

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014

Título: ÁGUA: REFLEXÕES E AÇÕES PARA O USO CONSCIENTE E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA.	
Autor: Nilson de Souza	
Disciplina/Área:	Química
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio estadual Vercindes Gerotto dos reis
Município da escola:	Paiçandu
Núcleo Regional de Educação:	Maringá
Professor Orientador:	Profª Drª Marilde Beatriz Zorzi Sá.
Instituição de Ensino Superior:	Universidade Estadual de Maringá
Relação Interdisciplinar: (indicar, caso haja, as diferentes disciplinas compreendidas no trabalho)	Biologia; Sociologia; Física; Matemática
Resumo: (descrever a justificativa, objetivos e metodologia utilizada. A informação deverá conter no máximo 1300 caracteres, ou 200 palavras, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento simples)	O material apresentado objetiva desenvolver um trabalho de conscientização ambiental com o uso racional da água, com alunos do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Vercindes Gerotto dos Reis, no município de Paiçandu – PR, por meio de discussões acerca dos problemas ambientais relativos a água, envolvendo-os na prática de confecção de materiais, bem como aulas de campo em aterro sanitário, estação de tratamento de água, estação de tratamento de esgoto, e por fim a implantação de um sistema de captação e reaproveitamento da água da chuva, como ferramenta de gestão da água, estimulando o pensamento sustentável, e a inter-relação das diversas áreas do saber.
Palavras-chave: (3 a 5 palavras)	Água; meio ambiente; conhecimentos químicos; preservação; reuso.
Formato do Material Didático:	Unidade Didática
Público:	Este material está elaborado para trabalhar com alunos do segundo ano do Ensino Médio.

Material Didático – Unidade Didática

1. IDENTIFICAÇÃO

Professor PDE: Nilson de Souza

Área/Disciplina PDE: Química

NRE: Maringá

Professora Orientadora IES: Prof^a Dr^a Marilde Beatriz Zorzi Sá.

IES vinculada: UEM-Universidade Estadual de Maringá

Escola de Implementação: Colégio Estadual Vercindes Gerotto dos Reis

Público objeto da intervenção: Alunos do 2º ano do Ensino Médio.

2. TEMA DE ESTUDO DO PROFESSOR PDE

MEIO AMBIENTE COM A TEMÁTICA ÁGUA

3. TÍTULO

ÁGUA: REFLEXÕES E AÇÕES PARA O USO CONSCIENTE E A CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA.

4. RESUMO

O material aqui apresentado objetiva desenvolver um trabalho de conscientização ambiental com o uso racional da água, com alunos do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Vercindes Gerotto dos Reis, no município de Paiçandu – PR, por meio de discussões acerca dos problemas ambientais relativos a água, envolvendo-os na prática de confecção de materiais, bem como em aulas de campo em aterro sanitário, estação de tratamento de água, estação de tratamento de esgoto, e por fim a implantação de um sistema de captação e reaproveitamento da água da chuva, como ferramenta de gestão da água, estimulando o pensamento sustentável e a inter-relação das diversas áreas do saber.

Palavras-Chave: Água; meio ambiente; conhecimentos químicos; preservação; reuso;

5. INTRODUÇÃO

A água faz parte do patrimônio do nosso planeta, desta forma, cada continente, povo, região, cidade, cidadão é responsável por esse bem precioso, pois ela é condição essencial para a vida. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida, tal qual é estipulado no Art. 30 da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DDH, 2005).

No mundo, 97,5% da água é salgada. A água doce somente corresponde aos 2,5% restantes. Porém 68,9% da água doce estão congeladas nas calotas polares do Ártico, Antártida e nas regiões montanhosas. O restante está distribuída em rios, lagos e aquíferos. (TOMAZ, 2003).

O Brasil é considerado um país privilegiado em termos de recursos naturais, especialmente em recursos hídricos, pois detém cerca de 12% da água doce superficial do globo. O problema é que este volume é desigualmente distribuído, sendo que as regiões com menores densidades populacionais possuem maior disponibilidade hídrica. De acordo com a ANA (2012) mais de 80% da disponibilidade hídrica está concentrada na região hidrográfica amazônica onde há o menor contingente populacional, cerca de 7% da população brasileira. O restante deste recurso está distribuído em 15% no Centro-Oeste, 6% no Sul e Sudeste e apenas 3% no Nordeste.

No entanto, o desenvolvimento industrial, a aglomeração de pessoas em grandes centros urbanos, excesso de defensivos agrícolas, e a poluição de uma forma geral, tem contribuído para uma qualidade de água não apropriada para consumo, sendo seu processo de purificação cada vez mais complexo.

A crescente demanda por água tem feito do reuso planejado dessa substância um tema atual e de grande importância. Neste sentido, deve-se considerar o reuso de água como parte de uma atividade mais abrangente que é o seu uso racional ou eficiente, o qual compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água.

Para aliar a consciência ambiental à preservação dos recursos naturais, em especial a água, a escola tem um papel fundamental neste processo. A educação formal pode dar a oportunidade de aliar conteúdos ao cotidiano, propiciando ao educando uma formação cidadã responsável.

Nesse sentido, a relevância deste material se justifica pelo fato de haver alto desperdício de água tratada dentro do espaço escolar, entre eles a lavagem de pátios, janelas, descargas e irrigação correspondendoem média a 70% do volume gasto. Além disso, a educação em todas as suas formas e com destaque à educação ambiental e à construção da cidadania moveu a elaboração desse projeto de implementação pedagógica.

6. ATIVIDADES PROPOSTAS

Este trabalho será realizado com alunos do segundo ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Vercindes Gerotto dos Reis, município de Paiçandu. Este material didático pretende contextualizar o ensino de química por meio da temática “água”, e desta forma proporcionar um conhecimento em que o educando possa relacionar a química como outras áreas do saber e ao seu dia a dia. As atividades serão compostas por vídeos, visitas técnicas (aulas de campo), pesquisas orientadas, experimentos investigativos, produção de diversos materiais e por fim, pela implantação do reuso da água de chuva por meio de um sistema de cisterna, evidenciando a necessidade de atitudes que sejam significativas perante a comunidade escolar e a sociedade como um todo.

A unidade didática será composta por seis (6) fases e essas estão apresentadas a seguir, totalizando 32 horas.

6.1 Primeira Fase: *Apresentação do projeto e trabalho com imagens e vídeos.*

DURAÇÃO: 04 h/a

OBJETIVOS:

- Apresentar o projeto.
- Compreender os conhecimentos prévios sobre a água e sua utilização consciente.

- Possibilitar a construção de conhecimentos que possam levar a refletir sobre a utilização da água e seu consumo de forma consciente.
- Auxiliar na construção da cidadania.

Nessa primeira etapa o projeto será apresentado aos alunos, momento em que serão esclarecidas possíveis dúvidas em relação ao mesmo.

A seguir serão apresentados dois quadros com figuras. No quadro 1 serão apresentadas as figuras A e B que mostram ambientes conservados. No quadro 2 serão apresentadas as figuras C, D e E representando ambientes degradados. Os alunos, orientados pelo professor, expressarão suas opiniões que serão organizadas por algumas questões. Assim pretende-se compreender os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da temática de forma a orientar as ações e as atividades relacionadas ao projeto.

Apresentamos a seguir as figuras a serem trabalhadas:



Figura A.: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=396529&langid=6>



Figura B:

<http://contrapontopig.blogspot.com.br/2012/06/contraponto-8358-amazonia-tem-o-menor.html>



Figura C: <http://geoclumencia.blogspot.com.br/2012/03/populacao-e-o-preconceito-no-brasil.html>



Figura D: <http://www.o-iconeclasta.com/products/microsoft-e-onu-criam-programa-para-prever-degrada%C3%A7%C3%A3o-ambiental/>



Daca, capital de Bangladesh, um dos países com o meio ambiente mais degradado do mundo

Figura E – <http://cliqueaprenda.uol.com.br/porta/mostrarConteudo.php?idPagina=33358>

Reflexões:

Observe as figuras apresentadas. Troque ideias sobre elas com um colega. Reflitam sobre o que as figuras representam. Pensem e discutam sobre as questões que aparecem a seguir.

- a) Como você pensa que a água está disposta no nosso planeta?
- b) O que você entende por ciclo hidrológico da água?
- c) Como você interpreta a falta de água potável em diversas cidades do Brasil? Por que você acha que isto está acontecendo?

Após esse momento serão apresentados quatro vídeos que abordam a temática “água”, sendo eles:

- a) A água também se esgota – duração: 06 min. e 12 segundos. **Este vídeo alerta para a situação dos recursos hídricos em tempos globais, enfatizando para uma gestão mais eficiente destes recursos.** (Encontrado no site: <http://youtu.be/jn97a0YxMkA>)
- b) A real situação da água no Brasil – duração: 05 min. e 43 segundos. **É uma reportagem que aborda o dia a dia de uma moradora no sertão do estado de Pernambuco.** (Encontrado no site: <http://youtu.be/Tv5oWJDF3f8>)
- c) Planeta água – duração: 10 min. e 18 segundos. **Este documentário retrata a riqueza hídrica do nosso planeta, destacando a sua disponibilidade.** (Encontrado no site: http://youtu.be/uk3QuW_koJ8)
- d) Água e ciclo hidrológico – duração: 21 min. e 44 segundos. **Esta tele aula aborda o ciclo da água e sua importância.** (Encontrado no site: <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=399>)

Para encerrar essa atividade, os alunos, em duplas, produzirão um texto relacionado aos conhecimentos construídos com as atividades anteriormente descritas (questionário, figuras e vídeos). Esse texto será exposto em um mural dentro da sala de aula e posterior utilização na mostra científica.

6.2 Segunda Fase: Estudo físico químico da água

DURAÇÃO: 06 h/a

OBJETIVOS:

- Compreender a estrutura molecular da água (ligações e interações moleculares).
- Conhecer algumas características da água, tais como solubilidade (estudo da água como solvente).
- Analisar e comparar rótulos de água mineral.
- Interpretar a escala de pH.

Percebe-se que quando se fala em água, o entendimento comum é que ao tomarmos um copo de água, estamos ingerindo apenas H_2O . Assim, esta atividade tem por finalidade desmistificar tal ideia. Para isso propõe-se discutir as ligações químicas presentes na molécula de água, seu alto potencial de solubilidade, a composição da água mineral de acordo com análises de rótulos, e de que forma isto está relacionado a água que se consome na escola ou nas residências, sendo possível neste momento discutir a escala de pH para compreender melhor tal conceito.

Ao final, espera-se que o aluno tenha compreensão sobre a estrutura molecular da água, o que a faz um solvente “universal”, e as implicações desse fato em sua própria contaminação, além de realizar leituras da faixa de pH. Com o auxílio do quadro, será trabalhada a estrutura molecular da água, suas interações intermoleculares (ligações de hidrogênio), e a polaridade de sua molécula. Em seguida serão realizados experimentos de solubilidade, de caráter investigativo, para auxiliar na compreensão dos conceitos mencionados anteriormente.

Além disso, pretende-se despertar a consciência, de que tudo que é descartado na pia da cozinha, no banheiro, nas lavouras, na rede de esgoto, ou sumidouro (fossa), nas canaletas das ruas, bueiros, está interligado com contaminação das águas.

Nas atividades a seguir, serão realizados experimentos. O primeiro refere-se a classificação quanto a solubilidade em água e o segundo aborda a solubilidade em diferentes solventes. Para encerrar esta segunda fase, será realizada uma atividade envolvendo o estudo de rótulos de água mineral e classificação de substâncias de acordo com seu pH. Para a realização destas atividades, os alunos serão divididos em seis (6) grupos.

Problematização:

Hoje em dia estamos vivendo uma crise hídrica, devido a falta de chuvas em certas regiões, e também devido a contaminação de águas. Além disso, a água tem um alto poder de solubilização o que dificulta sua purificação. Seu processo de tratamento físico-químico consegue purificar grande parte das sujidades presentes, quando chega a uma estação de tratamento, mas temos diversas substâncias oriundas de medicamentos (hormônios, por exemplo), defensivos agrícolas, entre outros, que tornam o processo menos eficiente. Pensando nisso, reflita sobre as questões que aparecem a seguir, na tentativa de respondê-las:

- a) Será que a água realmente dissolve muitas substâncias?
- b) Quais características apresentadas pela água e que a fazem ser considerada um solvente universal?
- c) Você conhece outros solventes?
- d) Será que a acetona é um solvente também?

Antes de se iniciar os experimentos será dado um tempo para discussão oral acerca dos questionamentos feitos, com a devida mediação do professor.

Atividade 1: Experimento – Classificação da solubilidade em água

Ao iniciar-se o experimento, os alunos receberão uma tabela que deverá ser completada durante a realização da atividade. Para isso, serão utilizados termos relacionados à solubilidade, tais como: ***solúvel infinitamente; solúvel, pouco solúvel e insolúvel.***

Procedimento:

Para cada equipe de alunos serão disponibilizadas quatro substâncias (sal, pó de café, álcool e pedacinhos de ferro), béqueres, tubos de ensaio e água. Os alunos deverão discutir e utilizar os materiais para responder a seguinte pergunta: de que forma você classificaria a solubilidade destes materiais em água?

Espera-se que haja discussão entre eles, sobre a quantidade de solvente (água), a ser utilizada, e sobre a solubilidade de cada substância em água. Assim, serão levantadas hipóteses, socializados conhecimentos prévios e ampliados os conhecimentos sobre este assunto.

CLASSIFICAÇÃO	SAL	PÓ DE CAFÉ	ÁLCOOL	FERRO
Solúvel infinitamente				
Solúvel				
Pouco solúvel				
Insolúvel				

Tabela 01 – classificação de solubilidade.

Após o preenchimento do quadro, os resultados serão discutidos e mediados pelo professor.

Atividade 2: Experimento – Solventes diferentes, solubilidades iguais?

O experimento a seguir, visa uma comparação da solubilidade da água e da acetona.

Materiais:

- Talco;
- Isopor;
- Sal;
- Açúcar refinado;
- Enxofre (encontrado em farmácias de manipulação);
- Sulfato de cobre penta-hidratado – $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (encontrado em lojas de produtos para piscinas);
- Acetona ou acetato de etila (solvente usado para remover esmaltes);
- Espátula ou colher

Procedimento:

1. Colocar cerca de 5 mL de água em seis tubos de ensaio;
2. Adicionar com a espátula (ou colher) uma pequena quantidade de cada um dos materiais em cada um dos tubos de ensaio com água;

3. Anotar a solubilidade de cada substância, isto é, se o material dissolveu, deve-se anotar solúvel; se não dissolveu, registre: pouco solúvel ou insolúvel, dependendo do resultado observado;
4. Repetir o processo, mas em vez de adicionar os materiais na água, agora os adicione nos tubos de ensaio, contendo 5 mL de solvente de esmaltes (acetona).

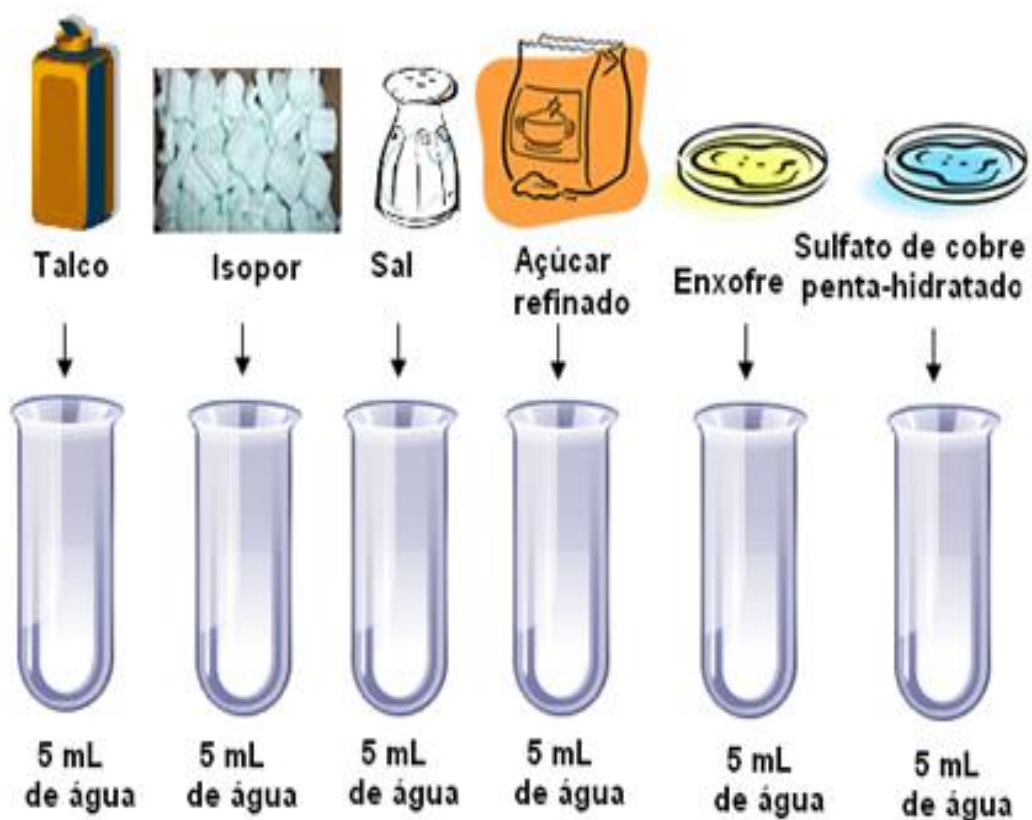


Figura F: ilustração do experimento de solubilidade.

<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/solubilidade-dos-materiais.htm>

Durante o experimento, os alunos deverão preencher as tabelas a seguir, conforme os resultados obtidos.

SOLVENTE: ÁGUA

Substância	Solúvel	Pouco solúvel	insolúvel	observações
talco				
isopor				
sal				
açúcar				
enxofre				
Sulfato de cobre				

Tabela 02 – experimento com o solvente água.

SOLVENTE: ACETONA

Substância	Solúvel	Pouco solúvel	insolúvel	observações
talco				
isopor				
sal				
açúcar				
enxofre				
Sulfato de cobre				

Tabela 03 – experimento com o solvente acetona.

Ao final do experimento os resultados deverão ser socializados. As relações entre solubilidade, polaridade e forças intermoleculares das substâncias deverão ser abordadas e discutidas. Posteriormente este material fará parte da exposição da mostra científica.

Atividade 3: Trabalho com rótulos de água mineral e pH

Ainda no laboratório, cada grupo de alunos, tendo em mãos três rótulos de diferentes embalagens de água mineral, deverá pensar sobre as seguintes questões:

- a) Nos rótulos de água mineral, aparece somente água em sua composição? Existem outras substâncias indicadas? Quais são elas?
- b) Nesses rótulos de água mineral aparece o valor do pH?
- c) Você considera a água mineral, neutra, ácida, ou alcalina?

No momento seguinte, cada equipe receberá amostras de solução de bateria, água sanitária e água potável. Com o auxílio de um peagâmetro (ou papel indicador), deverão fazer a leitura do pH, e anotar na tabela a seguir, classificando-as como ácido, neutro ou básico.

Substância	pH	Ácido	Neutro	Básico
Solução de bateria				
Água sanitária				
Água potável				

Tabela 03 – leituras de pH.

Normalmente, os alunos já possuem informações sobre ácidos e bases, desta forma a introdução da escala de pH será uma complementação, haja visto que eles precisam entender essa leitura para que, durante as visitas técnicas (exemplo, estação de tratamento de água) eles compreendam relacionem esse conceito.

6.3 Terceira Fase: *Visita a uma estação de tratamento de água.*

DURAÇÃO: 06 h/a

OBJETIVOS:

- Conhecer o funcionamento de uma estação de tratamento de água.
- Observar e entender as diversas etapas do tratamento da água.
- Relacionar o consumo de água tratada com os problemas ambientais.

- Compreender a importância de se utilizar a água com consciência.

Para essa etapa do projeto, os alunos serão divididos em seis (6) grupos. Tais grupos realizarão as atividades descritas a seguir.

Os estudantes serão levados a uma estação de tratamento de água da SANEPAR. Para isso, algumas orientações serão dadas com o intuito de tornar a visita mais produtiva. Portanto, durante a visita, deverão refletir sobre as seguintes questões:

- a) De que maneira a água é captada?
- b) Qual a sequência do processo de tratamento?
- c) Existe diferença entre a água captada de poço artesiano e do rio para abastecimento de um município? O Tratamento físico-químico dado a ambas é igual?
- d) São utilizados produtos químicos no tratamento da água?

Para fechamento dessa atividade, dois grupos de alunos deverão confeccionar maquetes, dois grupos deverão produzir relatórios e dois grupos deverão produzir vídeos (aproximadamente 10 minutos cada vídeo). Todas as atividades relacionadas a visita à Estação de tratamento de água serão socializadas com a turma e utilizadas posteriormente na mostra científica.

Para a realização de tais atividades, os alunos serão orientados pelo professor, antes, durante e após a aula de campo.

6.4 Quarta Fase: *Visita a uma estação de tratamento de esgoto.*

DURAÇÃO: 06 h/a

OBJETIVOS:

- Conhecer o funcionamento de uma estação de tratamento de esgoto.
- Observar e entender as diversas etapas do tratamento de esgoto.
- Compreender diferentes métodos de separação.
- Compreender a importância de atitudes conscientes para evitar descarte de contaminantes na rede de esgoto.

- Relacionar o tratamento de esgotos com os problemas ambientais.

Nessa atividade os estudantes serão levados a uma estação de tratamento de esgoto. Para isso, também receberão algumas orientações com o intuito de tornar a visita mais produtiva. Durante a visita, deverão refletir sobre as seguintes questões:

- a) Como é realizado o tratamento do esgoto?
- b) São utilizados produtos químicos para o tratamento de esgoto?
- c) Que métodos de separação são utilizados no tratamento de esgoto?
- d) Qual a sequência do processo de tratamento de esgoto?
- e) Quanto é captado de esgoto para tratamento?

Para fechamento dessa atividade, os alunos, divididos conforme os mesmos grupos da atividade anterior deverão confeccionar maquetes (dois grupos), produzir relatórios (dois grupos), e produzir vídeos de aproximadamente 10 minutos (dois grupos). Todas as atividades relacionadas à visita a Estação de tratamento de esgoto serão socializadas em sala de aula e posteriormente expostas na mostra científica do Colégio.

Cabe ressaltar que os grupos deverão inverter as atividades de forma a possibilitar a todos a produção dos três tipos de materiais.

Para a realização de tais atividades, os alunos serão orientados pelo professor, antes, durante e após a aula de campo e além das questões já abordadas, para a realização das atividades os alunos ainda deverão pensar nas seguintes questões:

- a) O que você entendeu sobre o processo do tratamento do esgoto e o que mais lhe chamou atenção?
- b) A sua residência possui rede de esgoto ou fossa séptica ou sumidouro?
- c) Diante do que vimos sobre solubilidade da água, como você acha que podemos reduzir a poluição dos esgotos?

6.5 Quinta Fase: *Visita ao aterro sanitário.*

DURAÇÃO: 06 h/a

OBJETIVOS:

- Entender como o lixo da cidade é coletado, transportado e depositado.
- Observar as condições do local do aterro e sua localização no município.
- Conhecer os tipos de deposição realizada no aterro.
- Compreender a importância de atitudes conscientes para evitar descarte de lixo reciclável.
- Relacionar a produção de lixo com problemas ambientais.
- Compreender a importância de atitudes ambientalmente corretas.

Com o acompanhamento do secretário de meio ambiente e do professor, os alunos visitarão o aterro sanitário do município. Para essa visita serão orientados a verificarem as seguintes questões:

- a) É feito algum tipo de tratamento prévio dos resíduos coletados?
- b) Há setores de reciclagem no município?
- c) Existem problemas acerca dos resíduos gerados pelos munícipes?
- d) A coleta e a deposição do lixo da cidade estão adequadas a Política Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?
- e) Há contaminação do solo?

Para a realização de tais atividades, os alunos serão orientados pelo professor, antes, durante e após a aula de campo e além das questões já abordadas, para a realização das atividades os alunos ainda deverão pensar nas seguintes questões:

- a) Na sua residência pratica-se coleta seletiva?
- b) O que é feito com os resíduos de óleo gerados em sua residência?
- c) Como você relaciona o lixo com a temática água?

Para fechamento dessa atividade, os alunos, divididos conforme os mesmos grupos das atividades anteriores deverão confeccionar maquetes (dois grupos), produzir relatórios (dois grupos), e produzir vídeos de aproximadamente 10 minutos (dois grupos).

Observando novamente que os grupos deverão inverter as atividades de forma a possibilitar a todos a produção dos três tipos de materiais.

Todos os materiais produzidos nas três atividades anteriores serão expostos na mostra científica da escola. Antes, porém, serão apresentados e discutidos na própria sala de aula entre os alunos participantes do projeto.

6.6 Sexta Fase: Implementação do sistema de cisterna

.DURAÇÃO: 4 h/a

OBJETIVOS:

- Compreender as formas de captação de água.
- Conhecer os índices pluviométricos da cidade e região.
- Organizar e acompanhar a implementação do sistema de cisterna.

Atividade 1: Pesquisa orientada

Existem várias maneiras de se fazer a captação de água. Entre elas o sistema de cisterna. Sendo assim, nesta atividade, os alunos acompanharão a montagem de um desses sistemas. Para isso pesquisarão, com a devida orientação do professor, as maneiras de montar tal estrutura, realizarão cálculos das médias de precipitação de seu município ou região e listarão vantagens e desvantagens desses sistemas. Essa atividade será realizada no laboratório de informática com a utilização do site: www.inmet.com.br e outros sites relativos ao assunto.

Além disso, deverão anotar os valores das precipitações (chuvas) que ocorreram no ano de 2014. Desta forma terão ideia de quanto pode ser a captação de água em um reservatório. Este estudo pode ser estendido aos últimos cinco anos, e desta forma ter uma média mais exata de cada mês.

Atividade 2: Calculando médias de chuva e de consumo de água.

Com acesso a contas de água da escola, relativas ao ano de 2014, os alunos produzirão uma tabela de consumo e uma tabela com os índices pluviométricos do ano de 2014. Desta forma poderão verificar os meses de maior consumo de água, bem como os meses de menor volume de chuva, fazendo a média de consumo de água mensal, e também das chuvas. Este cálculo simples é feito somando os

volumes de água gasto durante os doze meses de 2014, dividindo por 12. O mesmo cálculo é feito com a precipitação de chuvas, de acordo com os dados obtidos pelo site do INMET.

A seguir, cada aluno fará uma tabela relativa ao gasto médio de água de sua residência, levando em conta o ano de 2014. Para isso, deverão utilizar as contas de água de sua casa, pois nelas estão apresentadas as médias de consumo dos 11 meses anteriores.

Além do que já foi descrito, os alunos deverão realizar uma pequena pesquisa em suas residências orientada pelos seguintes questionamentos:

- a) Sua residência possui reservatório (caixa d'água)? Com qual frequência ele é higienizado?
- b) Em sua residência há reuso de água? Em caso afirmativo, descreva de que maneira isso ocorre.
- c) Em sua residência há uma política de economia de água? Isso é discutido em família?
- d) Quais as suas ações para economizar água?

A seguir, para concluir a atividade, cada aluno produzirá um texto levando em conta os questionamentos anteriores. Também elaborarão uma tabela com o consumo em sua residência e com dados relativos à média de consumo mensal de água.

Atividade 3: A importância da implementação das cisternas.

Problematização:

Baseado no Manual de Gerenciamento para Controladores de Consumo de Água da SABESP, estima-se que nas escolas até 80% da água consumida é para uso de cozinha, banheiros, limpeza de calçadas e irrigação de jardins; e os 20% restantes para consumo humano. Sendo que 70% da água utilizada para estas funções não precisa ser potável.

Diante do volume de água gasto em nossa escola e levando em conta que tudo é feito com água potável e que o tratamento de água está cada vez mais complexo e oneroso tente refletir e responder:

a) O sistema de cisterna é uma alternativa viável?

b) Sua implantação se justifica?

c) Que benefícios essa implementação poderá trazer para a escola e para o meio ambiente?

Com essa problematização estabelecida, os alunos deverão calcular a área do telhado da escola, verificar a questão da drenagem da água por gravidade, bem como a viabilidade da utilização da água da chuva captada para fins não nobres, o que se entende por lavagem de pátios, janelas, banheiros e irrigação da horta escolar, bem como calcular quanta água potável a escola pode economizar se ela possuir uma cisterna.

Os alunos farão o acompanhamento da construção do sistema de cisterna na escola, fotografando as etapas desse processo e refletindo sobre cada passo realizado durante essa construção.

Esta etapa envolve serviços de pedreiros para fazer a base do reservatório, bem como a instalação de calhas e encanamentos. Tal procedimento terá início juntamente com a implementação desta unidade didática para que todo o processo seja acompanhado pelos estudantes.

Findada todas as atividades, os alunos apresentarão todos os materiais produzidos durante a implementação do projeto em uma mostra científica, sendo convidada toda a comunidade escolar.

7.REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: 2007

BELLONI, Diego Filipe. *Desempenho de um filtro biológico aerado submerso utilizando como meio suporte tampas de garrafas pet*. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2012.

BENCKE, Gezebel Marcel; NURIT, Bensuan; TAUCHEN, Joel Antonio. *Cisternas para o aproveitamento de água da chuva: um não potável em escolas municipais de Horizontina*. [artigo].

Disponível em <http://www.fahor.com.br/publicações/saep/2010_cisternas_escolas_horizontina.pdf>. Acesso em 16 de maio de 2014.

BRANT, Luiz Guilherme. Aproveitamento das águas de chuva da cidade do Natal para fins potáveis. *Revista Educação Ambiental*, n.45, set. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais**, Brasília – DF. MEC/SEF, 1998. _____. Documento Introdutório, VP, SEF, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Ed. Especial. - Brasília: ANA, 2012.

DECLARAÇÃO dos Direitos Humanos. United Nations Information Center. Disponível em: <<http://www.unchr.ch/udhr/lang/por/htm>> Acesso em: 25/05/2014.

EFFTING, Tânia Regina. *Educação Ambiental Nas Escolas Públicas: Realidade E Desafios*. Marechal Cândido Rondon, 2007. Monografia (Pós Graduação em “LatuSensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.

FERNANDES, Diogo Robson Monte; NETO, Vicente Batista de Medeiros; MATTOS, Karen Maria da Costa. *Viabilidade Econômica do Uso da Água da Chuva: Um Estudo de Caso da Implantação de Cisterna Na UFRN / RN*. [artigo científico]. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR650479_0552.pdf>. Acesso em: 12 junho. 2014.

GHISI, E. **Aproveitamento e uso racional de água e tratamento de efluentes: especialização em arquitetura sustentável e bioclimática**, abril de 2010 à out de 2011. 17 f. 2010. Notas de Aula. Mimeografado.

HESPANHOL, I. (1997), “Esgoto como Recurso Hídrico”. Parte I. *Revista do Instituto de Engenharia*, v.55, n.523, p.45-48.

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 26 set 2014.

MACENO, Nicole Glock; GUIMARÃES, Orliney Maciel. A Inovação na Área de Educação. *Revista Química Nova na escola*.v.35, n.1, p 48-56, fev. 2013.

MORAES, D. S. L., JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista Saúde Pública*. São Paulo, v.36, n.3, jun. 2002.

RIBEIRO, E.M. E GALIZONI, F.M. Água, população rural e políticas de gestão: o caso do vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. *Revista Ambiente e Sociedade*, v.5, n.2, p.129-143. Campinas, Nepam/Unicamp, 2003.

SABESP. **Manual de Gerenciamento para Controladores de Consumo de Água**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/Manual%20do%20controlador.pdf> Acesso em 03 de junho de 2014.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Revista Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, nov. 2007.

SANTOS, W.L. e MORTIMER, E.F. **Adimensão social do ensino de Química– Um estudo exploratório da visão de professores**. II Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos, 1999b. Atas em CD-ROM.

SILVA, Fernanda Cristina da. *Aproveitamento de águas pluviais*. [artigo científico]. Disponível em:

<<http://www.tribunadeituverava.com.br/VIEW.ASP?ID=5640&TITULO=MINHA%20ITUVERAVA>>. Acesso em: 18 abr. 2014.

SILVA, Erivanildo Lopes da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **Visões de Contextualização de professores de Química na Elaboração de Seus Próprios Materiais Pedagógicos**. Ver. Ensaio, V.12, n. 1, p.101-118. Belo Horizonte 2010.

TOMAZ, Plínio. **Aproveitamento de Água de Chuva**. Navegar Editora, 2ª Ed. 2005, p.180. São Paulo, 2005.

UNESCO. Conferência de Belgrado. Disponível em:

<<http://www.brasilia.unesco.org/areas/ci>>. Acesso em: 02 maio. 2014.

VIANA, Francisco Cecílio. *Como fazer poços rasos (cisternas) e uso de coladores por difusão*. [artigo científico]. Disponível em:

<<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=56252&indexSearch=ID>>. Acesso em 19 abril. 2014.

VIANNA, Regina Cecere; JUNIOR, Claudio Cecere Vianna; VIANNA, Rafael Marques. *Os recursos de água doce no mundo – situação, normatização e perspectiva*. [artigo científico]. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?artigo_id=215&n_link=revista_artigos_leitura. Acesso em 03 de junho de 2014

WARTHA, Edson José; FALJONI-ALÁRIO, Adelaide. A contextualização do ensino de Química através do livro didático. *Revista Química Nova na Escola*, n.22, nov. 2005.

WARTHA, Edson José; Silva, Erivanildo Lopes da; Bejarano, Nelson Rui. Cotidiano e Contextualização do Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*, v.35, n.2, p.84-91, mai. 2013.

ZAMPIERON, Sônia Lúcia Modesto; VIEIRA, João Luiz de Abreu. **“Poluição da Água”**. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html> Acesso em: 15/06/2014.

ZUCCHI, Odir José, Rados, Gregório Jean Varvakis. Educere – *Revista da Educação da Unipar*, v.2, n.1, 2012.