

ESTUDO DO PETRÓLEO COM A ABORDAGEM CTS-ARTE: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA AULA DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Gabriela Sant'Anna de Oliveira ¹

RESUMO

O petróleo é um tema importante no campo da química e de ampla abordagem interdisciplinar. Utilizando-o como meio de estabelecer uma formação mais crítica, permite o estudo da realidade e possibilita que o aluno avalie a importância deste recurso para si e para o grupo social ao qual pertence. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar aulas de química com uma abordagem de ensino que aproxima a cultura científica e humanística, utilizando como referencial teórico a estratégia CTS-Arte (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte) em uma sequência didática (SD). A pesquisa qualitativa descritiva teve como corpus a arte final desenvolvida pelos alunos. Esta estratégia mostrou-se ir além da motivação para aprender, mas trouxe a possibilidade de fomentar discussões críticas de questões relevantes à sociedade, além da ressignificação constante dos saberes dos alunos por meio do protagonismo e do produto final elaborado.

Palavras-chave: CTS-Arte, Ensino, Química, Petróleo.

INTRODUÇÃO

O mundo atual demanda do cidadão a capacidade de, além de compreender os fenômenos que ocorrem na natureza, interferir de forma crítica na tomada de decisões sobre o cotidiano que o cerca.

Segundo Amaral, Xavier e Maciel (2016), essa capacidade deve ser construída por meio de um ensino que privilegie as interações sociais vivenciadas na escola e de recursos e estratégias que requeiram uma participação ativa do aluno na construção do seu conhecimento, colocando-o como um dos principais responsáveis pela sua própria formação como cidadão.

Espera-se no ensino médio que a Química seja valorizada, na qualidade de instrumento cultural essencial na educação humana, como meio co-participante da interpretação do mundo e da ação responsável na realidade.

Segundo o que foi estabelecido nos PCN+ (BRASIL, 2002, p.87),

¹ Professora da Educação Básica - Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ), gabriela18oliveira@bol.com.br;

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade.

Para isso, acredita-se que os currículos escolares de química devam transcender a abordagem tradicionalmente utilizada ao longo do ensino médio.

De acordo com Santos e Schnetzler (1996), um dos objetivos do ensino de química na formação do cidadão é o de fornecer conhecimentos fundamentais que permitam ao aluno participar da sociedade. Isso pode ser obtido por meio da inclusão das relações Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) nos currículos, de tal forma que os conteúdos não se restrinjam às teorias e fatos científicos, mas, sobretudo sejam relacionados com temas sociais relevantes (SCHNETZLER, 2002).

A inserção das relações CTS no currículo escolar propicia o ensino por meio de resoluções de problemas, de confrontos de pontos de vista e de análise crítica de argumentos. Integrar essas relações ao ensino da Química requer recursos e estratégias didáticas diferenciadas visando a proporcionar oportunidades para construção de uma visão mais adequada das ciências e suas interrelações com a tecnologia e a sociedade (MATOS; PEDROSA; CANAVARRO, 2006).

A sociedade, suas formas de expressão, crenças, valores, expectativas e culturas apresentam-se como fatores importantes no contexto em que se insere o ensino da química. Vários autores defendem que, na atualidade, a cultura científica se apresenta como um dos alicerces do conhecimento humano e sua apropriação, importante ferramenta para a transformação do mundo contemporâneo (MOURA e VALE, 2006).

Nesse sentido, com a finalidade de agregar a aproximação da cultura científica e humanística, este trabalho analisou uma sequência didática utilizando a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade e Arte (CTS-Arte), apresentada por Oliveira e Queiroz (2013), articulada ao tema petróleo.

Segundo Oliveira (2017), o termo CTS-Arte é considerado um híbrido entre as fronteiras da abordagem CTS e os limites da abordagem da Educação em Artes – limites existentes em aulas de Ciências. Esta abordagem busca transcender à utilização da Arte nas aulas de ciências apenas como uma motivação proporcionada pelo trabalho artístico. A intenção é oportunizar discussões de caráter social, ambiental, ideológico e que também permitam o diálogo entre diferentes culturas.

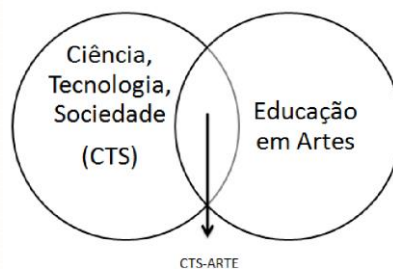


Figura 1. CTS-Arte como híbrido entre CTS e Educação em Artes

A estratégia CTS-Arte busca partir do cotidiano do aluno, por compreender que é necessário valorizar questões nele inseridos, introduzir elementos de Belas Artes ou da Arte Popular de conhecimento e expressão humana.

A sequência didática é inspirada na proposta de Aikenhead (1994) na qual se estabelece uma prática CTS a partir da discussão de uma questão social. No entanto, a apresentação de um problema ou questão de caráter social é feita através da relação Arte + Sociedade (BAY, 2006). Nessa proposta são examinadas expressões artísticas que permitam tratar com liberdade a questão social como uma estratégia didática e não apenas como a do sentido atribuído do autor, valorizando os objetivos educacionais. As etapas que compõem a sequência didática CTS-Arte apresentada por Oliveira (2017) são: 1- escolha de um tema social a partir da relação com a Arte; 2- introdução de uma tecnologia; 3- o estudo da ciência e sua relação com tecnologia e sociedade; 4- rediscussão da questão social; e 5- elaboração de um produto final científico-artístico por parte dos alunos.

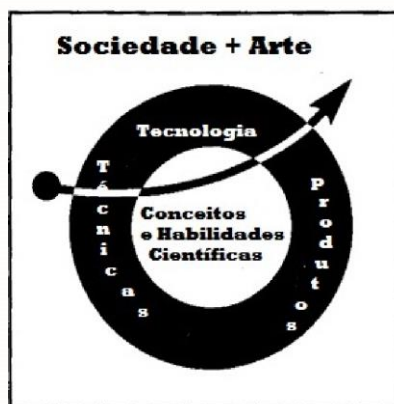


Figura 2. Proposta CTS-Arte adaptada de Aikenhead (1994)

A escolha do tema petróleo se deve ao fato dele ser um dos recursos energéticos não-renováveis mais utilizados no mundo. Segundo Atkins e Jones (2012), temos à nossa disposição esse combustível desde a antiguidade, e dele fomos retirando as bases para serem aplicadas na criação de vários produtos, desde a roupa que vestimos, os alimentos que consumimos e os combustíveis que movem nossos automóveis.

De acordo com Marcondes (2008), quando se opta por usar temáticas para os processos de ensino “a temática escolhida deve permitir o estudo da realidade, possibilitando que o estudante reconheça a importância para si e para o grupo social a que pertence”. E o petróleo articula realidade e vários conteúdos da química como: hidrocarbonetos, processos de separação, composição de misturas, termoquímica e meio ambiente relacionados aos combustíveis. Como também permite uma abordagem interligada a conhecimentos de Física aplicada a tecnologia; à Biologia, como efeito estufa e combustíveis fósseis; à Geografia, como política e a economia, sem contar a reflexão do comportamento social.

A arte escolhida foi a pintura à óleo em tela: “Mar de Petróleo, abandonando”, do artista Luiz Henrique (Brasil). Nela o artista oferece uma conjugação forte de cores, imprimindo seu registro de realidade. A tela permite uma reflexão do petróleo sob o ponto de vista químico social. A observação de temas sociais proporciona um ensino contextualizado e permite ao aluno aprender com a integração de diferentes saberes, por meio da interdisciplinaridade (SILVA, 2007).

Então, o objetivo deste trabalho foi analisar o ensino de química através da aproximação da cultura científica e humanística, utilizando como referencial teórico a estratégia didática CTS-Arte (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte) e o petróleo como tema gerador.

METODOLOGIA

A proposta de ensino do petróleo baseada no enfoque CTS-Arte foi composta de uma sequência didática (SD) destinada a alunos do 3º ano do ensino médio em um colégio da Rede Estadual do Rio de Janeiro. A SD foi realizada em seis aulas com 50 minutos cada, sendo geminadas em duas. Participaram um total de 43 alunos.

Nessa sequência didática, considerando a perspectiva CTS-Arte para o ensino da química, as atividades foram divididas em seis etapas, articulando tema e conteúdos, estratégias e recursos didáticos, conforme a seguir:

Etapa 1 - Escolha de um tema social a partir da relação com a Arte. Inicialmente foi apresentado aos alunos uma imagem da pintura à óleo em tela: “Mar de petróleo, abandonado”, e solicitado que os alunos observassem. O tema petróleo foi problematizado por meio de um questionamento por parte da professora: “Petróleo, o bem ou o mal da sociedade?” de modo que os alunos expressassem os conhecimentos prévios sobre o tema promovendo uma reconstrução de ideias, quando equivocadas, e relacionassem os conteúdos com situações reais do cotidiano.

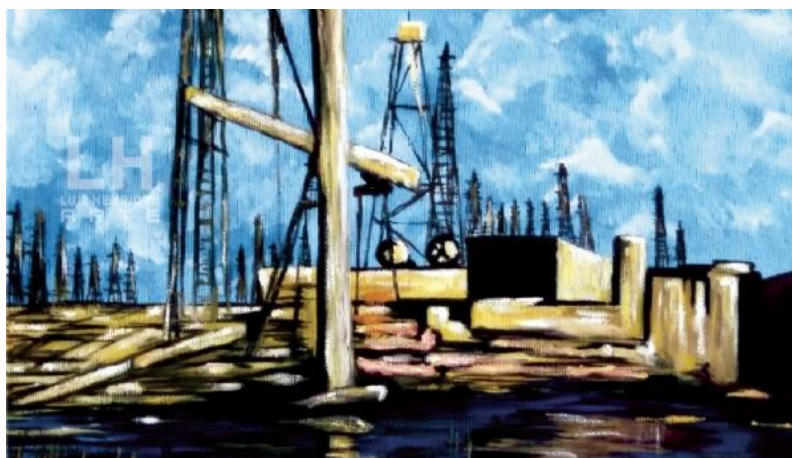


Figura 3. Mar de petróleo, abandonado.
Óleo sobre tela. LH Arte, Brasil.

Etapa 2 - Introdução de uma tecnologia. Foi apresentado o uso da tecnologia na exploração e refino do petróleo, a partir da análise do vídeo “Tudo se Transforma: Combustíveis, Petróleo”, uma produção audiovisual produzida pela PUC Rio em parceria com o Ministério da Educação (MEC), o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Etapa 3 - Estudo da ciência e sua relação com a tecnologia. Conceitos químicos como composição, ligações e cadeias dos hidrocarbonetos, foram abordados com o objetivo de mostrar aos alunos a construção de algumas moléculas orgânicas presentes no petróleo. Fórmulas moleculares foram escritas pelos alunos, com seus respectivos pontos de ebulição. Um esquema de uma torre de destilação foi apresentada aos estudantes para que caracterizassem as diferentes classes de hidrocarbonetos e compreendessem como funciona a destilação fracionada do petróleo, destacando as inter-relações ciência-tecnologia.

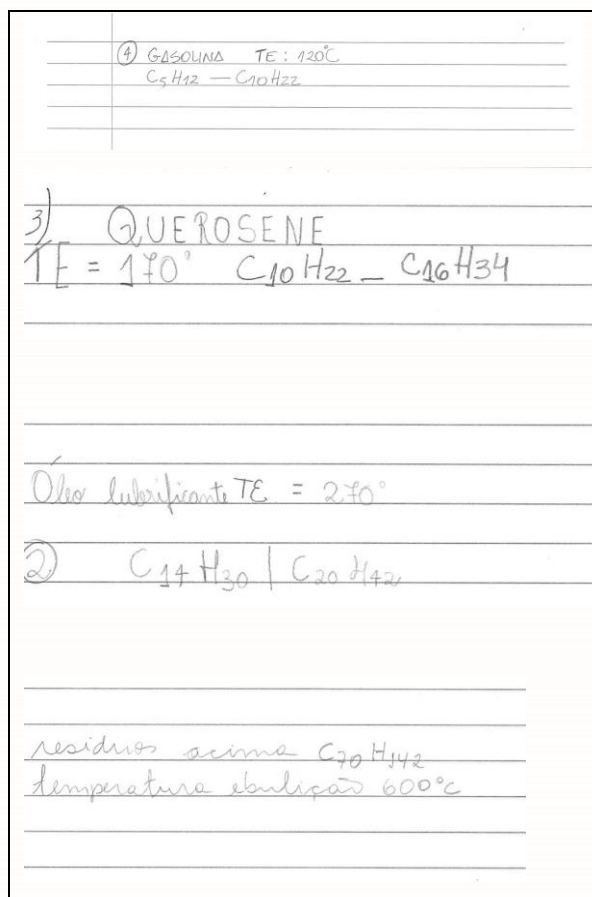


Figura 4. Fórmulas moleculares de algumas frações do petróleo.

Etapa 4 - Rediscussão da questão social. Um debate foi promovido sobre as aplicações dos subprodutos do petróleo, avaliando os impactos no meio ambiente e a dependência da sociedade.

Etapa 5 - Elaboração de um produto final científico-artístico por parte dos alunos. Como última etapa e avaliação da SD, os alunos divididos em grupos discutiram e elaboraram uma Arte a respeito do Petróleo contribuindo para a sistematização dos conhecimentos sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial da SD foi perceptível um constrangimento por parte de alguns alunos, pois questionavam o porquê de observarem a imagem de uma tela, já que alegavam não saber descrever corretamente o que artista da tela expressava. Foi explicado aos alunos que não havia uma maneira correta de compreender uma pintura, uma vez que para cada



Figura 5. Esquema da destilação fracionada do petróleo

pessoa ela inspira sentimentos diferentes, e que o importante seria ter uma visão geral da obra, como o tema e o que ela retratava. Acredita-se que esse fato foi em função do estranhamento que eles sentiram ao se depararem com uma nova proposta de aula, porém, essa tensão foi diluída com o tempo.

Na problematização do tema, através do questionamento feito pelo professor, muitos alunos deram ênfase ao petróleo e sua relação com o meio ambiente, principalmente como causador de danos, além da importância econômica, social e política. Algumas respostas chamaram a atenção e foram transcritas a seguir:

Aluno₁: *“Não sei dizer se o petróleo é mesmo bom para a sociedade. Muitos países entraram em guerra por causa dele.”*

Aluno₂: *“[...] em Duque de Caxias, perto da casa da minha avó, houve um vazamento de petróleo de um oleoduto que poluiu o rio Estrela... e esse rio desemboca na Baía de Guanabara!”*

Aluno₃: *“Acho que o petróleo pode causar problemas no ambiente. Mas não precisamos dele para ter os combustíveis?”*

Aluno₄: *“O petróleo ainda é um bem da sociedade, pois dele muitos produtos são feitos como os plásticos. Se bem que o plástico polui o meio ambiente...”*

Aluno₅: *“[...] dizem que tudo está caro porque teve alta no preço do barril de petróleo!”*

Aluno₆: *“Esse ano, muitas praias de Arraial do Cabo, Búzios e Cabo Frio ficaram cheias de manchas de óleo por causa das atividades da Petrobrás.”*

A partir da Arte foi possível chegar a questões do cotidiano através da observação dos alunos da realidade, apresentando uma forma ativa de diálogo constante entre eles e a professora. Essa foi a indicação para uma primeira discussão social na qual os alunos apresentaram seus discursos e questionamentos pré-estabelecidos. A dúvida, a pergunta, a incerteza, a problematização, são apontados como princípios da aprendizagem contínua. Segundo Nogueira (1994), a pergunta é posta como um desafio a uma investigação eventual, que deve levar a identificar evidências e estabelecer a veracidade dos fatos. A problematização instaura a dúvida como princípio e como método de conhecimento.

O elemento de tecnologia discutido na aula também saiu do debate que a Arte proporcionou. A imagem da tela permitiu o encaminhamento das reflexões sobre a extração do petróleo. Para aludir esse assunto, o vídeo “Tudo se transforma: Combustíveis, Petróleo” foi exibido e analisado com as turmas. Nesse momento, além de tratar sobre a tecnologia de

extração, a professora fez uma abordagem vinculando as relações entre Ciência e Tecnologia. A Ciência se mostrou presente quando foram relacionadas as cadeias dos hidrocarbonetos existentes no petróleo com os respectivos pontos de ebulição. O objetivo era que os alunos compreendessem o processamento do petróleo através da destilação fracionada do petróleo.

No momento seguinte foi rediscutida a questão social a partir dos debates que surgiram durante a apresentação do vídeo da etapa anterior, e do conhecimento de Ciência e Tecnologia tratados. Para tal, a professora promoveu um debate sobre as aplicações dos subprodutos do petróleo, avaliando os impactos no meio ambiente e a dependência energética da sociedade. Assim, houve um encaminhamento das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Nesse sentido, acredita-se que o ensino de química deva buscar uma abordagem conceitual de relevância social e ambiental, associada principalmente a ciência e tecnologia, com a intenção de discutir questões éticas referentes ao desenvolvimento científico, enfatizando questões ambientais, promovendo a educação ambiental, e a necessidade de uma avaliação crítica-reflexiva com relação científica-tecnológica na sociedade (PINHEIRO; SILVEIRA ; BAZZO, 2007, SANTOS, 2007)

Por último, quando sugerida a elaboração de um produto final científico-artístico frente ao tema inicial, os alunos divididos em grupos, mostraram-se surpresos e desconfiados. No entanto, todos que participaram ativamente das discussões expressaram na sua Arte os pontos sociais, políticos e ambientais. Foram elaborados paródias, poemas e charges. Foi surpreendente a tamanha criatividade e preocupação que tiveram em apresentar o trabalho. Em todas as artes foi possível observar temáticas de ética e cidadania e debate político com manifestação de conteúdo de ciências. Algumas Artes chamaram a atenção e foram apresentadas a seguir:

Grupo 1: Paródia da música Enrosca – Sandy e Junior

Petróleo é formado
Por vários hidrocarbonetos.
Menos denso que a água,
É oleoso e inflamável.
Contém carbono, hidrogênio,
oxigênio, enxofre e alguns metais...
Mistura formada
Há milhares, milhares de anos.

Principal fonte de energia
Do mundo atual.
É extraído do subsolo
Ou do fundo do mar.
Processado na destilação
Fracionado pra
comercialização...
petróleo, o mundo fica
a todo tempo em sua mão.

Grupo 2: Poema

Para a descoberta do nosso petróleo
Foi necessário trabalhar intensamente...
Até conseguir colorir o óleo,
colorir o negro, literalmente.
Pintar com tinta acrílica, claro!
Tingir profundamente...
Com a alma e o coração raro,

Revestir plenamente.
Compromisso com a arte,
pinceladas de uma nação.
Nosso petróleo não é mais negro,
é verde e amarelo,
vale a nossa integração!

Grupo 3:



Figura 5. Charge

Grupo 4:

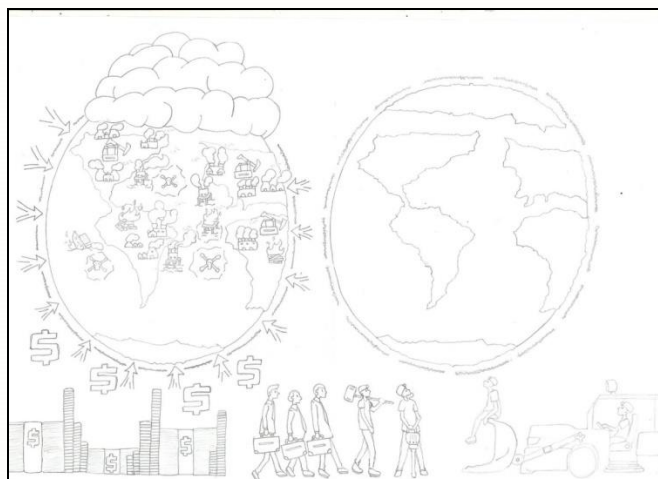


Figura 6. Charge

Grupo 5:

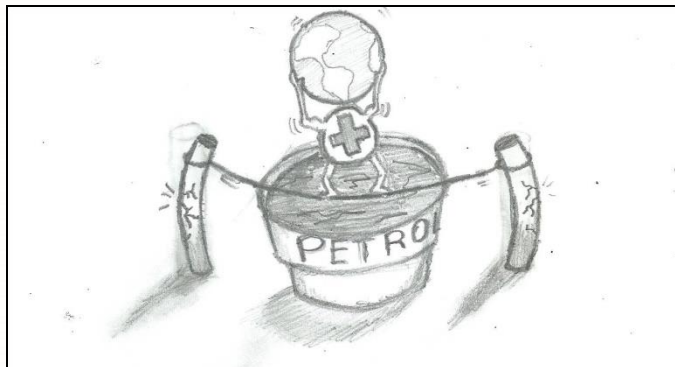


Figura 7. Charge

Após a apresentação das Artes, os alunos responderam a um questionário avaliativo que envolvia os conceitos químicos abordados na sequência didática de forma contextualizada, e obtiveram um bom rendimento, uma vez que dois terços dos alunos apresentaram respostas apropriadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a abordagem CTS-Arte tem uma perspectiva interdisciplinar, nas diversas etapas da sequência didática foi perceptível nos alunos uma evolução tanto em aspectos científicos, quanto em aspectos sociais. Eles foram capazes de expressar a dimensão do entendimento sobre o tema discutido em sala de aula. A Arte final produzida permitiu que eles saíssem de uma situação de apenas receptores de um saber atestado para a de potenciais produtores e transformadores do seu próprio cotidiano.

Santos (2006) aponta que para preparar cidadãos que sejam capazes de participar das decisões, acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade e na qualidade de vida de cada cidadão, é preciso “... fornecer uma aprendizagem comprometida com as dimensões sociais, políticas e econômica que permeiam as relações com ciência, tecnologia e sociedade”.

Assim, a estratégia didática CTS-Arte mostrou-se ir além da motivação para aprender, mas trouxe a possibilidade de fomentar discussões críticas de questões relevantes à sociedade, além da ressignificação constante dos saberes dos alunos por meio do protagonismo e do produto final elaborado.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. **STS Education: International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994, p.47-59.

AMARAL, C. L. C.; XAVIER, E. S.; MACIEL, M. L. Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2016.

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 914 p.

BAY, D. M. D. Arte e sociedade: pinceladas num tema insólito. **Caderno de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, Florianópolis, n. 78, p. 2-18, Março, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista em Extensão**. Uberlândia, vol.7, p.67-77, 2008.

MATOS, M.L.; PEDROSA, M. A.; CANAVARRO, J. M. **Interrelações CTS e aprendizagens significativas em química: Recursos para uma intervenção**. PIEARCTS – Projeto Ibero Americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, c2006. CD- ROM.

MOURA, G. R. S. VALE, J. M. S. **Educação em Química: da pesquisa a prática docente**. Escrituras. São Paulo, 2006. p.135.

NOGUEIRA, R. P. **Perspectivas da qualidade em saúde**. Qualitymark. Rio de Janeiro, 1994.

OLIVEIRA, R. D. V. L. **Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte? Uma estratégia didática e o estudo de caso de sua contribuição na formação do professor como intelectual transformador**. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação). Rio de Janeiro: CEFET/RJ. 97 p. 2017.

OLIVEIRA, R. D. V. L. QUEIROZ, G. R. P. C. **Educação em Ciências e Direitos Humanos: reflexão-ação em/ para uma sociedade plural**. Rio de Janeiro, Multifoco, 2013, 104 p.

PINHEIRO, N. A.; SILVEIRA, R. M.; BAZZO, W. A. A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, 13(1), p.71-84, 2007.

SANTOS, P. R. **O Ensino de Ciências e a ideia de cidadania**. Mirandum. Ano X, 2006, n. 17.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

SANTOS, W. L. P. SCHNETZLER, R.P. O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, v.4, p.28-34, 1996.

_____. **Educação Química**. 4. ed. Ijuí: UNIJUÍ. 2014.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, 25, Supl. 1, p.14-24, 2002.

SILVA, E. L. **Contextualização no Ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). São Paulo: Universidade de São Paulo. 144 p. 2007.

TUDO se transforma, Combustível, Petróleo. CCEAD PUC-RIO. Rio de Janeiro. 2012. (13m28s). Disponível em: < <https://youtu.be/VFdR0i5iuJE> >. Acesso em: 23 nov. 2018.