

PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA SÓCIO-AMBIENTAL ATRAVÉS DE PRÁTICAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

*Marcos Mateus dos Santos Silva¹(IC), Juliana do Nascimento Gomides²(PQ).
mmateus_chemistry@yahoo.com.br.

Avenida Beira Rio, 1001 – Bairro Nova Aurora – CEP 75523-200 – Itumbiara – Goiás.

Palavras-Chave: Educação, água, sociedade.

Resumo: A contextualização do ensino de química é tema de diversos debates entre educadores no Brasil. Simultaneamente, surgem discussões ao redor do mundo devido às preocupações com os problemas sócio-ambientais, culmina o aumento da demanda pela água potável, sua difícil obtenção, poluição, escassez e o desperdício, enquanto milhares de pessoas sequer têm acesso a este bem. Devido a estas preocupações, surgiram iniciativas que evidenciam a viabilidade do aproveitamento da água pluvial como forma sustentável de obtenção. Vê-se, no entanto, uma grande oportunidade de conjugar uma problemática sócio-ambiental ao ensino de química. Por esta razão problematizou-se a aplicabilidade de conceitos químicos nesta temática, objetivando uma proposta didática para aplicação de aula, abordando um tema de cunho global e explorando os conceitos químicos estudados no ensino médio que podem ser relacionados a ele. Deste modo, forma-se um vínculo entre o conhecimento científico e as preocupações sociais, contribuindo para a formação de cidadãos interventores.

INTRODUÇÃO

A educação e o ensino de química têm sido foco de estudo e discussão em todo o Brasil. Muito se fala atualmente sobre temas que abordam a contextualização no ensino e utilização do estudo na formação de cidadãos.

Sorrentino et al (2005) aborda que a educação ambiental, por exemplo, pode-se tornar um processo educativo que conduz a saberes ambientais fixados nos valores éticos, nas políticas de convívio social e de mercado abordando a questão dos benefícios e prejuízos quanto à apropriação e uso da natureza.

Embora seja possível notar uma grande preocupação quanto aos temas ambientais e como a educação química básica pode oferecer bases para a formação de cidadãos interventores, vê-se necessário dar ênfase e apoio às iniciativas de contextualização no ensino de química, em especial nas abordagens sócio-ambientais.

Muito se debate sobre a utilização de temas transversais no ensino. Entre as propostas de aplicação são destacados os problemas iminentes que poderão afetar as populações devido à má administração dos recursos naturais. Entre diversos problemas como objeto de estudo, destacam-se a escassez, a má distribuição e o mau uso dos recursos hídricos como consequência da influência da ação humana.

Considerando que a inserção dos temas transversais, por exemplo, educação ambiental, são uma boa alternativa para a contextualização no ensino, presume-se ser interessante abordar os problemas relacionados aos recursos hídricos, visto que é um tema que movimenta diversas iniciativas.

Algumas soluções para a melhor gestão dos recursos hídricos têm sido encontradas ao longo dos anos, soluções essas que, com o envolvimento das pessoas, mostram-se eficientes no âmbito da sustentabilidade. Vale destacar o aproveitamento da água pluvial para o consumo doméstico e rural no semi-árido brasileiro e no mundo. Fendrich (2002) apud Zolet (2005) diz que no Japão a captação da água da chuva é uma prática bastante utilizada e que dependendo das condições nas quais a água da

chuva foi captada pode servir para o consumo direto apenas passando por tratamento simples.

Ao analisar minuciosamente iniciativas como essas, vê-se um amplo espectro de conceitos químicos que podem ser introduzidos no ensino de química, como uma forma de envolver os alunos com os problemas sócio-ambientais e com as soluções que já têm sido estudadas e desenvolvidas, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e interventores.

Diante dessas considerações, problematiza-se qual a aplicabilidade contextualizada de conceitos químicos estudados em química do ensino médio por meio do estudo de práticas de aproveitamento, tratamento e utilização da água da chuva em uma proposta de ensino para a realização de um minicurso.

Objetiva-se, contudo, desenvolver uma proposta didática voltada para a educação sócio-ambiental em química do ensino médio, tendo como foco o estudo de práticas de aproveitamento da água da chuva de modo que a aprendizagem seja evidenciada no bom desempenho dos alunos na aplicação da avaliação. Especificamente visa-se propor um minicurso de 8 horas dividido em dois períodos de 4 horas, através do qual seja possível levar os alunos à compreensão da importância da água, da gravidade das poluições e as dificuldades de tratamento das águas superficiais oriundas dos rios, córregos e lagos; expor e explorar de forma contextualizada conceitos de polaridade, solubilidade, soluções, misturas e separação de misturas por meio da temática sócio-ambiental; explanar através de levantamento bibliográfico as propriedades físico-químicas e o ciclo da água no planeta, os métodos de captação e a viabilidade do tratamento da água da chuva atualmente desenvolvidos; e, finalmente, aplicar uma avaliação de conhecimentos para verificar a aprendizagem dos alunos.

A pesquisa justifica-se pela grande emergência perceptível atualmente quanto à necessidade de se promover uma educação química que contribua para a formação de uma base cidadã que esteja a cada dia mais envolvida com problemas sócio-ambientais, abordando também a importância do tema água e suas formas alternativas de obtenção para as necessidades humanas nos próximos anos.

A ABORDAGEM DA ÁGUA NO ENSINO

Em uma época em que se destacam as discussões sobre preocupação com o meio ambiente, a agressão aos recursos hídricos e como isso afeta a vida dos seres humanos, muitas iniciativas têm sido tomadas como medidas de intervenção. Semelhantemente, na área de ensino de química, têm sido idealizadas ações interventoras através da educação sócio-ambiental, sendo enfatizado que a contextualização e a formação de indivíduos conscientes devem, antes de tudo, ser fundamentados nas políticas educacionais.

Sorrentino et al (2005) denota a palavra 'política' em seu sentido histórico e etimológico como 'limite' ou 'estabelecer limites', afirmando que a educação como política tem um potencial reformador de hábitos sociais, opiniões e valores éticos e que, portanto, trabalhar temas que despertem a preocupação com as questões sócio-ambientais pode contribuir na formação cidadãos cientes em propagar essa cultura para outras pessoas.

De acordo com Maldaner et al (2010), o aprendizado pode ser fundamentado nas ferramentas culturais como uma forma de por em prática o conhecimento construído. Ainda nesta linha de raciocínio, pensa-se a realização da aprendizagem a partir da competência que o aluno detém, pois a competência é uma capacidade

peçoal de colocar em prática conceitos, habilidades, valores e atitudes. Sendo assim o conhecimento deixará de ser obsoleto e o aluno deverá mostrar que sabe por em prática o conteúdo científico em suas práticas cotidianas e culturais.

Chassot (1995) ainda ressalta que a melhor forma de inovar o ensino de química é enriquecendo e contextualizando a metodologia. Contudo, reunir temas ou problemáticas envolvendo questões sócio-ambientais, neste caso a escassez da água potável, introduzindo-os à metodologia de ensino, tem-se tornado um meio para lapidar aos poucos os hábitos sociais. Diante dessas perspectivas é indispensável pensar na educação como instrumento de ação interventora.

O conhecimento da importância dos recursos hídricos para o mundo é imprescindível para aplicação do ensino através das questões referentes à escassez da água potável. Sabe-se que independentemente de época, região ou circunstâncias, não se imagina vida sem que haja água. Um ambiente sem esse recurso natural pode se tornar hostil e impróprio para a sobrevivência de qualquer ser vivo.

Weber (1998) apud Zalet (2005) destaca que o homem, entre os demais seres vivos, se tornou o maior consumidor de água através dos séculos, visto que em todas as áreas da vida humana nota-se o quanto o uso da água é marcante. Desde as necessidades pessoais até os itens consumidos diariamente, tudo está vinculado com a utilização da água no seu processo de obtenção.

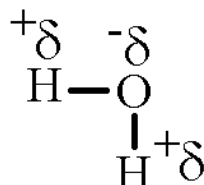
Grassi (2001) cita que apesar da relevância da água potável na saúde e no bem-estar humano, milhares de pessoas não têm acesso ao recurso, e, mesmo nos lugares onde há água em grande quantidade, na maioria das vezes elas não podem ser consumidas diretamente sem um prévio tratamento, pois estão sujeitas a inúmeros contaminantes externos, sejam eles químicos, físicos ou microbiológicos. Embora estudos apontam que dentro de pouquíssimo tempo milhões de pessoas não terão acesso à água potável, ainda assim existe descaso em relação à importância deste bem por parte da sociedade.

Rebouças (2001) afirma que registros geológicos apontam que há pelo menos 1 milhão de anos, a quantidade de água no planeta permanece a mesma, ressaltando que isto não significa que o volume contido nos diferentes reservatórios não tenha sofrido variações. Contudo, convencer as pessoas de que a água no planeta irá acabar em um curto espaço de tempo é um tanto exagerado, porém, devem ser informadas de que a distribuição na superfície da terra e as condições dessas águas poderão surtir impacto na vida humana.

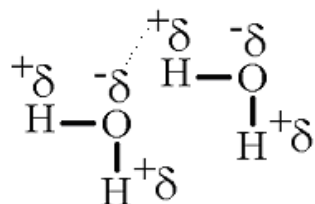
Rocha et al (2004) descreve que a água é um recurso muito abundante no planeta terra, cobrindo aproximadamente (70%) setenta por cento da superfície terrestre, com um volume estimado de 1,4 bilhões de km³. Essas informações às vezes levam muitas pessoas à idéia equivocada de abundância em relação à quantidade, porém o autor ainda salienta que em 100% (cem por cento) da água como um todo, menos de 1% (um por cento) corresponde à água doce acessível. 97,5% (noventa e sete vírgula cinco por cento) da água total é de água salgada com concentração salina de aproximadamente 35 gramas por litro, sendo que a concentração de cloreto de sódio é de aproximadamente 30 gramas por litro, imprópria para a maioria das necessidades humanas e o outro 1,7% (um vírgula sete por cento) é praticamente inacessível por estar retido nas calotas polares e geleiras. A pouca quantidade de água doce disponível, 0,7% (zero vírgula setenta e sete por cento), está localizada nos rios, lagos, córregos, nascentes, lençóis freáticos, aquíferos e em forma de vapor na atmosfera.

O comportamento da água e sua interação com as demais substâncias nos diversos ambientes do planeta estão diretamente relacionados com a sua formação

estrutural e sua composição química. Gomes e Clavico (2005) ao descreverem a água como uma substância de estrutura molecular simples, formada por dois átomos de hidrogênio ligados covalentemente a um de oxigênio, indicam-na como sendo uma substância polar, afirmando que a polaridade que se deve à forma desigual da densidade de elétrons. Os autores consideram na estrutura molecular da água (H_2O), que o oxigênio, por ser mais eletronegativo, tem maior capacidade de atrair o par de elétrons, o que resulta um dipolo elétrico. Deste modo, conhecer a polaridade das moléculas de água, possibilita prever a sua capacidade de solubilizar ou não outra substância, validando a regra de que semelhante dissolve semelhante.



Diante do exposto, os autores ainda mencionam a atração dipolo-dipolo que ocorre quando a molécula contém hidrogênio ligado a um átomo muito eletronegativo como o oxigênio, há uma atração da parte positiva da molécula pela parte negativa. No caso da água, denominam-se pontes de hidrogênio, fenômeno responsável pela diminuição da densidade da água quando está no estado sólido, que devido à interação entre as moléculas ocupam dimensões maiores. As pontes de hidrogênio também conferem à água o elevado calor de vaporização, a tensão superficial, as propriedades solventes e a possibilidade de ser encontrada simultaneamente nos três estados físicos no planeta terra. Contudo, uma das mais importantes propriedades da água é a de dissolver substâncias polares e iônicas, formando soluções aquosas.



Segundo Lavorenti (2002), a polaridade da água permite sua aproximação dos íons que formam um composto iônico pelo pólo com carga oposta a cada íon. Desde modo, por estarem rodeados por moléculas de água, os íons são impedidos de voltarem ao sólido. Portanto, devido à polaridade da água, o NaCl, por exemplo, pode ser dissociado em Na^+ e Cl^- , resultando na atração do íon Cl^- pelos íons H^+ e do íon Na^+ pelo oxigênio.

O comportamento da água sobre a superfície terrestre se relaciona diretamente com o ciclo hidrológico. Lopes et al (2001) descrevem a água em seus três estados físicos a partir do seu ciclo no planeta, quando ocorre a evaporação da água dos rios, lagos, oceanos e do solo, e também a transpiração animal e vegetal. A água em estado de vapor constantemente lançado na atmosfera se condensa em milhares de microgotas de água em forma de névoa, dando origem às nuvens. A água condensada se precipita em forma de chuva, granizo ou neve, formando os rios, lagos e riachos, que por sua vez deságuam nos oceanos ou se infiltrando novamente no solo, e, sucessivamente, dando continuidade ao ciclo.

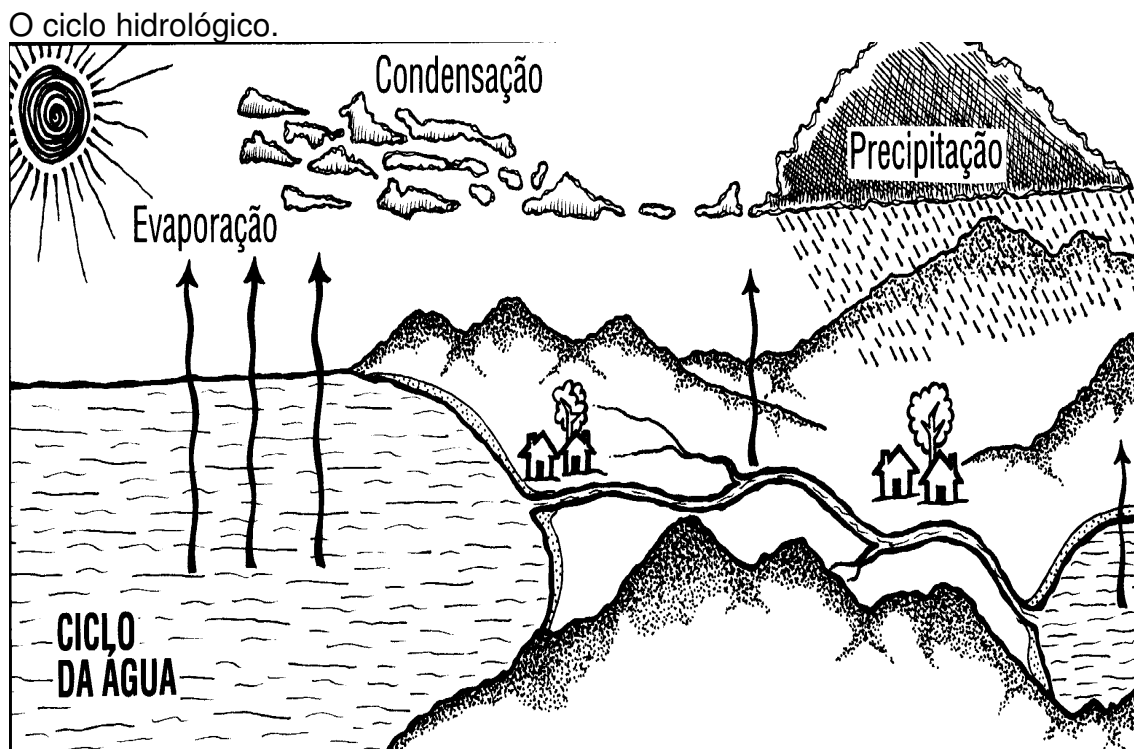


Figura 1.

Fonte: Lopes et al (2001).

Apesar de a água manter seu constante ciclo, alguns fatores determinam para que em algumas regiões ocorra de forma irregular. Rebouças (2003) cita que em alguns lugares as chuvas são rarefeitas, ocorrendo em curtos períodos anuais, fenômeno que dá características secas às regiões onde acontece. Deste modo, as populações destes lugares vêm-se obrigadas a adaptarem às condições de vida que exigem o uso mínimo da água, e, em alguns casos, mesmo com o racionamento essas pessoas passam longos períodos durante o ano sem acesso parcial ou total.

Devido à má qualidade de vida de pessoas por causa do pouco acesso aos recursos hídricos, têm sido desenvolvidas no Brasil iniciativas para o aproveitamento da água da chuva, principalmente nas regiões semi-áridas brasileiras. Essas iniciativas contribuem para que centenas de pessoas não sejam completamente privadas deste bem, em especial nos lugares onde as chuvas são rarefeitas. Segundo Fendrich e Oliynik (2002) apud Zolet (2005), o aproveitamento da água da chuva é uma atitude cabível a todo o mundo, e que já foi uma prática bastante utilizada pelos povos antigos, mas que com as novas técnicas de captação desenvolvidas ao longo dos séculos, acabou por cair em desuso.

Fendrich (2002) apud Zolet (2005) afirma que a água da chuva, quando captada sob as condições adequadas, pode atender aos padrões de potabilidade com métodos de tratamento que podem feitos no próprio local de coleta, pois a água da chuva contém menos poluentes que a água captada em um ribeirão para ser tratada.

Deves (2008) cita que uma pesquisa realizada na universidade da Malásia apontou que apenas as primeiras águas da precipitação trazem consigo poluentes atmosféricos, e que, após algum tempo, a água adquire características semelhantes às da água destilada. O autor ressalta ainda que ainda que não atenda aos padrões para consumo, pode ser economicamente viável para uso não-potável, pois não é necessário água tratada, por exemplo, para a limpeza doméstica e irrigação de plantas.

Fendrich (2002) apud Zolet (2005) ressalta que é importante relevar que o tratamento é viabilizado em uma residência devido à menor quantidade de impurezas e

poluentes encontrados na água pluvial se comparada às águas superficiais presente nos rios, córregos e lagos que necessitam de tratamentos industriais complexos e caros.

De acordo com a legislação brasileira, a água potável deve atender aos requisitos previstos por lei. No Brasil, as normas e padrões de potabilidade para a água destinada ao consumo humano, em vigor, estão dispostas na Portaria nº. 1.469, de 29 de dezembro de 2000.

Tabela 1: Padrão de aceitação para consumo humano (Portaria 1.469/2001- MS).

Parâmetro	Unidade	VMP ⁽¹⁾
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH(2)	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	-	Não objetável(3)
Gosto	-	Não objetável(3)
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT(4)	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

Notas:

(1) Valor máximo permitido.

(2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).

(3) critério de referência.

(4) Unidade de turbidez.

Kobiyama et al (2005) identifica iniciativas do manejo sustentável da água da chuva algumas delas apoiadas pela ANA Agência Nacional de Águas. A tabela abaixo descreve as alternativas de ação e sua aplicabilidade:

Medidas Interventoras de Captação da Água da Chuva

ALTERNATIVA DE AÇÃO	JUSTIFICATIVA DE APLICABILIDADE
Acessibilidade e isenção de custo	A chuva é uma fonte de água doce que ainda não é passível de ser cobrada pelo seu uso, ao contrário das águas provenientes dos mananciais superficiais, que com a recente criação da Agência Nacional de Águas (ANA), agora poderão vir a ter o seu uso regulamentado e cobrado.

Captação alternativa da água	A água de chuva pode ser utilizada como manancial abastecedor, sendo armazenada em cacimbas ou cisternas, que são pequenos reservatórios individuais. A cisterna tem sua aplicação em áreas de grande pluviosidade ou, em casos extremos, em áreas de seca onde se procura acumular a água da época chuvosa para a época de estiagem com o propósito de garantir, pelo menos, a água para beber.
Coleta da água da chuva em cisternas	A cisterna deve ser perfeitamente revestida, Para não ocorrer contaminação pelo subsolo; o local preferido para coleta é somente no telhado, sendo as águas da chuva inicial eliminadas; A água coletada deve passar no filtro antes de entrar na cisterna; A limpeza completa da cisterna deve ser feita no mínimo uma vez por ano. A cisterna deve ser mantida fechada; Evita-se a retirada da água com baldes, para impedir contaminação com a sujeira desses.
Programa Um Milhão de Cisternas	O Programa (P1MC) busca garantir a um milhão de famílias rurais mais carentes (quase sempre dispersas) a superação de suas carências de água potável e, mais do que isso, por meio de processos educativos, contribuir para a emancipação da cidadania e ao fortalecimento do capital e energias sociais já em incipiente mobilização.

Fonte: Curso de Gestão de Recursos Hídricos – Universidade de Santa Catarina (2005).

Nota-se, no entanto, que o aproveitamento da água da chuva é uma ação cabível com iniciativas já realizadas, e tantas outras sendo subsidiadas, porém que ainda não foram devidamente propagadas. Diante disto, é perceptível a emergência em intervir na conscientização das populações de como a água potável é um bem precioso para a humanidade e como se deve pensar na forma de sua obtenção nos próximos anos. Contudo, ao considerar que a contextualização do ensino de química é uma ferramenta para conscientização e formação cidadã, a inserção deste tema sócio-ambiental se torna viável.

Em contrapartida, fazer com que as pessoas se preocupem com a escassez da água sem que antes vivenciem o problema, seria como levá-las a uma realidade fora de seu contexto. Diferentemente, conjugar a problemática ao ensino de química possibilita a formação de cidadãos críticos que possam enxergar possíveis problemas, mesmo que possam ocorrer a longo prazo.

METODOLOGIA

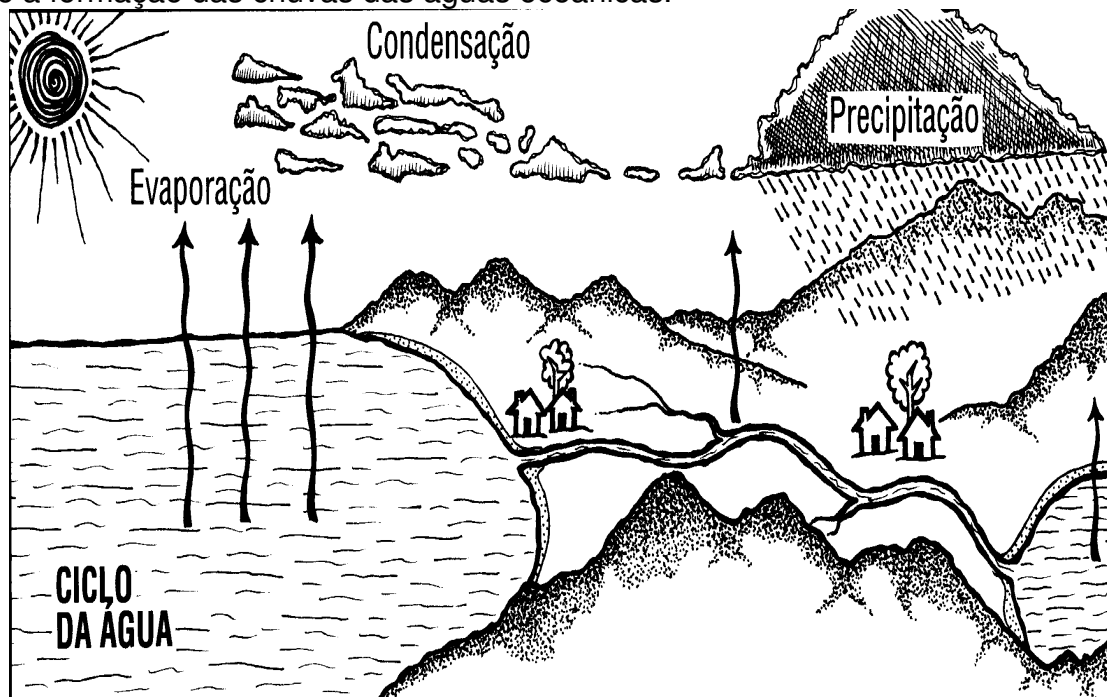
A abordagem propõe a realização de um minicurso de 8 horas dividida em dois períodos de 4 horas para o 1º, 2º e 3º ano do ensino médio.

A primeira etapa do minicurso deve ser iniciada com um questionário oral aos alunos, com o objetivo de fazer com que eles exponham seus saberes culturais, que será realizado com as seguintes perguntas: Alguma vez vocês já viram algum documentário sobre a quantidade de água no planeta? A água existente na terra é abundante ou escassa?

Em seqüência, deve ser feita a introdução à problemática através de uma leitura dinâmica sobre a distribuição da água no planeta e os problemas enfrentados por regiões secas e sem saneamento acessível.

Após a leitura poderá ser feita a exposição de gráficos ilustrados através de um projetor de multimídia, contendo os números referentes às proporções de água doce e salgada no planeta, as proporções e distribuição da água doce, as regiões nas quais a água doce é mais abundante e naquelas onde é escassa.

Em seguida deve ser exibido um esquema sobre o ciclo da água, dando destaque à formação das chuvas das águas oceânicas.



Logo após, deverá ser exibido um trecho do vídeo de Bozzo (2008) "Ouro Azul: A Guerra Mundial Pela Água, expondo a importância da água para a vida e para a humanidade desde a antiguidade.

Em seguida devem ser expostos gráficos contendo estatísticas referentes à distribuição de água no planeta, os números das proporções de água doce e salgada, as regiões onde a água doce é mais abundante e aquelas onde é mais escassa. Deve ser exibido um esquema exemplificando detalhadamente o ciclo da água e os estágios e condições nas quais a água é mais ou menos contaminada. Logo após, devem ser aplicados os conceitos substâncias, misturas e separação de misturas.

O professor poderá desenvolver uma experiência de abordagem dos conteúdos de solubilidade de solutos e funções inorgânicas, utilizando-se água destilada, rótulo de água mineral, sal de cozinha (NaCl – Cloreto de Sódio), Areia, Filtros de papel, filtro de areia e um béquer. É misturado o sal de cozinha à água destilada, juntamente com areia. A mistura é submetida à filtração no filtro de areia e posteriormente no filtro de papel. Logo a água filtrada é colocada no béquer e submetida a fervura até sua completa evaporação.

Após o término da experiência, deverá ser aplicado um questionário com as seguintes perguntas: O que se observa quando a água evapora completamente? Considerando que o tratamento convencional da água é feito através de alguns processos de separação de mistura, principalmente a filtração, este método é viável para tornar a água do mar potável? Quais métodos de separação de misturas foram utilizados no experimento? Qual método de separação é mais simples? Ao analisar o rótulo de água mineral, observa-se que há diversas substâncias dissolvidas, a água manteria as mesmas proporções minerais se submetida a destilação? O cloreto de

sódio, abundante na água do mar, é classificado em qual tipo de função inorgânica? Trata-se de uma substância simples ou composta?

Em seguida, os alunos devem ser avaliados através da aplicação de um exame escrito, dividindo a turma em pelo menos dois grupos se for uma turma pequena, e em mais grupos se for uma turma maior. A avaliação deve ser feita através dos seguintes temas expressos em tópicos: Proporções de água no planeta, Importância da água na vida humana, Substâncias químicas na água do mar, Tratamento da água, que, através dos quais, os alunos deverão discorrer com suas próprias palavras sobre o que assimilaram do conteúdo aplicado.

A segunda etapa do minicurso inicia com a exibição do vídeo Borella (2011) que relata um projeto sustentável desenvolvido e realizado na escola Deputado José Costa sobre a captação e o aproveitamento da água da chuva para fins não-potáveis na unidade escolar e os benefícios alcançados. Logo após deve ser mostrado o esquema de um sistema de captação de água e exemplificado como poderia ser instalado em uma residência comum ou mesmo em uma escola.

Deve ser exibida a tabela contendo os padrões de qualidade da água apta o consumo potável. Nessa etapa são expostos em forma de tabela os principais parâmetros determinantes adotados para classificar a água quanto à sua qualidade para consumo, respectivamente, conceitos de acidez, alcalinidade e cloração. Em seguida devem ser aplicados os conteúdos: solvente, soluto e polaridade da molécula da água.

Logo após, deve ser feita uma experiência com o objetivo de abordar o conceito de solução, solução saturada e mistura, utilizando os seguintes materiais: Água destilada, sal de cozinha pré-medido pelo professor em uma balança analítica em porções de 1 grama, dois copos transparentes. Os dois copos devem ser enumerados e envidados com 100mL da água destilada em cada um. Devem ser adicionadas, em ambos os copos, as porções de sal até que somem aproximadamente 35 porções. Logo após, deve ser adicionado mais três porções de 1 grama apenas no primeiro copo.

Após o término da experiência, deve ser aplicado o seguinte questionário: Sabendo-se que a solução número 2 é saturada, é correto afirmar que solução número 1 é uma solução super-saturada ou uma mistura heterogênea? A concentração média do sal cloreto de sódio na água do mar é de aproximadamente 0,3 gramas por 100mL, sabendo-se que a solubilidade deste sal em água é de aproximadamente 35,6 gramas por 100mL, quantas vezes a quantidade de cloreto de sódio na água seriam necessárias para saturar a solução? Para tornar a água do mar potável, esta deveria ser submetida ao processo de destilação, qual a inviabilidade deste processo?

Em seguida, os alunos devem ser avaliados através da aplicação da redação de um texto sobre a química e o aproveitamento da água da chuva. A avaliação deve ser realizada individualmente. Após a avaliação, cada aluno deve ler um trecho do que ele discorreu, enquanto é realizado um debate.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário realizado no início da primeira aula será importante para que os alunos possam relatar experiências sobre os seus conhecimentos empíricos, trazendo-os aos poucos do saber comum ao saber científico. Através deste questionário o professor terá mais interatividade com os alunos, sabendo os conhecimentos superficiais que eles têm sobre o tema e sobre os paradigmas pré-conceituais que detêm.

A exposição dos gráficos contendo estatísticas referentes à distribuição de água no planeta, os números das proporções de água doce e salgada, as regiões onde a água doce é mais abundante e aquelas onde é mais escassa será importante para desvelar os alunos dos paradigmas que levam à idéia de que a água abundante no planeta nos deixa em uma situação confortável, levando-os ao conhecimento dos problemas enfrentados por regiões secas e onde há água em abundância, porém não existe saneamento.

Para deixar claro quanto à viabilidade da utilização da água da chuva, os alunos deverão ser levados à compreensão de que o ciclo da água no planeta contribui para que, no processo de evaporação, ela seja separada de muitas substâncias sólidas dissolvidas e outros detritos contidos na superfície terrestre.

Nesta etapa os alunos serão levados a compreender que a água, por sua alta dissolubilidade, em contato com a superfície terrestre, dissolve inúmeras substâncias nocivas aos seres vivos, transportando-as para diversos lugares, até mesmo infiltrando-se no solo, contaminando as águas subterrâneas.

O objetivo principal será mostrar os desafios do tratamento da água através da formação de soluções com substâncias voláteis e não voláteis que se solubilizam com facilidade. A experiência da filtração das soluções formadas fará com que os alunos possam compreender os métodos ineficazes de tratamento para cada tipo de água não-potável, e, sobretudo a inviabilidade da dessalinização da água. A avaliação em forma de grupo servirá para incentivar a troca de experiências e compreensões que cada aluno adquiriu sobre o tema proposto.

Na segunda aula, ao explanar as vantagens e os métodos de captação da água da chuva, os alunos serão levados a compreender que se a água for captada de forma correta e com o mínimo possível de substâncias poluentes dissolvidas, impedindo-a de dissolver contaminantes do solo, o tratamento é facilitado, podendo ser realizado em qualquer residência, e que, portanto, captar adequadamente a água da chuva é cabível, pois esta possui menos contaminantes antes do contato com o solo.

O enfoque principal do estudo da utilização da água da chuva será dado expondo-se que a obtenção da água própria para o consumo é um processo caro e complexo dependendo das condições nas quais a água foi captada, destacando-se os impasses, como por exemplo, que a pouca quantidade de água doce do planeta está sendo a cada dia mais agredida e contaminada pelas ações humanas e que com o passar do tempo, será cada vez mais difícil e caro tratar as águas captadas dos ribeirões, rios e lençóis.

As questões do segundo questionário devem fechar a proposta de contextualização, deste modo, o aluno poderá compreender os conceitos químicos de forma diretamente ligada com a questão sócio-ambiental da proposta. A avaliação final deve ser feita individualmente, pois, deste modo, o professor terá uma visão mais estreita de como cada aluno absorveu o conteúdo aplicado.

CONCLUSÕES

Em relação ao que foi pesquisado sobre educação e contextualização em química, pôde-se concluir que, as perspectivas humanas se limitam em suas vivências, tanto a interação com os fatos ocorridos no mundo como a forma como atua como um ser ativo. A política em seu sentido educacional se mostra como uma ferramenta que possibilita estabelecer limites nas relações dos alunos com o mundo. Desde modo, o tema em foco utilizado pelo professor contribuirá para que os alunos se sintam envolvidos com os problemas sócio-ambientais, podendo promover soluções.

Viu-se, portanto, que uma vez que há iniciativas para a melhor gestão dos recursos hídricos e como se deve pensar na obtenção da água potável nos próximos anos, o envolvimento dos alunos lhes despertará o interesse em divulgar estas ações para a posteridade, como uma ferramenta cultural.

Entendeu-se, contudo, que trabalhar em sala de aula diversos conceitos químicos interligados com as experiências cotidianas fará com que o aluno compreenda cientificamente as causas sócio-ambientais de forma sistemática.

Finalmente, concluiu-se que enquanto mais iniciativas educacionais forem realizadas, abordando problemáticas sócio-ambientais, será mais possível aproximar a sociedade de um comportamento e uma relação com o meio ambiente mais previsível e menos agressiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORELLA, Lucas. **Projeto sustentável desenvolvido e realizado na escola Dep. José Costa (Serrana-SP)**. Dir.: Lucas Borella / Rot.: Solange Fabbri / Prod.: João Netto e Elias Freitas / Imgs.: João Paulo / Edit.: Lucas Borella. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=hVizuXOIHSg>>. Acesso em: 25 mar. 2012.

BOZZO, Sam. Ouro Azul: **A Guerra Mundial pela Água** (Blue Gold: World Water Wars) (Canadá, 2008, 89min). Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=EchJd0KYYZI&feature=related>. Acesso em: 25 Abr. 2012.

BRASÍLIA (DF). **Portaria GM-MS nº. 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**. Diário Oficial da União nº. 38 - E de 22/2/2001, Seção 1, pág. 39. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_1469.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2011 às 21:00.

CAMPOS, Maria Lúcia A. M.; JARDIM, Wilson F. **Hidrosfera. Cadernos Temáticos, Química Nova na Escola**, São Paulo, Química, Vida e Ambiente, n.5, p. 18-27, nov. 2003.

CHASSOT, Attico Inácio. **PARA QUE(M) é útil O ENSINO?, Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. Canoas. ULBRA. 1995.

DEVES, Otávio Diel. **Utilização da Água: Um Estudo do Potencial de Captação de Água das Chuvas e a Importância das Políticas Públicas e da Educação**, 2008, Brasília. IV Encontro Nacional da Anppas. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT12-421-145-20080424085416.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2012.

GOMES, Abílio Soares; CLAVICO, Etienne. **Propriedades físico-químicas da água**, 2005, Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://www.uff.br/ecosed/PropriedadesH2O.pdf>>. Acesso em: 03 Mai. 2012.

GRASSI, Marco Tadeu. **As Águas do Planeta Terra. Cadernos Temáticos, Química Nova na Escola**, São Paulo, Química Ambiental, n.1, p. 31-40, mai. 2001.

KOBIYAMA, M.; CHECCHIA, T.; SILVA, R.V. **Tecnologias alternativas para aproveitamento de águas**. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS,2005. 110p. Disponível em: <<http://www.labhidro.ufsc.br/Artigos/TAAA.pdf>>.

LAVORENTI, Arquimedes. **Água como solvente ionizante. Soluções aquosas**, 2002, Departamento de Ciências Exatas, ESALQ/USP. Disponível em: <<http://www.lce.esalq.usp.br/arquimedes/Atividade11.pdf>>. Acesso em: 27 Abr. 2012.

MALDANER, Otávio Aloísio (Org.); SANTOS, Wildson Luiz Pereira (Org.). **Ensino de Química em foco**. Unijui, 2010. 313p.

MARTINS, Cláudia Rocha et al. **Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre: a importância na química da atmosfera. Cadernos Temáticos, Química Nova na Escola**, São Paulo, Química, Vida e Ambiente, n. 5, p. 28-41, nov. 2003.

ORSI, Maria do Carmo V. Lopes; SARUBO, Rafael Soares. **Captação e Tratamento de Águas Pluviais Para Uso Não Potável**, 2008, Tatuí. Disponível em: <http://www.revistasapere.inf.br/download/segunda/ORSI_SARUBO.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2012.

REBOUCAS, Aldo da C.. **Água e desenvolvimento rural. Estud. av. [online]**. 2001, vol.15, n.43, pp. 327-344. ISSN 0103-4014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n43/v15n43a24.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

REBOUCAS, Aldo da C. **Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. Revista Bahia Análise & Dados Salvador**, v. 13, p. 341-345, 2003. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd17/abundabras.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2011.

ROCHA, Júlio César; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre. Bookman. 2004. 29p.

SORRENTINO, Marcos et al. **Educação Ambiental como Política Pública. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n.2, p.285-299, ago. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>>. Acesso em: 15 Ago. 2011.

ZANON, Lenir Basso (Org.); MALDANER, Otávio Aloísio (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Unijui, 2007. 90p.

ZOLET, Marcelo. **Potencial de Aproveitamento de Água de Chuva para uso Residencial na Região Urbana de Curitiba**, 2005, Curitiba. Trabalho de conclusão de curso. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: <<http://files.engenharia-ambiental.webnode.com/200000018-0859409533/%C3%81gua%20de%20Chuva.pdf>>. Acesso em: 05 jun 2011.