

**Produto:** Sequência didática de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água utilizando as multimídias digitais

**Autor:** Eliete Dal Molin

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup> Carine Geltrudes Webber

**Nome do programa:** Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática

## **1. Descrição do Produto**

Este documento descreve o produto final do trabalho de dissertação intitulado “Uma unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da água utilizando as multimídias digitais”, desenvolvido por Eliete Dal Molin. Como produto final da pesquisa realizada foi elaborado uma sequência didática para que a aprendizagem aconteça, e o professor estabeleça uma conexão entre conceito científico (abstrato) e as experiências do cotidiano vividas pelo aluno (concreto) para apoiar o ensino de novos conceitos com base aos previamente assimilados. O intuito educativo da edição de um vídeo permite ao aluno a aquisição do conhecimento a partir dos resultados. Uma proposta para o professor desenvolver, durante sua prática pedagógica, atividades efetivas de aprendizado e motivação, contribuindo para que os estudantes se apropriem do conhecimento e de uma formação socializadora.

Os sujeitos envolvidos no estudo são estudantes da disciplina de ciências do 6º ano do Ensino Fundamental II.

A sequência didática está baseada na fundamentação da teoria de AUSUBEL (2003), em documentos oficiais, como: Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013); Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (BRASIL, 1998). LÉVY (2014) e MORAN (2007) que acreditam na proposta do uso das tecnologias de informação e comunicação na esfera pedagógica como um auxílio do processo de ensino e aprendizagem, ampliando várias dimensões do conhecimento, especialmente o vídeo.

O conteúdo curricular aprofundado na aplicação da UEPS com o auxílio das multimídias digitais (vídeos) é a “água”. Esta escolha se deve ao fato de que a educação ambiental requer novas formas de abordagem, integrando as diferentes áreas de conhecimento e tendo como meta o despertar da consciência, principalmente das crianças e adolescentes. Espera-se que novos hábitos possam ser praticados, em vista da utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

## 2. Detalhamento da sequência didática

A sequência didática está organizada em seis passos.

O 1º passo está organizado para um período de aula de 50 minutos, aplicar uma avaliação diagnóstica, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a água. A sondagem dos conhecimentos prévios poderá ser elaborada com perguntas objetivas e subjetivas para o professor verificar com mais clareza o que o aluno sabe e o que ele precisa saber.

Quadro 1 – 1º passo

<b>1º Passo</b> Concepção Prévia	
Nº de aulas	Um período de 50 minutos.
Objetivo	*Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a água.
Dinâmica	*Aplicação de um questionário.
Atividade	*O professor aplicará o questionário diagnóstico de forma individual.

### Questionário – Conhecimentos prévios

1) Você acha importante a conservação do meio ambiente? Por quê?

Sim ( )

Não ( )

---

---

---

2) Você gostaria de conhecer mais sobre Educação Ambiental na escola? O que?

Sim ( )

Não ( )

---

---

---

3) Você acha que tem responsabilidade, individualmente, na preservação do meio ambiente? Dê um exemplo.

Sim ( )

Não ( )

---

---

---

4) Qual componente da natureza que você acha mais importante para a manutenção da vida? Diga por quê?

Água ( )                      Plantas ( )                      Animais ( )                      Solo ( )

---

---

---

5) As águas do planeta obedecem certo ciclo, represente de forma esquemática o ciclo da água.

6) Por que a água no congelador congela?

---

---

---

7) Qual a diferença da água doce e da água salgada?

---

---

8) O que acontece com a água quando ferve?

---

---

---

9) Por que o gelo derrete quando é tirado do congelador?

---

---

---

10) Seria possível que a água utilizada em sua casa ontem, pudesse vir a ser novamente utilizada, algum dia, por alguém?

( ) Não, porque a água já foi utilizada.

( ) Sim, aonde?

---

---

---

11) Se for necessário economizar água para evitar a escassez, cite duas medidas que você poderia adotar.

---

---

---

12) Qual a etapa mais importante da água na estação de tratamento?

---

---

---

13) Em sua casa de onde vem a água que você utiliza para suas necessidades?

---

---

---

14) A água é uma substância vital para a sobrevivência humana, sendo encontrada em abundância no planeta Terra, tanto que, nosso planeta é composto mais de água do que de terra! No entanto, não podemos ingerir qualquer tipo de água. Cite que procedimento deve ser realizado para se obter água potável.

---

---

---

15) A água pode ser encontrada na natureza em diversos estados físicos. Cite três estados físicos da água que você conhece?

---

---

---

16) O que acontece quando se coloca um ovo em um recipiente na água? Explique com suas palavras.



---

---

---

---

17) A água das chuvas desse ano é a mesma água das chuvas do ano passado?

---

---

---

18) Observe a imagem. O que está acontecendo com o mosquito?



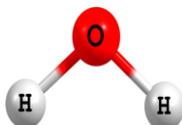
---

---

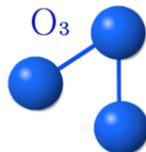
---

---

19) Você sabe qual é a molécula da água?



( )



( )



( )

20) Se você tivesse que buscar mais informações sobre esses assuntos. Onde você pesquisaria?

- livros                       textos na internet                       vídeos na internet  
 familiares

21) Eu compreendo melhor um assunto quando:

- a professora explica       leio no livro       assisto a um vídeo       leio um texto da internet

Figura 1 - Alunos respondendo o questionário



Fonte: Autor (2016)

O 2º passo consiste em uma introdução do conhecimento, por meio da mediação das respostas das questões do momento anterior, interpretadas como situações-problema em nível introdutório. No grande grupo com a intenção de ouvir as opiniões resultantes e a finalidade de estimular a curiosidade sobre o assunto, possibilitar aos estudantes a partilha do seu conhecimento prévio, apenas para desempenhar o papel de um organizador prévio e dar sentido aos novos conhecimentos.

## Quadro 2 – 2º passo

<b>2º Passo</b>	
Proposição de situações-problema em nível introdutório.	
Nº de aulas	Um período de 50 minutos.
Objetivo	*Reconhecer as respostas dos colegas como outra visão sobre a problemática proposta. *Realizar a mediação das opiniões dos estudantes.
Dinâmica	*O professor media a discussão das opiniões em grande grupo.
Atividade	*Mediação das respostas da avaliação diagnóstica, com debate e registros, problematizando de forma coletiva.

Fonte: Autor (2016)

Figura 2 - Alunos partilhando o questionário



Fonte: Autor (2016)

No 3º passo da UEPS, com duração de seis períodos de aula de 50 minutos cada período, apresentar o conhecimento a ser ensinado e aprendido, considerando a diferenciação progressiva. Esse momento consta de textos sobre a água iniciando, assim, com aspectos mais gerais, dando uma visão inicial do todo. Após a divisão da turma em duplas, cada dupla, recebe um texto diferente.

### Quadro 3- 3º passo

<b>3º Passo</b>	
Apresentação de aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado, com uma visão geral do todo.	
Nº de aulas	Seis períodos de 50 minutos
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"><li>*Apresentar os aspectos gerais do conhecimento a ser ensinado.</li><li>*Desenvolver uma síntese dos aspectos mais importantes.</li><li>*Apresentar os tópicos estudados para os colegas.</li></ul>
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"><li>*A turma será dividida em duplas. Cada dupla receberá um texto diferente sobre a água.</li><li>*Os estudantes realizarão a leitura e a discussão.</li><li>*Realizarão um resumo, diagrama, desenho, esquema em software de apresentação (<i>e.g. MS-PowerPoint</i>)... para exposição oral.</li><li>*Será feita a apresentação para os colegas e entregarão o resumo para a professora.</li></ul>
Atividade	<ul style="list-style-type: none"><li>*Leitura dos textos.</li><li>*Elaboração de apresentação que sintetize seu próprio texto.</li><li>*Apresentação para os colegas.</li><li>*Entrega da síntese para a professora.</li></ul>

Fonte: Autor (2016)

### **Textos para cada grupo**

#### **A água como regulador térmico – Grupo 1**

**Fonte:** site só biologia (2016)

A água tem a capacidade de absorver e conservar calor. Durante o dia, a água absorve parte do calor do Sol e o conserva até a noite. Quando o Sol está iluminando o outro lado do planeta, essa água já começa a devolver o calor absorvido ao ambiente.

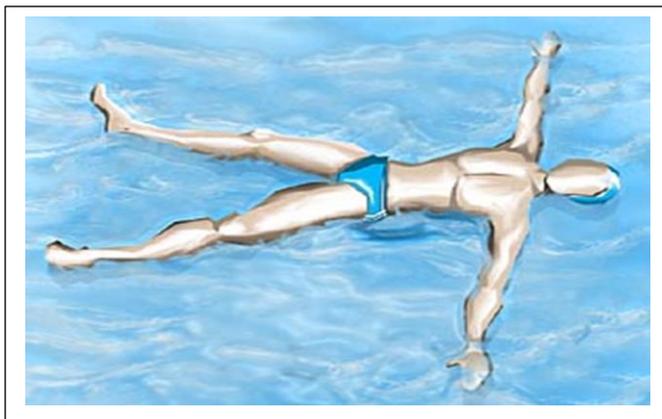
Ela funciona, assim, como reguladora térmica. Por isso, em cidades próximas ao litoral, é pequena a diferença entre a temperatura durante o dia e à noite. Já em cidades distantes do litoral, essa diferença de temperatura é bem maior.

É essa propriedade da água que torna a sudorese (eliminação do suor) um mecanismo importante na manutenção da temperatura corporal de alguns animais.

Quando o dia está muito quente, suamos mais. Pela evaporação do suor eliminado, liberamos o calor excedente no corpo. Isso também ocorre quando corremos, dançamos ou praticamos outros exercícios físicos.

### **Flutuar ou afundar?**

Você já se perguntou por que alguns objetos afundam na água? Por que um prego afunda e um navio flutua na água? O que faz com que a água sustente alguns objetos, de forma que eles consigam flutuar nela?

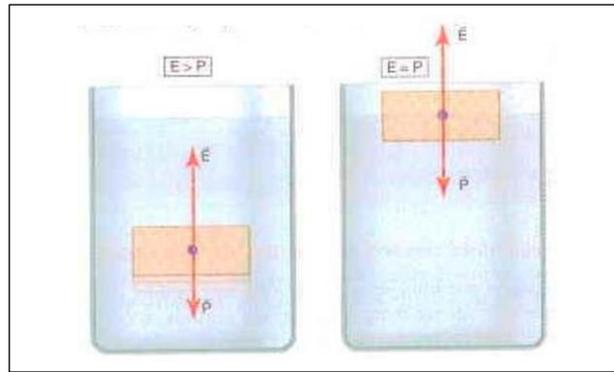


Fonte: site só biologia (2016)

Entender porque alguns objetos afundam na água enquanto outros flutuam é muito importante na construção de navios, submarinos etc. Se na água um prego afunda e um navio flutua, está claro que isso não tem nada a ver com o fato de o objeto ser leve ou pesado, já que um prego tem algumas gramas e um navio pesa toneladas.

Na água podemos erguer uma pessoa fazendo pouco esforço, enquanto fora da água não conseguiríamos nem movê-la do chão. Isso acontece porque a água empurra o corpo de uma pessoa para cima. A força que a água exerce nos corpos mergulhados de baixo para cima (como um "empurrão"), é denominada **empuxo**.

A quantidade de água deslocada pelos corpos é um importante fator para a flutuação ou afundamento dos objetos. O prego, por ter pouco volume, desloca um mínimo de água quando mergulhado. Já o navio por ser muito volumoso, desloca uma grande quantidade de água. Então seu "peso" fica equilibrado pela força com que a água o "empurra", ou seja, pelo empuxo.



Fonte: site só biologia (2016)

Quando o empuxo (E) é igual ao peso (P) o objeto flutua, porém quando o peso é maior que o empuxo o objeto afunda. O submarino quando quer afundar aumenta seu peso enchendo seus tanques de água do mar.

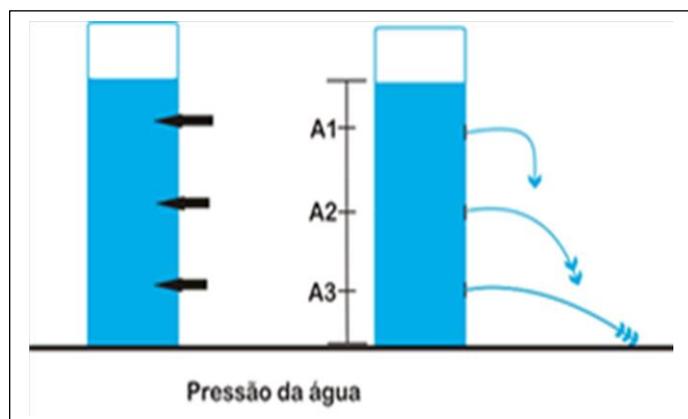
### A água exerce pressão – Grupo 2

Fonte: site só biologia (2016)

Você já tentou segurar com o dedo o jato de água que sai de uma mangueira? O que aconteceu? A água impedida pelo dedo de fluir exerce pressão e sai com mais força.

Todos os líquidos em geral exercem pressões. Uma maneira de demonstrar a pressão exercida por uma coluna de "líquido" é efetuar orifícios numa garrafa plástica de 2 litros (destas de refrigerante) e enchê-la de água.

A experiência ilustrada abaixo indica que a pressão exercida por um líquido aumenta com a profundidade, pois a vazão do primeiro furo é menor que a vazão dos outros dois. Pode-se verificar que quanto maior a profundidade ou altura de líquido, o filete de água atinge uma maior distância. Diz-se que a pressão é maior e depende da profundidade do orifício considerado.



Fonte: site só biologia (2016)

## **Pressão e mergulho**

Quando uma pessoa mergulha, pode sentir dor na parte interna da orelha. Você sabe por que isso acontece? Novamente, a explicação está relacionada à pressão que a água exerce.

Quando mergulhamos, à medida que nos deslocamos para o fundo, aumenta a altura da coluna líquida acima de nós. Quanto maior a altura dessa coluna, maior será a pressão exercida pelo líquido sobre nós. Por essa razão, nas profundezas dos oceanos a pressão da água é grande e o homem não consegue chegar até lá sem equipamentos de proteção contra a pressão.

## **Usinas Hidrelétricas**

Os engenheiros levam em consideração esse comportamento da água quando planejam as usinas hidrelétricas. Essas usinas aproveitam o potencial hidráulico existente num rio, utilizando desníveis naturais como quedas de água, ou artificiais, produzidos pelo desvio do curso original do rio.

Nelas, a força das águas represadas dos rios é utilizada para a produção de energia elétrica. Essas usinas são responsáveis por mais de 70% de toda a energia elétrica gerada no país e cerca de 20% da eletricidade mundial. Além disso, não é poluente, é renovável, e permite controlar a vazão dos rios através das barragens, minimizando os efeitos das enchentes.

## **Você sabe como funciona uma hidrelétrica?**

Inicialmente represa-se uma grande quantidade de água em um imenso tanque, cuja base é bem mais larga que a parte de cima. As usinas são construídas abaixo do nível das represas, já que, quanto maior for a profundidade, maior será a pressão exercida pela água. Quando as comportas são abertas, a água sai sob grande pressão. Sob as comportas são colocadas às turbinas, grandes máquinas cuja parte principal é uma roda imensa. A queda da água faz com que as rodas girem, esse movimento gera energia elétrica que é distribuída para as cidades.

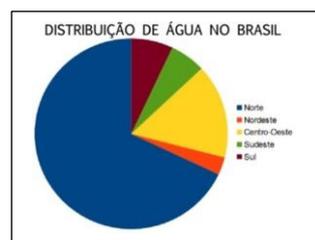
### Água no Planeta – Grupo 3

Fonte: site Brasil escola (2016)

A água é um elemento composto por dois átomos de hidrogênio (H) e um de oxigênio (O), formando a molécula de H<sub>2</sub>O. É uma das substâncias mais abundantes em nosso planeta e pode ser encontrada em três estados físicos: sólido (geleiras), líquido (oceanos e rios), e gasoso (vapor d'água na atmosfera). Aproximadamente 70% da superfície terrestre encontram-se coberta por água. No entanto, menos de 3% deste volume é de água doce, cuja maior parte está concentrada em geleiras (geleiras polares e neves das montanhas), restando uma pequena porcentagem de águas superficiais para as atividades humanas. A água está distribuída da seguinte forma no planeta Terra:

- 97,5% da disponibilidade da água do mundo estão nos oceanos, ou seja, água salgada.
- 2,5% de água doce e está distribuída da seguinte forma:
  - 29,7% aquíferos;
  - 68,9% calotas polares;
  - 0,5% rios e lagos;
  - 0,9% outros reservatórios (nuvens, vapor d'água etc.).

A água é de fundamental importância para a vida de todas as espécies. Aproximadamente 80% de nosso organismo é composto por água. Boa parte dos pesquisadores concorda que a ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a conservação da saúde, é considerada o solvente universal, auxilia na prevenção das doenças (cálculo renal, infecção de urina, etc.) e proteção do organismo contra o envelhecimento. Porém, está havendo um grande desperdício desse recurso natural, além de seu uso ser destinado principalmente para as atividades econômicas. Atualmente, 69% da água potável é destinada para a agricultura, 22% para as indústrias e apenas 9% usado para o consumo humano. A poluição hídrica é outro fator agravante, os rios são poluídos por esgotos domésticos, efluentes industriais, resíduos hospitalares, agrotóxicos, entre outros elementos que alteram as propriedades físico-químicas da água.



Fonte: site Brasil escola (2016)

## A água- Grupo 4

Fonte: site Brasil escola (2015)

A **água** é uma substância única, sem ela a vida no nosso planeta seria impossível. No mundo há muita água, mas ela não está distribuída com igualdade, alguns lugares possuem em abundância e em outros lugares há falta.

A superfície da Terra é constituída de três quartos de água, cerca de 70%, a maior parte está concentrada nos oceanos e mares, cerca de 97,5%, o restante 2,5% está concentrado em icebergs e geleiras, sendo que só 0,007% vai para os rios, lagos e reservatórios da superfície do planeta.

O oceano mais salgado da Terra é o Mar Morto, entre Israel e Jordânia, que apresenta nove vezes mais sal do que os demais oceanos. O Oceano Pacífico é o maior oceano existente com 166 milhões de Km<sup>2</sup>; O maior mar está situado no Sul da China que possui 3 milhões de Km<sup>2</sup>; O maior lago de água potável é o Lago Superior localizado na América do Norte a qual mede 82.103 Km<sup>2</sup>; O rio mais longo do planeta é o Rio Nilo na África, a qual possui a extensão de 6.670 Km até o mar. É o maior constituinte dos seres vivos, nosso corpo é constituído de 70%. Está presente nos menores movimentos do nosso corpo, em células, nos vasos sanguíneos e nos tecidos de sustentação.

As suas propriedades vêm de sua polaridade, de sua não usual constante dielétrica, e das ligações de hidrogênio que faz consigo mesma. Devido essas propriedades faz com que a água carregue compostos dissolvidos, alguns bastante tóxicos e ainda vírus e bactérias. É composta de hidrogênio e oxigênio, sendo que uma molécula de água consiste de dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, representados pela fórmula H<sub>2</sub>O. Como substância, a água pura é incolor e inodora.

A água é um excelente condutor de corrente elétrica, no corpo humano a sua alta condutividade faz com que ela transforme a condutividade dos nervos num sensível e efetivo mecanismo para o corpo. A incrível habilidade de dissolver tantas substâncias permite às nossas células o uso de nutrientes valiosos e substâncias químicas no processo biológico. O transporte de íons de célula para a célula somente ocorre em função da presença da água.

Na natureza, encontramos diversos tipos de água, dependendo dos elementos que ela contém. Algumas são ideais para o consumo, enquanto que outras são prejudiciais à saúde. São elas:

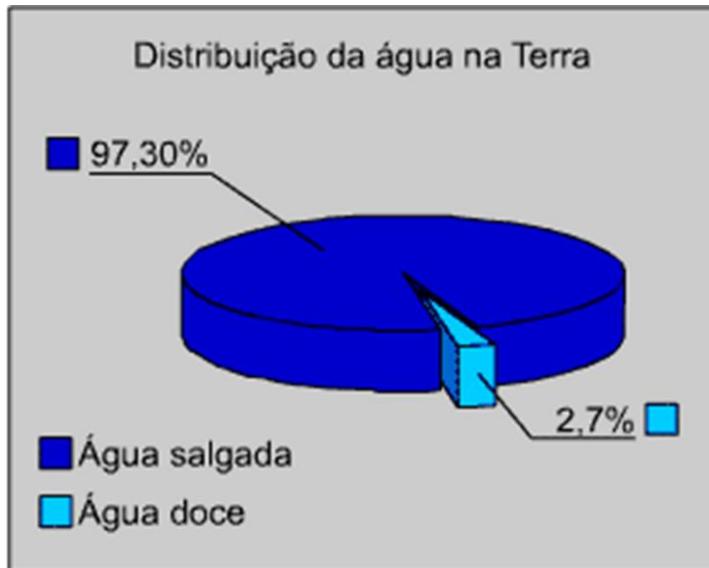
- 1. Água potável:** é o tipo ideal para o consumo, é fresca e sem impurezas;
- 2. Água poluída:** é a água suja ou contaminada, isto é, contém impurezas, micróbios, vírus, etc.;

**3. Água doce:** é a água dos rios, lagos e das fontes;

**4. Água salgada:** é a que contém muitos sais dissolvidos, como por exemplo, a água do mar;

**5. Água destilada:** é constituída unicamente de hidrogênio e oxigênio, não há impurezas e nenhum tipo de sal dissolvido;

**6. Águas minerais:** são denominadas assim porque contêm uma grande quantidade de sais minerais dissolvidos, assim ela possui cheiro e sabor diferente da água que consumimos. Há diversos tipos de águas minerais, são elas: Salobra – é levemente salgada e não forma espuma com o sabão; Termal – além de apresentar sais minerais dissolvidos, ela possui uma temperatura mais elevada que a do ambiente em que se encontra, é utilizada para curar certas doenças de pele; Acídula – contém gás carbônico, é também denominada de água gasosa, possui um sabor ácido e é usada para facilitar a digestão; Magnésiana – nesse tipo de água predominam os sais de magnésios, é utilizada para ajudar o funcionamento do estômago e do intestino; Alcalina – possui bicarbonato de sódio e combate a acidez do estômago; Sulfurosa – contém substâncias à base de enxofre e é usada no tratamento da pele e das vias respiratórias; Ferruginosa – possui ferro e ajuda no combate à anemia.



Fonte: site Brasil escola (2015)

## Água: mudanças de estado físico – Grupo 5

Fonte: site só biologia (2016)

**Fusão** – É a passagem de qualquer substância do estado sólido para o líquido. Ex.: Gelo-Água.

**Solidificação** – É a passagem de qualquer substância do estado líquido para o sólido. Ex.: Água-Gelo.

**Vaporização** – É a passagem do estado líquido para o gasoso. Ex.: Água-Vapor.

**Ebulição** – É uma forma rápida de vaporização. Ex.: Água fervendo na panela.

**Evaporação** – É uma forma lenta de vaporização. Ex.: Roupa no varal.

**Condensação ou liquefação** – É a passagem da água (ou qualquer outra substância) do estado gasoso (ou de vapor) para o estado líquido. Ex.: Bafejar sobre um vidro.

A nuvem é formada por gotículas de água resultantes da condensação do vapor da água.

**Sublimação** – É a passagem direta do estado sólido para o gasoso, e vice-versa. Ex.: Gelo que se forma no congelador.

### **\*Orvalho e Geadas.**

**Orvalho** - Se forma quando o vapor de água presente no ar se condensa ao entrar em contato com superfícies que estão mais frias que o ar.

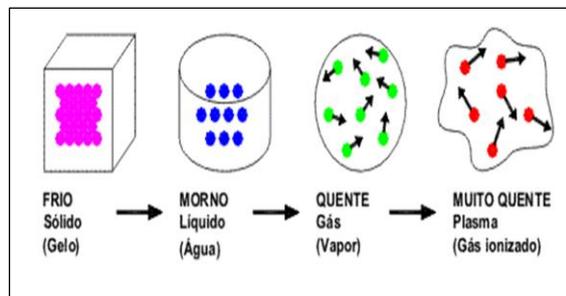
**Geadas** – Se a temperatura atmosférica estiver muito baixa, a água pode congelar sobre as superfícies frias e formar uma camada de gelo: É a geada.

### **\*Para saber mais.**

A velocidade de evaporação varia conforme a umidade relativa do ar, quanto maior a temperatura mais rápida é a evaporação. Portanto, quanto maior a superfície de contato da água com o ar, maior a velocidade de evaporação.



Fonte: site só biologia (2016)



Fonte: site só biologia (2016)

No estado sólido as moléculas de água vibram em posições fixas. No estado líquido, as moléculas vibram em posições fixas. No estado líquido, as moléculas vibram fortemente: quando acontece mudança na posição inicial, as moléculas deslizam umas sobre as outras. No estado gasoso (vapor), as moléculas se movimentam mais intensamente de forma desordem.

### **O ciclo da água – Grupo 6**

Fonte: site só biologia (2016)

Imagine só: a água que você bebe hoje é a mesma que os dinossauros bebiam 65 milhões de anos atrás. Que é a mesma que bebiam os animais que vieram antes dos dinossauros. Que é mesma na qual nadam hoje as baleias-azuis e na qual Colombo navegou para descobrir a América. O planeta Terra - que, na verdade, deveria ser chamada Água - tem uma quantidade fixa de água desde a sua formação. A maior parte (97,5%) está nos oceanos: algo em torno de 1,3 bilhão de quilômetros cúbicos de água. O que resta está congelado nas calotas polares, dissolvido na atmosfera como vapor, escondido debaixo da terra ou passeando entre rios e lagos na superfície. No fim das contas, acredite, se quiser, apenas 1% da água do planeta está disponível de fato para o consumo humano. Por isso, é bom cuidarmos dela bem direitinho. E vou te contar uma coisa: essa água toda é antiga, muito antiga. Já rodou o mundo, e pode ter passado por lugares que você nem imagina.

Praticamente toda a água que você vê por aí foi formada mais ou menos 4 bilhões de anos atrás, quando a Terra era ainda pouco mais do que um bebê chorão. Sem me aprofundar muito na geologia e na astronomia, nosso querido planeta rochoso foi formado uns 4,5 bilhões de anos atrás, a partir de um aglomerado de pedaços de pedra e gelo que estavam circulando em torno do Sol. A bola foi crescendo, crescendo, até que virou planeta.

No meio dessa maçaroca toda, já estava a água. Só que congelada. Com o tempo, por meio de uma série de processos geológicos, essa água foi expelida por vulcões do interior da Terra para a atmosfera, na forma de vapor. Com mais um pouco de tempo, e mais alguns truques de química e física atmosférica, o vapor virou chuva, e o que era terra virou mar.

Hoje temos um ciclo hidrológico fechado: a água do mar evapora, vira chuva no continente, escorre de volta para o mar e vira chuva de novo (de uma forma bem simplificada, é claro). Mas é tudo a mesma água de quatro bilhões de anos atrás! Não

existe "nova água" sendo produzida, a não ser por uma pitada aqui ou ali que continua a sair pela boca dos vulcões.

Por isso, a mesma molécula de água que você bebe hoje pode já ter passado pelo estômago de um dinossauro. Pode já ter estado dentro da célula de uma minhoca, ou mesmo de algum antepassado seu. Pode já ter sido chuva no Saara. Pode já ter sido bebida de homens pré-históricos ou água benta nas mãos do papa. Certamente, ao longo de bilhões de anos, já correu pelas profundezas do oceano e voltou mais de uma vez.

Na semana passada, celebrou-se o Dia Mundial da Água. O grande problema de escassez que enfrentamos hoje não decorre da falta de água, propriamente dita, mas do mau uso que fazemos dela. Quando um lençol freático seca, a água que estava ali não deixou de existir, ela foi consumida, poluída e jogada em algum outro lugar que não nos serve mais. O Rio Tietê continua cheio de água, e até transborda quando chove, mas quem é que vai querer beber?

Mesmo essa água imunda de um rio vai acabar no mar, que, com o tempo, vai limpá-la e mandá-la de voltar para nós na forma de chuva. Quem sabe fazemos um melhor uso dela da próxima vez?

"A natureza manda água limpa para nós todos os dias, em quantidades bastante generosas. Nós é que não sabemos usá-la", diz o professor Eneas Salati, da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Pense nisso a próxima vez que beber um copo d'água.



Fonte: site só biologia (2016)

## Propriedades da água – Grupo 7

Fonte: site só biologia (2016)

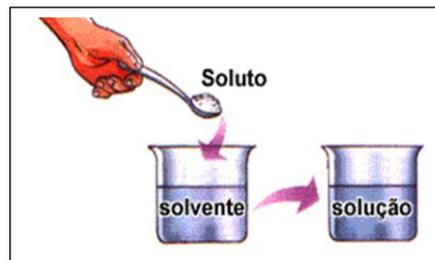
### Água é um solvente

No ambiente é muito difícil encontrar água pura, em razão da facilidade com que as outras substâncias se misturam a ela. Mesmo a água da chuva, por exemplo, ao cair, traz impurezas do ar nela dissolvidas.

Uma das importantes propriedades da água é a capacidade de dissolver outras substâncias. A água é considerada **solvente universal**, porque é muito abundante na Terra e é capaz de dissolver grande parte das substâncias conhecidas.

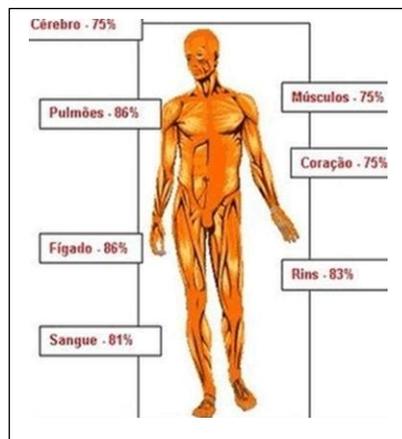
Se percebermos na água cor, cheiro ou sabor, isso se deve a substâncias (líquidos, sólidos ou gases) nela presentes, dissolvidas ou não.

As substâncias que se dissolvem em outras (por exemplo: o sal) recebem a denominação de soluto. A substância que é capaz de dissolver outras, como a água, é chamada de solvente. A associação do soluto com o solvente é uma solução.



Fonte: site só biologia (2016)

A propriedade que a água tem de atuar como solvente é fundamental para a vida. No sangue, por exemplo, várias substâncias - como sais minerais, vitaminas, açúcares, entre outras - são transportadas dissolvidas na água. Veja a porcentagem de água em alguns órgãos do corpo humano.



Fonte: site só biologia (2016)

Nas plantas, os sais minerais dissolvidos na água são levados das raízes às folhas, assim como o alimento da planta (açúcar) também é transportado dissolvido em água para todas as partes desse organismo.

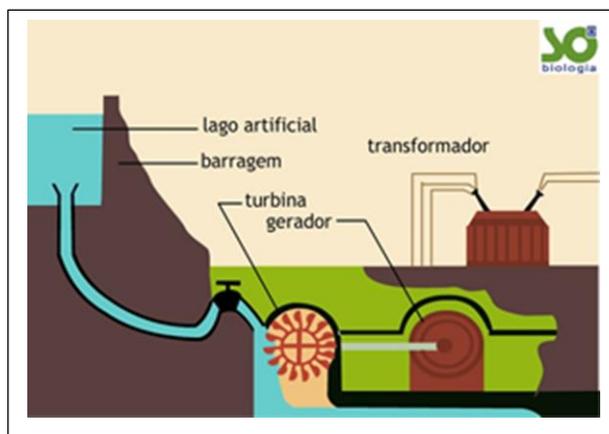
No interior dos organismos vivos, ocorrem inúmeras reações químicas indispensáveis à vida, como as que acontecem na digestão. A maioria dessas reações químicas no organismo só acontece se as substâncias químicas estiverem dissolvidas em água.

### **Quais são as desvantagens da construção de uma usina hidrelétrica? – Grupo 8**

Fonte: site só biologia (2015)

As desvantagens da construção de uma usina hidrelétrica são:

- desapropriação de terras produtivas pela inundação;
- impactos ambientais (fauna e flora) - perda de vegetação e da fauna terrestres;
- impactos sociais (realocação e desapropriação de moradores);
- interferência na migração dos peixes;
- alterações na fauna do rio; e
- perdas de heranças históricas e culturais, alterações em atividades econômicas e usos tradicionais da terra.

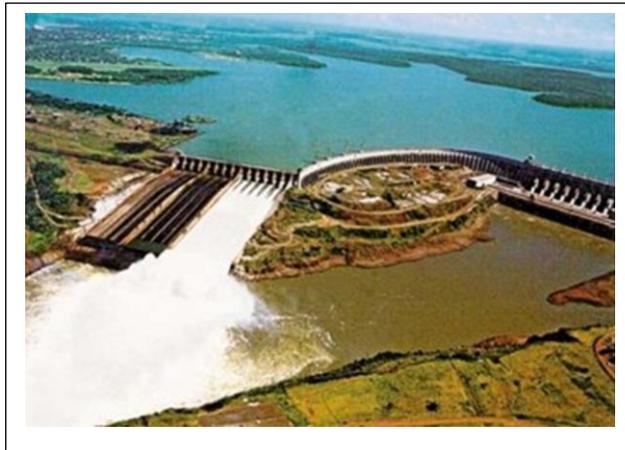


Fonte: site só biologia (2015)

### **Quais são os impactos ambientais na construção de uma usina?**

Para construir represas e usinas é preciso alagar uma área enorme para formar o lago, e muitas vezes mexer no caminho que o rio faz. O lago, também chamado de reservatório, é formado pelo represamento das águas do rio, através da construção de uma barragem. Essa alteração do meio ambiente atrapalha a vida dos bichos e das

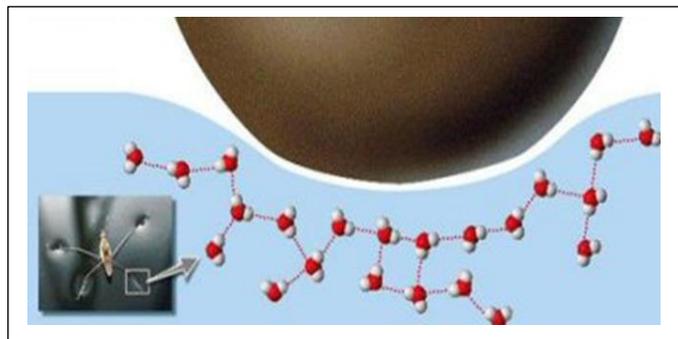
plantas da região, além de mudar radicalmente a paisagem, muitas vezes destruindo belezas naturais. Também saem prejudicadas as pessoas que moram por perto e têm que se mudar por causa da inundação.



Fonte: site só biologia (2015)

### **Tensão superficial**

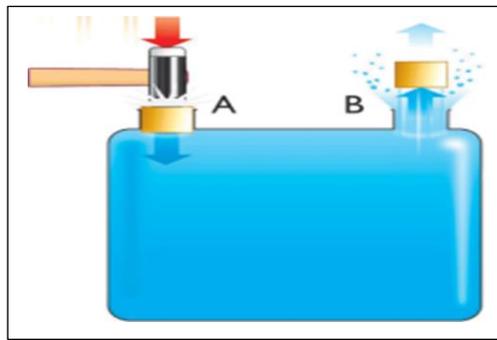
Outra característica da água no estado líquido é a tensão que ela representa em sua superfície. Isso acontece porque **as moléculas da água se atraem**, mantendo-se coesas (juntas), como se formassem uma finíssima membrana da superfície. Olhe a figura abaixo.



Fonte: site só biologia (2015)

### **O princípio de Pascal**

Pascal foi um cientista francês que viveu de 1623 a 1662. Entre muitas colaborações para a ciência, formulou o seguinte princípio: "A pressão exercida sobre um líquido é transmitida integralmente para todos os pontos do líquido". Observe a figura a baixo:



Fonte: site só biologia (2015)

Quando empurramos fortemente uma rolha para dentro de uma garrafa que contém líquido, essa pressão é transmitida integralmente ao líquido existente no recipiente. A pressão da água dentro da garrafa aumenta e empurra a outra rolha para fora.

### **Salinidade – Grupo 9**

Fonte: site só biologia (2016)

Talvez a maior diferença esteja no nome em si. A água salgada contém sal, ou cloreto de sódio. A água doce talvez contenha pequenas quantidades de sal, mas não o bastante para ser considerada água salgada. A água dos oceanos possui uma salinidade de 3,5%, o que significa que existem 35 gramas de sal diluídos em cada litro de água do mar. A salinidade se empresta para outras diferenças entre os dois tipos de água e também oferece um desafio para os organismos que sobrevivem em água salgada. É acreditado que o sal do oceano vem do fundo do mar, assim como o que é carregado dos rios e riachos.

### **Densidade**

A água salgada é mais densa que a doce devido ao cloreto de sódio dissolvido nela. Isso significa que um volume específico de água salgada é mais pesado que o mesmo volume de água doce. Se tratando de água salgada, a água quente é menos densa que a fria, o que resulta na água mais fria afundar no chão do oceano. Enquanto a água fria for mais densa, quando ela congela, sua densidade diminui e ela passa a flutuar na superfície.

### **Ponto de congelamento**

Tanto o ponto de congelamento quanto o de ebulição da água salgada difere em relação ao da água doce, mas apenas o ponto de congelamento é um resultado da natureza. A temperatura média de congelamento da água salgada é de  $-2^{\circ}\text{C}$ , e pode ser

ainda menor, se a concentração de sal for maior ou se a água estiver sob uma pressão maior. O ponto de congelamento típico da água é de 0°C.

### **Tonicidade**

Quando a água com diferentes concentrações de sal, ou qualquer soluto, é posicionada ao longo de uma membrana semipermeável, a água irá fluir para o lado da membrana com a maior concentração de soluto em uma tentativa de equilibrar as concentrações. Quando se discute água, a tonicidade é importante para as espécies animais e vegetais que vivem dentro do corpo de água. A água salgada é hipertônica para os tecidos em plantas e animais. Isso significa que esses organismos perdem água para o ambiente. Como resultado, eles precisam constantemente beber água e eliminar sal. Da mesma forma, a água doce é hipotônica para a fauna e a flora. Esses organismos raramente precisam beber água, mas precisam liberá-la prontamente para equilibrar a concentração de sal. Essa adaptação é conhecida como osmoregulação.

### **Tratamento de água- Grupo 10**

Fonte: site só biologia (2016)

Para que possamos utilizar produtos de limpeza, cozinhar alimentos, realizar a assepsia, dentre outras ações que utilizem água de forma tranquila, a água destinada ao consumo humano deve preencher condições mínimas para que possa ser ingerida ou utilizada para fins higiênicos, o que se consegue através dos processos de uma **estação de tratamento**.

Vejam as etapas que acontecem no processo de tratamento da água:

1- **Captação**, a água passa por um sistema de grades que impede a entrada de elementos macroscópicos grosseiros (animais mortos, folhas, etc.) no sistema. Parte das partículas está em suspensão fina, em estado coloidal ou em solução, e por ter dimensões muito reduzidas (como a argila, por exemplo), não se depositam, dificultando a remoção.

2- **Coagulação** visa aglomerar essas partículas, aumentando o seu volume e peso, permitindo que a gravidade possa agir. Isso é feito, geralmente, através da adição de cal hidratada (hidróxido de cálcio) e sulfato de alumínio, sendo agitada rapidamente. Esses materiais fazem as partículas de sujeira se juntar.

3- **Floculação**, a água é agitada lentamente, para favorecer a união das partículas de sujeira, formando os flocos. Em solução alcalina, o sulfato de alumínio reage com íons hidroxila, resultando em polieletrólitos de alumínio e hidroxila (policátions) com até 13 átomos de alumínio. Esses polieletrólitos de alumínio atuam pela interação eletrostática com partículas de argila carregadas negativamente e pelas ligações de hidrogênio devido ao número de grupos OH, formando uma rede com microestrutura porosa (flóculos).

4- **Decantação**, a água não é mais agitada e os flocos vão se depositando no fundo, separando-se da água. O lodo do fundo é conduzido para tanques de depuração. O ideal é que ele seja transformado em adubo, em um biodigestor. A água mais limpa vai para o filtro de areia.

5- **Filtração**, água já decantada passa por um filtro de cascalho/areia/antracito (carvão mineral), onde vai se livrando dos flocos que não foram decantados na fase anterior e de alguns microrganismos.

6- **Cloração**, água filtrada está limpa, mas ainda pode conter microrganismos causadores de doenças. Por isso, ela recebe um produto que contém cloro, que mata os microrganismos. Na água, o cloro age de duas formas principais:

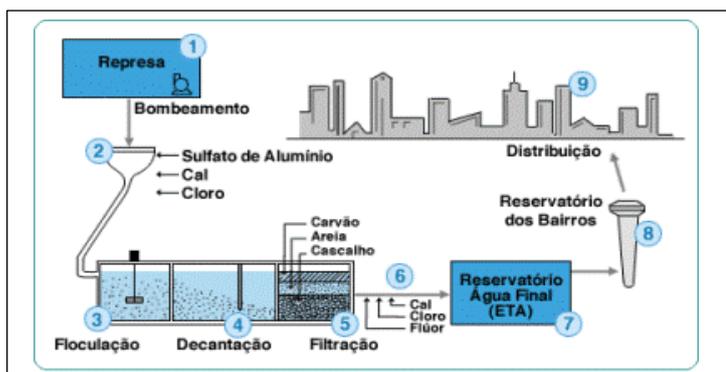
a) como desinfetante, destruindo ou inativando os microrganismos patogênicos, algas e bactérias de vida livre;

b) como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos presentes.

7- **Fluoretação**, nas grandes cidades brasileiras a água tratada ainda recebe o flúor, que ajuda a prevenir a cárie dentária.

8- **Reservação**, a água tratada é armazenada em grandes reservatórios, antes da distribuição. Esses reservatórios sempre são instalados nos locais mais altos das cidades.

9- **Distribuição**, a água tratada é distribuída para as residências, comércio e indústria a partir dos reservatórios de água potável.



Fonte: site só biologia (2016)

Em uma atividade colaborativa, realizar a leitura e a elaboração de uma síntese de aspectos importantes dos textos apresentados, na forma de resumo, diagrama, desenho, esquema em software de apresentação (e.g. *MS-PowerPoint*) para exposição oral. Apresentar a síntese para a turma e entregar para a professora avaliar. As atividades fazem parte da avaliação.

Figura 3 - Apresentação dos alunos



Fonte: Autor (2016)

No 4º passo consistirá em retomar os aspectos mais gerais e estruturantes em nível mais alto de complexidade. As atividades podem ser organizadas em quatro períodos de aula de 50 minutos cada.

Quadro 4 – 4º passo

<b>4º Passo</b>	
Retomar os aspectos estruturantes, em nível mais alto de complexidade, buscando promover a reconciliação integradora.	
Nº de aulas	Quatro períodos de 50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Aprofundar os conteúdos sobre água em um nível mais alto de Complexidade.</li> <li>*Revisar os conteúdos apresentados.</li> <li>*Realizar atividades em sala de aula, laboratório de Ciências e laboratório de informática.</li> </ul>
Dinâmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>*A professora conduzirá uma aula expositiva dialogada sobre os conteúdos abordados.</li> <li>*Os estudantes realizarão atividades propostas.</li> <li>* Confeccionar um folder de conscientização sobre os conteúdos estudados.</li> </ul>
Atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Aula expositiva dialogada conduzida pela professora.</li> <li>*Atividades do livro didático e práticas.</li> <li>*Confecção de um folder sobre a água.</li> <li>*Distribuição do folder para a comunidade escolar.</li> <li>*Visita à estação de tratamento de água da cidade.</li> </ul>

Fonte: Autor (2016)

Figura 4 - Folder elaborados pelos alunos



Fonte: Autor (2016)

Figura 5 - visita a estação de tratamento de água



Fonte: Autor (2016)

No 5º passo desenvolve-se a diferenciação progressiva organizada para quatro períodos de aula de 50 minutos cada, com o objetivo de reconhecer a presença dos conhecimentos científicos no dia a dia e na importância do cuidado com a água para os seres vivos. Essa prática permite o estudo novamente dos tópicos vistos anteriormente.

#### Quadro 5 – 5º passo

<b>5º Passo</b>	
Retomada relevante da continuação do processo de diferenciação progressiva	
Nº de aulas	Quatro períodos de 50 minutos
Objetivo	*Reconhecer a presença e a importância dos conhecimentos científicos no dia a dia. *Revisar os conteúdos estudados sobre os tópicos da água.
Dinâmica	*A turma será dividida em grupos de 5 estudantes. Cada grupo elaborará um roteiro com início, meio e fim de um pequeno documentário sobre o tópico apresentado no passo 3.  *Os estudantes farão a filmagem do roteiro elaborado utilizando imagens, sons....

Atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Roteiro de um documentário.</li> <li>*Filmagens, fotos e áudios para edição do documentário.</li> <li>*Apresentação do vídeo para a comunidade escolar.</li> </ul>
-----------	--

Fonte: Autor (2016)

Figura 6 - Alunos editando vídeos



Fonte: Autor (2016)

No último passo, organizado em dois períodos de aula de 50 minutos cada, aplicar uma avaliação individual com questões que exigirá compreensão dos tópicos estudados, a evidência da aprendizagem significativa e a concretização dos conteúdos estudados nos tópicos dos passos anteriores.

Quadro 6 – 6º passo

<b>6º Passo</b>	
A avaliação da UEPS realiza-se ao longo do seu processo como evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.	
Nº de aulas	Dois períodos de 50 minutos.
Objetivo	*Avaliar e analisar os conhecimentos obtidos durante a UEPS.
Dinâmica	*Aplicação de uma avaliação individual com questões que evidenciem a captação de significados e concretização das informações estudadas.
Atividade	*Avaliação individual.

Fonte: Autor (2016)

Os estudantes devem ser observados durante todo o processo de ensino-aprendizagem, como estão apreendendo o conhecimento, o grau de dificuldades que enfrentam e que reformulações em seu método de ensino devem ser feitas. A avaliação passa a ser um instrumento de regulação da aprendizagem (HOFFMANN, 1996).

A avaliação das evidências de aprendizagem significativa por meio da UEPS deve ser realizada ao longo de sua aplicação, registrando as informações significativas. É de fundamental importância estabelecer critérios para a observação e registros para em todos os passos do desenvolvimento da UEPS.

Critérios de observação:

1. atendimento ao objetivo;
2. empenho/comprometimento no desenvolvimento das tarefas;
3. cumprimento das tarefas;
4. observações necessárias.

[...] a avaliação se inicia quando os estudantes põem em jogo seus conhecimentos prévios e continua a se evidenciar durante toda a situação escolar. Assim, o que constitui a avaliação ao final de um período de trabalho é o resultado tanto de um acompanhamento contínuo e sistemático pelo professor como de momentos específicos de formalização, ou seja, a demonstração de que as metas de formação de cada etapa foram alcançadas (BRASIL, 1998, p. 31).

A metodologia usada, UEPS, possibilita ao professor uma avaliação ao longo do processo, favorecendo mais de uma forma de abordagem de cada conteúdo, de maneira progressiva e integradora, além de ser realizada com etapas individuais e coletivas entre os estudantes, classe e professor.

### 3. Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Terceiro e Quarto Ciclos: Apresentação dos Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação Mediadora**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

LÉVY, Pierre. **A esfera semântica: computação, cognição, economia da infirmação (tomo1)**. 1. Ed. São Paulo: Annablume, 2014.

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

PORTAL NOVA ESCOLA. Textos sobre água (16/4/2012). Disponível em <<https://novaescola.org.br/>>, acessado em 06 de janeiro de 2016.

PORTAL SÓBIOLOGIA. Textos sobre água no planeta (15/10/2015). Disponível em <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/>>, acessado em 06 de janeiro de 2016.