



**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

## **Abordagem do conteúdo soluções com enfoque CTS no ensino de Química: O caso do rio Sergipe no Brasil.**

MENEZES, J.C.S; SANTOS, E. P; MELO, M. R.

## **Abordagem do conteúdo soluções com enfoque CTS no ensino de Química: O caso do rio Sergipe no Brasil.**

MENEZES, J.C.S. (SEED/SE). [profjc13@hotmail.com](mailto:profjc13@hotmail.com),  
SANTOS, E. P. (NPGECIMA/UFS). [eda-paz@hotmail.com](mailto:eda-paz@hotmail.com),  
MELO, M. R. (DQI/NPGECIMA/UFS). [marlenemelo@terra.com.br](mailto:marlenemelo@terra.com.br).

### RESUMO

Muito se tem discutido no Brasil sobre a Educação Básica, especificamente no tocante ao ensino de Ciências Naturais que compreende as disciplinas Física, Química e Biologia. Isso por que, de acordo com os PCN nessa fase os conteúdos devem ser abordados a partir de temas que permitam a contextualização do conhecimento. Nesse sentido, podem ser explorados, por exemplo, temas como metalurgia, solos e sua fertilização, combustíveis e combustão, obtenção, conservação e uso dos alimentos, chuva ácida, tratamento de água etc. Nesta perspectiva entendemos que a forma como o professor aborda o conteúdo durante as suas aulas pode ser uma atitude que torne o aluno capaz de entender e enxergar o mundo o qual está ao seu redor, sobretudo, no que diz respeito às questões sociais, culturais, políticas e econômicas. Por outro lado, observa-se que os alunos enxergam a Química uma difícil compreensão por parte dos alunos em relacionar o que aprende na escola ou na sala de aula com situações cotidianas, apontando às dificuldades inerentes a disciplina. Neste contexto, observa-se a necessidade de repensar sobre uma mediação no ensino de Química que contribua com a formação do aluno enquanto cidadão e possam entender as situações problema que os cercam, sendo capazes de intervir de forma consciente diante de tais questões. Diante disso, utilizamos neste trabalho, referenciais teóricos que corroboram com esta Santos e Schnetzler (2010) afirmando que os temas de relevância social, cuja abordagem procuram explicitar as interfaces entre a ciência, tecnologia e sociedade e desenvolver no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática. Assim, o nosso trabalho tem como objetivo de discutir a temática CTS, a partir do conteúdo “Soluções” relacionando-o com questões ambientais especificamente, sobre a poluição do Rio Sergipe. O trabalho foi desenvolvido numa turma de 33 alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Sergipe. Propomos a leitura e análise de textos com um caráter social sobre a poluição orgânica do Rio Sergipe aos alunos, em seguida, utilizamos um mapa conceitual para otimizar a explanação do conteúdo. Os resultados alcançados nessa mediação apontam para um resultado satisfatório, uma vez que foi possível discutir problemas reais enfrentados no cotidiano dos alunos.

Palavras Chaves: soluções; poluição dos rios; contextualização no ensino de química.

## INTRODUÇÃO

A Química pode ser considerada uma ciência, que apresenta uma forte influência nas práticas cotidianas de muitas pessoas, uma vez que está relacionada com uma variedade de produtos industrializados encontrados na agricultura, na medicina, na indústria farmacêutica dentre outras. A forma como a Química é ensinada, pode ser uma atitude que torne o aluno capaz de entender e enxergar o mundo o qual está em seu convívio como também sobre o seu funcionamento.

Em contrapartida, observa-se que muitos alunos enxerga esta disciplina como de difícil compreensão e na maioria dos casos não conseguem relacionar o que aprende na escola ou na sala de aula com situações cotidianas, apontando às dificuldades inerentes a disciplina no tocante ao uso de fórmulas, nomenclaturas e cálculos químicos presentes numa gama de conteúdos dentre eles pode-se citar: Estequiometria, Equilíbrio químico, Termoquímica Soluções etc.

Segundo Schnetzler e Aragão (1995) o ato de lecionar esta disciplina objetiva a preparação do ser para que este, de maneira ativa, participe de uma sociedade democrática, desenvolvendo a capacidade de tomada de decisão, entendendo e utilizando as informações químicas necessárias para interpretar, de modo crítico, o meio social que ele faz parte.

Neste contexto Santos e Schnetzler (1996) afirmam que o ensino tradicional, está bastante presente nas práticas educativas, e tem como principal característica o verbalismo do professor, detentor do conhecimento e a passiva atuação dos alunos, simples “máquinas” de memória. Ele é embasado apenas na transmissão do conteúdo por parte do docente, o qual cobra as informações passadas e os discentes respondem o que tinham memorizado nos dias de provas. É notável que essa metodologia não contribui para a aprendizagem do aluno, pois este pouco participa do processo. Nela não se observa a construção e reconstrução de conhecimentos, e sim a simples transferência destes, como se já fossem algo pronto e acabado.

Nesta perspectiva, observa-se a necessidade de repensar sobre uma mediação no ensino de Química que contribua com a formação do aluno enquanto cidadão e possam entender as situações problema que os cercam, sendo capazes de intervir de forma consciente diante de tais questões.

Na visão de Damasceno, Brito e Wartha (2008, p. 01):

As fórmulas e as equações químicas são mediadoras do conhecimento químico, e o sucesso do ensino e conseqüentemente de sua aprendizagem dependem da maneira como os professores trabalham e relacionam esta simbologia com outros aspectos do conhecimento químico, principalmente os aspectos macroscópicos e microscópicos.

Sob esse aspecto que é possível utilizar a experimentação como alternativa, contrapondo as dificuldades e a justificativa dada por boa parte dos professores no que diz respeito à falta de recursos na escola, o uso de materiais alternativos ou de baixo custo nas atividades experimentais para que o ensino aprendizagem seja satisfatório.

De acordo com Nanni (2004) a inclusão da experimentação no ensino de ciências está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos sobre os quais se referem os conceitos. Ainda no que se diz respeito ao experimento, a função do mesmo é fazer com que a teoria se adapte à realidade, poderíamos pensar que como atividade educacional isso poderia ser feito em vários níveis dependendo do conteúdo, cabe ao professor à tarefa de fazer a escolha do instrumental de cada aula de acordo com cada realidade escolar.

Para Giordan (1999) a experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais segundo Maia (1999) preconizam que o ensino deve ser pautado por uma abordagem que busque a contextualização dos conteúdos sem perder de vista o rigor científico. Neste sentido o cotidiano pode ser fonte de motivação, ponto de partida enquanto gerador de situações-problema que reflitam a perspectiva do aluno e possam servir também como instrumento de consolidação de uma cultura científica, valorizando assim a criticidade dos discentes.

A abordagem do cotidiano relacionado à química é utilizada para despertar o interesse dos alunos pela disciplina, para que assim consigam assimilar conceitos que apesar de fáceis, muitos alunos apresentam dificuldades para compreender. Sendo assim, o ensino de química não pode ser tratado apenas como uma mera transmissão de informações sem interação com o cotidiano do aluno. O ato de lecionar tem que visar à preparação do ser para que este desenvolva a capacidade de tomada de

decisão, entendendo e utilizando as informações químicas necessárias para interpretar criticamente o meio social que ele faz parte.

Acreditando que a educação é o principal meio para ajudar a formar um cidadão consciente e preparado para agir conjuntamente com a sociedade, deve-se ter um compromisso cada vez maior com o processo de ensino-aprendizagem, através da utilização de técnicas como experimentação, leitura de texto, entre outros métodos diferentes das aulas tradicionais que visam à memorização do conhecimento.

A necessidade de mudança no ensino é muito importante, por isso já surgiram muitas propostas sobre ensinar Química através de eixos temáticos como tentativa de aprimorar, intensificar e motivar a aprendizagem sobre as coisas do meio, tais como a água e outros que tenham relação com a vivência do aluno e contemplem o conteúdo mínimo da disciplina, levando o aluno a perceber a importância e a necessidade do conhecimento químico que pode ser trabalhado de várias maneiras.

O trabalho através de temas proporciona ao aluno uma preparação para a vida em sociedade e o conhecimento do mundo que o cerca. Sendo a água indispensável e tão importante no nosso cotidiano, além de ser tão abundante no nosso planeta, ela é um assunto que permite trazer para o contexto os conceitos químicos que, por sua vez, podem permitir a formação do pensamento químico.

Com o agravamento dos problemas ambientais e diante de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, cresceu no mundo inteiro o movimento que passou a refletir criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS), proposta essa que incorpora uma perspectiva de reflexão sobre os problemas ambientais causados pelo homem. A contextualização do conteúdo pode ser vista como a concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes.

A poluição da água dos rios é preocupante porque os animais e plantas que vivem em ecossistemas aquáticos são muito sensíveis a mudanças, e a poluição causa alterações diretas através do acúmulo de substâncias e indiretas como o que ocorre no processo da eutrofização (excesso de nutrientes na água). Outro grande problema é que, quanto maior a quantidade de água poluída, menor a quantidade de água disponível para consumo, problema esse que, somado a outros fatores, resulta na falta de água apropriada ao consumo. Isso se deve ao fato que, com o passar dos anos, esse bem tão importante para toda espécie de vida, vem sendo ameaçado pela poluição.

Pretende-se ensinar Química por meio da combinação da mediação com a linguagem segundo as concepções vygotskianas, com estímulos fora da dependência do professor uma vez que este se torna mediador do conhecimento, ajudando ao aluno a adquirir uma aprendizagem significativa e atenção focada no que está sendo transmitido, transformando as idéias em palavras, desenhos, construções ou qualquer outra atividade que possa a ser compreendida na sala de aula.

Neste trabalho, foram relatadas situações desenvolvidas na realização de um projeto aplicado no 2º ano do Ensino Médio no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, turno noturno, o qual explorou a temática ambiental: poluição dos rios para ensinar o conteúdo químico soluções na tentativa de conscientizar o alunado sobre os malefícios da poluição e desperdício deste bem tão necessário para a sobrevivência humana que é a água. Os conceitos não foram apresentados na seqüência tradicional e muitos deles foram retomados em diferentes momentos.

#### DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA: POLUIÇÃO DOS RIOS

Optamos por este tema porque desejávamos que nossos alunos conhecessem um pouco mais sobre o composto mais importante para a vida, a água que apesar de ser o composto químico mais abundante na Terra e dela dependem todos os seres vivos, estar sendo poluída. Após a definição do tema a ser trabalhado, procuramos conhecer concepções dos alunos em relação ao tema. Nesse sentido, foi aplicado um pré-teste, onde os alunos ao serem perguntados que atitudes, eles exercendo o papel de cidadão, poderiam tomar para reverter o quadro da poluição dos rios. A maioria (60 %) respondeu que basta não jogar lixo nas ruas e bueiros.

Para os alunos, muitos fenômenos que ocorrem na natureza, ano após ano, passam despercebidos ou não são compreendidos. Em face disso, a turma formou duplas para a leitura do texto: “O rio Sergipe no entorno de Aracaju: poluição orgânica”. Na seqüência, observou em transparência a enorme abundância da água na Terra e que apesar de ser encontrada em três estados físicos, muito pouco está disponível para consumo.

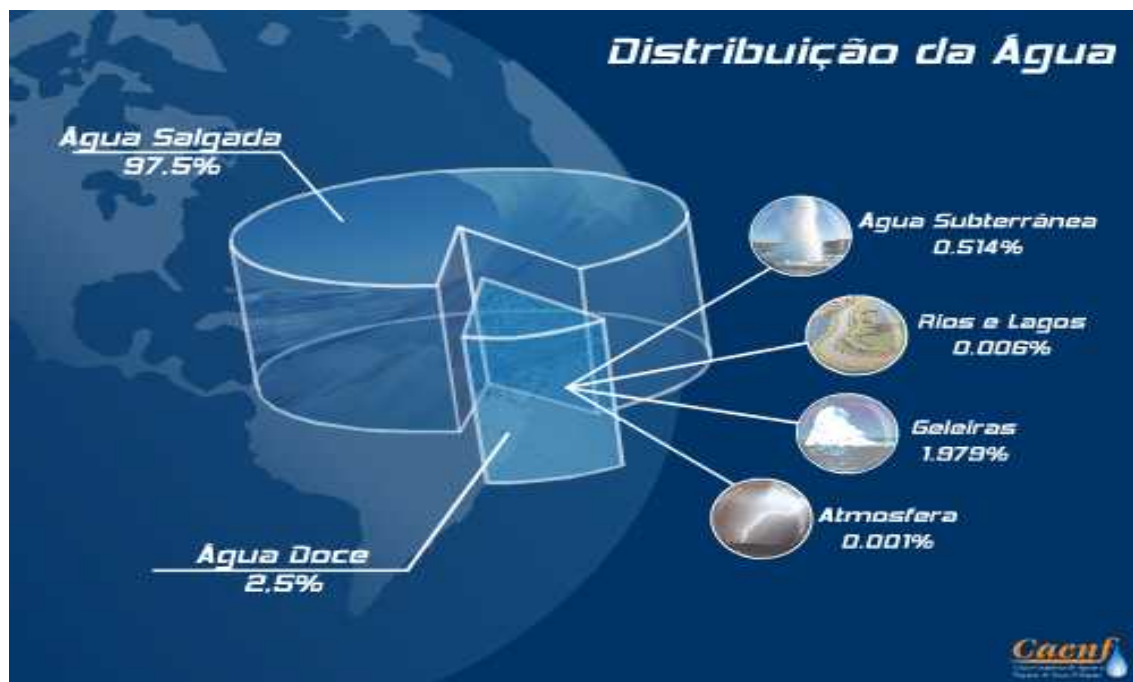


Figura I – Distribuição de água no planeta

Com o aumento da população dos rios, o desenvolvimento industrial e o advento da irrigação, o teor de poluição começou a ter maior crescimento causado pelos esgotos sanitários, pelos metais pesados, pesticidas e agrotóxicos. A poluição hídrica passou a se constituir num problema cada vez mais preocupante para o destino da humanidade. No ano 2006 tivemos no Brasil, segundo Atlas do Saneamento, IBGE, 1.430.000 casos de doenças por veiculação hídrica. Só a educação ambiental resgata a cidadania de um povo ao ter consciência da importância da preservação do meio, influenciando diretamente na sua qualidade de vida.

Após a leitura do texto abriu-se uma discussão sobre novas medidas de prevenção a poluição e vários alunos sugeriram a elaboração de uma campanha informativa, pois segundo eles as pessoas poluem por não estar ciente das conseqüências.

## DESENVOLVENDO O CONTEÚDO QUÍMICO

Na 3ª aula, mediante a realização do experimento 01 (Solubilidade entre líquidos e sólidos), procuramos retomar algumas idéias sobre a solubilidade de algumas soluções em água com a variação da temperatura. Depois foi feita a “tempestade de

idéias” sobre o conteúdo químico soluções, como por exemplo: Para vocês o que significa a palavra solução? E soluto? E solvente Quais as soluções que existem no cotidiano de vocês? As respostas dadas pela maioria dos alunos foram respectivamente: R- A mistura de duas ou mais coisas; R- o que aparece na solução em menor quantidade; R- o que aparece na solução em maior quantidade; R-: água, óleo, vinagre, cerveja. Em meio a essa discussão, partindo da água utilizada para beber, solução presente no cotidiano de todos, construiu-se conceitos mais elaborados para os termos questionados.

Depois, em outra aula, foi proposta a seguinte situação problematizadora: “O único filtro existente na casa de João, utilizado para filtrar a água ingerida pelos moradores da mesma, quebrou. Há duas semanas eles vêm utilizando a água da torneira para beber, sem realizar nenhum tipo de tratamento. Esse procedimento é adequado? O que deveria ser feito para que esta água pudesse ser consumida?”. A maioria respondeu que não e que a água deveria passar por um tratamento antes de ser ingerida. Em seguida, trabalhou-se com uma frase do texto (“A hipoxia compreende a deficiência de oxigênio dissolvido na água, tipicamente nas águas de fundo, podendo causar estresse fisiológico e ocasionalmente a morte dos organismos aquáticos”) para construir o conceito de coeficiente de solubilidade que se define por representar a quantidade de soluto necessária para saturar uma quantidade padrão de solvente a uma determinada temperatura.

O mapa conceitual 01 foi apresentado para relembrar o conteúdo químico já transmitido até o momento.

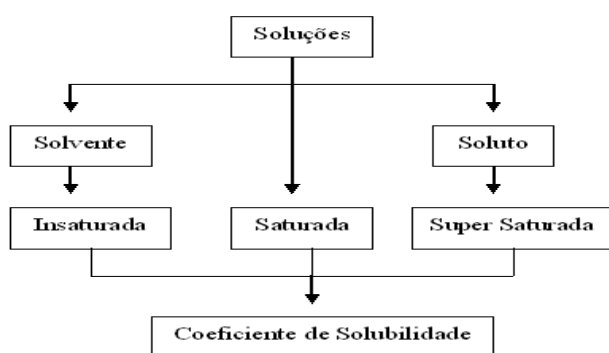


Figura II- Mapa Conceitual 01

Em prosseguimento, foi construído o mapa conceitual 02 e realizou-se o experimento 02 (Diluição) e fez-se o seguinte questionamento: Após a adição do



solvente, o que aconteceu com a solução? A quantidade de matéria do soluto foi alterada? Por quê? Através destas perguntas foi construído o conceito de diluição a partir das respostas obtidas. Com o intuito de reelaborar alguns conceitos químicos importantes, aplicou-se uma dinâmica (caça-palavras) cuja regra era encontrar palavras já estudadas e conceituá-las.

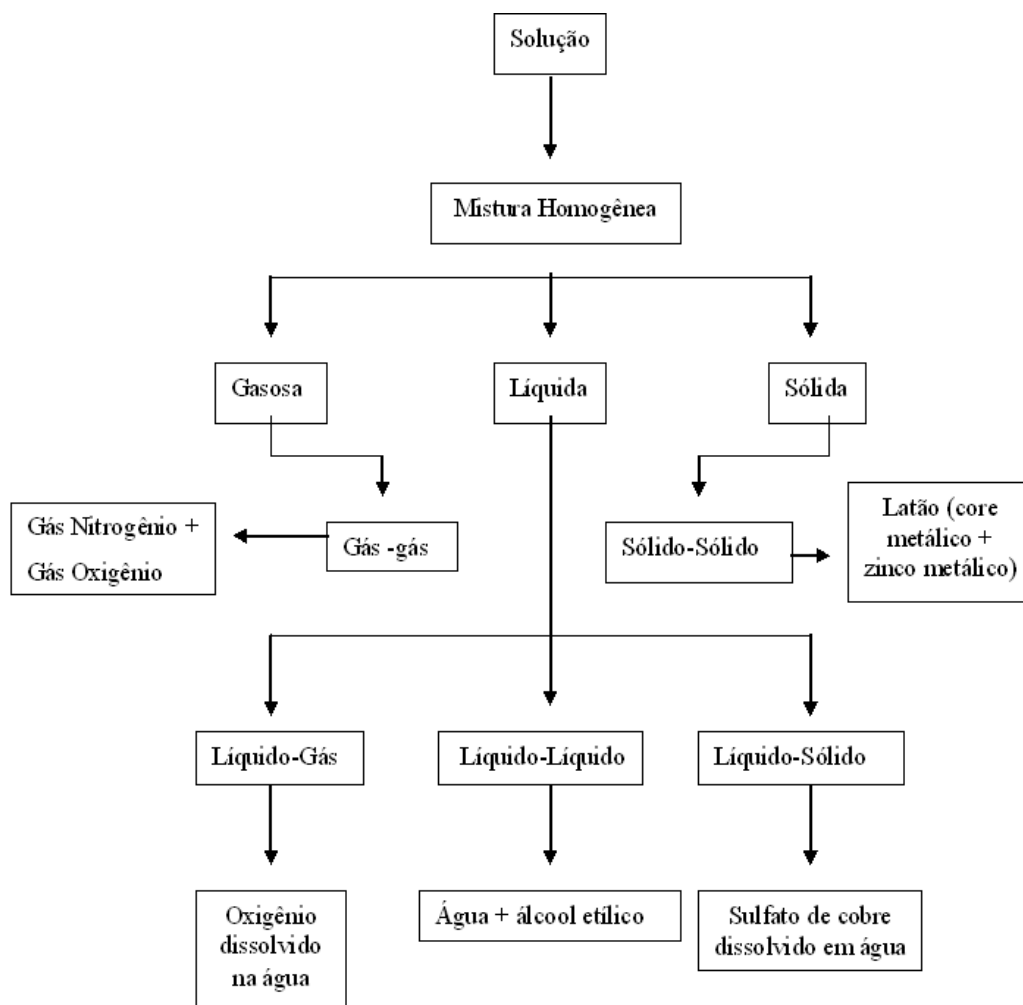


Figura III- Mapa conceitual 02

No penúltimo momento do projeto, foi proposta a seguinte situação: Maria e sua irmã ficaram responsáveis por levar o café para o lanche que ocorrerá após uma longa noite de estudo com suas colegas. Cada fez o seu, sendo que fizeram a mesma quantia (1L cada). O café feito por Maria ficou muito forte, já o da irmã ficou muito fraco. O que elas poderiam fazer para tentar reparar o erro sem gastar mais material? A partir dessa discussão, explicou-se mistura de soluções constituídas por solventes e

solutos quimicamente iguais, uma vez que, misturando as soluções descritas acima (quimicamente iguais), uma solução com nova concentração será formada.

Para finalizar, foi aplicado um Pós-Teste para avaliar a evolução conceitual dos alunos no decorrer das atividades, tanto nas aulas teóricas quanto experimentais.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar e discutir o texto, foi possível observar a interação existente entre o contexto em que os alunos estavam inseridos socialmente e o projeto apresentado. Assim, essa interação tornou a informação já existente em aspectos mais relevantes da aprendizagem.

Neste momento, foram formados grupos para facilitar a interação dos alunos com os seus colegas. Esta interação foi maior ainda, quando foi pedido que os discentes expusessem suas opiniões concernentes às questões do texto. A situação problematizadora levantada foi a questão: Infelizmente, grande é o número de rios existentes no nosso Estado que se encontram poluídos. Que atitudes você, exercendo seu papel de cidadão, poderia tomar para reverter este quadro?

Analisando as concepções descritas nos comentários dos alunos vistos na tabela 02, pôde-se perceber que os alunos compreenderam bem o texto e já tinha um bom conhecimento acerca de algumas considerações expostas no mesmo. Quando foi perguntado a eles o que fazer para diminuir a poluição dos rios, onde as respostas dadas se assemelhavam muito às respostas dadas a esta mesma questão no momento do pré-teste. Outro fator importante é que, através deste texto gerador, muitos termos químicos puderam ser avaliados para a construção de alguns conceitos químicos nas aulas expositivo-interativas, consolidando assim a contextualização do ensino de Química.

Respostas Obtidas	Nº de alunos	%
Exercer atitudes como: não jogar lixo nos rios, não	10	36

jogar óleo de cozinha no ralo da pia, não jogar lixo nos canais, etc,		
Resposta anterior (não poluir), acrescida de uma campanha para que as pessoas (parentes, vizinhos e amigos) façam o mesmo.	14	50
As duas respostas anteriores (não poluir e fazer uma campanha), além de formar uma comitiva para cobrar das autoridades programas de revitalização dos rios presentes no estado.	04	14
Não responderam	0	0
Total	28	100

Tabela 02: Respostas do levantamento das concepções do conteúdo soluções.

Além da questão social discutida, foi questionado aos alunos se a água potável pode ser considerada como Solução e o porquê. Os resultados obtidos estão descritos na tabela 03, conforme abaixo. Observou-se nos comentários dos alunos, uma concepção simplista do conhecimento químico, porém com concepções relevantes que podem subsidiar a formação do conhecimento químico.

Respostas Obtidas	Nº de alunos	%
Sim. Porque é uma mistura de água pura, sais minerais, cloro, etc.	15	53
Sim. pois nela encontram-se dissolvidas substâncias que são visíveis a olho nu.	09	32
Não. Porque ela possui diversos elementos químicos.	02	07
Não	01	04
Não responderam	01	04
Total	28	100

Tabela 03: Respostas do levantamento das concepções sobre o conteúdo soluções.

Após o levantamento das concepções, foram mediados os experimentos, afim de que os alunos pudessem relacionar as questões discutidas e formar seus próprios

conceitos diante da atividade. Observou-se que em ambos os experimentos, os alunos participaram de forma ativa, além de criarem autonomia na execução do experimento, com a mediação do professor.

Quanto à avaliação, os docentes puderam fazer perguntas do experimento dentro e fora do laboratório e fornece novas atividades baseadas no experimento. Diante disto, esta foi à avaliação dos docentes para com os discentes logo após a realização das atividades experimentais.

Como forma de avaliação da mediação utilizada novamente os alunos foram submetidos a uma análise de uma situação problema de caráter social, a fim de mencionarem a sua opinião de forma crítica participativa conforme pó ser visto abaixo:

Faça um comentário sobre o assunto abordado no mini-texto abaixo:

Segundo dados do BNDES\* (1998), 65% das internações hospitalares de crianças menores de 10 anos estão associadas à falta de saneamento básico. Nos países em desenvolvimento, onde se enquadra o Brasil, estima-se que 80% das doenças e mais de um terço das mortes estão associadas à utilização e consumo de águas contaminadas.

\*Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

A tabela 04 abaixo mostra a concepção dos alunos numa perspectiva social, participando de forma crítica dos problemas encontrado em seu cotidiano.

Respostas	Nº de alunos	%
No comentário sobre o mini-texto houve correlação entre a falta de saneamento básico, o consumo de águas contaminadas e morte no geral (crianças e adultos).	23	77
No comentário sobre o mini-texto não houve correlação entre os itens	06	20

citados acima.		
Não responderam.	01	03
Total	30	100

Tabela 04: Respostas do levantamento das concepções dos alunos após mediação.

## CONCLUSÕES

A contextualização possibilitou aos alunos a capacidade de associar os conteúdos químicos que foram ministrados ao longo do desenvolvimento do projeto com sua realidade. É indiscutível a importância da adoção de novos métodos de ensino, pois a prática de metodologias é uma sugestão de estratégia de ensino que pode contribuir para a motivação na aprendizagem. Por essa razão temos consciência de que o ensino de química deve ser trabalhado com o objetivo de despertar o interesse por conteúdos muitas vezes abstratos e aparentemente sem nenhuma relação com o dia-a-dia do aluno.

As estratégias utilizadas durante a realização do nosso projeto permitiram resolver situações-problema e gerou discussões interdisciplinares. Valorizou a busca de várias respostas e o trabalho em grupo. As avaliações foram realizadas ao longo da execução do projeto com o intuito de acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, o qual englobou atitudes, conceitos e competências, assim como as ações e o interesse dos alunos.

Os resultados alcançados através da mediação apontam para um resultado satisfatório, uma vez que foi possível perceber a evolução conceitual dos alunos frente às ferramentas utilizadas, as quais destacamos a “contextualização e experimentação” tornando-se viável ao conteúdo discutido, pois além de abstraírem o conhecimento químico fundamentados na ciência, foram instigados a formar seus próprios conceitos com situações reais encontradas no seu cotidiano.

É importante ressaltar que não basta apenas incluir temas sociais durante as aulas ou mudar o comportamento atual do aluno, faz-se necessário uma mudança do paradigma educacional encontrado nas aulas de Química e de outras ciências nos dias de hoje, a fim de promover um ensino que valorize a construção da cidadania, diante da abordagem de temas vinculados às questões e aspectos sócio-científicos e

ambientais, aos valores éticos e morais, a fim de promover uma educação científica crítica diante as situações vivenciadas pelos alunos dentro e fora do ambiente escolar

O desenvolvimento do trabalho uniu o teórico e o prático da realidade dos alunos. Houve debates e troca de idéias sobre os problemas do meio ambiente e de atitudes para a sua conservação. Apesar do descompromisso de alguns alunos, o resultado do projeto foi positivo, Conseguimos atingir nossos objetivos, pois houve participação da maioria que freqüentava as aulas expositivas e que buscaram entender melhor a problemática proposta, ficando cientes da importância social da água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, Nélio. Ciências: fácil ou difícil. 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.

COLL, César. Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 2000.

DAMASCENO, H.C.; BRITO, M.S.; WARTHA, E.J. As representações mentais e a simbologia química. In Anais XIV Encontro Nacional de Ensino de Química – XIV ENEQ, 12p. 2008.

GIORDAN, M. Experimentação por simulação. Textos LAPEQ, USP, São Paulo, n.8, junho 2003.

MAIA, E. M. (Coord). Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio. Brasília. Ministério da Educação, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa. São Paulo: UNB, 1999.

NANNI, R. Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências. Revista eletrônica de ciências. São Carlos – SP, n. 24, 26 de maio de 2004.

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H. e CARDOSO, A.A. Introdução à química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R.. Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química, Química Nova na Escola, nº 1, 27-31, 1995.

SOARES, M.H.F.B.; SILVA, M.V.B.; CAVALHEIRO, E.T.G. Eclética Química, São Paulo, Vol.26, 2001.