



PPGEC



UnB

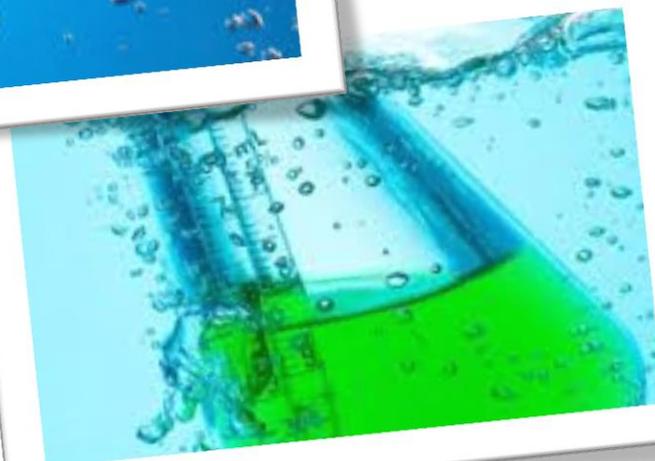
ÁGUA COMO TEMA CTS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSIÇÃO

ALESSANDRO RODRIGUES BARBOSA
E WILDSON LUIZ PEREIRA DOS SANTOS



ÁGUA COMO TEMA CTS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSIÇÃO

Apoio ao professor



*Alessandro Rodrigues Barbosa
Wildson Luiz Pereira dos Santos*

Apresentação

Caro colega, esta proposta didática é parte da dissertação de mestrado intitulada “ÁGUA COMO TEMA CTS NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSIÇÃO”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade de Brasília.

Essa pesquisa traz a produção de um material de apoio para os professores com o intuito de estimular o desenvolvimento de práticas de educação CTS, a partir do tema Água, visando à adoção, por parte dos professores, dos princípios dessa educação.

Tal ideia se configura como fruto de inquietações, vivenciadas no ambiente escolar, ao se perceber metodologias arraigadas nos pensamentos e práticas docentes e discentes, no que tange ao ensino de Química. Tal disciplina, na maioria dos casos, é proposta de maneira descontextualizada e indiferente às questões sociais envolvidas nas inovações científicas e tecnológicas, que ocorrem a todo o momento em nossa sociedade.

Além disso, na maioria das escolas, temos um ensino compartimentalizado e fragmentado da realidade dos estudantes, priorizando os aspectos quantitativos em detrimento dos qualitativos. Ou seja, ainda existe uma visão tradicional de educação que se baseia no método de transmissão/recepção.

Como consequência desse processo, tem-se, por parte dos estudantes, a disseminação da percepção da Química rotulada como “difícil e complicada”. (BERNADELLI, 2004). O professor, por sua vez, fica com a missão de tirar essa impressão dos estudantes. Mas, muitas vezes, os professores são desprovidos de condições tanto de caráter metodológico quanto em relação ao tempo para a preparação de suas aulas, tornando a adoção de abordagens diferenciadas, um processo oneroso para eles. Assim, a não adesão dos professores por abordagens diferentes daquelas usadas frequentemente (Pedagogia Tradicional) é, em parte, justificada.

Mas, nessa situação, o educador não pode se eximir de sua missão de auxiliar seus estudantes no processo de descoberta e construção do conhecimento. Cabe a ele, refletir sobre sua práxis pedagógica e buscar mecanismos para que sua ação docente gere frutos e possa conduzir os estudantes à vida democrática e, por conseguinte, o exercício crítico da cidadania. Assim, no ensino de Química, a realidade do aluno pode (e deve) ser explorada, pois é neste ambiente conhecido, que este pode questionar, refletir, buscar respostas e tomar decisões frente aos problemas vivenciados em seu cotidiano, possibilitando o estabelecimento das relações existentes entre teoria e prática. Ou seja, através daquilo que já é de conhecimento

prévio do aluno, se pode fazer uma ponte para se chegar ao “novo conhecimento”. Isso pode ser alcançado, segundo Marcondes (2009) através de uma abordagem contextualizada do conhecimento químico.

Pensando nisso, esse material visa auxiliar professores na aplicação de aulas contextualizadas balizadas na Educação CTS, com o tema Água. Essa sequência didática apresenta desde subsídios teóricos sobre o movimento CTS (lista de artigos) até planos de aula que podem ser adaptados para as diversas realidades educacionais. Além disso, ao longo do trabalho são ofertadas dicas, sugestões e atividades que poderão corroborar para uma formação mais crítica dos estudantes.

Outro ponto a se considerar é a metodologia a ser utilizada dentro dessa abordagem. A tomada do problema social como ponto de partida e de chegada no processo de ensino-aprendizagem é defendida por Santos e Schnetzler (2010) como a característica básica de um ensino pautado na inter-relação Ciência, Tecnologia e Sociedade.

MOMENTO 1- IMPORTÂNCIA DA ÁGUA E SEU USO NA ATUALIDADE

Objetivo Geral:

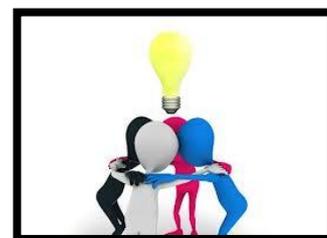


Refletir sobre a importância da água para as atividades humanas e para a manutenção do meio ambiente, correlacionando esses fatores com a disponibilidade x consumo dos recursos hídricos.

Objetivos específicos:

Conhecer a distribuição geográfica dos recursos hídricos no planeta;

Perceber como as ações humanas têm ajudado na escassez desse recurso;



Estratégias



1º AULA

- Iniciar a 1º aula indagando os estudantes acerca de suas atividades cotidianas que demandam o uso de água.

- Em seguida, fazer perguntas do tipo:

- * **Você acredita que os recursos hídricos possam acabar algum dia?**
- * **No Brasil, você acha que existe água suficiente para toda a população?**
- * **Em locais que faltam água, por qual motivo você atribui isso?**

- Incentivar os estudantes a participarem da discussão.

- Em seguida, apresentar o vídeo “**A Guerra da Água**”, levantando a reflexão sobre os seguintes tópicos:

- a) A impossibilidade de se viver sem água;
- b) Grande índice populacional do planeta;
- c) O percentual de água doce disponível;

- d) A influência das atividades econômicas no agravamento da situação;
- e) Qual a nossa parcela de culpa? E os governos?

2º AULA

- Essa discussão provavelmente se estenderá por mais de uma aula. Desta forma, na 2º aula, o professor poderá estimular ainda mais a participação dos estudantes e, fechará com a proposição e desenvolvimento de uma avaliação explicitada ainda nessa seção.

VER DICA 1

Recursos didáticos

- Projetor multimídia
- Vídeo “A Guerra da Água”.

VER DICA 2

Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=P7SntBpPhLE>

- Quadro e pincel



Avaliação



Proposta 1- Pedir que os estudantes produzam textos que expressem suas opiniões sobre um dos aspectos explorados na aula. Para facilitar, o professor pode listar no quadro os tópicos que foram usados para reflexão do vídeo “A Guerra da Água”.

OU

Proposta 2- Propor uma pesquisa que aborde a disponibilidade de água doce no Brasil, por região, e seus principais usos. Tal pesquisa deve conter além do consumo doméstico, as porcentagens destinadas às atividades agroindustriais. Ao final da pesquisa, pedir que os estudantes façam comentários escritos sobre as informações que mais lhe chamarem a atenção.

Carga Horária

- 2 aulas (90 minutos)



Dicas



DICA 1- É importante que os estudantes façam as atividades propostas em sala de aula. Caso se depare com problemas referentes às fontes de pesquisa, pode-se agendar previamente uma aula no laboratório de informática, na biblioteca ou até mesmo estimular que os estudantes usem os aparelhos celulares com um foco pedagógico. Caso nenhuma das sugestões seja exequível, o professor pode lançar mão de textos de apoio previamente selecionados e levados para a sala de aula.

DICA 2- O professor pode utilizar outros vídeos que ilustrem a real situação da gestão dos recursos hídricos no planeta e também em sua respectiva região. Para a busca destes vídeos pode-se utilizar o site de compartilhamento de vídeos “Youtube®”. Outra dica é a possibilidade de produção desses vídeos por parte do próprio professor e/ou estudantes, para se retratar a realidade vivenciada em sua localidade.

MOMENTO 2- O DESPERDÍCIO E A SITUAÇÃO DA ÁGUA EM URUACU-GO

Objetivo Geral:



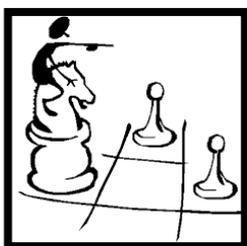
Analisar o gerenciamento dos recursos hídricos na cidade de Uruaçu-GO, por parte da população e das entidades responsáveis.

Objetivos específicos:

- # Identificar as ações do cotidiano que contribuem para o desperdício dos recursos hídricos;
- # Apontar outros fatores que contribuem para a escassez da água;
- # Compreender a relação de Uruaçu-Go com os recursos hídricos.



Estratégias



1º AULA

- Iniciar a aula pedindo aos estudantes que listem, em poucos minutos, ações diárias que são perceptíveis o desperdício de água em sua casa e/ou de familiares, ruas, escola, ambiente de trabalho, etc.

**ANTES DE SEGUIR
PLANEJAMENTO, VER DICA 1**

- Além dessa listagem, incentivar os estudantes a falarem sobre outros fatores que podem contribuir para a escassez da água no mundo, no Brasil e em Uruaçu-GO.

**ANTES DE SEGUIR
PLANEJAMENTO, VER DICA 2**

- Complementar o primeiro momento da aula, lançando mão de algumas curiosidades sobre o tema água. As mesmas podem ser observadas no tópico “Curiosidades”, apresentado abaixo, ainda no planejamento da segunda aula.

2º AULA

- Iniciar a aula trazendo à discussão a seguinte reportagem: “Cidade banhada pelo 2º maior lago da América Latina sofre com a falta de água”. Além disso, dar ênfase à questão do desabastecimento de água na cidade.

**ANTES DE SEGUIR
PLANEJAMENTO, VER DICA 3**

Recursos didáticos

- Datashow
- Reportagem “**Cidade banhada pelo 2º maior lago da América Latina sofre com a falta de água**”; *Link para a reportagem:* <http://www.jornalcorreiodopovogo.com.br/archives/2218>
- Imagens do Ribeirão Passa Três;
- Quadro e pincel.



Avaliação



Proposta 1- Pedir que os estudantes investiguem, através de vídeo, fotos, etc, situações em nossa cidade que ilustram o desperdício e/ou o uso inadequado de água tratada. **Orientar os estudantes nos procedimentos de coleta de imagens, tais como: evitar captar imagens de pessoas, não invadirem propriedades alheias, não se envolverem em situações de risco, pedir auxílio de um adulto, caso seja possível...**

E

Proposta 2- Fazer entrevistas (em forma de vídeo) com moradores da cidade de Uruaçu-GO, com o intuito de levantar informações e percepções dos mesmos sobre os problemas enfrentados durante o período de desabastecimento de água. Para facilitar, o professor pode sugerir perguntas a serem feitas e/ou utilizar o seguinte roteiro de entrevista semiestruturado:

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO

- 1- Você sabia que a cidade de Uruaçu é banhada por um dos maiores lagos artificiais do mundo?
- 2- Você saberia dizer qual a origem da água tratada em Uruaçu-GO?
- 3- Em sua casa há abastecimento de água tratada?
- 4- Nos anos de 2012/13, os habitantes de Uruaçu-Go sofreram um corte brusco na distribuição de água tratada. Você se recorda desse episódio?
- 5- A quem você atribui essa escassez de água ocorrida na cidade?
- 6- Você se recorda de alguma explicação dada pelas autoridades locais acerca desse assunto? Em caso positivo, qual?
- 7- Qual(is) foi(ram) a(s) dificuldade(s) enfrentada(s) por você e sua família durante esse período de desabastecimento?
- 8- Você acredita que essa situação possa se repetir em curto prazo?
- 9- É visível a degradação do Ribeirão Passa Três. Você acredita que isso tenha alguma relação com o problema de abastecimento enfrentado nos anos de 2012/13 na cidade de Uruaçu-Go? Em caso positivo, qual seria essa relação?

ANTES DE SEGUIR
PLANEJAMENTO, VER DICA 4

Dicas



DICA 1- Para engajar os estudantes na discussão, o professor pode distribuir, em pequenos papéis, as curiosidades listadas nesse planejamento e pedir que os estudantes leiam e emitam suas opiniões.

DICA 2- Professor, nesse momento da aula é crucial fazer uma ligação entre o desperdício de água e a escassez desse recurso. Além disso, se faz necessário apontar outros fatores que contribuem para tal problema, entre eles: negligência das autoridades responsáveis, falta de planejamento e investimento, degradação do meio ambiente, poluição dos cursos d'água, etc. Veja algumas sugestões de textos na seção “**Textos de Apoio**”.

DICA 3- Para melhor ilustrar esse momento, o professor pode projetar fotos e/ou vídeos que demonstrem a escassez de água na cidade, ocasionada principalmente pela diminuição da vazão dos rios da região, em especial o Ribeirão Passa Três que é citado na reportagem. Tais imagens podem ser obtidas através de visita à “ponte velha” do rio, ou através de busca na internet. Pensando em auxiliar nesse processo, serão disponibilizadas algumas dessas fotos, ao final do planejamento dessa aula. Para professores de outras regiões, pode-se levantar a situação dos mananciais de suas respectivas cidades ou região que passam ou passaram por crises de abastecimento.

DICA 4- Para essas atividades pode-se estipular um prazo de entrega maior, pois o material a ser coletado servirá como ponto de retomada das questões sociais inerentes ao tema proposto. Duas semanas seriam ideais.

Carga Horária

- 2 aulas (**90 minutos**)



Curiosidades



☺ 97,50% da disponibilidade mundial da água estão nos oceanos (água salgada), ou seja, água imprópria para o consumo humano, a não ser que seja realizado um processo de dessalinização, o que requer um investimento muito alto. Logo em seguida, temos que, 2,493% encontra-se em regiões polares ou subterrâneas (aquíferos), de difícil aproveitamento. Somente 0,007% da água disponível é própria para o consumo humano, e está em rios, lagos e pântanos (água doce).

☺ Segundo a ONU – Organização das Nações Unidas cada pessoa necessita cerca de 110 litros de água por dia para atender as necessidades de consumo e higiene. No Brasil estima-se que cada pessoa consome 250 litros de água/dia.

☺ Milhões de litros de água tratada pingam das torneiras todos os dias e não são utilizados no consumo. No Brasil o desperdício de água é muito grande em razão do mau uso deste recurso.

☺ Você sabia que a média de desperdício é:

- Torneira gotejando _____ 46 litros/dia
- Escovar dentes 5 min torneira meio aberta _____ 12 litros
- Lavar louça torneira meio aberta _____ 110 litros
- Lavar carro com mangueira _____ 560 litros/30 min
- Lavar calçada com mangueira _____ 280 litros
- Banho de 15 minutos chuveiro elétrico _____ 144 litros

☺ Segundo o RDH – Relatório de Desenvolvimento Humano (PNUD – ONU, nov. 2006):

- Cerca de 1,1 bilhão de pessoas não têm acesso à água tratada no mundo;
- Por volta de 2,6 bilhões não têm instalações básicas de saneamento (maioria dessa população vivendo na África e na Ásia);
- Metade dos leitos hospitalares é ocupada por doenças causadas pelo uso de água imprópria;
- A diarreia tira a vida de 4.900 crianças menores de 5 anos por dia.

☺ **Média global de consumo de água na cadeia produtiva:**

- para se produzir um quilo de arroz, gastam-se 3 mil litros de água;
- um quilo de carne de boi, 15.500 litros de água;
- um litro de leite, mil litros de água e,
- uma xícara de café, 140 litros de água.

☺ **A produção de alimentos mundial responde por 70,2% do consumo de água que vem dos mananciais. A seguir, os maiores usos são a produção industrial e o abastecimento humano domiciliar.**

☺ **A Organização das Nações Unidas (ONU), afirma que, nos próximos 40 anos, a produção de alimento deverá aumentar em 70% para atender à população.**

Fontes (Sítios):

- Meio Ambiente Água
- Agência Brasil
- Planeta Sustentável
- A Ciência da Água

Textos de Apoio

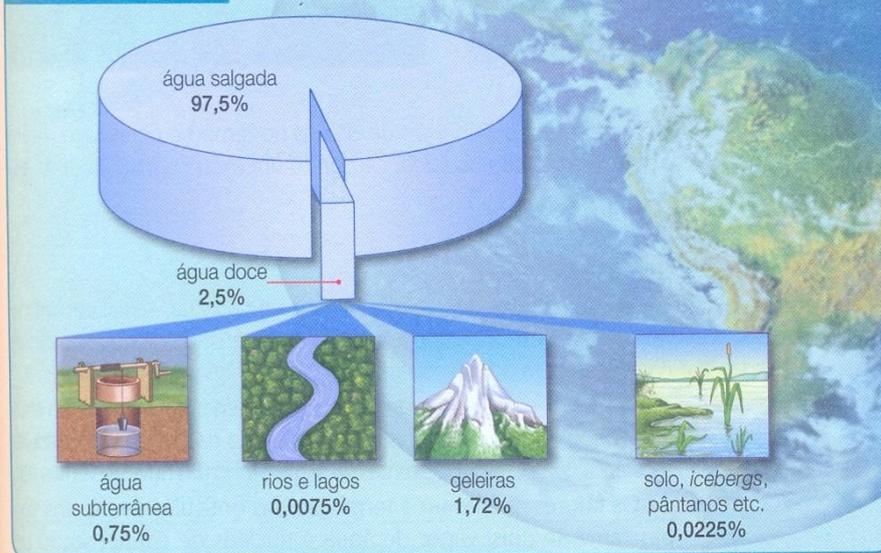
Os textos de apoio disponibilizados nesta proposta de material de apoio são retiradas do livro “Química Cidadã”. Volume 2. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013. Dos coordenadores Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól.



Texto 1

Não há como medir a quantidade de água disponível na Terra. Por isso, estudiosos do assunto apresentam diferentes estimativas. Segundo uma delas, uma pequena parte da água está na atmosfera na forma de vapor. Da água restante, cerca de 97,5% está nos mares e oceanos – imprópria para consumo por causa dos sais nela dissolvidos. Dos 2,5% restantes, a maior parte (1,7%) está na forma de gelo nos polos e em geleiras – pouco disponível para consumo humano –, restando menos de um por cento que apresenta grau de salinidade baixo, sendo por isso denominada **água doce**. Dessa pequena fração de água doce disponível, menos de 0,01% está nos rios e lagos e 0,75% está no subsolo (veja quadro abaixo).

Distribuição da água



Se imaginarmos que **toda a água do planeta** está contida em uma caixa-d'água de 1 000 L, esse volume de água estaria distribuído nas proporções indicadas no esquema acima, ou seja, o volume de toda a água dos rios corresponderia a uma dose e meia de água (75 mL, pouco mais do que um cafezinho)!

Pense

Pelos dados apresentados no esquema acima, calcule, aproximadamente, a quantidade de água doce existente na Terra, em litros. Desse total, qual seria a quantidade disponível em rios, lagos e em reservatórios subterrâneos? Finalmente, desse último total, que quantidade você estima ser de água potável?

Nem toda água é própria para consumo humano. Altas concentrações de cloretos de cálcio e de magnésio tornam a água salgada e, conseqüentemente, imprópria ao nosso consumo. As águas que possuem grau de salinidade superior a 30 g/L são consideradas **salinas**, e as intermediárias – com grau de salinidade entre 0,50 g/L e 30 g/L – são chamadas **salobras**. A água doce, salinidade igual ou inferior a 0,50 g/L, é a única adequada para o consumo humano.

A atmosfera é o reservatório que contém a menor quantidade de água, mas que se renova em média a cada dez dias, finalizando o ciclo da água. A distribuição das chuvas sobre o planeta ocorre de maneira bem diferenciada. Assim, há regiões nas quais os índices de precipitação são altos e nas quais se formam densas florestas. Nas regiões em que esse índice é muito baixo, formam-se desertos. Isso faz com que tenhamos uma diversidade muito grande de ambientes em nosso planeta Terra.

Pense

Diante dessa quantidade de água doce, ou melhor dizendo água potável, será que estamos fazendo uso adequado desse precioso bem natural?

No polígono da seca, no Nordeste brasileiro, o nível médio de precipitação fica na faixa entre 600 e 800 milímetros de chuva por ano. Embora não seja um nível tão baixo, os moradores da região sofrem muito com a seca porque as chuvas se concentram em poucos dias dos meses do ano.

Fonte: Santos *et al*, 2013.

Texto 2

Consumo de água na produção industrial



Nas indústrias, a situação não é muito diferente. A produção de bens de consumo utiliza muita água, como exemplifica o infográfico acima. Além de ser uma das atividades que mais poluem a água, a indústria consome grande quantidade de água. Em países altamente industrializados, o consumo do setor industrial chega a ser superior a 80% do total da água consumida, enquanto a quantidade de água gasta no uso doméstico e municipal não passa de 10%.

Outra fonte de preocupação em relação ao uso e à conservação da água doce são as usinas hidrelétricas, pois exigem represamento de água para a formação de grandes lagos artificiais. Essas represas causam alagamento de ecossistemas, perda de grande volume de água por evaporação e inundação de grandes extensões de terra, que geram sérios problemas ambientais, como o risco de extinção de espécies de animais e plantas, a alteração do clima da região e outros impactos. Esses alagamentos podem causar ainda problemas socioculturais, como o deslocamento de populações vizinhas, a destruição de belezas naturais, a inundação de sítios arqueológicos.

Vivemos hoje uma crise em nosso padrão de civilização, é evidente que nosso modo de viver é insustentável, sendo incompatível aos recursos de que o planeta dispõe. É indispensável que encontremos padrões de consumo que não desperdicem os recursos. A água certamente é um recurso-chave nessa missão e deve estar no centro das atenções.

Certamente, hoje dependemos da água para produzir bens de consumo que possam nos trazer melhor qualidade de vida, gerar empregos, impostos etc. Todavia, a atividade industrial não pode ser realizada sem os cuidados necessários com o ambiente, pois colocam em risco as nossas vidas e as das futuras gerações.

A escassez de água é agravada pela crescente poluição de mananciais, levando à transmissão de doenças, como hepatite A, cólera e disenteria. Na América Central, a água contaminada tornou-se a segunda maior causa de mortalidade entre crianças de até 1 ano. No mundo, morrem cerca de seis mil crianças por ano em decorrência do mau uso da água.



Indústrias normalmente lançam seus dejetos nas águas dos rios, infelizmente este controle não é adequado e causa perigosa **contaminação das águas** por processos industriais.



A **barragem de Sobradinho**, com vazão de 2 000 m³/s, alagou 4 214 km² de sertão e causou tanta preocupação que até foi tema de música (*Sobradinho*, de Sá e Guarabira).

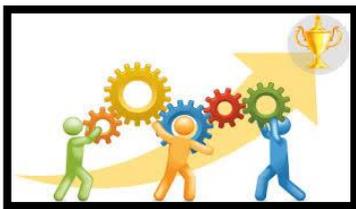
Texto 3



Fonte: Santos *et al*, 2013.

MOMENTO 3- O CICLO DA ÁGUA (Etapa 1)

Objetivo Geral:



Reconhecer as diferentes etapas e processos que constituem o ciclo hidrológico na natureza.

Objetivos específicos:

Identificar os diferentes estados físicos que água se encontra na superfície do planeta;



Estratégias



1º AULA

- Iniciar a aula perguntando aos estudantes, de quais formas a água se apresenta na natureza.

VER DICA 1

- Depois de chegarem à conclusão de que a água pode se encontrar nos estados: sólido, líquido e gasoso, estimular os estudantes a listarem as diferenças perceptíveis entre esses três estados físicos.

- Explicar, em nível microscópico, qual a composição química da água e sua organização molecular.

VER DICA 2

- Em seguida fazer perguntas do tipo:

*** De modo geral, quais os estados físicos predominantes que a água se apresenta:**

- **Nas regiões antárticas;**
- **No Brasil e em outras regiões de clima quente;**
- **Nas nuvens.**

- Indagar os estudantes acerca da influência da temperatura e pressão para o entendimento desse fenômeno.

VER DICA 3

2º AULA

- Resolução das listas de exercícios.

Recursos didáticos

- Quadro e pincel;
- Imagens de jornais, revistas, livros e até mesmo da internet, entre outros, que ilustrem: chuvas, rios, lagos, mares, nevascas, nuvens carregadas, gelo, etc.
- Diagrama sobre estados físicos da água;



Avaliação



Proposta 1- Lista de exercícios que aborde o tema de forma contextualizada.

VER DICA 4

Carga Horária

- 2 aulas (90 minutos)



Dicas



DICA 1- O professor pode distribuir imagens de jornais, revistas, livros e até mesmo da internet, entre outros, que ilustrem: chuvas, rios, lagos, mares, nevascas, nuvens carregadas, gelo, etc. Ou seja, auxiliar os estudantes a identificarem as formas nas quais a água se apresenta na natureza. Ao final desse planejamento, na seção “**Anexos**”, serão disponibilizadas algumas imagens que poderão ajudar os professores.

DICA 2- O professor deve explicitar que o estado físico de uma substância depende da organização de seus átomos e moléculas. Esta organização vai depender das condições que se encontra esta substância. O uso de diagramas pode auxiliar nesse processo. Um modelo também será disponibilizado na seção “**Anexos**”.

DICA 3- Essa etapa é importante, uma vez que, será através da percepção dos estudantes sobre a possibilidade de mudanças de estados físicos da água, que o professor conseguirá fazer ligação com a próxima aula (O ciclo da água (Etapa 2)).

DICA 4- O professor pode fazer uma pesquisa em livros e/ou internet para buscar exercícios contextualizados. Não se restringir à apenas exercícios e/ou atividades que abordem somente o aspecto teórico sem que haja uma ligação clara com o cotidiano dos estudantes. *Vide* seção “Anexos”.

Anexos

ANEXO 1- Imagens







ANEXO 2 – Diagrama “Estados Físicos da Água”

Modelo de partículas para a representação da água nos três estados físicos		
Estado sólido Moléculas organizadas	Estado líquido Moléculas desorganizadas	Estado gasoso Moléculas desorganizadas e distantes umas das outras
<p>A molécula de água é composta por um átomo de oxigênio e dois de hidrogênio Representação do átomo de oxigênio O = ● Representação do átomo de hidrogênio H = ○ Representação da molécula de água (H₂O) = ●○</p>		

Fonte: <http://crv.educacao.mg.gov.br/> <Acesso em: 05/02/2015>

ANEXO 3- Lista de Exercícios

ESCOLA: _____
 ALUNO (A): _____
 DISCIPLINA: _____ TURMA _____
 PROFESSOR (A): _____

LISTA DE EXERCÍCIOS

1- Podemos encontrar a água na natureza em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso. Observe a foto a seguir e encontre a água nesses três estados e registre.



SÓLIDO: geleiras LÍQUIDO: mar GASOSO: vapores d'água presentes nas nuvens

2- A seguir estão relacionadas algumas situações em que a água é encontrada na natureza em estados físicos diferentes. Escreva L para a água encontrada no estado líquido e S para a água encontrada no estado sólido.

- (L) Rios, lagos, mares.
- (S) Gelo, neve.
- (L) Córregos, cachoeira.
- (S) Iceberg.
- (L) Chuva

3- A água pode se apresentar, em função das forças de coesão das partículas que a formam, em três formas diferentes, que são denominados Estados Físicos da Matéria.

A



B



C



Marque a alternativa correta em relação à coesão molecular da água:

- (A) Nas figuras A e C, a força de coesão molecular é baixa.
- (B) Na figura C, a força de coesão entre as moléculas mantém a estabilidade da água no estado sólido.
- (C) Na figura B, a força de coesão molecular permite o afastamento entre as moléculas.
- (D) Na figura A, a força de coesão molecular é alta, permitindo que as partículas se mantenham unidas.

MOMENTO 4- O CICLO DA ÁGUA (Etapa 2)

Objetivo Geral:



Reconhecer as diferentes etapas e processos que constituem o ciclo hidrológico na natureza.

Objetivos específicos:

Identificar os diferentes estados físicos que água se encontra na superfície do planeta;

Compreender os processos de mudança de estado físico da água;

Identificar a influência da temperatura e pressão no ciclo hidrológico;

Avaliar os impactos promovidos pelas atividades humanas no ciclo hidrológico.



Estratégias



1º AULA

- Ao entrar na sala de aula, o professor pode trazer cubos de gelo e colocar em alguns pontos estratégicos, como nas cadeiras dos estudantes e na mesa do professor. Isso é uma forma de mostrar as mudanças de estado físico da água e, mais adiante correlacionar com o ciclo hidrológico.

- Iniciar a aula apresentando o seguinte recorte de reportagem para discussão:

[...] a quantidade de água no planeta é a mesma nos últimos milênios e não deve mudar no futuro, ou seja, a água como um todo não vai acabar. O problema, porém, é que a quantidade de água de boa qualidade e disponível para o consumo humano – aquela que podemos usar para beber e cozinhar – está diminuindo. [...] **Fonte:**

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-agua-do-planeta-vai-acabar/> <acesso: 02/02/2015>

- Após a leitura, fazer o seguinte questionamento: **Como a quantidade de água do planeta permanece a mesma a cerca de milhares de anos? .**

- Ouvir atentamente as respostas dos estudantes e fazer correlações das mesmas com o ciclo hidrológico.

VER DICA 1

- Recordar informações sobre a água como: histórico da água, composição química, estados físicos em que se apresenta.

- Falar sobre as mudanças de estado físico da água, por meio do experimento inicial da aula e do diagrama “**Entendendo o ciclo hidrológico**” conceituando cada etapa do processo.

VER DICA 2

- Correlacionar as seguintes situações, com alterações que ocorrem com o ciclo hidrológico:

- ° A poluição dos mananciais;
- ° O aquecimento global e a conseqüente diminuição das chuvas com a escassez de água potável.

2° AULA

- Resolução de exercícios.

Recursos didáticos

- Quadro e pincel
- Reportagem “**A água do planeta vai acabar?**”
- Diagrama “**Entendendo o ciclo hidrológico**”

Link para o diagrama: http://riosvoadores.com.br/wp-content/uploads/sites/5/2014/06/ciclo_hidrologico.pdf

- Reportagem “**Fenômeno dos Rios Voadores**”



Avaliação



Proposta 1- Lista de exercícios que aborde o tema de forma contextualizada.

VER DICA 3

OU

Proposta 2- Pedir aos estudantes que leiam a reportagem “FENÔMENO DOS RIOS VOADORES” e produzam um diagrama que esboce as consequências do desmatamento da Floresta Amazônica para a manutenção do ciclo hidrológico.

VER DICA 4

Carga Horária

- 2 aulas (90 minutos)



Dicas



DICA 1- Caso os estudantes não consigam relacionar o fato da constância da quantidade de água ao longo de milênios com o ciclo do hidrológico, o professor pode auxiliar por meio do diagrama “**Entendendo o ciclo hidrológico**”: O importante é deixar que os estudantes tenham a curiosidade despertada, sem que o professor dê respostas prontas. O referido diagrama

será disponibilizado na seção “**Anexos**”.

DICA 2- O professor também pode fazer uso de um texto disponível na seção “**Textos de Apoio**”.

DICA 3- O professor pode fazer uma pesquisa em livros e/ou internet para buscar exercícios contextualizados. Não se restringir à apenas exercícios e/ou atividades que abordem somente o aspecto teórico sem que haja uma ligação clara com o cotidiano dos estudantes. Para esta aula, foi feita uma busca em provas do ENEM e, selecionou-se algumas questões. *Vide* seção “**Anexos**”

DICA 4- O diagrama a ser desenvolvido pelos estudantes deve explicitar as alterações causadas no ciclo hidrológico com o desmatamento de florestas para criação de gado e plantação de monoculturas. É sabido que isso causa a diminuição de vapor d’água liberado pela transpiração das árvores e conseqüentemente o regime de chuvas é alterado, causando problemas de escassez de água. Os estudantes devem produzir esses diagramas por meio de desenhos incentivando a criatividade dos mesmos. A referida reportagem pode ser acessada pelo seguinte *link*: <http://riosvoadores.com.br/o-projeto/fenomeno-dos-rios-voadores/> <acesso: 05/02/2015>. O professor deve disponibilizar esse *link* no quadro e pedir que os estudantes acessem.

Anexos

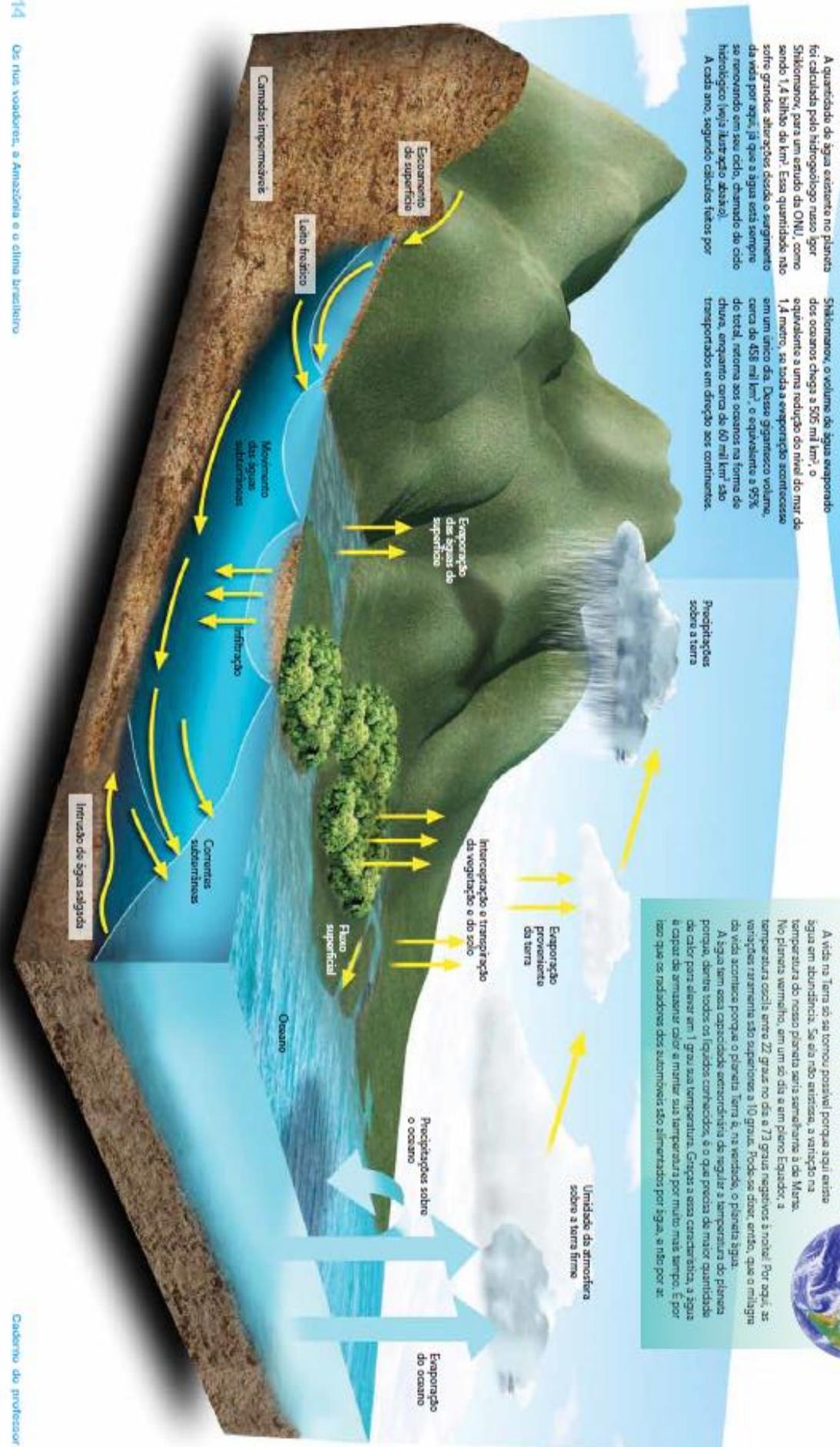
ANEXO 1- Diagrama “Entendendo o ciclo hidrológico”



Entendendo o ciclo hidrológico

A quantidade de água existente no planeta foi calculada pelo hidrogeólogo russo Igor Shiklomanov, para um estudo da ONU, como sendo 1,4 bilhão de km³. Essa quantidade não sofre grandes alterações desde o surgimento da vida por aqui, já que a água está sempre se renovando em seu ciclo, chamado de ciclo hidrológico (veja ilustração abaixo). A cada ano, segundo cálculos feitos por

Shiklomanov, o volume de água evaporado dos oceanos chega a 505 mil km³, o equivalente a uma redução do nível do mar de 1,4 metro, se toda a evaporação acontecesse em um único dia. Dessa gigantesco volume, cerca de 458 mil km³, é equivalente a 95% do total, retorna aos oceanos na forma de chuva, enquanto cerca de 60 mil km³ são transportados em direção aos continentes.



A água como reguladora da temperatura terrestre



A vida na Terra só se tornou possível porque aqui existe água em abundância. Se ela não existisse, a ventilação na temperatura do nosso planeta seria semelhante à de Marte. No planeta vermelho, em um só dia e em pleno Equador, a temperatura oscila entre 22 graus no dia e 73 graus negativos à noite! Por aqui, as variações raramente são superiores a 10 graus. Pode-se dizer, então, que o milagre da vida acontece porque o planeta Terra é, na verdade, o planeta água.

A água tem essa capacidade extraordinária de regular a temperatura do planeta porque, dentro todos os líquidos conhecidos, é o que precisa de maior quantidade de calor para elevar em 1 grau sua temperatura. Graças a essa característica, a água é capaz de armazenar calor e manter sua temperatura por muito mais tempo. É por isso que os radiadores dos automóveis são alimentados por água, e não por ar.

ANEXO 2- Lista de Exercícios

ESCOLA: _____
ALUNO(A) _____
DISCIPLINA: _____ TURMA _____
PROFESSOR(A): _____

LISTA DE EXERCÍCIOS

1- (ENEM-2003) A falta de água doce no Planeta será, possivelmente, um dos mais graves problemas deste século. Prevê-se que, nos próximos vinte anos, a quantidade de água doce disponível para cada habitante será drasticamente reduzida. Por meio de seus diferentes usos e consumos, as atividades humanas interferem no ciclo da água, alterando

- (A) a quantidade total, mas não a qualidade da água disponível no Planeta.
- (B) a qualidade da água e sua quantidade disponível para o consumo das populações.
- (C) a qualidade da água disponível, apenas no sub-solo terrestre.
- (D) apenas a disponibilidade de água superficial existente nos rios e lagos.
- (E) o regime de chuvas, mas não a quantidade de água disponível no Planeta

2- (ENEM-2003) Considerando a riqueza dos recursos hídricos brasileiros, uma grave crise de água em nosso país poderia ser motivada por

- (A) reduzida área de solos agricultáveis.
- (B) ausência de reservas de águas subterrâneas.
- (C) escassez de rios e de grandes bacias hidrográficas.
- (D) falta de tecnologia para retirar o sal da água do mar.
- (E) degradação dos mananciais e desperdício no consumo.

3- (ENEM-2007) Nos últimos 50 anos, as temperaturas de inverno na península antártica subiram quase 6 °C. Ao contrário do esperado, o aquecimento tem aumentado a precipitação de neve. Isso ocorre porque o gelo marinho, que forma um manto impermeável sobre o oceano, está derretendo devido à elevação de temperatura, o que permite que mais umidade escape para a atmosfera. Essa umidade cai na forma de neve. Logo depois de chegar a essa região, certa espécie de pinguins precisa de solos nus para construir seus ninhos de pedregulhos. Se a neve não derrete a tempo, eles põem seus ovos sobre ela. Quando a neve finalmente derrete, os ovos se encharcam de água e goram.

Scientific American Brasil, ano 2, n.º 21, 2004, p.80 (com adaptações).

A partir do texto acima, analise as seguintes afirmativas.

- I - O aumento da temperatura global interfere no ciclo da água na península antártica.
- II - O aquecimento global pode interferir no ciclo de vida de espécies típicas de região de clima polar.
- III - A existência de água em estado sólido constitui fator crucial para a manutenção da vida em alguns biomas.

É correto o que se afirma

- A) apenas em I.
- B) apenas em II.
- C) apenas em I e II.
- D) apenas em II e III.
- (E) em I, II e III.

O aluno deverá justificar todas as questões

Sugestões



- O professor pode utilizar o vídeo “Ciclo da Água” ao invés do diagrama “Entendendo o ciclo hidrológico”. O vídeo está disponível no site de compartilhamento de vídeos “Youtube®” através do link:

<https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws><Acesso: 05/02/2015>.

O referido vídeo trata de modo bem ilustrado e interativo o ciclo hidrológico na visão de uma gotinha de água (Clarinha). Feito pela Codau (Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba), responsável pelas atividades relacionadas com os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Uberaba-MG, o vídeo tem duração de 6:50 minutos.

Textos de Apoio



Texto 1

CICLO DA ÁGUA E SOCIEDADE

O planeta Terra, um imenso globo azulado, existe há cerca de 4,6 bilhões de anos. Sua cor é atribuída ao fato de aproximadamente 70% de sua superfície serem cobertos por água. Isso equivale a um volume de água estimado em 1,4 bilhão de km³. Acha muito? Será que é suficiente para todos os povos?

Ciclo da água

No início da formação de nosso planeta, a temperatura de sua superfície era muito alta, e toda água estava em estado gasoso. Com a diminuição da temperatura, a água presente na atmosfera começou a se precipitar na forma de chuva, ajudando a diminuir mais a temperatura da superfície. A precipitação constante levou à formação de rios. Estes, desaguando em partes mais baixas, deram origem aos mares e oceanos.

As águas das chuvas foram “lavando” a terra, carregando sais solúveis que se acumularam nos mares e oceanos, tornando-os ricos em sais minerais. Assim, a água foi se espalhando pelo planeta, armazenando-se em zonas subterrâneas; na superfície terrestre, em lagos, rios, mares e oceanos; em extensas geleiras nas regiões polares e montanhas; e uma pequena parte permaneceu na atmosfera. Além de se espalhar, a água passou a se movimentar continuamente. As águas dos rios, lagos e mares se evaporam, dando origem a chuvas que novamente os alimenta. Esse movimento da água, mudando de estado de agregação e de lugar constantemente, é denominado **ciclo hidrológico** ou **ciclo da água** e é essencial para a vida no planeta.

Apesar de termos a impressão de que a água está acabando, a quantidade de água na Terra é praticamente invariável há 500 milhões de anos. O que muda é a distribuição no planeta. Nesse constante **ciclo da água**, os oceanos são os maiores fornecedores de vapor-d'água e exercem grande influência no clima do planeta.

Fonte: Santos *et al*, 2013.

MOMENTO 5- AS TECNOLOGIAS QUE PODEM AMENIZAR O PROBLEMA DA ESCASSEZ

Objetivo Geral:



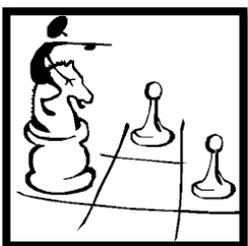
Refletir sobre a relação entre conhecimento científico e emprego de tecnologias que podem ou não proporcionar a melhoria de vida dos cidadãos.

Objetivo específico:

- # Conhecer tecnologias que podem contribuir para amenizar os problemas relacionados com a escassez dos recursos hídricos;
- # Identificar os fatores que corroboram ou não para o uso de determinada tecnologia.



Estratégias



- Iniciar a aula apresentando a reportagem “**Tecnologia pode ajudar a driblar a crise hídrica de São Paulo**” fazendo a seguinte pergunta aos estudantes: (Tal reportagem está disponível no *link*: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/11/04/saiba-como-a-tecnologia-pode-ajudar-a-driblar-a-crise-hidrica-de-sao-paulo.htm> <Acesso: 05/02/2015>)

Por que o desenvolvimento e uso dessas tecnologias não foram pensados e usados para prevenir a crise hídrica de São Paulo? Quem (ou o quê) determina os rumos a serem seguidos para o desenvolvimento tecnológico?

**ANTES DE SEGUIR O
PLANEJAMENTO, VER DICA 1**

- Em seguida, para ilustrar melhor a situação levantada na **DICA 1**, fazer leitura compartilhada como os estudantes da reportagem “**Criação fantástica que gera 100 litros de água por dia**”. Tal reportagem está disponível no *link* a seguir:

<http://www.chiadamagazine.com/2014/10/criacao-fantastica-que-gera-100-litros.html>

<Acesso em: 05/02/2015>

**ANTES DE SEGUIR O
PLANEJAMENTO, VER DICA 2**

- Incentivar os estudantes a participarem da discussão levantando os pontos tratados na **DICA 2**.

**ANTES DE SEGUIR O
PLANEJAMENTO, VER DICA 3**

- Mostrar exemplos de tecnologias que podem, e são, usadas para a resolução de problemas relacionados direta ou indiretamente com a escassez de água. Dentre eles:

- **Técnicas mais eficientes de irrigação e o desenvolvimento de sistemas sanitários mais modernos, como descargas mais econômicas, são etapas importantes no combate ao desperdício;**
- **Cisternas coletoras de água da chuva;**
- **Usinas de dessalinização de água salgada;**
- **Condensadores de ar;**
- **Despoluição dos rios;**
- **Produção de água de reuso.**

Recursos didáticos

- Reportagem “**Tecnologia pode ajudar a driblar a crise hídrica de São Paulo**”
- Reportagem “**Criação fantástica que gera 100 litros de água por dia**”
- Quadro e pincel



Avaliação



Proposta 1- Pedir que os estudantes realizem pesquisas sobre as tecnologias citadas no final da seção “**Estratégias**”, levantando as vantagens e desvantagens das mesmas. Com as pesquisas em mãos, pedir que eles redijam um texto de opinião sugerindo uma das tecnologias pesquisadas que podem auxiliar na resolução dos problemas relacionados com a escassez de água no nordeste brasileiro.

VER DIA 4

OU

Proposta 2- Propor, em contraponto, um experimento que demonstre que a tecnologia não está relacionada somente a equipamentos sofisticados, mas que objetos e métodos simples também são considerados aparatos tecnológicos. O experimento chama-se “**Captador Solar em Forma de Poço**” e o roteiro para sua execução se encontra na seção “**Anexos**”. Os estudantes deverão anotar as informações sobre o experimento (na forma de relatório) e responderem à seguinte questão: **Esse “aparelho” pode ser considerado como um aparato tecnológico? Por quê?**

Carga Horária

- 1 aula (45 minutos)



Dicas



DICA 1- É importante que o professor explicita que a humanidade sempre dispôs de tecnologias, uma vez que essas envolvem o uso da Ciência e de outros conhecimentos para resolver problemas pertinentes ao cotidiano. Deve-se ressaltar ainda que, no mundo atual, grupos dominam a Tecnologia e, por causa

da dependência da sociedade em relação à mesma, esses grupos podem limitar ou ampliar o progresso científico. Sendo assim, é necessário que o professor inspire os estudantes no entendimento de que ao se pressionar esses grupos, pelo engajamento de órgãos públicos e privados, pode-se influenciar a direção da solução do problema e, assim promover mudanças tecnológicas.

DICA 2- A reportagem citada na estratégia **”Criação fantástica que gera 100 litros de água por dia”** traz subsídios para o professor inserir a discussão sobre a interdependência entre a Ciência-Tecnologia-Sociedade. Uma vez que é sabido que alguns grupos possuem “capacidade de investimento” no campo da ciência, esses grupos influenciam a direção das pesquisas científicas para seus próprios interesses. Esses interesses podem ou não estar em consonância com o bem comum, no sentido de solucionar problemas enfrentados pela sociedade. Deste modo, a falta de investimentos em regiões menos desenvolvidas que sofrem com a falta de água tratada, como a África, pode ser “entendida”. Nessa situação, os interesses dos grupos que determinam os rumos da ciência não estão consonantes com os interesses da sociedade africana que espera resolver esse problema.

DICA 3- O professor pode estabelecer e apresentar a Tecnologia, partindo da ideia de Solomon (1988, *apud* SANTOS E SCHNETZLER, 2010) que afirma que a mesma pode ser entendida como a aplicação das diferentes formas de conhecimento que objetiva a resolução dos problemas enfrentados pela sociedade. Caracterizando, deste modo, a tecnologia como um processo de produção social, da qual a sociedade é dependente.

DICA 4- Para auxiliar os estudantes na busca de pesquisas confiáveis, o professor pode aconselhar sites, livros, reportagens, jornais, etc. Veja alguns exemplos selecionados nos *links* a seguir:

@ <http://super.abril.com.br/crise-agua/solucoes.shtml>

@ <http://www.bhbit.com.br/8-maneras-de-combater-crise-hidrica-atraves-da-tecnologia/>

@ <http://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/noticias/filtros-e-banheiros-ecologicos-crise-da-agua-incentiva-solucoes-inovadoras-20120315.html>

Anexo

ANEXO 1- Roteiro do experimento “Captador Solar em Forma de Poço”



PRÁTICA 1

Objetivo:

Demonstrar um processo usado para a obtenção de água potável a partir de água salobra.

Introdução:

Existem lugares no planeta que não dispõem de água potável em abundância como no Brasil. Sendo assim, as pessoas que vivem nessas regiões precisam encontrar meios para sobreviverem. Um desses meios é a dessalinização de água dos mares e águas salobras (apresentam altas concentrações de sais). Esse processo é muito utilizado em regiões onde a água doce é escassa ou de difícil acesso, como no Oriente Médio, na Austrália e no Caribe. O que se propõe aqui é um **Captador Solar em Forma de Poço**, que é um "aparelho" improvisado é usado em regiões desérticas da Austrália.

Materiais e reagentes:

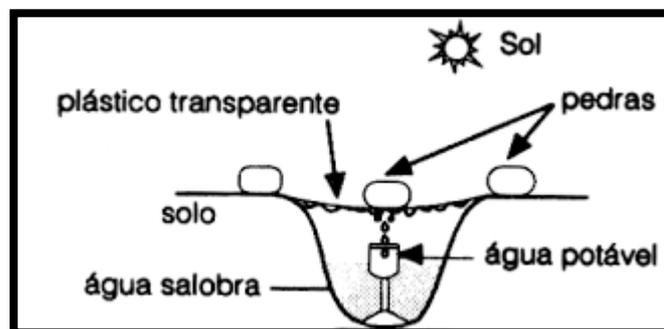
- Água salgada
- Plástico transparente
- 1 Copo
- Pedras

Procedimento

- Cave alguns buracos encurvados (quanto mais, melhor) de cerca de 50 cm de profundidade, de forma a expor claramente o subsolo úmido. Este processo necessita de luz direta do sol para funcionar corretamente. Olhe ao redor e certifique-se de que as sombras não se moverão por sobre seu captador solar antes do anoitecer.
- Jogue a água salgada no buraco e coloque o copo no centro do buraco.
- Cubra o buraco com uma camada de plástico esticado.
- Vede o buraco colocando as pedras em um círculo ao redor, contornando a cobertura em plástico. O plástico deve selar por completo o buraco. Se ele possuir furos, a água não irá condensar.
- Coloque uma pedra pequena no centro da cobertura de plástico, de forma que o plástico afunde até um pouco acima do copo. Não deixe que o plástico encoste no copo, ou a água não irá pingar nele.
- Espere que o sol evapore a água do solo úmido e observe o resultado no dia seguinte.

Observações:

* O “aparelho” deve apresentar o seguinte aspecto:



Fonte: http://quimicaanimadadofejiao.blogspot.com.br/2012_05_01_archive.html

<Acesso em: 05/02/2015>

* É importante que o professor apresente esse “aparelho” como uma tecnologia, pois os conhecimentos científicos empregados em sua construção objetivaram a resolução de um problema enfrentado naquela região: Falta de água potável.

MOMENTO 6- A CRISE DA ÁGUA: O QUE PODE E DEVE SER FEITO?

Objetivo Geral:



Reconhecer o acesso à água potável como direito de todos e, patrimônio do planeta.

Objetivo específico:

Conhecer os fatores naturais e sociais que interferem na escassez da água, tendo em vista o consumo humano;

Identificar a distribuição do uso da água pela população, indústria e agropecuária;

Debater sobre a responsabilidade do ser humano na gestão consciente dos recursos hídricos, tendo em vista as gerações futuras.



Estratégias

1º AULA



- Iniciar a aula fazendo a leitura da “**Declaração Universal dos Direitos da Água**” redigida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 22 de março de 1992.

ANTES DE SEGUIR O PLANEJAMENTO, VER DICA 1

- Em seguida, trazer à discussão as informações contidas no gráfico que ilustra a distribuição do uso de água no Brasil. (Disponível em “**Anexos**”)

ANTES DE SEGUIR O PLANEJAMENTO, VER DICA 2

- Complementar o momento e, fazer a leitura compartilhada da reportagem “**Presidente da Nestlé prevê a privatização contra o direito à água**” (Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/534320-presidente-da-nestle-preve-a-privatizacao-contra-o-direito-a-agua> <Acesso em:05/02/2015>

2° AULA

- Promover um debate em sala a partir da opinião controversa de Peter Brabeck-Letmathe, atual presidente e ex-CEO da Nestlé®.

Recursos didáticos

- Declaração Universal dos Direitos da Água. (Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/40-Declaracao-Universal-dos-Direitos--da-%C3%81gua> <Acesso em: 05/02/2015>
- Gráfico de distribuição do uso de água no Brasil
- Reportagem “**Presidente da Nestlé prevê a privatização contra o direito à água**”
- Quadro e pincel



Avaliação



Proposta 1- Dividir a sala em dois grupos, dispostos frente a frente, de modo que o mediador do debate possa transitar pela sala. O primeiro grupo deverá ser contrário à opinião declarada pelo presidente do grupo Nestlé® e o outro grupo favorável. A avaliação deverá ser feita mediante a concretude dos argumentos apresentados pelos estudantes. Estes argumentos devem estar pautados nos dados apresentados em sala de aula durante a execução das aulas anteriores.

VER DIA 3

OU

Proposta 2- Propor, coletivamente, a construção de uma carta que traga informações relativas à atual crise hídrica do Brasil e a possível crise em Uruaçu-GO. Essa carta será enviada à estação de Rádio da cidade para ser lida na programação com o intuito de promover a conscientização da população e de cobrar das autoridades responsáveis uma gestão adequada dos recursos hídricos.

VER DIA 4

Proposta 3- Em longo prazo, poderia-se trabalhar com projetos interdisciplinares que envolvessem atividades extraclasse.

VER DIA 5

Carga Horária

- 2 aulas (90 minutos)



Dicas



DICA 1- É importante que o professor explicita os objetivos da referida declaração e ajude os estudantes a entenderem que a água é um direito de todos os seres humanos e, desta forma, deve ser preservada. Para facilitar, a seguir temos o *caput* da Declaração Universal dos Direitos da Água que delinea os seus objetivos. Veja:

A presente Declaração Universal dos Direitos da Água foi proclamada tendo como objetivo atingir todos os indivíduos, todos os povos e todas as nações, para que todos os homens, tendo esta Declaração constantemente no espírito, se esforcem, através da educação e do ensino, em desenvolver o respeito aos direitos e obrigações anunciados e assumam, com medidas progressivas de ordem nacional e internacional, o seu reconhecimento e a sua aplicação efetiva. (ONU, 1992)

DICA 2- É importante que o professor explore a situação explicitada no gráfico de que apenas 6% da água potável no Brasil vão para os domicílios, o restante se divide na agricultura e pecuária, indústrias e perdas durante o processo de distribuição. Nesse sentido, é uma forma do professor estimular a criticidade dos estudantes, por meio da constatação de que é necessário um engajamento não só da população, mas também dos agricultores (grandes agricultores) e industriais. Sem esse engajamento, corre-se o risco da população ser “penalizada” ao poupar água, enquanto seu consumo é tão irrisório se comparado com as outras atividades humanas citadas. Isso não significa que a redução do consumo doméstico não deva ser estimulada, mas se trata de uma busca da equidade de direitos.

DICA 3- Na organização de um debate é importante observar as seguintes recomendações:

- **Os participantes devem ter igualdade de condições e de tempo para expor suas ideias;**
- **Não permita que os participantes levem as discussões para o terreno pessoal. O que está em avaliação são as ideias, não as pessoas;**
- **Interfira no debate ao perceber que o participante está apresentando um argumento pouco claro ou superficial, fazendo perguntas como "Por quê?", peça que dê exemplo ou que explique melhor determinada afirmação;**
- **Deixar os participantes à vontade e respeitar os estudantes que apresentam muita timidez e, porventura, não quiserem participar;**
- **Interfira sempre que houver na sala ruídos ou conversas paralelas que atrapalhem o andamento dos trabalhos;**

Fonte: **blog Universo Cultural**

Observação: Atribua maior nota ao grupo que melhor argumentar sobre o tema proposto, conseguindo articular conhecimentos e resgatar informações exploradas em aulas anteriores.

DICA 4- Caro professor este momento é o ápice das práticas pedagógicas balizadas na educação CTS, pois os estudantes poderão exercer seus direitos mediante a tomada de decisão. É hora de refletir criticamente sobre seus direitos, tendo a consciência de seus deveres. Explore esse momento e seja um vetor de mudanças na sociedade. Essa atividade pode envolver outras áreas do conhecimento como a Língua Portuguesa. Sendo assim, convide professores dessa área para auxiliar os estudantes na escrita do gênero textual carta aberta.

Dica 5- O professor pode utilizar também, como recurso metodológico, o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar sobre a poluição de rios, mananciais e lagos da região. Poderiam ser promovidas, mediante parcerias com instituições públicas e privadas, visitas técnicas a esses rios, mananciais e lagos. Em localidades que enfrentam problemas de assoreamento das margens dos rios da região, poderia-se também buscar parcerias para o reflorestamento dessas áreas. Outra possibilidade seria visitas técnicas à estações de captação e tratamento de água.

Anexos

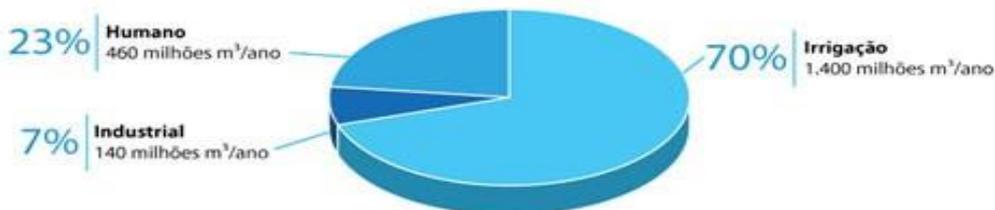
ANEXO 1- Gráfico de distribuição do uso de água no Brasil



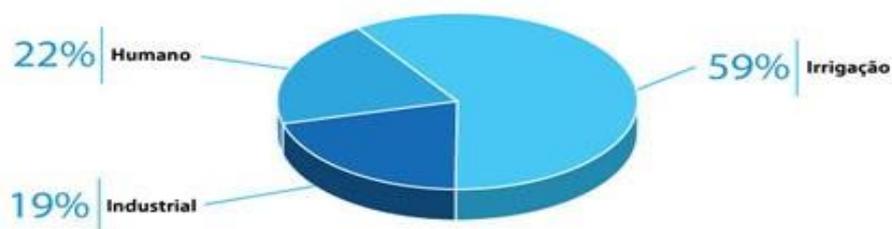
Onde a água é usada?



Usos da água no mundo



Usos da água no Brasil



Fonte: Aquastats (Relatório da FAO-ONU de 2003); World Development Indicators (Relatório do Banco Mundial, de 2003); Atlas da Água (2005), de Robin Clarke e Jannet King

Sugestão de Roteiro de Análise de Vídeos

A fim de garantir um olhar mais crítico dos estudantes sobre aspectos centrais dos vídeos apresentados nesta proposição didática, sugerimos o seguinte roteiro de análise:

Nome: _____ Série: _____ turma: _____

Título do vídeo: _____

1)- Do que se trata o vídeo apresentado pelo professor?

2)- Qual a ideia principal que o vídeo traz?

3)- Cite as cenas que mais te impactaram no vídeo

4)- Em sua opinião, existe alguma relação do vídeo com os assuntos discutidos nas últimas aulas?

5)- Existe relação do vídeo com situações vivenciadas fora do ambiente escolar?

6)- Este espaço foi pensado para você deixar os comentários que você julgar pertinentes.
Aproveite!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar - um procedimento alternativo para o ensino de química. In: Convenção Brasil-Latino-América de Ensino. Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. Foz do Iguaçu. Anais. Centro Reichiano, 2004. CD-ROM.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais Instrucionais numa perspectiva CTSA: Uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos da Água, 1992.

SANTOS, W. L. P., MÓL, G. (coords) MATSUNAGA, R. T; DIB, S. M. F; CASTRO, E. N F.; SILVA, G. S.; SANTOS, S. M O; FARIAS, S. B. *Química Cidadã*. São Paulo. Editora AJS, v. 2, 2ª. ed. 2013.

SANTOS, W. L. P. e SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí, Editora da UNIJUÍ. 4ª ed. 2010.

LISTA DE ARTIGOS

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.