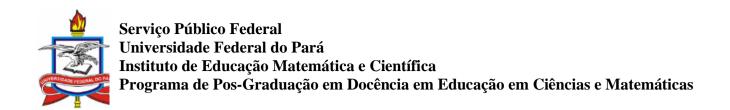
# A ÁGUA PARA O CONSUMO **HUMANO**



CARTILHA PARA O **PROFESSOR** 

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida



Água Para o Consumo Humano: sugestões de atividades temáticas com abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Cartilha para o Professor).

## Elaboração

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - IEMCI/UFPA

## Orientação

Prof.ªDrªAna Cristina Pimentel Carneiro de Almeida Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - IEMCI/UFPA

## Coordenação Geral e Texto

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

## Direção de arte e capa

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

## **Imagem Capa**

Flávio Negrão

## **Contato**

dayanenegraocarvalho@gmail.com

Belém-Pará 2016

## **SUMÁRIO**

1. APRESENTAÇAO	5
2. OBJETIVOS.	6
3. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	7
4. ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR	12
5. SUPORTE TEÓRICO	13
5.1 A abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	13
5.2 O Tema Água e o Ensino de Ciências	15
DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	17
1º Encontro: Construindo o tema	17
Atividade 1 – Passando a bola	17
Atividade 2 – Leitura de texto (problematização inicial)	19
Atividade 3 – O varal dos personagens da historinha	20
2º Encontro: A água no planeta Terra e Brasil	21
Atividade 4 – Estimativa da quantidade de água disponível	21
Atividade 5 – A água no planeta	24
Atividade 6 – A água Brasil	25
3º Encontro: A água no meu bairro e na minha casa	27
Atividade 7– A água na minha casa	27
Atividade 8 – A água na minha rua	28
4º Encontro: A água para meu consumo	30
Atividade 9 – A água na minha rua	30
Atividade 10 - O ciclo da água	32
5º Encontro: Tratamento da água	33
Atividade 11 – Filtrando a água	33

Atividade 12 – Visita à estação de tratamento	35
Atividade 13 – Visão geral da	36
SUGESTÕES DE ATIVIDADES APÓS O MINICURSO	37
AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES	38
REFERÊNCIAS	39
FONTE DAS ILUSTRAÇÕES	40
APÊNDICE A	42
APÊNDICE B	66

## 1. APRESENTAÇÃO

Este produto didático faz parte da dissertação de mestrado. Água Para o Consumo Humano: ensino por meio de temas com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará.

Apresenta-se como uma cartilha temática trabalhada por meio de minicurso, dentro do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O uso da cartilha foi maneira pela qual eu pensei em trabalhar os temas relacionados com a água, possibilitando a formação de alunos capazes de refletir criticamente as questões sobre esse recurso. É uma alternativa para tratar os conceitos referentes à água, buscando contemplar o cotidiano, a fim de que os educandos desenvolvam o exercício da sua cidadania pela compreensão dos conceitos e pela busca de soluções para os problemas de sua realidade. A cartilha foi construída a fim de ser trabalhada com os alunos do ensino fundamental, visando ampliar a visão dos alunos quanto ao (re) conhecimento e caracterização da água potável e o uso deste recurso natural em seu cotidiano.

Dentro da abordagem temática, busca-se a firmação de um elo entre o conhecimento científico e a realidade das pessoas, contribuindo para a construção de atitudes e valores pertinentes a formação para a cidadania. Dentro desse contexto o enfoque CTSA propõe uma reflexão crítica sobre o desenvolvimento científico e tecnológico e a sua consequência para a vida das pessoas. No que se refere à questão da água, a tomada de decisão sobre o uso e tratamento, no (re) conhecimento das características e importância da água potável, são de valor inquestionável na medida em que esse recurso natural tem reflexo na qualidade de vida das pessoas.

Este material presta-se como uma meta aos objetivos propostos ao ensino de ciências ao entrelaçar a aquisição de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais com o desenvolvimento de uma posição crítica, questionando os problemas da realidade com o uso da linguagem científica adquirida no processo de ensino e aprendizagem. Não propomos aqui que professores e alunos tornem-se reféns deste instrumento de apoio, mas sim que ele possa ser uma contribuição sistemática e crítica para a melhoria do ensino de Ciências nas escolas.

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro.

## 2. OBJETIVOS

Destacamos aqui os objetivos referentes à elaboração e execução das atividades do produto didático, relacionados ao processo de ensino e aprendizagem do tema da cartilha.

## 2.1 Objetivo Geral

• Possibilitar aos alunos do ensino fundamental a compreensão dos problemas de sua realidade, tendo como foco a questão da água potável, utilizando os conceitos científicos e tecnológicos, relacionando-os com suas experiências e vivências do senso comum.

## 2.2 Objetivo Específicos

- Promover, por meio da abordagem temática, a compreensão do conceito de água potável;
- Propiciar aos alunos a interação dos conhecimentos prévios sobre a água potável com os conhecimentos científicos adquiridos na escola;
- Promover a reflexão dos alunos sobre as decisões sociais a respeito do uso da água, estimulando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão;
- Propor aos alunos ações efetivas que favoreçam o reconhecimento da necessidade de proteger e assegurar a qualidade da água de consumo doméstico.

## 3. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

As propostas de trabalho são direcionadas por meio de um minicurso, com duração prevista de 20 horas/aula, para os alunos do ensino fundamental. Essa carga horária corresponde a ¼ da disciplina CFB oferecida aos alunos do 6º ano do ensino fundamental e no minicurso pode ser dividida igualmente em cinco encontros de 4 horas/aula, no contra turno de aulas dos alunos. A sugestão é que o grupo seja composto por aproximadamente 15 alunos, favorecendo assim a formação de pequenos grupos de trabalho, bem como um melhor desempenho na realização das atividades tanto quanto no papel do docente como dos alunos envolvidos.

O minicurso é delineado através do tema central *A Água para o Consumo Humano*, tratado dentro de diversas situações de aprendizagem. Para sua execução serão observados os objetivos trazidos por Santos (2007) no que se refere à contextualização dos conteúdos científicos dentro da abordagem CTSA:

... a contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. Com esses objetivos, a contextualização pedagógica do conteúdo científico pode ser vista com o papel da concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes. Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica, na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados. (SANTOS, 2007, p.5)

Dessa forma os conteúdos científicos sobre a água serão tratados mediante uma perspectiva social e relacionados com os problemas vivenciados pelos alunos.

Tomo como referência para a elaboração da temática tratada no minicurso a proposta de Delizoicov, Angotti e Pernanbuco (2011), a qual surge pelas reflexões das dimensões epistemológicas das interações com as contribuições de autores como Tomas Kuhn e Bachelard, pela dimensão educativa das interações e da dimensão didático-pedagógica das interações observadas pelos autores nos trabalhos de Paulo Freire e George Snyders. A primeira se refere com a interação entre sujeito e objeto na construção do

conhecimento, na qual o aluno é capaz de apropriar-se do conhecimento como sujeito ontológico e epistêmico. A segunda se relaciona com a interpretação da cultura inicial do aluno, ou seja, por dar sentido ao conhecimento do senso comum e reinterpretá-lo pela aquisição do conhecimento científico. E a terceira se refere à problematização dos significados e interpretação dos temas, realizadas tanto pelo aluno como pelo professor (educação dialógica).

Dentre as possibilidades para tratar temas na sala de aula Delizoicov, Angotti (1990) e, posteriormente, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), sugerem três momentos pedagógicos (MP): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

- Problematização inicial: visa à apresentação das situações reais e a sua ligação com os conteúdos científicos. Manifestação das concepções prévias das questões colocadas para a problematização. O professor é o mediador, concentrando-se em questionar posicionamentos. Nesse momento ocorre a necessidade de apropriação de novos conhecimentos.
- Organização do conhecimento: desenvolvimento dos conteúdos a partir do conhecimento científico. Compreensão científica das situações-problema.
- Aplicação do conhecimento: Reinterpretação das situações iniciais e de outras que surgirem a partir do conteúdo escolar estudado.

Começamos as atividades com uma apresentação do grupo de trabalho por meio de dinâmica de grupo e contrato didático para o bom convívio e criar um ambiente produtivo.

Em seguida, a problematização inicial (PI), também considerada como uma problematização geral, no qual apresento o texto, cujo título é *De onde vem á água?*, incluído na cartilha distribuída para os alunos (APÊNDICE A). Esse texto foi construído mediante a interpretação dos dados obtidos para a delimitação da situação-problema e principal função dele é introduzir o tema, por meio de uma situação comum ao cotidiano. Na história, temos um personagem principal, o menino Joãozinho. Ele está no sexto ano do ensino fundamental e mora em um bairro que sofre constantemente com a falta de água. O menino tem duas amigas, Kika e Duda, também moradoras do bairro e que, junto com o menino, participam das aventuras do desenvolvimento da historinha. O contexto sócio-cultural das crianças que vivem nas cidades ribeirinhas é representado no texto, valorizando a conexão das crianças com o seu meio. Acredito que a leitura do texto pode favorecer um olhar mais crítico dos alunos sobre a realidade, reconhecendo-se como parte dela e abrindo possibilidades de buscar no

conhecimento científico respostas e soluções para atuar na resolução das situações cotidianas.

Na organização do conhecimento temos um momento para a sistematização do conhecimento científico, necessário para a compreensão do tema. Após o momento de problematização, surge a necessidade de entender sobre alguns assuntos e para isso conceitos científicos fizeram-se presentes e para tratá-los, utilizamos diversas estratégias de ensino. A caracterização dessas atividades como momento pedagógico de Organização do Conhecimento (OC) está no quadro 1.

Cabe ressaltar que as possibilidades aqui apresentadas não esgotam o tema. O ideal é discutir com os alunos a utilidade dos conteúdos para abordar o tema e se possível fomentar no grupo para que tragam outros conceitos para serem discutidos em sala de aula. Diversas atividades são desenvolvidas para a apresentação dos conteúdos, pensadas de acordo com os referenciais teóricos que defendem sua aplicação nas aulas.

Na aplicação do conhecimento sugerimos resolver os problemas conforme as soluções apresentadas nas discussões do grupo agregadas ao conhecimento científico apresentado. O professor deve observar como acontece a apropriação desses conhecimentos pelos alunos, especialmente quando se trata de assuntos referentes á água potável (obtenção, reconhecimento da importância para a saúde, entre outros).

No minicurso, sugerimos a aplicação do conhecimento em algumas das atividades trabalhadas durante os encontros e também uma aplicação do conhecimento final apresentada na atividade 13. Também apresento a discriminação do momento pedagógico de Aplicação do Conhecimento (AC) para as atividades desenvolvidas na cartilha no quadro 3.

Os espaços para a realização da oficina são delimitados conforme a atividade sugerida. De início alertamos para a necessidade de repensar a configuração tradicional da sala de aula, pois algumas atividades podem sugerir a formação de grupos, de rodas de conversa ou mesmo de novos ou adaptação dos espaços existentes na escola para a sua realização.

## - Quadro Esquemático das Atividades

O quadro a seguir apresenta uma visão geral das atividades e das temáticas desenvolvidas durante a oficina. Também se pode observar os três momentos pedagógicos e as atividades desenvolvidas.

**QUADRO 1**: Atividade desenvolvida, caracterização do momento pedagógico (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO 2011) e objetivos

PERNAMBUCO,	PERNAMBUCO, 2011) e objetivos.			
Encontro/Data	Atividade desenvolvida	MP	Objetivo	
1º Encontro: Construindo o tema	Atividade 1 – Passando a bola	I	<ul> <li>Conhecer cada pessoa do grupo pelo nome e as expectativas que cada um traz pela participação nas atividades.</li> <li>Criar um ambiente acolhedor e produtivo pelo estabelecimento das regras de convivência e contrato didático.</li> <li>Apresentar a proposta de trabalho da oficina.</li> </ul>	
	Atividade 2 – De onde vem a água?	PI	<ul> <li>Conhecer as manifestações dos estudantes sobre o tema.</li> <li>Questionar os posicionamentos dos alunos, por meio de novos questionamentos.</li> <li>Verificar quais são os conhecimentos necessários para a discussão do tema</li> </ul>	
	Atividade 3 – O varal dos personagens da historinha	PI	<ul> <li>Conhecer quais cenas da historinha foram mais significativas para os alunos.</li> <li>Utilizar os desenhos para a ilustração da historinha.</li> </ul>	
2º Encontro: A	Atividade 4 – Estimativa da quantidade de água disponível	OC	- Observar o conhecimento sobre a quantidade de água doce, de água salgada e a água disponível para o consumo humano no planeta Terra.	
água no planeta Terra e Brasil.	Atividade 5 – A água no planeta	OC	- Compreender a água como um essencial e característico do planeta Terra.	
	Atividade 6 – A água Brasil	OC	<ul> <li>Reconhecer o Brasil como um país com grandes reservas em água doce;</li> <li>Discutir as possíveis condições para que num país com tantas reservas de água a mesma não chega à casa de todas as pessoas.</li> </ul>	
3º Encontro: A água no meu	Atividade 7 – A água na minha casa	OC	- Conhecer como é e de onde vem a água que se utiliza em casa.	
bairro e na minha casa	Atividade 8 – A água na minha rua	OC	- Identificar a principal forma de abastecimento de água na casa das pessoas que são os nossos vizinhos.	
4 ° Encontro: A água para meu	Atividade 9 – A água na minha rua	OC	- Compreender e discutir os resultados dos dados coletados no questionário para os moradores do bairro.	
consumo	Atividade 10 - O ciclo da água	OC	- Conhecer o ciclo da água.	
	Atividade 11 – Filtrando a água	OC	- Entender, em escala menor, como acontece o processo de purificação da água.	
5º Encontro: Tratamento da água	Atividade 12 – Visita à estação de tratamento	OC	<ul> <li>Observar como acontece o processo de tratamento da água.</li> <li>Identificar de onde é retirada a água para distribuição na cidade.</li> <li>Observar a importância do tratamento da água para o consumo humano.</li> </ul>	
	Atividade 13 – Visão geral das atividades	AC	- Retomar os questionamentos das atividades anteriores e estabelecer a aplicação do conhecimento sobre a água própria para o consumo humano.	

Legenda: I – Apresentação do grupo/ PI – Problematização Inicial/ OC – Organização do Conhecimento/ AC – Aplicação do Conhecimento.

Fonte: Elaborado pela autora.

A utilização de diversas estratégias de ensino e atividades diferenciadas é fundamental na prática pedagógica, relativas ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Os PCNs sugerem a busca de informações em fontes variadas para permitir ao estudante obter condições adequadas para elaborar e reelaborar suas ideias e atitudes, garantindo a autonomia na construção do conhecimento. Para isso apresenta como modalidades de procedimento à observação, a experimentação, a leitura, a entrevista e excursão e o uso da informática, sendo que estes devem estar articulados num trabalho mais amplo (BRASIL, 1998).

O quadro a seguir apresenta a relação entre as atividades desenvolvidas nessa cartilha e as estratégias utilizadas.

QUADRO 2: Relação entre as atividades e as estratégias utilizadas

Atividade	Estratégia utilizada
Atividade 1- Conhecendo o grupo	Dinâmica de interação em grupo
Atividade 2 – De onde vem a água?	Leitura de texto
Atividade 3 – O varal dos personagens da historinha	Ilustração dos personagens
Atividade 4 – Estimativa da quantidade de água disponível	Atividade prática – estimativa de água disponível para o consumo humano
Atividade 5 – A água no planeta	Apresentação de slides
Atividade 6 – A água Brasil	Imagens e texto
Atividade 7- A água na minha casa	Montagem de maquete com uso de massa de modelar e mapa do bairro.
Atividade 8 – A água na minha rua	Entrevista em questionário
Atividade 9 – A água na minha rua (cont. da atividade do encontro anterior)	Análise e discussão dos dados coletados na pesquisa
Atividade 10 - O ciclo da água	Apresentação de vídeo
Atividade 11 – Filtrando a água	Atividade prática
Atividade 12 – Visita à estação de tratamento	Atividade de campo
Atividade 13 – Visão geral das atividades	Questionário

Fonte: Elaborado pela autora

## 4. ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

Este trabalho foi desenvolvido frente aos problemas apresentados por uma comunidade localizada num município no interior do estado do Pará: a obtenção, uso e reconhecimento do que é água potável. Portanto, as atividades aqui desenvolvidas correspondem com a realidade e aos problemas sociais de um determinado grupo de alunos de um município.

É obvio que essa condição não esgota as possibilidades desse produto didático. Pelo contrário, convidamos o profissional docente a repensar suas práticas ao observar situações e problemas do cotidiano para serem trabalhadas em sala de aula, favorecendo o interesse dos alunos para aprender os conceitos da ciência.

Mortimer (2002) destaca como a escola brasileira tem possibilidades reais de tratar os problemas da comunidade, devido aos inúmeros casos de agressão ao ambiente ou a falta de saneamento básico presente nos arredores da escola. Temos autênticos problemas ambientais, sociais e econômicos e resgatá-los para a escola seria uma alternativa interessante para o ensino e a pesquisa em educação em ciências, possibilitando o letramento científico e tecnológico e, consequentemente, uma tomada de decisão crítica.

O ensino em CTSA implica a participação ativa dos alunos, no qual o professor é o mediador das atividades, valorizando a concepção construtivista para o processo de ensino e aprendizagem e a construção e reconstrução do conhecimento (SANTOS; SCHNETZLER, 2010)

Assim, é preciso que o professor reveja suas práticas e suas concepções sobre educação, ciência, tecnologia e os problemas da sociedade, pois o seu papel é a figura-chave na determinação sobre o sucesso ou o fracasso de uma nova abordagem de ensino (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

## 5. SUPORTE TEÓRICO

## 5.1 A Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

As propostas de ensino de Ciências com a abordagem CTSA encontra respaldo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) vislumbrando-se como uma alternativa para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, por favorecer a apreensão de conceitos científicos e uma visão social da Ciência e da Tecnologia a partir de debates de temas contemporâneos e do cotidiano (FAGUNDES et al, 2009), como a situação da água, auxiliando o aluno a construir habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis (SANTOS, 2007).

As crenças sobre as origens, as características e as finalidades da ciência, como o mito do desenvolvimento linear¹, da neutralidade científica e da salvação da humanidade influenciaram o ensino de Ciências, como por exemplo, nas orientações curriculares voltadas para a formação de cientistas, a partir da década de 50. Todavia, a visão de Ciência e Tecnologia constituída nas últimas décadas, especialmente depois da Segunda Guerra Mundial, vem norteando a elaboração de novas perspectivas para os currículos de ciências em todo o mundo (SANTOS; MORTIMER, 2002), tendo como aporte a educação construtivista.

A partir dessas constatações surge à necessidade de formar cidadãos com valores vinculados aos interesses coletivos, condição proposta também dentro dos PCNs quanto à concepção dos objetivos das Ciências Naturais para o ensino fundamental,

Os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o **aluno desenvolva competências** que lhe permitam **compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica** (BRASIL, 1998, p. 32, grifo meu).

Para Santos e Schnetzler (2010, p. 61), "o ensino de Ciências com enfoque CTS está vinculado à educação científica do cidadão", tornando-se necessária a integração entre a Ciência, a Tecnologia e o bem-estar da sociedade.

Todas essas considerações respaldam a abordagem CTSA como uma perspectiva positiva para resolver alguns dos problemas apresentados pelo ensino tradicional de ciências, contribuindo para o processo de alfabetização científica e tecnológica com o desenvolvimento de uma consciência social e política (SANTOS; MORTIMER, 2002) desmitificando a ideia de conhecimento

13

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> O modelo de desenvolvimento linear propõe que o desenvolvimento científico (DC) resulte em desenvolvimento tecnológico (DT) e, como consequência, desenvolvimento social (DS). Esse modelo fortalece o mito da superioridade e das decisões tecnocratas (AULER; DELIZOICOV, 2001; AULER, 2003)

científico, destinado a uma pequena parcela do alunado, voltado para a formação de especialistas pelo domínio dos conceitos e do método científico (CACHAPUZ et al., 2011).

Não podemos negar que as condições para a implementação de ensino em CTSA no Brasil são favoráveis devido aos inúmeros problemas sociais enfrentados pela sociedade. Todavia, é importante analisar em que condições isso poderia ocorrer, considerando qual é o perfil de cidadão, de desenvolvimento e o modelo de tomada de decisão. Também é importante avaliar como se desenvolveu as propostas curriculares em outros países, especialmente por tratarse de países desenvolvidos com condições sociais e econômicas bem diferentes dos brasileiros (SANTOS; MORTIMER, 2002).

A abordagem CTSA apresenta-se como uma alternativa para avançarmos no processo de alfabetização científica, visto como um fato positivo para a participação dos cidadãos face às implicações do desenvolvimento científico e tecnológico (CACHAPUZ et al., 2011). Aliás, devemos relembrar que a principal meta da abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade é preparar o aluno para o exercício da cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2001).

De acordo com Santos e Mortimer (2002), o objetivo central da educação em CTSA é desenvolver a educação científica e tecnológica dos cidadãos, contribuindo para que o aluno construa conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões e também atuar na solução de questões que envolvam a ciência e a tecnologia.

Concretizam essa afirmação, Santos e Schnetzler (2010, p.74), quando suscitam que,

[...] o objetivo mais frequentemente apontado por inúmeros pesquisadores para os cursos com preocupação central na formação da cidadania refere-se ao desenvolvimento da capacidade de **tomada de decisão** [...] Essa relaciona-se á solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática.(grifo do autor)

Segundo Santos e Mortimer (2002) e Santos (2007), o desenvolvimento de valores dentro da abordagem CTSA está vinculada a interesses coletivos, como de solidariedade, fraternidade, de reciprocidade, de respeito ao próximo, de generosidade e aquele que considero um dos mais importantes: a consciência do compromisso social. São esses valores que se contrapõem aos valores da economia capitalista e são também por eles que se construirão cidadãos comprometidos com a sociedade por um olhar crítico.

Vários estudos apontam que o conceito de alfabetização científica vai além do domínio do vocabulário da ciência. Cachapuz et al. (2011) defendem a alfabetização científica como uma contribuição para a formação de cidadãos pelo desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para tanto, as pessoas necessitam de um mínimo de conhecimentos científicos, acessível a todos por uma linguagem clara e compreensível, com abordagens globais e considerações éticas. A capacidade de tomada de decisão não precisa estar nas mãos daqueles que dominam a linguagem técnica da ciência e da tecnologia e existem decisões sociais que não exigem especialização alguma. Pelo contrário, um mínimo de conhecimentos específicos é essencial para que as pessoas compreendam a situação em jogo e atuem como cidadão sobre uma determinada problemática, tomando decisões fundamentadas.

Acreditamos que a educação em ciências na escola atenda as necessidades de desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, apreciando as considerações dos autores aqui mencionados e ratificando as contribuições da perspectiva CTSA como uma das condições para concretizar essa ideia.

## 5.20 Tema Água e o Ensino de Ciências

A água é um recurso natural que vem sofrendo ao longo dos anos com os impactos da ação do homem, resultando numa ideia de escassez que trás preocupação quanto à proteção deste recurso essencial para a condição humana. Porém, basta apresentar uma imagem da Terra do espaço, ver um corpo quase todo azul, questionar esse conceito de escassez e começar a refletir sobre quais aspectos realmente limitam a disposição de água para o consumo humano e como propor sugestões para contornar a situação, garantindo que o recurso esteja disponível para a maioria das pessoas.

Falar sobre a importância da água e de tratá-la no ensino de ciências é quase uma unanimidade entre os envolvidos com o ensino e a aprendizagem na área. A literatura nos aponta várias contribuições sobre o estudo do tema e sua associação com a abordagem CTSA o que representa um desafio, especialmente na contemplação do enfoque CTSA no contexto educacional.

A educação científica para os temas da natureza e de utilidade para a vida humana ganha os moldes da sustentabilidade e da construção de uma cultura entendida como a formação para a ação, na qual a educação pode ser a chave. Educar par a ação significa desenvolver o pensamento crítico, que possibilite a reflexão e a participação de forma consciente para a tomada de decisão individual e coletiva, formulando problemas e buscando soluções na perspectiva de

considerar a diferença de ideias e pensamentos de uma sociedade democrática (ASKASIBAR et al, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para os últimos anos do ensino fundamental apontam uma série de possibilidades para tratar o tema água em seus diferentes eixos, trabalhados em diferentes aspectos metodológicos (BRASIL, 1998). Dentre as possibilidades elencadas pelos PCNs (BRASIL, 1998), podemos destacar como temas a serem tratados sobre a água nos diferentes eixos: a quantidade de água líquida e sua importância para os seres vivos; a poluição da água; alternativas naturais e tecnológicas para a preservação do recurso; a interferência humana sobre a água; a presença de água e o regime de chuvas; a relação entre água e doenças, entre outros.

O tema água tem sido tratado por diversos autores, sobretudo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento crítico, através de questões do cotidiano desenvolvidas de modo interdisciplinar e em diferentes enfoques, explorando os direitos de acesso a água limpa e de métodos de tratamento. Esses trabalhos visam observar mudanças na aprendizagem escolar, reforçando conceitos aprendidos em sala de aula; a proteção do recurso por ações educativas que favoreçam compreender a água como elemento essencial para a vida humana; e desenvolver o ativismo estudantil, especialmente dos alunos que não tem interesse pelos estudos dos conceitos científicos ou de estudantes que vivem em área de pobreza. (BACCI; PATACA, 2008; SUGUMAR, 2009; JACAUNA, 2012; MUELLER et al., 2014; NEWMAN; DANTZLER; COLEMAN, 2015).

Nesse sentido, temos a possibilidade de desenvolver mais do que conteúdos abstratos e sim aplicar o conhecimento científico dentro da abordagem CTSA, contribuindo para o desenvolvimento da cidadania pelo reconhecimento da necessidade de ter água em quantidade, regularidade e tratada, reconhecendo problemas e propondo algumas soluções.

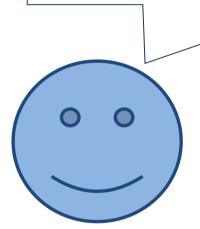


"Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção"

Paulo Freire

## 1º Encontro: Construindo o tema

Para esse momento temos três atividades que, em geral, apresentam e problematizam sobre o tema trabalhado no minicurso. A primeira atividade chama-se passando a bola e se faz necessária para conhecer o grupo de trabalho. A segunda atividade corresponde a problematização inicial e tem como peça chave a leitura e discussão do texto "De onde vem a água". A terceira atividade consiste em desenhar os personagens da historinha, na qual os alunos ilustram as cenas que mais gostaram no texto.



## Atividade 1 – Passando a bola (Conhecendo o grupo)

## **Objetivos**

- Conhecer cada pessoa do grupo pelo nome e as expectativas que cada um traz pela participação nas atividades.
- Criar um ambiente acolhedor e produtivo pelo estabelecimento das regras de convivência e contrato didático.
- Apresentar a proposta de trabalho do minicurso.

## **Procedimentos**

O professor pode iniciar a apresentação falando seu nome, de onde veio, para onde vai (o que pretende), dizendo por que escolheu trabalhar naquela escola. Após terminar escolhe outro aluno e passa a bola para ele.

Após todos se apresentarem ocorre o momento do contrato didático, no qual o grupo decide quais serão as principais regras estabelecidas para criar um ambiente colaborativo e de aprendizagem.

## Material necessário

• Uma bola de tênis ou de futebol.



Fonte: CAVALCANTE, 2012

## Atividade 2 – De onde vem à água?

## **Objetivos**

- Conhecer as manifestações dos estudantes sobre o tema.
- Questionar os posicionamentos dos alunos, por meio de novos questionamentos.
- Verificar quais são os conhecimentos necessários para a discussão do tema.

## **Procedimentos**

Perguntar aos alunos se tomaram banho ou se havia água na casa deles. Iniciar a leitura do texto, para fazer uma espécie de introdução, sem falar diretamente sobre água.

Depois da leitura do texto, resgatar os conhecimentos dos alunos e as experiências vividas por eles. No final do texto, existem algumas perguntas que poderão ajudar nessa tarefa.

Podem ser formados pequenos grupos com três ou quatro alunos para iniciar as discussões sempre anotando as ideias.

Não podemos esquecer que nesse momento o professor pode fazer novos questionamentos, colocando as concepções, algumas vindas do senso comum dos alunos, à prova.

Em seguida, delimitar as problemáticas mais interessantes levantadas pelo grupo para posterior seleção dos conteúdos.

- Texto "De Onde vem a Água?", disponível no apêndice 1 (CARTILHA PARA OS ALUNOS).
- Folhas de papel e caneta.
- Lápis de cor.

## Atividade 3 – O varal dos personagens da historinha

Depois de conhecermos o Joãozinho e a sua turma vamos ajudar a ilustrar a sua historinha?

Objetivos

Fonte: Ananda BHAKTA, 2015

- Conhecer quais cenas da historinha foram mais significativas para os alunos.
- Utilizar os desenhos para a ilustração da historinha.

## **Procedimentos**

Pedir aos alunos que ilustrem as cenas e os personagens. Na historinha existe um espaço destinado para essa atividade.

Depois de desenharem podemos expor os desenhos para o grupo no "Varal dos personagens da historinha" e os alunos escolhem os desenhos que mais gostaram para ilustrar a historinha do Joãozinho.

- Papel A4.
- Lápis preto nº 2.
- Lápis de cor.



Fonte: ARQUIVO DA AUTORA, 2015

## 2º Encontro: A água no planeta Terra e Brasil.

"Professora, eu queria saber mesmo de onde é que vem a água e do que a água é feita" (Aluna do 6º ano)

O segundo encontro traz o tema Água no seu aspecto mais geral, tratando da quantidade e da distribuição desse recurso na Terra e no Brasil. Buscamos assim, compreender como acontece a presença desse líquido tão singular e importante para a manutenção da vida e das condições de sobrevivência da humanidade.



Atividade 4- Estimativa da quantidade de água disponível (atividade

prática)<sup>2</sup>

## **Objetivos**

- Observar o conhecimento dos sobre a quantidade de água doce, de água salgada e a água disponível para o uso no planeta Terra.



<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Esta atividade foi adaptada por mim. Suas referências podem ser encontradas em: LOUREDO, P. Água. *Brasil escola: canal do educador. Disponível em:* <a href="http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/Agua.htm">http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/Agua.htm</a>. Acessado em: 24-08-2015.

## **Procedimentos**

Levar para a sala de aula uma imagem grande do planeta Terra e 1 garrafa pet de 2 litros com a tampa e cheia de água, um copo transparente de 200 ml, um copo de 50 ml, etiquetas de papel, onde está escrito água salgada, água doce e água potável para cada grupo formado.

Colar na parede a imagem do planeta (pode-se projetar a imagem) e pedir que os alunos identifiquem as cores predominantes na foto. Peça para que os grupos registrem no papel suas considerações. Essa tarefa pode ajudar o professor a observar se os alunos reconhecem a Terra como um planeta, no qual a existência de água é visível.

Depois se pode formar grupo de alunos, pode-se colocar a disposição o material: a garrafa pet com água, o copo transparente de 200 ml, o copo de 50 ml, e as etiquetas de papel, onde está escrito água salgada, água doce e água potável.

Faça os seguintes questionamentos aos alunos:

- Que tipo de água tem em nosso planeta?
- Onde existe água em nosso planeta?
- Será que toda a água que temos no mundo é potável?
- Por que a água é tão importante para a vida?
- Quais organismos precisam de água?
- O que pode acontecer com um ser vivo se ele ficar sem água?
- De que forma você consome água?

Os alunos registram as respostas do grupo. Em seguida, o professor faz o seguinte desafio:

Se o planeta Terra possui muita água, vamos distribuir essa água nos materiais disponíveis (copo transparente de 200 ml e um copo de 50 ml e a tampa da garrafa pet), considerando que toda a água do planeta está na garrafa pet. Será que temos muita água disponível para o consumo? Coloque as etiquetas para o tipo de água que você colocou em cada recipiente.

Observe como os alunos fazem a atividade prática, mediando, mas nunca dando respostas.

Discuta com os alunos sobre como conduziram a atividade e porque chegaram ao resultado determinado por eles.

Ao longo dessa atividade é fundamental que o professor tenha momentos de interação e esclarecimento, pois se trata de uma atividade que visa a observar e discutir com os alunos como eles veem a distribuição de água no planeta Terra.

- Imagem grande do planeta Terra.
- Garrafa pet de 2 litros com tampa e cheia de água.
- Um copo transparente de 200 ml.
- Um copo transparente de 50 ml.
- Etiquetas para escrever água salgada, água doce, água potável e água disponível para o consumo humano.
- Papel
- Caneta



## Atividade 5 – A água no planeta (apresentação de slides)

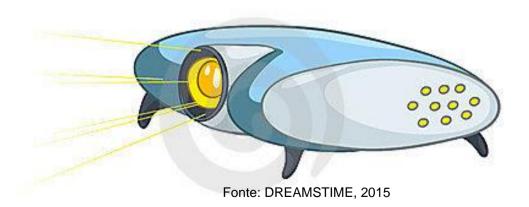
## **Objetivos**

- Identificar a água como um recurso essencial e característico do planeta Terra.

## **Procedimentos**

Apresentar os slides a seguir, dialogando com os alunos, fazendo os questionamentos que forem surgindo na apresentação, pedindo para que escrevam suas respostas no caderno ou em folha de papel avulsa.

- Slides
- Computador
- Projetor de imagem
- Caneta
- Papel



## Atividade 6 – A água Brasil (imagens e texto)

## **Objetivos**

- Reconhecer o Brasil como um país com grandes reservas em água doce;
- Discutir as possíveis condições para que num país com tantas reservas de água a mesma não chega à casa de todas as pessoas.



## **Procedimentos**

O professor pode levar para a sala de aula um mapa do Brasil e fazer os seguintes questionamentos aos alunos:

- Você sabe o que está representado nesse mapa? Qual é esse pais?
- A parte em azul (geralmente está representada em azul em alguns mapas) mostra um oceano que banha esse país. Você sabe qual é esse oceano? A água dele é doce ou salgada?
- Você sabe onde ficam as regiões norte, nordeste, centro-oeste, sul e sudeste? Localize-as no mapa.

Em seguida, o professor distribui o texto A água doce no Brasil3, fazendo a leitura com os alunos.

Após a leitura, fazer os seguintes questionamentos e pedir que os alunos anotem suas respostas:

- Onde podemos encontrar a água doce no Brasil?
- O Brasil é um dos países que possui a maior quantidade de água doce no planeta. Mesmo assim muitas pessoas não têm acesso à água. Você consegue identificar no texto o motivo pelo qual algumas pessoas não têm acesso à água?
- Em que região do Brasil nós podemos encontrar maior quantidade de água doce? E em que região do Brasil nós podemos encontrar menos água doce?
- Você conhece ou ouviu falar em algum problema causado pela má distribuição de água?

## Material necessário

Texto, caneta e papel.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Texto disponível em Gewandsznajder, F. Os estados físicos da água. In: **Projeto Teláris**: *Ciências*. São Paulo: Ática, 2012.

## Ciência e ambiente

## A água doce no Brasil

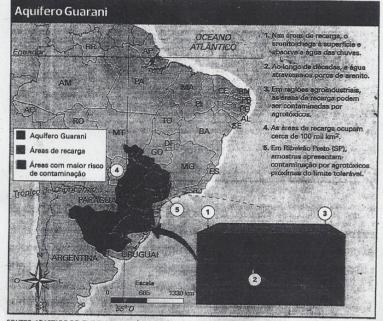
As principais fontes de água doce para consumo humano são os rios, lagos e lençóis freáticos.

O problema é que a distribuição da água doce no mundo é muito irregular: boa parte dela está longe das áreas mais populosas. Por isso é bastante escas-'sa em várias regiões do planeta. Segundo alguns cál-

culos, se não cuidarmos bem das reservas de água, em 2025, 45% da população mundial pode ficar sem esse precioso líquido.

O Brasil tem em torno de 12% do total de água doce superficial (a água dos rios e lagos) do planeta. Além disso, possui uma das maiores reservas de água doce subterrânea do mundo, o aquífero Guarani, que está localizado em uma

9.5 O aquífero Guarani é um dos maiores reservatórios de água doce do mundo. É como uma esponja gigante feita de arenito, uma rocha porosa e absorvente, e está confinado sob centenas de metros de rochas impermeáveis. (Figura sem escala. Cores fantasia.) profundidade entre 50 e 1 500 metros (a água fica entre os espaços das rochas). Com 1,2 milhão de quilômetros quadrados, o aquífero passa por baixo de oito estados brasileiros e pelo Paraguai, Uruguai e Argentina. Veja a figura 9.5.

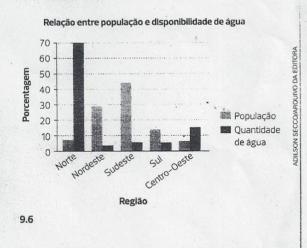


FONTES: ADAPTADO DE: EMBRAPA/MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; ALMANAQUE ABRIL 2007. SÃO PÁULO: ABRIL, 2006

Também no Brasil a distribuição de água doce não é uniforme, se considerarmos sua disponibilidade em relação à população (há muita água em lugares com poucos habitantes, e vice-versa). Veja os dados (valores da população aproximados; dados do IBGE, Censo 2010):

Região	População (em %)	Quantidade de água (em %)	
Norte	8	70	
Nordeste	28	3	
Sudeste	43	6	
Sul	14	6	
Centro-Oeste	7	15	

Veja agora como ficam os dados do quadro ao lado em um gráfico.

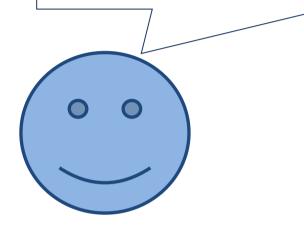


Fonte: GEWANDSZNAJDER, F.2012

## 3º Encontro: A água no meu bairro e na minha casa

"Professora, eu não sei de onde vem a água da nossa casa." (Aluno do 6º ano)

Nesse encontro, os alunos começam a olhar mais para a sua realidade e como acontece o abastecimento de água na sua comunidade. Assim, as atividades a seguir buscam adentrar na casa e a comunidade dos alunos para que eles observem os problemas relacionados ao acesso a água.



# Atividade 7– A água na minha casa Objetivo

- Conhecer como é e de onde vem, a água que se utiliza em casa.

## **Procedimentos**

O professor pode pedir aos alunos que desenhem sua casa, pintando-a casa de acordo com a legenda abaixo (ou modelando as casas com massa de modelar):

Verde – água da companhia de abastecimento

Vermelho – água de poço

Amarelo – água do rio

Azul – água de duas ou mais fontes de abastecimento (ex.: água de poço e de rio).

Peça para que os alunos localizem onde fica a sua casa, utilizando um mapa (colado ou desenhado numa folha de isopor) e colando no lugar.

- Folha de isopor
- Mapa da comunidade
- Massa de modelar

## Atividade 8 – A água na minha rua

## **Objetivo**

Identificar a principal forma de abastecimento de água na casa das pessoas que são os nossos vizinhos.

## **Procedimentos**

Pedir aos alunos que pesquisem na rua da sua casa como os moradores obtêm a água para o consumo humano, utilizando o questionário a seguir.

Reunir as informações dos alunos e construir um cartaz com os dados coletados.

Obs.: Com os dados coletados nessa atividade, os alunos podem utilizar os passos da atividade anterior, complementando a maquete para ajudar a explicar como acontece o abastecimento de água na sua comunidade.

- Questionário
- Caneta esferográfica



Fonte: WEIGERT, 2011

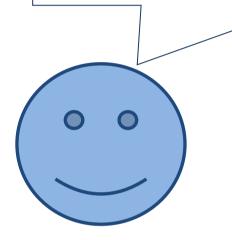
QUESTIONÁRIO	
1. Endereço:	
2. Bairro:	
3. De onde vem a água que você utiliza na sua casa? (Você pode marcar mais de	uma
resposta)	
( ) Da empresa de abastecimento (COSANPA)	
( ) Do poço artesiano	
( ) Do rio.	
( ) Água mineral.	
( ) outros	
4. Você sofre com falta de água constantemente?	
( ) Sim	
( ) Não	
5. Você precisa fazer alguma coisa para obter água para utilizar em casa?	
( ) Sim. O que você faz?	
( ) Não	
Você considera de boa qualidade a água utilizada na sua casa?	
( ) Sim	
( ) Não	

## 4º Encontro: A água para meu consumo

"A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão e plenamente responsável aos olhos de todos."

(Declaração Universal dos Direitos da Água, art. 1°)

No quarto encontro, continuamos a tratar sobre a água na comunidade e também, abordamos os aspectos relacionados ao ciclo da água.



# Atividade 9- A água na minha rua (cont. da atividade do encontro anterior) Objetivo

Compreender e discutir os resultados dos dados coletados no questionário para os moradores do bairro.



Fonte: ARQUIVO DA AUTORA, 2015

## **Procedimentos**

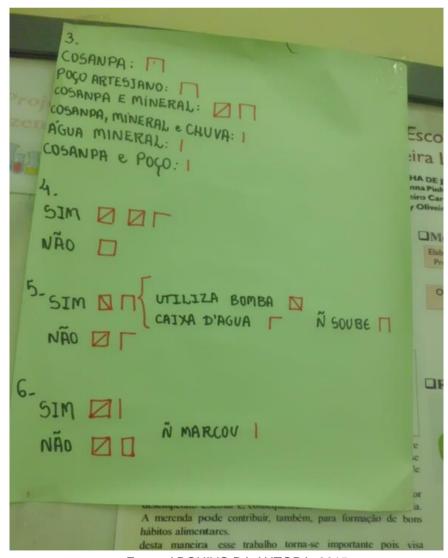
Coletar os questionários preenchidos pelos alunos, anotando os dados no quadro.

Fazer o seguinte questionamento aos alunos: Quais os problemas mais comuns que envolvem a água no seu bairro?

Anotar as respostas e discutir com os alunos.

## Material necessário

- Quadro ou cartolina para anotar os resultados.
- Pincel atômico.



Fonte: ARQUIVO DA AUTORA, 2015

## Atividade 10 - O ciclo da água

## **Objetivo**

- Conhecer o ciclo da água.
- Identificar o percurso da água tratada até chegar à casa das pessoas e a sua forma de descarte.

## **Procedimentos**

Exibir o vídeo<sup>4</sup> para os alunos.

Problematizar com os alunos a seguinte situação: "Na nossa realidade podemos observar todas as etapas do ciclo apresentado no vídeo?"

Para estimular as respostas o professor pode fazer os seguintes questionamentos:

- De onde vêm as nuvens?
- A água utilizada na sua casa também vem do rio?
- A água que você consome recebe algum tratamento? Você sabe qual é esse tratamento?
  - Para onde vai à água depois que você a utilizou?
  - O esgoto onde você mora recebe algum tipo de tratamento?
  - Você desperdiça água?

O professor pode precisar anotar as respostas dos alunos.

## Material necessário

- Vídeo
- Computador
- Projetor de imagem
- Caneta
- Papel



Fonte: DREAMSTIME, 2015

32

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Vídeo disponível em https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws

## 5º Encontro: Tratamento da água

"Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender."

Paulo Freire

No quinto encontro nos voltamos para a atividade prática de construção do filtro caseiro, para a visita à estação de tratamento e para pensar em soluções para os problemas encontrados quanto ao acesso a água para o consumo. É preciso ficar atento para as construções dos alunos e a associação que o grupo faz com os temas estudados e as atividades aqui desenvolvidas.



## Atividade 11 – Filtrando a água

## **Objetivo**

Entender, em escala menor, como acontece o processo de purificação da água.



Fonte: DREAMSTIME, 2015

## **Procedimentos**

Apresentar os materiais para os alunos e solicitar que pensem num modelo capaz de representar a filtração da água. Observe como os alunos procedem a construção, quais são as hipóteses que eles utilizam, quais os problemas encontrados e quais ações eles desenvolvem para buscar respostas às questões encontradas. Lembrar que o erro faz parte do processo de construção do conhecimento e que no final os alunos podem ou não chegar a um filtro caseiro de água. Por isso, aproveite as etapas do processo de construção para discutir com os alunos e mediar à condução da atividade. O professor pode conversar com os alunos sobre as camadas do solo e a importância delas na filtração da água ou sobre os filtros industrializados e os utilizados nas estações de tratamento para ajudar os alunos na construção de um pensamento científico.

Questione com os alunos:

- A água do reservatório do filtro está igual à água suja?
- Você acha que essa água é potável?

## Material necessário

- 1 garrafa pet
- Algodão
- Pedras pequenas para aquário
- Areia
- Algodão
- Tesoura



Fonte: ARQUIVO DA AUTORA, 2015

## Atividade 12 - Visita à estação de tratamento

## **Objetivos**

- Observar como acontece o processo de tratamento da água.
- Identificar de onde é retirada a água para distribuição na cidade.
- Observar a importância do tratamento da água para o consumo humano.

## **Procedimentos**

O professor deve entrar em contato com o órgão responsável pelo abastecimento de água na cidade (se houver) e solicitar autorização para a visita.

Conversar com os alunos antes de iniciar a visita, especialmente sobre os cuidados em obedecerem às regras estabelecidas pela estação de tratamento de água.

Organizar os alunos em um único grupo, com no máximo vinte pessoas e pedir que eles anotem o que acharem mais interessante na visita.

Ao retornar da visita o professor pode conversar com os alunos sobre os aspectos mais interessantes na visita como, por exemplo:

- De onde é retirada a água para o tratamento na estação?
- Você sabe dizer quais são as fases de tratamento e o que acontece em cada fase?
  - O que acontece com a água depois que ela está tratada?

- Papel
- Lápis preto ou caneta esferográfica

## Atividade 13 – Visão geral das atividades

## **Objetivo**

Retomar os questionamentos das atividades anteriores e estabelecer a aplicação do conhecimento sobre a água para o consumo humano.

## **Procedimentos**

O professor pode fazer um resgate das atividades, retomando algumas discussões propostas durante o minicurso com a finalidade de permitir aos alunos a reflexão sobre como se comportaram e como construíram seu conhecimento e suas opiniões.

Em seguida, o professor propõe que resolvam a seguinte situação: Observe as respostas dos alunos, analisando sua aprendizagem.

## QUESTIONÁRIO

Aplicação do Conhecimento			
Aluno (a):			
A água á um alamento essencial nava a vida Sahames que e planeto Torre á con	nnosto no suo		
A água é um elemento essencial para a vida. Sabemos que o planeta Terra é con	•		
maioria por água, porém nem toda essa água está disponível para o consumo humano. I	Precisamos de		
água para viver e também para fazer as nossas atividades do dia-a-dia. Vivemos diversas	s situações em		
que a água está presente assim como na historinha do Joãozinho.			
Considerando essas informações, como devemos fazer para obter água potável	para o nosso		
consumo e ao mesmo tempo preservar esse recurso?			

### SUGESTÕES DE ATIVIDADES APÓS O MINICURSO

Após o minicurso, podem-se vislumbrar atividades de divulgação para que os alunos apresentem à comunidade escolar os problemas e as soluções quanto ao acesso à água para o consumo humano na sua realidade.

Isso também exige a participação ativa e o envolvimento dos alunos na efetivação dessas atividades, considerando que ensinar e aprender ciências passa por um trabalho coletivo e vejo como um exercício de vida em comunidade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUUCO, 2011). A oportunidade de organizar uma atividade de divulgação do minicurso pode possibilitar a visualizaçãodo interesse e a capacidade dos alunos para interagirem, resolverem seus conflitos, opinar e aceitar sugestões, formar grupos de trabalho e assumir tarefas e cumpri-las, tornando-se os agentes da sua aprendizagem.

Como sugestões de atividades de divulgação podem ser mencionadas:

- ❖ A exposição na feira de ciências na escola.
- Organização de palestras para outras turmas na escola.
- Elaboração de vídeos com os alunos a respeito das discussões realizadas no minicurso.
- Apresentação de peça de teatro.
- Escrever uma carta, comentando sobre os aspectos discutidos no minicurso.
- Elaboração de musicas ou de paródias.

O professor e os alunos devem ficar livres para pensar na construção das atividades após o minicurso, respeitando o interesse dos envolvidos e a melhor forma de exposição para o grupo.

### AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

A avaliação é tida como um processo histórico, permeado pelas nuances do dinamismo, da interpretação da realidade e da situação individual e um processo dialético entendido na troca de conhecimento entre os envolvidos na situação social, as pessoas, os conceitos e os espaços. Assim, avaliar é procurar evidenciar as condições na qual o conhecimento é construído, compreendendo essas situações e procurando meios para as mudanças necessárias (MARTINS, 2011).

Nesta etapa o professor pode verificar se os objetivos de ensino foram alcançados, avaliando a apreensão de conceitos, termos e noções científicas, os processos e ação da ciência, o desenvolvimento procedimental e atitudinal, o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão dos alunos.

Para isso, o docente pode considerar a participação nas aulas e o registro das atividades. É importante observar atentamente os escritos e os diálogos dos alunos, avaliando aspectos como:

- ❖ As atividades favoreceram a compreensão dos problemas da realidade?
- ❖ Os alunos conseguiram compreender os conceitos da ciência e da tecnologia, relacionando-os ao seu cotidiano?
- ❖ Foi possível construir soluções para os problemas apresentados?

As anotações do professor e dos participantes, o registro em diário e o registro fotográfico podem contribuir no processo de avaliação dos alunos e das atividades.

### REFERÊNCIAS

ASKASIBAR, I.; COLL, C.; FRANQUESA, T.; GIL-PÉREZ, D.; MAÑAS, A.; MIGUEL, C.; MIRANDA, J.; PUJOL, R. M.; REGÍ, C.; SUINAGA, J.; SUREDA, J.; TIANA, L.; VILCHES, A. CASTELLS, Z. La sostenibilidad, um compromiso de la escuela. 1. ed. Barcelona: Editora GRAO, 2006.

AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: Um novo "Paradigma"? **Ensaio**: Pesquisa em educação em Ciências, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio**: Pesquisa em educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001.

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. In: **Estudos avançados**. v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.

BELLUCCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 2014. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2014v31n1p30. Acessado em: 23/10/14.

BRASIL, **Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais**/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J; VILCHES, A. A Necessária renovação do ensino de Ciências. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de Ciências: São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

FAGUNDES, S. M. K.; PICCINI, I. P.; IAMARQUE, T; TERRAZAN, E. A.. Produções em educação em Ciências sob a perspectiva CTS/CTSA. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (VII ENPEC). 2009, Florianópolis. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

JACAUNA, C. L. F. S. **O tema água como incentivador na alfabetização ecológica dos alunos do 5º ano do ensino fundamental**. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia) — Universidade do Estado do Amazonas.

MARTINS, J.B. A avaliação escolar enquanto um processo histórico e dialético: contribuições da teoria de Vigotsky. In: **X Congresso Nacional de Educação**. p. 3888-3900. Novembro/2011. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5058\_2815.pdf. Acessado em: 10/12/14.

MORTIMER, E.F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, 2002, p.36-59. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/179/164. Acessado em: 26-04-2015

MUELLER, A.; JURIS, S. J.; WILLERMET, C.; DRAKE, E.; UPADHAYA, S.; CHHETRI, P. Assessing interdisciplinary learning and student activism in a water issues couse. In: **Journal of the Scholarship of teaching na learning**. v. 14, n. 2, p. 11-132, may 2014.

NEWMAN, J.; DANTZLER, J.; COLEMAN, N. Ciência em ação: como alunos do ensino médio estão mudando seu mundo através STEM projetos de serviço-learning. In: **Eric,** v. 54, n.1, p. 47-54, 2015.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. In: **Ciência & Ensino,** vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação Brasileira. **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências, v. 2. p. 133-162, 2002.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Ed. Inijuí (RS), 2010.

SUGUMAR, R. W. Role of services learning in water quality studies. In: **New horizonts in education**. v. 57, n. 3, p. 82-90. December, 2009

### FONTE DAS ILUSTRAÇÕES

### BHAKTA, A. Magia Do Photoscape. Disponível em:

http://tudoparaphotoscapeananda.blogspot.com.br/p/materiais-para-seu-photoscape\_3354.html. Acessado em: 26-10-2015.

### CAVALCANTE, C. Educação Musical. 2012. Disponível em:

http://cclaudiacavalcante.blogspot.com.br/2012/07/passar-bola.html. Acessado em: 26-10-2015.

### CBM CONSULTORIA. Quase metade dos brasileiros não controla o uso da água, aponta pesquisa.

Disponível em: http://www.cmbconsultoria.com.br/quase-metade-dos-brasileiros-nao-controla-uso-de-agua-aponta-pesquisa/. Acessado em: 26-10-2015.

DREAMSTIME. Disponível em: http://thumbs.dreamstime.com/x/os-desenhos-animados-dirigem-o-projetor-de-appliences-23695651.jpg. Acessado em: 12-10-2015.

DREAMSTIME. *Ciclo da água*. Disponível em: http://thumbs.dreamstime.com/z/ciclo-da-%C3%A1gua-22397536.jpg. Acessado em: 26-10—2015.

DREAMSTIME. **Desenhos para colorir**. Disponível em: http://www.pintarcolorir.com.br/desenhos-para-colorir-dia-mundial-da-agua/. Acessado em: 12-10-2015.

Gewandsznajder, F. Os estados físicos da água. In: Projeto Teláris: Ciências. São Paulo: Ática, 2012

### HITTOON. Personagem desenho animado gota de agia. Disponível em:

http://br.depositphotos.com/29805951/stock-photo-water-drop-cartoon-character-holding.html. Acessado em: 26-10-2015.

### WEIGERT, L. Questionário: o percursor das redes sociais. 2011. Disponível em:

http://www.portaldorancho.com.br/portal/questionario-o-precursor-das-redes-sociais. Acessado em: 12-10-2015.



### CARTILHA DOS ALUNOS

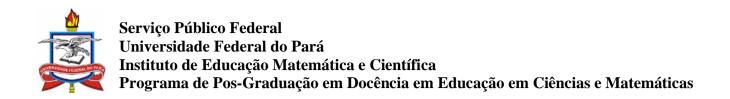
## A ÁGUA PARA O CONSUMO **HUMANO**



CARTILHA PARA O **ALUNO** 

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida



Água Para o Consumo Humano: cartilha temática para o ensino fundamental (Cartilha para o Aluno).

### Elaboração

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - IEMCI/UFPA

### Orientação

Prof.ª Dr.ª Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - IEMCI/UFPA

### Coordenação Geral e Texto

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

### Direção de arte e capa

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

### **Imagem Capa**

Flávio Negrão

### **Contato**

 $day an enegra o carvalho @\,gmail.com$ 

### **APRESENTAÇÃO**

No mundo em que vivemos formar um cidadão torna-se compromisso essencial para nós professores de ciências. A cada dia percebe-se a crescente necessidade de tomada de decisão, de formar alunos capazes de ter opinião mais crítica, sobre as questões de Ciência, Tecnologia e suas implicações na sociedade, especialmente tratando das questões ambientais. A água entra nesse contexto como um tema importante dentro do ensino de ciências e também pela sua singularidade na manutenção dos ecossistemas e da vida neste planeta.

É com esse pensamento que desenvolvemos esta cartilha com o intuito de possibilitar aos alunos do ensino fundamental a compreensão dos problemas de sua realidade, tendo como foco a questão da água potável, utilizando os conceitos científicos e tecnológicos.

Este material faz parte de um minicurso por meio de temas intitulado "A Água para o Consumo Humano", sendo objeto de investigação de uma dissertação de mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (UFPA). Foi realizado pela professora Dayane Negrão Carvalho Ribeiro, sob orientação da Profa Dra Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida.

A cartilha nos apresenta um texto desenvolvido frente aos problemas apresentados por uma comunidade localizada num município no interior do estado do Pará sobre a obtenção, uso e reconhecimento do que é água potável. Na

história, temos um personagem principal, o menino Joãozinho. Ele está no sexto ano do ensino fundamental e mora em um bairro que sofre constantemente com a falta de água. O menino tem duas amigas, Kika e Duda, também moradoras do bairro e que, junto com o menino, participam das aventuras do desenvolvimento da historinha. O contexto sóciocultural das crianças que vivem nas cidades ribeirinhas é representado no texto, valorizando a conexão das crianças com o seu meio. Acreditamos que a leitura do texto pode favorecer um olhar mais crítico dos alunos sobre a realidade, reconhecendo-se como parte dela e abrindo possibilidades de buscar no conhecimento científico respostas e soluções para atuar na resolução das situações cotidianas.

Dayane Negrão Carvalho Ribeiro

# De onne veni a água?

Dia de quermesse na escola, o tão sonhado último dia de aula antes das férias de julho. Depois da diversão com os amigos na escola é só aproveitar um mês inteirinho, empinando pipa, tomando banho de rio e visitando a Vila de Beja para aproveitar a praia.

Finalmente, o primeiro semestre estava chegando ao final e Joãozinho estava ansioso para tudo isso. Foi logo cedo levantando da rede e indo direto para a cozinha procurar o café da manhã, o que já era rotina: café, banho, brincar um pouco, banho, almoço, escola à tarde, brincar mais um pouco e dormir.

Mas, naquele dia as coisas estavam um pouquinho diferente.

- Mãe, ainda não tem café na garrafa? Perguntou o menino.
- Ainda não. A água foi embora. Não tem água na torneira, filho! Exclamou a mãe de Joãozinho.
- E agora Como vou tomar banho pra ir na casa da Kika arrumar as coisas da nossa barraca pra quermesse da escola? Pergunta o pequeno preocupado.
- Espera aí, filho. Estou arrumando uns carotes aqui pra buscar água na casa da comadre Tereza, mãe da Duda. Acho que lá tem água.



Fonte: PIOVESAN, 2015

Figura 1: A Vila de Beja é um distrito do município de Abaetetuba, distante 22 km da sede do município. É bastante frequentada durante o período de férias escolares.

Pequeno: rapaz ou moça.

Carote: um tipo de vasilhame com alças (às vezes também com bico de despejo) de aproximadamente cinco litros. outrora de barro (cerâmica), hoje também de plástico, para transportar líquidos, em especial água.

### Espaço para o desenho Ilustre, neste espaço, algo que você gostou na historinha.

Depois de algum tempo, Joãozinho e sua mãe chegaram com a água em casa e Joãozinho foi logo perguntando para a mãe:

- Mãe, por que não tem água em casa e na casa da Duda tem? E por que a água de lá é mais clara do que a nossa?
- É porque a água de lá é de poço filho. Respondeu apressada a mãe dele, já que estava ocupada com as atividades da casa.
- Eu já vou pra casa da Kika mãe. Vamos fazer um tacacá pra levar na quermesse, a mãe dela vai ajudar. Falou Joãozinho não entendendo direito de onde vinha a água da casa dele e o porquê de não ter água na torneira.



Fonte: DOWNS-GO, 2015





Fonte: BARBOSA, 2014

Figura 2: O tacacá é caldo feito com a goma da mandioca, camarões e tucupi e temperado com alho, sal e pimenta, a que se adiciona jambu, erva com a propriedade de provocar sensação de formigamento na boca.

Mas quando: não se refere a data e sim a pessoa dizendo "não".

Égua: vírgula do paraense, usada entre mil de mil frases ditas, e com essa expressão, ele não tem a menor chance de errar nas concordâncias...

Di rocha: Com certeza, mano!

Quando Joãozinho chega à casa da Kika, sua colega da escola e também amiga das brincadeiras da rua encontra a menina na porta. E para sua surpresa, na verdade nem era tão surpresa assim, não tinha água na casa dela também pra fazer o tacacá.

- E aí Kika? Não tem água na tua casa também?
- Mas quando! E agora? Perguntou Kika, preocupada com a festinha à tarde.
- Vamos pra casa da Duda! Lá tem água. Eu e minha mãe pegamos água lá hoje de manhã.
  - Équa, essa Duda é di rocha mesmo!

E assim, foram os dois pra casa da Duda e Kika levando roupa limpa pra trocar depois de aproveitar a água existente na casa da amiga para tomar banho. Em um dia sem água não se sabe se vai dar pra tomar banho depois, né?



Fonte: DREAMSTIME, 2015

Р

Fizeram o tacacá e a tarde estavam os três na barraca da turma na quermesse da escola. Quermesse que foi quase cancelada pela falta de água.

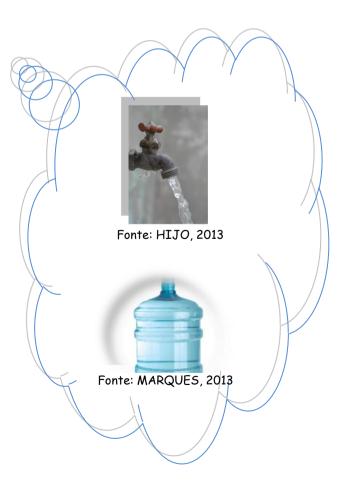
### A Kika foi logo falando:

- É serio que iam cancelar a festa da escola?
- Quase disse Duda. Não tinha água na escola. Só depois que compraram água mineral e colocaram no bebedouro.

Joãozinho ouvindo aquilo tudo ficou ainda mais intrigado e ficou pensando: na casa dele a água saia da torneira e meio amarelada; na casa da Duda a água era do poço e clarinha e na escola haviam comprado água mineral. Pena que aquele era dia de festa e não dava pro menino matar sua curiosidade, perguntando para professora Ana, sua professora de CFB sobre o assunto.

No final da festa, os três amiguinhos logo combinaram a programação do dia seguinte: tomar banho no rio!





Bidão de barro: é um pote de barro, pode servir como depósito de água.

O sentante é o Sulfato de Alumínio um produto usado para o tratamento da água.

Quando Joãozinho chega à sua casa, a sua mãe está com um bidão de barro cheio de água e com o calor do início do verão paraense e a suadeira causada pelas brincadeiras na quermesse estava doidinho para tomar um banho.

- -Mãe, eu posso tomar banho com essa água? Perguntou Joãozinho.
- Ainda não! Exclamou a mãe dele. Essa água é do rio. Pequei de lá é mais perto. Vou colocar sentante nela e depois você toma banho. Mas cuidado pra você não engolir essa água.
  - Essa água não presta pra beber?
- Acho que não, filho. O tio da mercearia disse que não. Comprei água mineral pra gente tomar e fazer comida.

Curioso, Joãozinho queria saber o porquê do senhor da mercearia ter falado tudo aquilo.







Fonte: DOWNS-GO, 2015

No outro dia, depois de ajudar a mãe a conseguir mais água para as atividades do dia, Joãozinho foi encontrar com suas amigas para tomar banho no rio. Passou pela casa da Duda que levou seu irmão e depois foram buscar a Kika.

- Bora logo Kika! Falou o irmão da Duda.

Os quatro brincaram a tarde inteira no rio, mergulhando e boiando, passeando de casco e pulando do trapiche na água. Brincavam tal qual crianças ribeirinhas, o que de fato eram, pois o rio passava bem pertinho da casa deles.

Depois de muita brincadeira, as crianças deitaram no trapiche para olhar as formações engraçadas das nuvens.

- Espia só! Aquela parece um dragão de duas cabeças! Falou o irmão da Duda.
- E aquela ali. É igual à cobra-grande, embaixo da ilha da Pacoca. Falou Kika.
- Lá vem tu com essas histórias. Já vai fazer a gente correr do rio. Falou Joãozinho.



Fonte: RIBEIRO, 2016



Fonte: CÉSAR, 2012

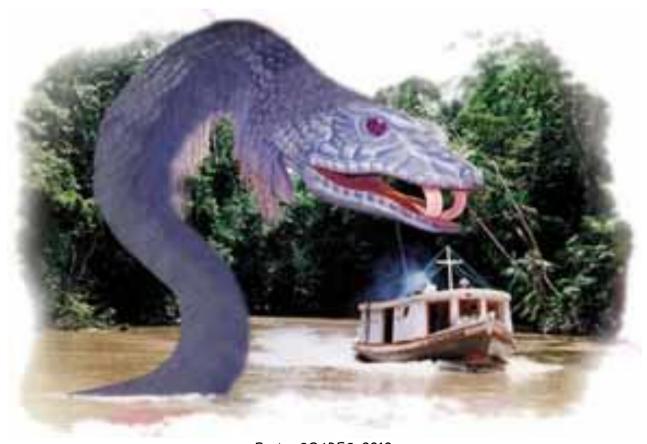
Figura 3: Os trapiches são pontes de madeira que adentram no rio. Nele embarcam e desembarcam alimentos e pessoas na região amazônica.

Casco = canoa pequena usada pelos ribeirinhos.

Espia: espia: olha (ironizando), escuta, me ouve

Bora logo!: "se apresse!"

A cobra grande, um dos elementos da fauna amazônica, tem uma forma que lembra a sinuosidade dos rios da Amazônia. Seu simbolismo é marcante para a região de Abaetetuba devido à história da Cobra Grande, cuja cabeça está na ilha de Pacoca e o rabo, na Igreja de Nossa Senhora da Conceição, padroeira do município. A lenda diz que, um dia, o animal poderá se movimentar e levar Abaetetuba ao fundo.



Fonte: SOARES, 2012

Os três ficaram nessa brincadeira por alguns instantes, olhando as nuvens e gargalhando das piadas da Kika. Mas uma coisa mexeu com a imaginação de Joãozinho e ele falou:

- Como aquelas nuvens foram parar lá no céu.
- Minha mãe disse que as nuvens são feitas de algodão. Falou o irmão da Duda.
- Égua! Mas no céu não tem árvores de algodão. Disse Kika.
- E quando o céu está cheio de nuvens e ainda mais daquelas pretas o que vem é chuva e não algodão... Falou Duda, rindo da imaginação do irmão.
- E não é que lá vem ela. E eu já vou, pode relampiar. Falou Joãozinho espantado.

Relampiar: é o mesmo que relampejar, produzir relâmpago.

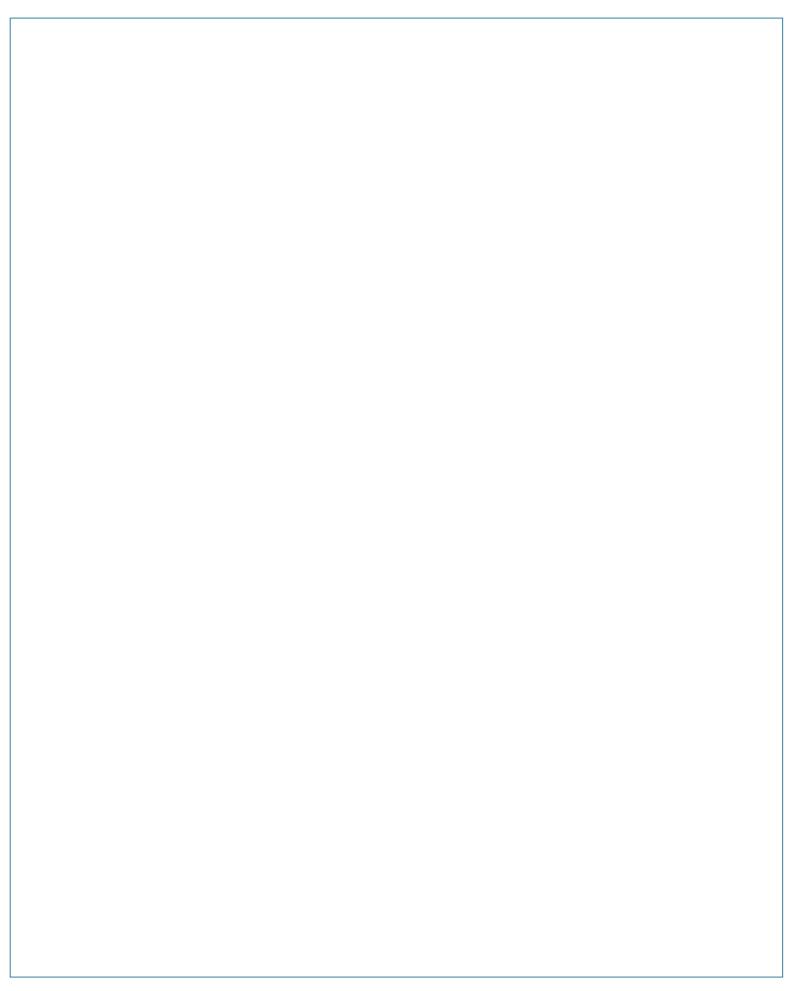
Só-te-digo-vai!:expressão usada pelas Mães pra chamar a atenção dos filhos maluvidos, quando não as obedecem!

As crianças foram para as suas casas. Banho de rio e trovões não combinam, havia alertado a mãe de Joãozinho. "Só-te-digo-vai!", dizia a mãe dele.



Fonte: http://2.bp.blogspot.com/\_yt4SJ\_4jKJo/THCq07VI3qI/AAAAAAAAABQ/-Sd2NCa9XRk/s320/olhando+as+nuves.jpg

### Espaço para o desenho Ilustre, neste espaço, algo que você gostou na historinha.









Após cinco dias as crianças passaram na casa de Joãozinho para repetir o banho no rio. Já fazia um tempinho que o menino não brincava na rua e os amigos já estavam sentindo a falta do garoto. Eles iam à sua casa convidá-lo para brincar na água.

Chegando lá Duda foi logo dizendo:

- Tu sumiu da rua.
- Eu estava meio baquiado, fiquei todos esses dias em casa. Explicou Joãozinho.
  - O que aconteceu? Falou Kika espantada.
- Me deu muita dor e barriga e diarréia.

  Minha mãe teve que me levar no posto de saúde
  e fazer alguns exames. O médico disse que essa
  doença poderia ser por causa da água e passou
  alguns remédios pra mim.
- Mais-como-então?! Falaram as duas espantadas.

Baquiado: doente.

Mais-como-então?: "me explique por favor!"



Fonte: PINHO, 2015.



Fonte: FRANCISCO, 2013

Dar a forra: dar a contrapartida, retribuir.

- Sim disse o garoto. O médico disse pra minha mãe que devemos tomar somente água potável. Ele mandou colocar um tal de hipoclorito de sódio na água.
- E você sabe o que é isso? Perguntou Kika.
  - Eu não. E vocês?
- Não faço à mínima ideia falou Duda. -Às vezes também sinto dor de barriga!
- A professora Ana deve saber o que é. Ela disse que ia falar sobre a água depois das férias.
- Mas inda falta um pouquinho para acabarem as férias. Afirmou Joãozinho.
- Então vamos aproveitar mais um pouquinho- falou Kika. Quando você estiver melhor vai dar a forra, vamos marcar pra irmos à praia de Beja!





E assim as crianças aproveitaram as férias! Depois das experiências que vivenciaram voltaram para a escola cheias de dúvidas e curiosidades.

Chegando à escola a professora pediu para que os alunos relatassem como foram suas férias e ela observou que eles, principalmente Joãozinho, Kika e Duda estavam muito interessados em saber sobre a água apropriada para o consumo humano. Aproveitando a curiosidade das crianças, a professora resolveu esclarecer o assunto para as crianças.

E aí, vamos participar dessa aventura da construção do conhecimento junto com as crianças?!



### Vamos brincar!

Encontre no caça-palavras algumas das palavras que apareceram na leitura do texto.

QUERM	ESSE	TACA	CÁ	BEBEDOURO	
POÇO	TORN	EIRA	ÁGUA		

	U	Т	R	С	٧	В	G	В	N	M	В	Ν	M	L	0	Н	J	В
U	Р	F	G	Н	J	I	О	Ε	Т	F	G	Ν	С	В	N	M	0	N
Ε	Ο	N	В	В	Ε	В	Ε	D	0	U	R	О	L	Α	F	Р	N	0
R	I	0	I	D	K	Α	S	D	U	I	I	U	О	L	F	Ο	Ç	Α
M	I	0	В	V	K	L	Z	V	В	Ν	M	С	Χ	W	Α	Ç	С	В
Ε	M	L	I	Т	K	I	V	N	Ç	L	K	J	J	M	S	0	В	M
S	Ν	I	В	0	0	L	Т	Α	С	Α	C	Á	Н	0	I	U	K	L
S	В	J	0	R	L	L	V	Ç	N	M	W	L	S	Α	F	J	Н	L
Ε	V	В	В	N	N	F	V	L	U	Ν	Ε	L	Ç	Q	Z	В	N	M
С	F	R	I	Ε	N	V	M	D	Ε	В	Т	W	K	S	F	В	R	F
V	F	D	N	I	N	J	Ν	Α	Т	D	Υ	Ε	Н	F	D	В	I	G
В	R	Р	0	R	U	K	D	F	R	W	Υ	Ε	J	F	G	V	V	S
N	Ε	I	Ν	Α	U	L	F	Ε	Ε	Q	Á	G	U	Α	J	В	В	Α

### Vamos, agora, refletir um pouco sobre a historinha!

1.	Você consegue identificar o problema principal abordado no historinha?
2.	Você consegue observar os problemas vividos por Joãozinho ? Quais são ?
3.	Você já passou por alguma dessas situações ? O que você e sua família fizeram ?
4.	Observe e retire da historinha aquilo que você gostaria de responder ou conhecer junto com o Joãozinho.
5.	Você gostaria de conhecer sobre algo a mais que não aparece no historinha?

### Referências

CASTRO, D. S. S.; ALENCAR, J. R. S. Belém, a cidade da chuva: uma proposta didática para o ensino de Física. 17. Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007, São Luís, **Anais...**, São Luís, 2007.

FAUSTO, A. **Símbolos da cultura amazônica em exposição no Goeldi**. Agência Museu Goeldi. 2007. Disponível

http://www.revistamuseu.com.br/noticias/not.asp?id=14312&MES=/10/2007&max\_por=10&max\_ing=5
. Acessado em: 18-08-2015.

LIMA, A. C. C.; PALHETA, F. C.; DIAS, L. S.; PINHEIRO, S. C. V. Ciências na Amazônia: o viver e o saber do povo das águas. Belém: Universidade Federal do Pará, 2006.

MOREIRA, G.; NOBERTO, F. Expressões paraenses. In: **Arte Papa Xibé** (blog). Disponível em: <a href="https://artepapaxibe.wordpress.com/expressoes-populares/">https://artepapaxibe.wordpress.com/expressoes-populares/</a>. Acessado em: 18-08-2015.

BENTES, T. **Dicionário paraense**. Disponível em: www.teodorabentes.xpg.com.br/DICIONARIOPARAENSE.doc. Acessado em: 18-08-2015.

### Fonte das ilustrações

BARBO, L. **Não perca a festa junina da La Boulangerie**. 2013. Disponível em: http://colunas.cbn.globoradio.globo.com/cbnsaboresbrasilia/platb/2013/05/31/nao-perca-a-festa-junina-da-la-boulangerie/. Acessado em: 12-10-2015.

BARBOSA, J. 2014. Disponível em: http://turismoparaense.blogspot.com.br/2014/07/belem-perdedona-maria-ilustre.html. Acessado em: 12-10-2015.

CAN STOK PHOTO. Disponível em: http://www.canstockphoto.com.br/ilustracao/sick.html. Acessado em: 26-10-2015.

CÉSAR, A. Toada comentada: tempo de trapiche. Disponível em: http://arthureuqueromaisfolclorear.blogspot.com.br/2012/03/tempo-de-trapiche.html. Acessado em: 26-10-2015.

CLIPART. 2015. Disponível em: http://pt.clipart.me/premium-education/vector-illustration-school-kids-with-figures-card-concept-white-background-35587. Acessado em: 26-10-2015.

COLÉGIO MONTEIRO LOBATO. Quermesse junina, mais um ano de sucesso. Disponível em: http://www.colegiomonteirolobato.com.br/quermesse-junina-dia-13-de-junho/. Acessado em: 12-10-2015.

DINIZ, A. M. Coleta Seletiva na Escola. . Disponível emhttp://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar\_aula&aula =26930&secao=espaco&request\_locale=es. Acessado em: 26-10-2015.

DOWNS-GO. Disponível em: http://downs-90.webnode.com.br/download/baixar-pacotes-windowns/.Acessado em: 12-10-2015.

DREAMSTIME. Disponível em: http://pt.dreamstime.com/fotografia-de-stock-ilustra%C3%A7%C3%A3o-dos-desenhos-animados-do-clipart-da-torneira-de-%C3%A1gua-image33416772. Acessado em: 12-10-2015

DREAMSTIME. Disponível em: http://www.dreamstime.com/stock-photo-water-wave-above-white-background-image52089001. Acessado em: 12-10-2015

FRANCISCO. G. Quinta essentia. 2013. Disponível em: http://i0.wp.com/quintaessentia.com.br/wp-content/uploads/2013/04/IMG\_7985.jpg. Acessado em: 12-10-2015.

HIJO, P. O ambientalista e os cachaceiros. 2013. Disponível em: http://www.oarauto.com.br/?p=1091. Acessado em: 12-10-2015.

MARQUES, J. M. Blogue do Marques. 2013. Disponível em:

https://blogdojosemarques.wordpress.com/2013/11/22/olivenca-e-o-corte-da-agua-mineral/. Acessado em: 12-10-2015.

PINHO, M. Quem está doente não sabe como pedir ajuda!. 2015. Disponível em:

http://depressaoemocao.blogspot.com.br/2015/07/quem-esta-doente-nao-sabe-como-pedir.html. Acessado em: 12-10-2015.

PIOVESAN, O. Turismo regional: Abaetetuba. Disponível em:

http://www.jarumahotel.com.br/trismo.html. Acessado em: 10-10-2015.

RIBEIRO, D. N. C. 2016. Abaetetuba (PA), 2016.

SAMPAIO, D. Amazônia: um novo retrato da floresta. Disponível em:

http://infograficos.estadao.com.br/public/especiais/favela-amazonia/img/capitulos/3/\_1da6088.jpg. Acessado em: 12-10-2015

SOARES, R. Mistérios da Amazônia. 2012. Disponível em:

http://misterioamazonia.blogspot.com.br/2012/05/lenda-da-cobra-grande.html. Acessado em: 12-10-2015.

SOUZA, E. N. 2015. Abaetetuba (PA), 2016.

### APÊNDICE 2 SLIDES PARA A ATIVIDADE 5

A Água no Planeta Terra

Você sabe dizer o que representa a cor azul desta imagem?



### Quantidade de água no planeta Terra

- Cerca de 71% da superfície da Terra é coberta por água;
- Desse total, cerca de 97%, aproximadamente, está nos mares e oceanos, em estado líquido e é **água salgada**.

### Você sabe o que é água salgada? E água doce?

- A água dos mares e oceanos é salgada, ela contém muitos sais minerais, entre eles o cloreto de sódio, também conhecido como sal de cozinha.
- A água dos rios, lagos e lençóis subterrâneos é doce, ela contém uma concentração de sais minerais menor do que a água salgada e não tem um gosto salgado.

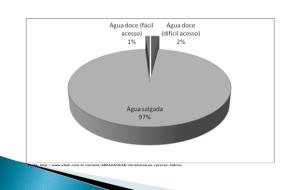
### Quantidade de água no planeta Terra

- A água doce no estado líquido corresponde a pouco menos de 1% da água disponível no planeta Terra;
- Pouco mais de 2% da água doce encontra-se no estado sólido, formando as geleiras nos polos e no alto das montanhas.

A água doce e em estado sólido está disponível para o consumo humano?

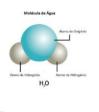


### Gráfico da quantidade de água na Terra



### Composição química da água

A água é um elemento composto por dois átomos de hidrogênio (H) e um de oxigênio (O), formando a molécula de H2O.



É importante destacar que é impossível encontrar uma fonte de água completamente pura, ou seja, formada apenas por H<sub>2</sub>O. A água do mar, por exemplo, apresenta 96,7% de água e os outros 3,3% são compostos por sais dissolvidos. Isso acontece pela capacidade da água de dissolver substâncias, fator que deu origem ao termo "solvente universal". Essa propriedade de solvente é possível graças ao ângulo que a torna polarizada.

#### Referências

GEWANDSZNAJDER, F. Os estados físicos da água. In: *Projeto Teláris: Ciências*. São Paulo: Ática, 2012.

FRANCISCO, W. C. A água. In: Brasil Escola. Disponível em: http://www.brasilescola.com/geografia/agua.htm. Acessado em: 23-08-2015.

SANTOS, V. S. A composição química da água. In: Mundo da Educação. Disponível em: http://www.mundoeducacao.com/biologia/composicao-agua.htm. Acessado em: 23-08-2015.





# Serviço Público Federal Universidade Federal do Pará Instituto de Educação Científica e Matemática Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas