

## Análise de água como tema gerador do conhecimento químico.

Lucilene Cândida dos Santos <sup>1</sup> (FM)\*, Karla Amâncio Pinto Field's <sup>2</sup> (PQ)

\**lucilene\_46@yahoo.com.br*

1- Colégio Estadual Adoniro Martins de Andrade. Rua V 7,76 – Vila Vitória II- Itumbiara-GO.

2 - Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara – ULBRA. Av. Beira Rio, 1001 – Itumbiara-GO.

*Palavras-Chave: água, Ensino de Química.*

**RESUMO:**UM DOS GRANDES DESAFIOS DA ESCOLA É FAZER QUE SEUS ALUNOS SEJAM MAIS INTERESSADOS E MOTIVADOS A APRENDER, PRINCIPALMENTE NO ENSINO DE QUÍMICA. A UTILIZAÇÃO DO TEMA SOBRE A ÁGUA É UM MEIO DE INTRODUIZIR OS CONTEÚDOS QUÍMICOS NA SALA DE AULA E CONTEXTUALIZÁ-LOS COM O COTIDIANO. ESTE TRABALHO TEM COMO OBJETIVO PRINCIPAL ANALISAR A ÁGUA DA CASA DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E COM OS RESULTADOS DISCUTIR COMO ELA ESTÁ SENDO UTILIZADA E PRESERVADA; TEM COMO OBJETIVOS ESPECÍFICOS MOSTRAR A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO PLANETA, COMO A POLUIÇÃO E A CONTAMINAÇÃO ALTERAM SUA QUALIDADE, COMO O DESPERDÍCIO ALTERA A QUANTIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL E MOSTRAR PECULIARIDADES DA ÁGUA QUE A FAZ TÃO IMPORTANTE. O TRABALHO FOI REALIZADO NA FORMA DE UM MINICURSO EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO, DIVIDIDO EM SEIS ENCONTROS COM DURAÇÃO DE QUATRO HORAS CADA, UTILIZANDO-SE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS COMO JOGOS, EXPERIMENTOS, VÍDEOS, ENTRE OUTRAS.

### INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da escola é fazer que seus alunos sejam mais interessados e motivados a aprender. Quem assume a responsabilidade de cativá-los é o professor. Segundo Perrenoud (2000) cada professor espera que seus alunos se envolvam em um trabalho, manifestem o desejo de saber e a vontade de aprender. Mas essa motivação não depende apenas do professor. No ensino médio os alunos são instáveis em relação ao saber, no fundamental são pouco desejosos de aprender e menos ainda de trabalhar. A vontade de se ter classes com alunos interessados ainda não desapareceu, portanto é preciso trabalhar com a realidade da escola e dos alunos, uma forma de trabalhar essa realidade é com a contextualização.

Segundo Santos e Schnetzler (2000) a contextualização significa unir o ensino com a realidade do aluno, levando em conta suas ideias e oferecendo condições para que ele crie soluções para os problemas que lhes são apresentados. Dessa forma é possível fazer com que ele participe mais dos processos educacionais e construa sua cidadania se integrando ao ambiente escolar.

Para Bernardelli (2004) no ensino de Química o desafio é ainda maior, pois a maioria dos alunos que entram no ensino médio tem um pré-conceito de que Química é uma disciplina “difícil e complicada”. O professor de Química deve usar métodos para facilitar a aprendizagem dos alunos para que eles deixem de lado esse pré-conceito sobre a disciplina. Um desses métodos é o “encantar para ensinar”. Esse método pode modificar a atitude didático-pedagógica do professor e fazer com que a metodologia utilizada se torne mais significativa e prazerosa. “A intenção é levar os alunos à compreensão do estudo da Química de maneira satisfatória, prazerosa e atraente, eliminando ou reduzindo os problemas da falta de atenção, indisciplina, desmotivação e baixo rendimento escolar”.

Segundo Chassot (2004) fazer educação através da Química significa colocar a ciência a serviço da vida, substituindo os conteúdos como se fossem coisas a parte, pelo processo da educação, em que os conhecimentos em Química sirvam de instrumento, para que os alunos tenham a capacidade de domínio sobre a natureza.

Ensinar Química não é simplesmente derramar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, num passe de mágica, dominem a matéria. O professor deve ter muita criatividade para tornar sua aula interessante e prazerosa, tornando a aula um veículo que leva o aluno a procurar respostas para todas as perguntas, exercitando sua capacidade de raciocínio. Para isso o professor deve ter alegria, bom humor, respeito humano e disciplina. (BERNADELLI, 2004)

O professor deve levar os problemas para a sala de aula e estimular o debate desses problemas, para que os alunos possam discutir as diferentes soluções, mas o professor deve levar em consideração essas soluções e não admitir um único tipo de resposta, pois cada aluno pode ver um problema de forma diferente e, portanto, poderá haver diferentes respostas. (SANTOS, 2000)

Um dos problemas que se pode levar para a sala de aula é a água, esse líquido que é muito importante para o Planeta, tem chamado a atenção do mundo todo em relação ao seu uso, desperdício e qualidade e envolve alguns conhecimentos químicos que podem ser trabalhados com os alunos.

A água é a substância mais importante para a vida, sem ela com certeza não existiria nenhuma forma de vida no planeta, ela é essencial para a sobrevivência de plantas, animais e seres humanos. Com toda essa importância a água vem se tornando um motivo de preocupação para o mundo todo devido a sua poluição, má qualidade e desperdício.

É a espécie química mais abundante da Terra, cobre cerca de 71% de toda a superfície, mas com tantos impactos ambientais que vêm ocorrendo na natureza pela ação do homem, sua qualidade para consumo humano se torna cada vez mais preocupante. Analisar a qualidade da água é um fator necessário para que se possa garantir à população uma melhor qualidade de vida, pois é através da água contaminada que se transmitem várias doenças.

Nosso planeta possui 1 trilhão de  $\text{Km}^3$  cerca de 1,4 bilhão de  $\text{Km}^3$  constitui-se de água, apesar disso muitas localidades não tem acesso a quantidades de água de potabilidade adequada para consumo humano. Do total de água existente no nosso planeta apenas 2,53% é doce, a maior parte se encontra retida no solo, subsolo e massas de gelo e apenas 0,77% está disponível para consumo humano. (GRASSI, 2001)

Devido a problemas de distribuição geográfica irregular e de má conservação da qualidade da água, em todo o mundo 1,1 bilhão de pessoas sofrem com a falta de água para suas necessidades mínimas e 2,4 bilhões não dispõem de programas de tratamento de água. (PEREIRA E FREIRE, 2005)

A água sempre foi usada para atender as necessidades básicas do homem, para se ter uma ideia, em clima temperado, uma pessoa normal consegue sobreviver com 2,5 litros de água por dia em condições de atividade física moderada. Uma pessoa pode agüentar sem água durante poucos dias no deserto, se permanecer em repouso. Com atividade física talvez não consiga sobreviver nem um dia, pois as perdas podem chegar até 5 litros por hora.

A tabela1 mostra a distribuição de água no nosso planeta.

**Tabela1 - A água no Planeta Terra.**

Distribuição	Km <sup>3</sup>	Percentual %
<b>Água doce</b>		
Calotas polares e geleiras	24,14	1,74
Solo e subsolo	10,83	0,76
Lagos e pântanos	0,10	0,008
Rios	0,002	0,0002
<b>Água salgada</b>		
Oceanos, lagos e subterrânea	1350	97,45
Vapor atmosférico	0,013	0,001

A qualidade da água é uma questão tão ou mais importante que a quantidade de água disponível. Sua qualidade ao redor do planeta tem diminuído constantemente, principalmente nos últimos 50 anos. Essa má qualidade está relacionada com a poluição que se intensificou após a Segunda Guerra Mundial, quando aumentaram os processos de industrialização e urbanização. (GRASSI, 2001)

Como a água tem uma alta capacidade de dissolver substâncias (é considerada solvente universal), ela acaba sendo facilmente contaminada por impurezas que diminuem sua qualidade, deixando-a imprópria para consumo humano. (BRANCO, 2003)

A qualidade da água depende de como ela está sendo utilizada e conservada, podendo ser prejudicada pela poluição e contaminação. A CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo) define poluição como “qualquer substância que possa tornar o meio ambiente impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna, à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade”. (GRASSI, 2001)

O texto de Zampieron e Vieira (2007) diz:

A poluição da água indica que um ou mais de seus usos foram prejudicados, podendo atingir o homem de forma direta, pois ela é usada por este para ser bebida, para tomar banho, para lavar roupas e utensílios e, principalmente, para sua alimentação e dos animais domésticos. Além disso, abastece nossas cidades, sendo também utilizada nas indústrias e na irrigação de plantações.

O texto ainda fala que a poluição da água se apresenta de várias formas: poluição térmica, que consiste na descarga de efluentes a altas temperaturas; poluição física, que é a descarga de materiais em suspensão; poluição biológica, que consiste na descarga de bactérias patogênicas e vírus e poluição química, que ocorre por deficiência de oxigênio, toxidez e eutrofização.

Branco (2003) define poluição e contaminação como dois fenômenos diferentes. A poluição é um fenômeno que altera a turbidez e a cor da água dando a

água um aspecto de “sujeira”, alterando as características do ambiente aquático. A contaminação é a transferência de elementos nocivos pela água, que prejudica a saúde do homem causando uma série de doenças.

A poluição e a contaminação alteram propriedades e parâmetros de qualidade da água que podem ser prejudiciais ao ser humano, para que essa qualidade seja controlada é necessário analisar alguns parâmetros físico-químicos como: temperatura, turbidez, cloreto, ferro, fosfato, DBO, DQO, oxigênio dissolvido, dureza, pH, entre outros.

Com o estudo da qualidade da água pretendeu-se desenvolver nos alunos a capacidade de compreender a importância desse recurso natural, como a poluição e a contaminação alteram sua qualidade e afeta o ser humano, desenvolver a habilidade de manusear aparelhos e materiais utilizados para analisar a água, compreender os parâmetros da qualidade da água e seus limites.

## DESENVOLVIMENTO

Este trabalho foi realizado por meio de um mini-curso para alunos do Ensino Médio, sendo dividido em seis encontros com duração de 4 horas cada um, foram utilizadas metodologias diversificadas para facilitar a aprendizagem dos alunos e cativar o interesse dos mesmos para os conteúdos aplicados.

O primeiro encontro foi realizado no Colégio Estadual Adoniro Martins de Andrade com a participação de 10 alunos. A aula foi iniciada com a apresentação da estagiária e dos alunos. Em seguida os alunos foram divididos em dois grupos para participarem do jogo “Bingo da Química”. Este jogo era constituído de uma cartela com trinta símbolos dos elementos da tabela periódica. Junto com a cartela foram distribuídas, para cada grupo, quinze cartas com os símbolos da cartela, onde cada grupo procurou o símbolo na tabela periódica e escreveu seu respectivo nome na cartela. Após esta etapa cada grupo escolheu dez dos quinze elementos e transferiu o nome dos mesmos para uma tabela em branco, na mesma cartela. Com a escolha dos elementos a estagiária falou o nome dos trinta elementos de forma aleatória até que algum grupo completasse a tabela dos dez elementos da tabela periódica. Foi observado que o jogo motivou os alunos a trabalhar em equipe e a observar um pouco mais a tabela periódica.

Após o jogo, abordou-se através da leitura de um texto a história da água. Esse texto abrange a preocupação do homem com a água em diferentes épocas da história da humanidade, os avanços de armazenagem e preservação da qualidade da água que ocorrem durante esse período e a importância da água para o homem. Cada aluno leu um parágrafo do texto e discutiu o mesmo com o restante da sala, o que mais chamou a atenção dos alunos foi a quantidade de água que uma pessoa pode perder vivendo no deserto, fazendo atividade física. A perda pode chegar até 5 litros por hora!

Após a leitura e discussão do texto foi estudado através de exposição dialogada e uso de modelos atômicos a composição e estrutura da água. Foi explicado que a água é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, esses átomos são fortemente ligados por uma ligação denominada covalente, em que há o compartilhamento de elétrons entre o oxigênio e hidrogênio.

Depois de estudar a composição da água, foram estudadas suas propriedades físico-químicas como: ponto de fusão e ebulição, densidade, calor específico, tensão superficial. Explicou-se que por causa da sua geometria e polaridade ela apresenta algumas propriedades peculiares e importantes para o Planeta, entre elas estão ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, solubilidade, calor específico calor de

vaporização e tensão superficial. Essas propriedades foram apresentadas de forma expositiva dialogada, com a utilização de cartazes e realização de experimentos.



(a)



(b)

**Figura 1: a) uva-passa no copo sem adição do comprimido efervescente, b) uva-passa no copo com a presença do comprimido efervescente (experimento sobre densidade).**

No segundo encontro a aula foi iniciada com a discussão de um texto entregue no primeiro encontro, que os alunos leram em casa e destacaram as partes mais importantes ou as partes que não entenderam. Com a discussão do texto foi estudada a classificação das águas de acordo com a resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os alunos puderam observar, quais são os tipos de água e suas diferenças e quais são destinadas para o consumo público. Foram explicadas de forma expositiva que as águas são classificadas em: águas doces com salinidade igual ou inferior a 0,5%, águas salobras com salinidade superior a 0,5 e inferior a 30 % e águas salinas com salinidade igual ou superior a 30 %.

A classificação estudada foi a de água doce que é a destinada para consumo e possui cinco classificações: classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. Dentre essas classificações somente a classe 5 não é destinada para consumo público, as demais precisam de tratamento específico de cada classe.

Após a classificação das águas, foram estudados, através de um texto os parâmetros físico-químicos da qualidade da água. Foi explicado aos alunos que esses parâmetros são importantes para garantir que a água consumida pela população seja de boa qualidade e não apresente risco de saúde a ninguém, esses parâmetros também são regulamentados pelo CONAMA.

Em seguida os alunos foram divididos em dois grupos e pedido para cada grupo escolher seis parâmetros diferentes, fazerem uma leitura dos parâmetros escolhidos e confeccionar um painel relacionando o nome do parâmetro, sua definição e limite, que pôde ser observado no texto estudado anteriormente.



**Figura 2: Alunos confeccionando os painéis.**

No terceiro encontro, abordou-se a poluição e a contaminação da água. Primeiramente foi feito um levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre o assunto, qual era a ideia de poluição que eles tinham. Alguns responderam que poluição é quando se joga lixo no rio e a água fica suja. Outros responderam que é quando o esgoto doméstico não é tratado e acaba sendo lançado no rio. Em seguida foi perguntado aos alunos se eles sabiam quais as substâncias que poluem a água, alguns associaram essas substâncias sendo plásticos e lixo em geral.

Antes da explicação em relação a essas substâncias, a estagiária perguntou se os alunos sabiam a diferença entre poluição e contaminação. Eles responderam que as duas significavam a mesma coisa. Foi explicado que há uma diferença.

Depois da distinção entre poluição e contaminação foram estudados através de um texto os tipos de poluição da água, quais suas fontes e os impactos que esta poluição causa no meio ambiente. Primeiramente foi estudada a poluição por matéria orgânica. Foi explicado que esse tipo de poluição ocorre devido ao lançamento de esgotos sanitários nos rios e que em pequenas quantidades a matéria orgânica pode servir de alimento à fauna e à flora do rio, mas o excesso de efluentes provoca uma demanda (consumo) de oxigênio resultante de uma atividade bioquímica, denominada de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), ela é proporcional à concentração de matéria orgânica assimilável pelas bactérias aeróbicas. A alta concentração de matéria orgânica prejudica a vida dos seres aquáticos, portanto, é necessário um controle na quantidade e na qualidade do efluente a ser lançado em um rio.

Em seguida, foi estudada a poluição por atividades agrícolas. A água pode ser contaminada através da agricultura pelos resíduos de agrotóxicos, que provêm de uma prática muitas vezes desnecessária ou intensiva nos campos, enviando grandes quantidades de substâncias tóxicas para os rios através das chuvas. Esses agrotóxicos podem atingir o solo, podendo ser transportados pela gravidade até as águas do subsolo, prejudicando sua qualidade. (ZAMPIERON E VIEIRA, 2007).

Outro tipo de poluição estudada foi a eutrofização que é causada por processos de erosão, decomposição que aumenta o conteúdo de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, provocando a ploriferação de algas que tornam a água turva, e com isso podem causar deficiência de oxigênio pelo apodrecimento, provocando a morte de animais aquáticos (peixes) e o crescimento de organismos anaeróbios. Os compostos causadores da eutrofização artificial são os fertilizantes, detergentes, anticorrosivos, efluentes domésticos, aditivos, etc., que geralmente são produzidos em larga escala. (GRASSI, 2001)

Após esse estudo foram passados para os alunos três vídeos, retirados de uma série de reportagens exibidas na televisão intitulada "Planeta Água". O primeiro vídeo abordava a forma que as pessoas de algumas cidades do nordeste brasileiro faziam para armazenar a água da chuva, já que o nordeste é uma das regiões mais secas do Brasil. Os alunos ficaram surpresos com a frequência que chove no nordeste: quatro meses com chuva e oito meses de estiagem. Para não perder a água que cai durante os quatro meses de chuva, foram implantadas nas casas das pessoas cisternas que têm a capacidade de armazenar 16000 litros de água. Essa quantidade é suficiente para suprir a necessidade de uma família durante a época de estiagem.

Outro fato que chamou a atenção dos alunos foi a quantidade de água que uma família do nordeste gasta e a quantidade de água que uma família de São Paulo consome. No nordeste as famílias gastam em média 200 litros de água por pessoa em quinze dias; em São Paulo essa quantidade é consumida por uma pessoa em apenas um dia.

Os outros dois vídeos abordavam os problemas que cidades como Recife-PE e Rio de Janeiro-RJ enfrentam com a poluição da água. Em Recife, por exemplo, uma parte da população não tem água encanada e a outra parte que possui consome água de má qualidade, misturada à água suja do rio que abastece a cidade. Os moradores para não consumirem a água poluída compram água limpa em outras cidades, mas como o custo dessa água é alto eles acabam consumindo a água poluída, o que provoca uma série de doenças na região. Os alunos ficaram impressionados com a cena em que a água de um rio borbulhava por causa do esgoto que era lançado e com a quantidade de casos de doenças que seriam diminuídos com um programa adequado de saneamento e abastecimento de água, a redução pode chegar a 80% nos casos de diarreia e 46% nos casos de desnutrição.

Após os vídeos, os alunos foram divididos em dois grupos para resolverem com o auxílio de um texto um caça-palavras. Esse texto aborda alguns tipos de poluição que foram estudados na aula, os modos que a poluição da água pode aparecer como poluição química, física, biológica e térmica e a importância da água para o ser humano.

No quarto encontro foram realizadas as análises da água das casas dos alunos utilizando o Ecolit Técnico, um kit de fácil manuseio e entendimento. Três alunos levaram água para o encontro, por isso a estagiária dividiu os alunos em três grupos, para que cada grupo realizasse as análises com a água trazida por um deles. Os parâmetros analisados foram: oxigênio dissolvido, temperatura, cloro, pH, fosfato, amônia e ferro, os alunos foram orientados pela estagiária a manusear corretamente o Ecolit.

Com os resultados, foi discutido se os parâmetros analisados estavam de acordo ou não com o limite regulamentado pelo CONAMA, os alunos comprovaram que a água de todos os grupos era de boa qualidade, pois nenhum parâmetro apresentou alguma alteração.



**Figura 3: Aluna realizando análise de oxigênio dissolvido.**



**Figura 4: Resultados da análise de pH.**

O quinto encontro foi realizado no laboratório de informática do ILES/ULBRA. Primeiramente, os alunos foram orientados a entrar no site da Universidade da Água e entrar no link Água no Planeta que fala sobre a distribuição de água em todo o Planeta. Segundo o site 97,5% da água disponível na Terra é salgada e está distribuída nos oceanos e mares, 2,493% é doce e se encontra em geleiras e águas subterrâneas de difícil acesso e apenas 0,007% é doce e está disponível para consumo humano em lagos, rios e atmosfera. Os alunos puderam observar também nesse link algumas regiões que tem escassez de água como a África que possui onze países sem água e o Oriente Médio que possui nove países. México, Hungria, Índia, China, Tailândia e Estados Unidos são países em que a situação por falta de água é bastante crítica.

Outro link visitado no site foi Reuso da Água, onde os alunos leram um texto que classifica os tipos de reuso da água. O primeiro tipo é o reuso indireto não planejado da água que ocorre quando a água já utilizada em alguma atividade humana é reutilizada em sua forma diluída de maneira não intencional e não controlada. O segundo tipo de reuso é o reuso indireto planejado que ocorre quando os efluentes depois de tratados são descarregados de forma planejada em águas superficiais ou subterrâneas e que servem para serem usadas de maneira controlada. O terceiro tipo é o reuso direto planejado que ocorre quando os efluentes depois de tratados são descarregados diretamente no local de reuso. É o tipo de reuso mais usado em indústrias e irrigação. O quarto tipo é a reciclagem da água que é o reuso interno da água antes de ela ser descarregada em um sistema de tratamento.

Em seguida, os alunos entraram no site do CIRRA (Centro de Referência em Reuso de Água), onde entraram no link Tipos de Reuso, nesse link os tipos de reuso são classificados em Reuso Agrícola, que aborda os locais onde efluentes tratados podem ser utilizados em atividades agrícolas como irrigação superficial, culturas alimentícias e não alimentícias. Reuso Urbano no qual a água pode ser utilizada em irrigação de quadras esportivas, praças, lavagem de parques, veículos e vários outros setores da sociedade. Reuso Industrial em que a água pode ser utilizada nas instalações internas das indústrias como para lavagem de caldeiras e tubulações, entre outras. Reuso no Meio Ambiente em que o reuso da água pode ser feito em represas e lagos, lagoas para recreação desde que a população não tenha contato direto com essa água, pesca e canoagem, onde o contato com a água é permitido, etc. O reuso da água como recarga de aquíferos é um meio eficiente de abastecimento de água subterrânea que é feito em alguns municípios e pode ser utilizada com a finalidade de aumentar a disponibilidade e armazenamento de água subterrânea de várias cidades.



Com a leitura desse link os alunos fizeram um relatório com as informações que eles consideraram mais importantes e depois entregaram o mesmo para a estagiária. Foi observado que esse relatório serviu de incentivo para os alunos lerem as informações do link e relatarem o que entenderam.

Em seguida a estagiária pediu para aos alunos que voltassem para o site da Universidade da Água e entrassem no link “A criação do mundo num copo d’água”, onde os alunos assistiram um pequeno filme animado, com duração de aproximadamente dois minutos e meio, que fala sobre a importância da água para o mundo, para as plantas e para o clima. Os alunos ficaram animados com o filme e reconheceram algumas propriedades da água que foram estudadas no primeiro encontro como temperatura de fusão e ebulição e estado físico, onde eles puderam observar os três estados físicos da água, com isso a estagiária constatou que houve aprendizagem por parte dos alunos.

Logo após, os alunos entraram no link “Cartilha da Água”, no qual viram um texto interativo que fala sobre a preocupação com a poluição e desperdício da água. O link aponta para a conscientização dos alunos em relação ao uso consciente da água e aborda o assunto através de histórias em quadrinhos, o que chamou mais a atenção dos alunos. O link alerta para os materiais que são jogados nos rios e mostra o tempo de decomposição dos materiais, como por exemplo, do papel que demora de três a seis meses para se decompor na natureza, o plástico que tem tempo de decomposição acima de 100 anos e a borracha que tem tempo de decomposição indeterminado. Os alunos se surpreenderam com o tempo de decomposição do vidro, que ultrapassa 1 milhão de anos.

Logo após, os alunos foram orientados a acessarem um texto, que se encontrava no computador de cada um, que falava sobre algumas dicas de como economizar água. Esse texto era na forma de quadrinhos e atuou como um incentivo de leitura, já que foi observado que eles não gostavam de textos muito longos. Foram questionadas com eles as atitudes que cada um tinha em relação ao uso e desperdício de água e qual era a posição da família em relação ao assunto. Foi questionado também as atitudes que a família dos alunos tinham em relação ao uso consciente da água, uma aluna relatou que seu pai economiza água de todas as maneiras possíveis: lava o carro com balde, molha as plantas com o regador e que ele tem a consciência que essa economia faz diferença também na conta de água

Esse texto em quadrinhos também apresentava a quantidade de água que se gasta em atividades comuns do dia-a-dia, como banho, limpeza da casa e de roupas, lavagem do carro, etc. Abordava também a quantidade de água que é desperdiçada com torneiras que não são fechadas adequadamente. Os alunos ficaram surpresos com a quantidade de água que é desperdiçada em uma torneira com abertura de 12 mm, o desperdício chega a 32000 litros de água por dia.

Em seguida foi mostrada para os alunos uma tabela, que também se encontrava no computador de cada um, que relacionava algumas atividades que são realizadas pela população e quantidade de água que é utilizada em cada atividade.

**Tabela 2: Consumo de água para algumas atividades diárias do ser humano.**

Atividades	Consumo
Banho em ducha de alta pressão durante 3 minutos	27 litros
Banho de chuveiro elétrico durante 3 minutos	8,1 litros
Escovar os dentes deixando a torneira aberta durante 5 minutos	15 litros/dia
Escovar os dentes deixando a torneira fechada	6 litros/dia
Gotejamento de torneira com 1 mm de abertura	2068 litros/dia
Gotejamento de torneira com 2 mm de abertura	4512 litros/dia
Gotejamento de torneira com 9 mm de abertura	16400 litros/dia
Lavar o carro com mangueira aberta por 30 minutos	560 litros
Lavar o carro com o balde	40 litros
Lavar a calçada com esguicho por 15 minutos	280 litros

Fonte: MACÊDO, 2004.

Após a exposição da tabela a estagiária pediu para que os alunos elaborassem uma redação abordando os conteúdos estudados, antes de a redação ser entregue fez-se uma pequena discussão sobre o que cada um escreveu. Foi observado que eles aprenderam sobre o uso consciente da água e já tinham um conhecimento prévio sobre o assunto, pois argumentaram opiniões individuais na redação. A aula foi encerrada com a entrega das redações e com a discussão do roteiro do vídeo, os alunos foram orientados a escolherem o tema e os conteúdos que seriam abordados no vídeo e como ele seria feito. Os alunos tiveram a idéia de simular uma sala de aula, em que um deles seria o professor e que o mesmo simulasse um debate sobre a poluição da água, o desperdício e a economia de água.

O sexto encontro foi realizado na escola e iniciou-se com a discussão final do vídeo. Os alunos tiveram autonomia para organizar o local da gravação do vídeo e de que forma ele seria feito. Durante essa discussão, a estagiária aproveitou para relembrar alguns conteúdos que foram estudados sobre poluição, desperdício e economia de água. Após a discussão os alunos se encaminharam para a sala que tinham escolhido e se posicionaram em seus lugares. Foi observado que eles ficaram sem jeito para começar a gravação do vídeo, com isso a estagiária os orientou para que eles fizessem um ensaio antes de começar a gravação. O ensaio foi realizado quatro vezes antes da gravação.

No vídeo, os alunos abordaram a importância da água para o Planeta, a causa de sua poluição, dizendo que um dos motivos é devido à capacidade da água de dissolver várias substâncias e, por isso ser considerada um solvente universal, outro motivo abordado foi o despejo de esgotos domésticos não tratados em rios, o que provoca alteração na qualidade da água e a falta de conscientização de algumas pessoas que jogam lixo nos rios e não pensam nas conseqüências que esse ato pode ter.

Os alunos relataram também algumas formas de desperdício de água como lavar roupas todos os dias, lavar a calçada com a mangueira, tomar banho durante

muito tempo e alguns objetos que podem causar o desperdício de água como torneiras com rachaduras ou mal fechadas, descarga de válvula nos banheiros que gastam mais água do que as caixinhas, e algumas formas de economia como aproveitar a água da lavagem de roupas para lavar o quintal, regar as plantas com regador e não com a mangueira, etc.

Foram relatadas também algumas formas de economia de água que eles mesmos realizam em suas casas como escovar os dentes com a torneira fechada, lavar roupas uma vez por semana, lavar o carro, moto ou bicicleta com balde. A gravação do vídeo teve duração de 4 minutos e ficou para ser entregue aos alunos em outro dia na própria escola para que a estagiária fizesse a edição do mesmo.

Após o término da gravação do vídeo os alunos se encaminharam para uma outra sala, onde a estagiaria distribuiu uma mensagem de motivação para os alunos e agradeceu a presença de todos. O mini-curso foi encerrado com a realização de uma confraternização entre os alunos e a estagiária.

## CONCLUSÃO

Com a realização do mini-curso pode-se concluir que a água analisada das casas dos alunos era de boa qualidade, o que mostra que há uma preocupação tanto dos moradores das casas, quanto da empresa de tratamento de água em preservar sua qualidade. Os alunos conseguiram assimilar os conteúdos químicos apresentados e relacioná-los com o cotidiano, o que possibilitou mostrar a importância da água para o Planeta e para o ser humano. Foi possível conscientizá-los da importância de garantir sua qualidade e os riscos que a poluição causa para a população e como a economia garante sua disponibilidade.

A metodologia utilizada nas aulas foi importante para que os alunos se interessassem pelo mini-curso, pois as aulas que mais chamaram a atenção deles foram as que tinham experimentos, jogos, uso de computadores e vídeos. Com esses materiais foi possível ensinar os conteúdos químicos, contribuindo, dessa forma, para o aprendizado dos alunos. A utilização do tema foi importante para que eles adquirissem novos conhecimentos sobre o assunto e desenvolvessem a consciência ambiental sobre o uso e desperdício da água, tornando-se assim, cidadãos mais participativos na sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDELLI, M. S. **Encantar para ensinar: um procedimento alternativo para o ensino de química.** In. Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais. 1., 4., 9., Foz do Iguaçu. Anais...Centro Reichiano, 2004. CD-ROM.

BRANCO, Samuel Murgel. **Água: origem, uso e preservação.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003. (Coleção Polêmica)

CHASSOT, Áttico. **Para que(m) é útil o ensino?.** 2 ed. Canoas: Ed. Ulbra, 2004.

CONAMA. **Da classificação dos corpos d'água.** Cap. II. Seção 1. Resolução 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 15 de junho de 2007.

CONAMA. **Das condições e padrões de qualidade das águas.** Cap. III. Seção 2. Resolução 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 15 de junho de 2007.

GRASSI, Marco Tadeu. **As águas do planeta Terra.** Cadernos temáticos de Química Nova na Escola. n.1- Maio 2001.

MACÊDO, Jorge A. Barros de. **Águas e Águas.** 2 ed. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2004.

PEREIRA, Wellington S., FREIRE, Renato S. **Ferro zero: uma nova abordagem para o tratamento de águas contaminadas com compostos orgânicos poluentes.** Quím. Nova, vol.28, n.1, 130-136, 2005.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SANTOS, Wildsom Luiz Pereira dos, SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. 144p. (Coleção educação em química)

UNIAGUA. **Reuso da água.** Disponível em: <[www.uniagua.org.br](http://www.uniagua.org.br)>. Acesso em: 20 de agosto de 2007.

ZAMPIERON, Sônia Lúcia Modesto; VIEIRA, João Luís de Abreu. **Poluição da água.** Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt5.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html)>. Acesso em: 23 de agosto de 2007.