



“O CAMINHO DA ÁGUA” NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE UMA ABORDAGEM CTS

Sara Lüneburger¹
Claudia Almeida Fioresi²

Resumo

O Ensino Remoto é uma realidade nova para alunos e professores. Encontrar maneiras de propiciar as interações conduzindo aulas mais dinâmicas é uma das maneiras mais eficientes de proporcionar a aprendizagem. Este trabalho foi desenvolvido no formato do Ensino Remoto, na Escola Estadual Cívico Militar Dom Carlos Eduardo, situado na cidade de Realeza - PR, em uma turma de 9º ano. A temática abordada foi o caminho da água utilizando a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Por meio desta metodologia pretendeu-se ressaltar a água como um direito e conscientizar os estudantes sobre todos os aspectos que podem interferir na qualidade da água que bebemos, assim como trabalhar os conteúdos de substâncias, misturas homogêneas e heterogêneas e separação de misturas. Para isso, diversas atividades foram propostas, entre elas investigação e análises de elementos do cotidiano, interações pelo chat, vídeos demonstrativos e situações problema. Todas as atividades e instrumentos utilizados visavam alcançar os objetivos e executar os passos da abordagem CTS. A avaliação foi realizada de forma contínua durante as aulas e de forma geral os resultados foram satisfatórios, algumas aulas com mais participação que outras, mas de forma geral os alunos gostaram das atividades e ao final demonstraram compreensão da temática e dos conteúdos trabalhados. Sendo assim, apesar das dificuldades encontradas, alternativas foram propostas para que o processo de ensino aprendizagem dos alunos ocorresse de forma contínua, colocando o aluno em uma posição ativa na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino remoto. Formação cidadã. Ensino de Ciências.

Eixo Temático: Eixo 09 - Educação em Ciências e Matemática e a Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

O caminho da água, da fonte até a torneira, é longo e exige cuidados em vários aspectos, a conscientização sobre a importância de cada conduta e processo ambiental, assim

¹ Acadêmica de Licenciatura em Química, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Realeza, e-mail: saraluneburger@gmail.com

² Professora do curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Realeza, e-mail: claudia.fioresi@uffs.edu.br

como o entendimento da importância social da água potável é de suma notoriedade para a formação dos alunos como cidadãos. Nesse contexto, é importante pensar sobre como os componentes químicos inadequados podem interferir no ecossistema através da poluição dos rios e também como a química, por meio de processos simples, está auxiliando na manutenção da saúde em geral, através do tratamento da água.

Na abordagem deste tema, trabalhou-se com os conceitos de substâncias e misturas, seguido das separações dos mais diversos tipos de misturas. Estes são conceitos de fácil visualização e que podem ser relacionados com o cotidiano dos alunos. É importante que estes conteúdos sejam esclarecidos e entendidos de forma ampla, pois compreendem diversos outros conhecimentos, envolvendo as próprias propriedades das substâncias tais como densidade e polaridade.

A partir do exposto e sabendo da presença incessante de diferentes misturas em nosso cotidiano, a contextualização pode ser trabalhada ao longo de todo o processo de construção do conhecimento. Desta forma, torna-se relevante englobar temas que são importantes para o desenvolvimento pleno de cidadãos conscientes, dando fluidez para assuntos, tais como os relacionados ao meio ambiente.

Uma boa maneira de realizar a contextualização de conteúdos e desta forma torná-los acessíveis é por meio da utilização da metodologia CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). A partir desta metodologia, pretende-se proporcionar o conhecimento científico aos diferentes tempos, espaços e sentidos, desencadeando uma aprendizagem capaz de possibilitar a compreensão do mundo em que vivemos e conseqüentemente o entendimento de que existem diferentes perspectivas e correntes de pensamento e também diversas formas de resolver um problema (CONRADO e EL-HANI, 2010; FIRME e AMARAL, 2011). Para possibilitar o entendimento das conexões entre ciência e sociedade o aluno deve estar inserido ativamente no desenvolvimento de sua aprendizagem, realizando processos reflexivos, que por vezes, não são proporcionados pelas aulas tradicionais e conteudistas.

A partir do exposto foi desenvolvida a proposta intitulada “O caminho da água”, visando conscientizar os alunos sobre o uso adequado da água, assim como permitir a compreensão do saneamento básico como um direito e os inerentes deveres incubidos a população em geral para a manutenção da qualidade da água. Para alcançar esses objetivos foi realizado um processo de ensino-aprendizagem sobre todo o caminho que a água percorre até seu devido uso. A partir deste caminho, foi possível englobar os conteúdos de substância, misturas homogêneas e heterogêneas, assim como separação de misturas.

DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado como base as vivências do componente curricular de Estágio supervisionado I - Ensino Fundamental, que foi realizado na Escola Estadual Cívico Militar Dom Carlos Eduardo, situada no centro da cidade de Realeza-PR, que atende alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A turma escolhida para o desenvolvimento do projeto de estágio foi o 9º ano B, sendo desenvolvido em parceria com o professor regente desta turma.

Devido a continuidade da pandemia do Covid 19, com uma taxa de vacinação baixa e quantidade de contaminação elevada, o estado do Paraná optou pela realização das aulas por vídeo chamadas pela plataforma Meet, sendo que as atividades, slides e demais encaminhamentos eram realizados na plataforma Classhome. Sendo assim, este projeto foi realizado de forma remota, e o cronograma utilizado para orientar a turma foi o mesmo do “Aula Paraná” que possui conteúdos apresentados no livro didático usado na turma.

A proposta foi organizada e desenvolvida em 10 aulas de 45 minutos. Sendo que haviam 4 aulas por semana. Dentro da abordagem CTS, segundo o autor Aikenhead (1990 apud TEIXEIRA, 2003) existem 5 pontos principais, estes foram contemplados durante o desenvolvimento das aulas, quais sejam: introdução de uma questão social, análise de uma tecnologia relacionada à questão social, definição de conceitos e habilidades científicas em função da tecnologia e da questão social introduzida, retomada da tecnologia em função dos conceitos e habilidades científicas estudados e retomada da questão social na busca de possíveis soluções.

A primeira e a segunda aula foram destinadas à apresentação da proposta do projeto de estágio de maneira geral. Para dar início às discussões do tema e da problemática, visando introduzir a questão social, foram apresentados alguns títulos de notícias regionais e estaduais. Os alunos comentaram sobre os assuntos mencionados nas notícias, relacionando com suas realidades e contando suas experiências. Visando proporcionar aprofundamento na discussão, alguns questionamentos foram propostos, entre eles “de onde vem a água da sua casa?”, para esta pergunta a maioria dos alunos respondeu que vem da rua, ou seja, que a água é tratada e distribuída pela Sanepar, tendo origem no rio Sarandí, outros alunos comentaram que a água de suas residências vem de poços artesianos e alguns alunos relata-

ram que buscam água para beber nas torneiras comunitárias destes poços artesianos (este fato destaca um aspecto por vezes esquecido, que gerou uma problemática utilizada na finalização das aulas do estágio).

Ao final da aula, um formulário foi encaminhado para que os alunos avaliassem a aula, onde todos mencionaram que gostaram da aula e ressaltaram o quanto as perguntas do cotidiano tornam a aula mais legal. Para Wartha, Silva e Bejarano (2013, p. 85), além do tornar as aulas mais legais “adotar o estudo de fenômenos e fatos do cotidiano pode recair numa análise de situações vivenciadas por alunos que, por diversos fatores, não são problematizadas e conseqüentemente não são analisadas numa dimensão mais sistêmica como parte do mundo físico e social”.

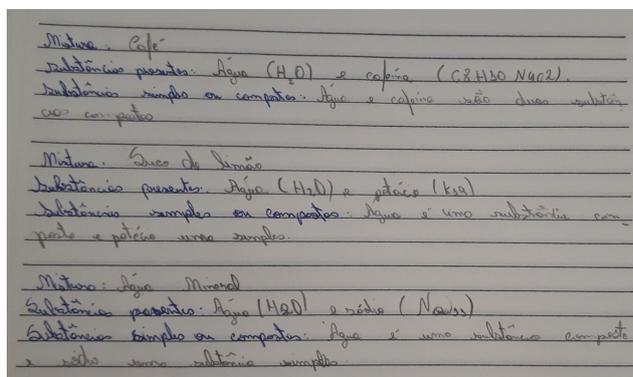
Nesta aula foi encaminhada a atividade “Misturas do cotidiano” onde os alunos deveriam encontrar três misturas do seu cotidiano e mencionar pelo menos duas substâncias presentes nelas, juntamente com as fórmulas das mesmas. Na prática investigativa, segundo Kasseboehmer e Ferreira (2013, p.159) “tem-se a compreensão de que o método investigativo remete à participação ativa do estudante na construção do conhecimento, em estreita afinidade com as teorias construtivistas para a educação”. Esta atividade apresentou resultados muito interessantes, pois as respostas foram muito variadas. Ao realizar a correção da atividade foi possível observar diversos aspectos que deveriam ser ressaltados em aula para que os alunos pudessem entender os conteúdos de forma mais ampla. Na figura 2 pode-se observar algumas das atividades realizadas pelos alunos.

Figura 2- Atividades Misturas do cotidiano

mistura: suco de laranja
substâncias presentes: água(H₂O), Laranja(C₆H₈O₇), açúcar(C₁₂H₂₂O₁₁).
substância simples ou composta: água é composta, laranja é composta, açúcar é composto.

mistura: tererê
substâncias presentes: erva de tererê, limão, água(H₂O), açúcar(C₁₂H₂₂O₁₁).
substância simples ou composta: água é composta, limão é composto, erva de tererê é composta, açúcar é composta.

mistura: café
substâncias presentes: água(H₂O), café(C₈H₁₀N₄O₂).
substância simples ou composta: água é composta, café é composto.



Fonte: Arquivo das autoras

Na terceira aula, foram realizadas as explicações dos conteúdos químicos referentes a misturas, novamente realizando a aproximação com o cotidiano. Ao final da aula foi

apresentado um vídeo (de confecção própria), em que foram demonstradas algumas misturas, e então realizada a pergunta para alunos se tínhamos uma mistura homogênea ou heterogênea, quantas fases e quantos componentes estavam presentes. A interação com o vídeo foi muito boa e os acertos consideráveis, indicando que a maioria dos alunos compreendeu os conteúdos trabalhados durante a aula.

Na quarta aula, foi realizada uma revisão dos principais conteúdos vistos, juntamente com a execução de um jogo na plataforma Kahoot, aplicativo onde podem ser inseridos quiz com perguntas e alternativas de sua escolha e disponibilizar através de um link para que os alunos possam aprender jogando, sendo a correção imediata. Foram disponibilizadas 15 questões, com tempo para responder de 30 segundos a 1 minuto para cada pergunta, a correção das perguntas era imediata, pelo próprio aplicativo, a maioria dos alunos se saiu muito bem, mas foram realizados comentários sobre cada questão para sanar possíveis dúvidas. Aos alunos que não conseguiram acessar a plataforma, foi pedido para que os mesmos anotassem em seus cadernos as respostas para posterior correção e estes alunos também acertaram maciçamente as questões. Ao utilizar esse tipo de instrumento deve-se observar se as perguntas não estão muito diretas e conteudistas, sem a contextualização devida, pois se for desta forma avalia-se apenas um “decoreba” de conteúdos.

A aula 5 e 6 foi destinada a trabalhar os conteúdos de separação de misturas. Primeiramente foram apresentadas algumas misturas aos alunos perguntando como poderíamos separar a água dos demais componentes ali presentes, foi deixado para que os alunos pensassem enquanto era realizada a explicação dos métodos de separação. Ao finalizar a explicação as mesmas misturas foram retomadas e para cada uma delas os alunos deveriam enviar a resposta no chat, todos ao mesmo tempo, indicando se aquela era uma mistura homogênea ou heterogênea e que método poderia ser utilizado para realizar a separação da água dos demais componentes. Em seguida foi realizada a análise das respostas e a correção discutida do melhor método para separar tais misturas. Esta atividade rendeu bons frutos e uma boa participação, foi uma boa alternativa para que todos tivessem oportunidade de responder e participar.

Nesta mesma aula foi sugerido uma situação problema em que os alunos deveriam encontrar uma forma de separar “sal de pedrinhas”, alguns alunos sugeriram realizar catação para separar, outros filtração com peneira, e outros mencionaram que seria melhor e mais eficiente colocar água fazendo com que o sal se dissolvesse. Todas as respostas estavam de certa forma corretas, para complementar foi mostrado um vídeo (confecção pró-

pria) mostrando qual dos processos sugeridos pelos alunos seria mais eficiente, demonstrando os métodos de separação utilizados na prática.

Assim como a proposta de todos enviarem suas respostas no chat, a apresentação de vídeos com demonstração de experimentos foi uma maneira encontrada para que as atividades se adequassem ao modo remoto, fazendo com que os alunos não perdessem essa parte tão importante de seu aprendizado. É claro que se os alunos pudessem realizar as práticas experimentais, o processo seria ainda mais efetivo, mas como não se conhecia a realidade dos mesmos, nem sua disponibilidade, optou-se por não sobrecarregá-los. Para Guimarães (2009, p. 198) “A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” e segundo o mesmo autor, quando utilizada de uma maneira em que os alunos não participem efetivamente “deve-se também levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta a observação”.

Na aula 7 foi trabalhado em si o “Caminho da água”. Para começar, foi apresentada a lei nº. 11.445/2007 que assegura o saneamento básico como um direito e isto inclui o acesso à água de qualidade, além disso foi explicado cada uma das esferas do saneamento básico. Todos os alunos mencionaram ter água potável em suas casas, mas muitos mencionaram que em suas casas o esgoto não é recolhido para tratamento. O autor Silva (2014, p. 10) pontua que “Exercer a cidadania é ter consciência de seus direitos e obrigações e lutar para que sejam colocados em prática” e menciona ainda que “Logo, é direito do cidadão, ter um ambiente sadio, e um dever de todos preservá-lo” (p. 11).

Em seguida, foi mostrado um vídeo para relembrar o ciclo da água (Vídeo 1 - Água Recurso Finito - Projeto Água). Posteriormente, em colaboração com os alunos, cada uma das etapas do caminho da água foi mencionada, assim como possíveis contaminantes, desde as águas subterrâneas com os lençóis freáticos e os aquíferos (nesta parte os alunos lembraram do aquífero Guarani), seguido das nascentes, dos rios, dos lagos, da estação de tratamento (que foi trabalhada em detalhes na aula 8) e em seguida a chegada da água até as casas. Ao final da aula foi encaminhado como tarefa, que os alunos observassem o consumo de água, assim como o valor pago e impostos pagos, encontrados no talão de pagamento da água. Os resultados desta pesquisa foram discutidos na aula seguinte. Ficou perceptível, mais uma vez, que quando os assuntos se aproximam da realidade vivenciada

pelos alunos, a aula se tornou mais interessante para eles e conseqüentemente gerou maior participação.

A aula 8 foi destinada aos processos físicos e químicos que acontecem na estação de tratamento da água. A aula foi iniciada com a análise do talão de água e um diálogo com os alunos sobre os valores que eles encontraram. Ao serem indagados sobre por que pagamos água se a água na natureza é de graça? Eles mencionaram que é por que a empresa tem que torná-la potável, ou seja, boa para consumo. Então foi passado um vídeo de uma estação de tratamento de água (Como é feito o TRATAMENTO DE ÁGUA, disponível em: (<https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI>) que demonstra na prática cada uma das etapas do processo, já que devido à pandemia não foi possível realizar a visita a estação de tratamento. Em seguida, foi retomado cada um dos pontos mostrados no vídeo para tirar as possíveis dúvidas e também mostrar algumas das análises realizadas na água.

Na finalização da aula, a turma foi dividida em grupos para a realização de um júri simulado que aconteceria na próxima aula, assim como repassada a seguinte problemática: *“Ao decorrer das aulas comentamos sobre a utilização dos poços artesianos no município de Realeza, assim como os possíveis poluentes das águas subterrâneas em geral, levando em consideração as vantagens e desvantagens da utilização desta água, você é a favor ou contra o uso destas fontes? Por que?”*. Os autores Goi e Santos, (2009, p. 204) destacam que *“O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis para dar solução a situações variadas”*.

Na nona e décima aula, que foram as últimas aulas, foi mostrado um vídeo (autoria própria) em que demonstrou-se a constituição de um protótipo de tratamento de água, ou um filtro caseiro, que foi construído utilizando garrafa pet, algodão e pedras de vários tamanhos e cores para facilitar a visualização, assim como o uso e eficiência do mesmo. A seguir foi realizada a revisão dos principais conceitos vistos com o auxílio de um mapa mental. Neste momento alguns alunos questionaram sobre algumas dúvidas que restaram, entre elas sobre os métodos de separação de misturas.

Em sequência voltamos à problemática para realização do júri simulado. Segundo Altarugio, Diniz e Locatelli (2010, p. 2) *“a realização de debates em sala de aula oferece aos alunos a oportunidade de exporem suas ideias prévias a respeito de fenômenos e conceitos científicos num ambiente estimulante”*. Os alunos da defesa do uso dos poços artesianos apresentaram bons argumentos, tais como o baixo custo, a qualidade da água e a segu-

rança hídrica. Porém, a acusação não tinha muitos argumentos, trouxe apenas que para furar um poço pode ser muito caro e às vezes nem possui água. A partir de então foram realizados questionamentos acerca das afirmações acima mencionadas, para que ambos pensassem mais sobre a garantia da qualidade desta água, quem deveria se responsabilizar pela análise, se fosse a prefeitura (já que são poços artesianos comunitários) a responsável pelas análises como deveria tramitar para virar lei municipal, e assim por diante, gerando uma discussão proveitosa.

Como fechamento das atividades do estágio, os alunos realizaram um desenho do caminho da água. Esta atividade rendeu belíssimos trabalhos, e oportunizou o desenvolvimento de outras habilidades e formas de demonstrar o conhecimento adquirido, na figura 4 podemos observar alguns dos trabalhos.

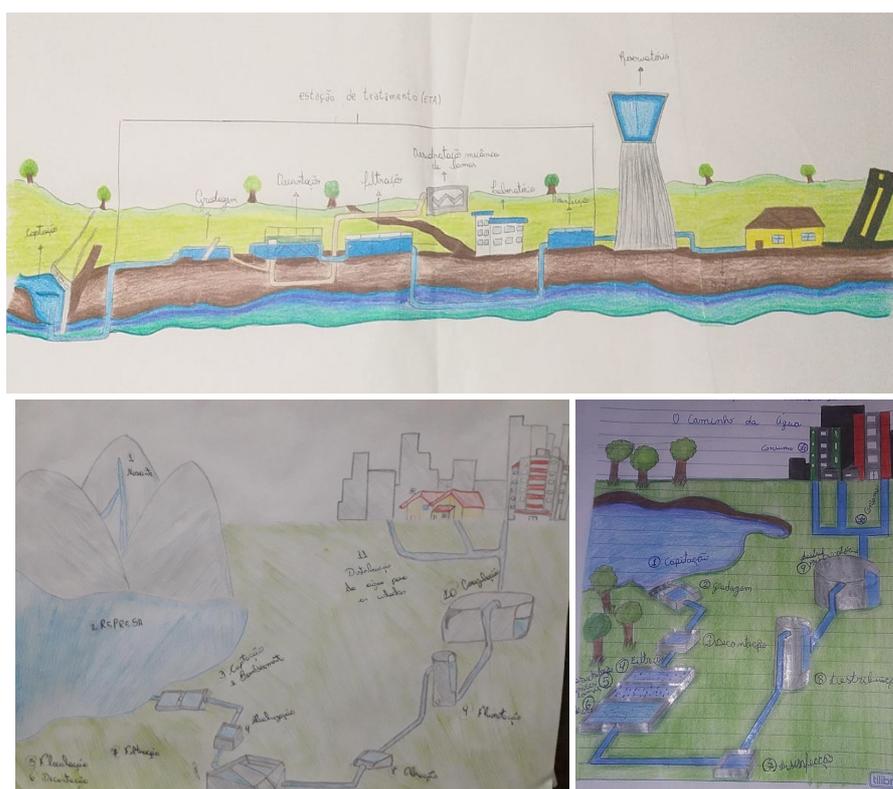


Figura 4 - Desenhos do caminho da água.

Fonte: Arquivo das autoras

Os alunos avaliaram as aulas através de um formulário que teve um parecer muito bom frente às atividades propostas e ao entendimento dos alunos quanto aos conteúdos e a temática, assim como comentários positivos quando à prática docente.

É importante destacar que apesar da maioria das atividades apresentarem resultados promissores, nem todas tiveram completa adesão pela turma. Eram poucos alunos que estavam presentes em todas as aulas, e na maioria eram sempre os mesmos que interagiam. Além disso, pouquíssimos ligavam suas câmeras, não sendo possível perceber suas expressões faciais, e se estavam prestando atenção ou até mesmo se estavam realmente na aula. O ensino remoto limita de uma forma considerável as interações entre alunos e professores, dificultando o diálogo e conseqüentemente a aprendizagem. Dentro deste trabalho diversos instrumentos foram utilizados para tentar driblar essa dificuldade, entretanto é compreensível que nem todos os professores tenham tempo hábil para planejar e executar estes recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pandemia, a educação passou por diversos desafios, entre eles a adequação das aulas ao ensino remoto. Neste trabalho foi proposto e utilizado instrumentos que visavam facilitar a compreensão e participação ativa dos alunos em seu processo de aprendizagem. Ficou evidente a importância da aproximação dos conteúdos à realidade vivida pelos alunos, sendo que estas oportunidades geraram uma maior interação nas aulas, ressaltando a potencialidade da contextualização a partir da abordagem CTS.

Os momentos de investigação realizados pelos alunos são capazes de destacar dúvidas e questionamentos que os mesmos não tinham observado anteriormente ou que já tinham, mas não conseguiam externalizar de forma direta. Outro ponto que vale destaque é a importância da experimentação, que por mais que se resumisse a visualização da prática, foi um processo fundamental para instigar a curiosidade e criticidade frente a elementos de seu dia a dia. Sendo assim, pode-se observar que apesar das dificuldades enfrentadas diante da pandemia, esta experiência foi muito válida.

REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, Maisa Helena; DINIZ, Manuela Lustosa; LOCATELLI, Solange Wagner. O debate como estratégia em aulas de química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 1, p. 26-30, 2010.

CONRADO, Dália Melissa; EL-HANI, Charbel Niño. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: reflexões para o ensino de ciências. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (II SINECT), Ponta Grossa, UTFPR, 2010.**

FIRME, Ruth do Nascimento; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.

GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 203-209, 2009.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e des-caminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA, Luiz Henrique. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de química por estudantes de ensino médio. **Química nova na escola**, v. 35, n. 3, p. 158-165, 2013.

SILVA, Rodrigo Xavier da. **Ensino de química e cidadania na Escola Estadual Santo Antônio**. 2014. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histó-

rico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.