sabor, ou seja, apresenta alterações físicas.

Aspectos da adequação da água para consumo humano

A água pode ser considerada potável ao passar por uma série de tratamentos resultante da análise de substâncias presentes, chegando a níveis aceitáveis para o ser humano.



O ponto de vista químico e da possibilidade de análise da qualidade da água a partir de muitos indicadores ambientais utilizados em sistemas aquáticos, visando fornecer informações e dados que mostram a conservação e/ou preservação desses ambientes.



Entre eles as variáveis físicas com temperatura, turbidez, condutividade elétrica, transparência, vazão e as variáveis físico-químicas como pH, sólidos totais, acidez, cloro residual, nitrogênio, oxigênio dissolvido, entre outras vão fornecer dados e informações que indicaram o nível de conservação deste recurso hídrico.

Algumas curiosidades sobre a água



Para fazer uma calça jeans são necessários, dez mil litros de água, aproximadamente.



Para produzir um quilo de carne, são necessários, aproximadamente 15.400 litros de água.



Existe mais água na atmosfera do que em todos os rios do mundo.



O planeta terra é conhecido como o planeta da água.



Apenas 3% da água do mundo é doce.

Algumas curiosidades sobre a água



Para produzir 1 litro de cerveja são necessários 5,5 litros de água



Para produzir 1kg de carne bovina são necessários 17.100 litros de água.



Para produzir 1 kg de batata são necessários 132,5 litros de água.



Para produzir 1 kg de manteiga são necessários 18.000 litros de água.



Para se produzir 1kg de frango são necessários 3.700 litros de água.

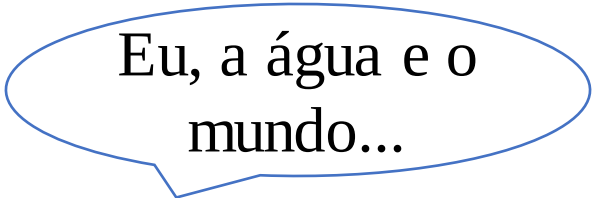
Sugestão de Leitura

Quem disse que a fórmula da água é H_2O ? Descobertas e controvérsias sobre a composição da água (FERREIRA; CORDEIRO, 2017). Disponível

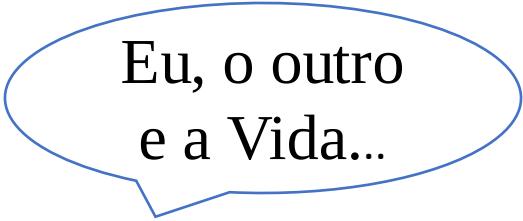
em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0232-1.pdf>.

Para refletir:

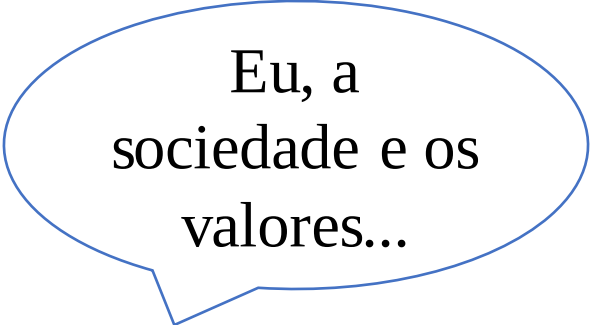
- Após as informações obtidas neste livreto, o que você compreendeu sobre a presença da água no seu cotidiano?
- Do ponto de vista químico, ambiental, social e legal como podemos compreender a importância da água?



Eu, a água e o mundo...



Eu, o outro e a Vida...



Eu, a sociedade e os valores...

Referência Bibliográfica

- **AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017.** Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/relatorio-conjuntura-2017.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2022.
- **ATKINS, P. W. JONES, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o meio Ambiente.** 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965p.
- **FERREIRA, L. M . CORDEIRO, M. D. Quem disse que a fórmula da água é H₂O? Descobertas e Controvérsias sobre a composição da água.** Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0232-1.pdf>. Acesso em 19 de maio de 2022.
- **KLEIN, Ana. Projetos de vida e Escola: A percepção de estudantes do ensino médio sobre a contribuição das experiências escolares aos seus Projetos de Vida.** Tese de Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Educação, Programa de Pós- Graduação em Educação. São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10082011-141814/pt-br.php>. Acesso em 18 de julho de 2022.
- **ROCHA, W. Interações Intermoleculares.** Revista Química Nova na Escola, n.4, p.31-37. Maio. 2001.
- **SANTOS, W. L. P. A Pesquisa em ensino de Química como área estratégica para o desenvolvimento da Química.** Química Nova, Vol. 36, 2013.