



## Ensino de combustíveis em uma perspectiva CTS: análise de uma proposta didática aplicada em uma instituição de ensino da educação básica do Distrito Federal

Lucas Almeida Alencar<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Professor da Educação Básica do Distrito Federal, Doutorando em Educação em Ciências

\*[lucas.almeida.alencar@gmail.com](mailto:lucas.almeida.alencar@gmail.com)

Recebido em: 03/08/2021

Aceito em: 22/09/2021

Publicado em: 08/10/2021

### RESUMO

O movimento CTS abarca objetivos de levantar reflexões acerca de implicações dos avanços da ciência e da tecnologia na sociedade e tem se ampliado na área da educação. Dessa forma, discutir apenas conteúdos conceituais das disciplinas de ciências da natureza em caráter tradicional se distancia dos reais objetivos da educação. Este trabalho pretende analisar o desenvolvimento de uma proposta didática aplicada em uma turma de 1ª série em uma instituição de ensino privada do Distrito Federal envolvendo a temática combustíveis. O delineamento metodológico que norteou esta proposta foram os Propósitos Educacionais e os Parâmetros CTS. Discutem-se algumas implicações e potencialidades da proposta didática. Os resultados apontaram um aumento da capacidade argumentativa e uma maior participação social, embora tenha identificado limites quanto aos diferentes impactos sociais dos combustíveis modernos e algumas operações matemáticas envolvendo comparativos entre o poder calorífico de diferentes combustíveis.

**Palavras-chave:** Combustíveis. CTS. Ensino de química.

## Teaching fuel in STS perspective: analysis of a didactic proposal applied in a school of basic education in the Distrito Federal

### ABSTRACT

The STS movement encompasses objectives of raising reflections on the implications of advances in science and technology in society and has expanded in the field of education. In this way, discussing only the conceptual contents of the disciplines of natural sciences in a traditional way distances themselves from the real objectives of education. This work intends to analyze the development of a didactic proposal applied in a 1st grade class in a private educational institution in the Federal District involving the fuel theme. The methodological design that guided this proposal was the Educational Purposes and the STS Parameters. Some implications and potential of the didactic proposal are discussed. The results pointed to an increase in the argumentative capacity and a greater social participation, although it identified limits regarding the different social impacts of modern fuels and some mathematical operations involving comparisons between the calorific value of different fuels.

**Keywords:** Fuels. CTS. Chemistry teaching.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências na Educação Básica tem como objetivo a formação do cidadão em uma atuação na sociedade de maneira crítica (BRASIL, 2000). Tendo este pressuposto, discutir apenas os conteúdos das disciplinas de ciências da natureza em caráter tradicional (o professor falar e o aluno escuta) se distancia dos reais objetivos da educação. A educação científica apresenta propósitos que, segundo Santos (2011), vêm sofrendo mudanças de acordo com o contexto sócio-histórico. No período durante a Guerra Fria (1959-1975), por exemplo, tinha-se como elemento da educação ensinar ciências para formar cientistas. A educação para a cidadania surgiria na década de 1970 com influências do movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). O movimento CTS, abarcando objetivos de levantar reflexões acerca de implicações dos avanços da ciência e da tecnologia na sociedade, tem se ampliado na área da educação. Dessa forma, inúmeras produções têm sido produzidas no Brasil nos últimos anos como livros, teses e dissertações (SANTOS; SCHNETZLER, 2010; SANTOS et al., 2011; STRIEDER, 2012; NUNES; DANTAS, 2016) além de outras publicações em principais eventos e periódicos na área de Ensino.

Apesar de contraposições de diferentes políticas locais e propostas de ensino CTS apontadas por Santos (2011) em diversos países, Aikenhead (2016) reconhece que tais propostas têm contribuído para muitos estudantes que apresentam dificuldades como o ensino tradicional. Ainda segundo o autor canadense, a implementação de propostas CTS trazem (i) aportes para a relevância social do conhecimento científico abordado pelo professor com os alunos, (ii) contribuições para uma tomada de decisão considerando fatores sociais e também (iii) orientação para os docentes como apoio para o exercício da cidadania. Tais propostas surgem como uma crítica ao limitado ensino de ciências que se apoia à memorização de vocábulos, sistemas classificatórios e fórmulas em que o discente, podendo até aprender tais termos, não é capaz de extrair o verdadeiro significado de sua linguagem (SANTOS, 2007). Convém, assim, ensinar Ciências de maneira a ler a sua linguagem, tendo como ênfase o desenvolvimento da argumentação científica.

Para tanto, pretende-se analisar o desenvolvimento de uma proposta didática na Educação Básica no Ensino de Química tendo como orientação os parâmetros CTS propostos por Strieder (2012) sobre a temática combustíveis. Por meio deste tema, busca-se que o aluno exercite a argumentação científica ao responder: quais implicações

que os diferentes tipos de combustíveis trouxeram e trazem à sociedade? Esta indagação orientou outros questionamentos que foram realizados durante e após a realização da proposta didática, discutidos na metodologia. Entende-se como argumentação científica a forma como o estudante se posiciona frente a um problema ou situação e, assim, realiza apontamentos e discussões em caráter científico, político ou social.

O movimento CTS se iniciou em meados do século XX em diferentes partes do mundo, em especial nas Américas e na Europa (STRIEDER; KAWAMURA, 2017). Este movimento surgiu com a preocupação dos impactos da Ciência e Tecnologia frente à sociedade. Na década de 1990 que, segundo Strieder e Kawamura (2017), surgiu como foco de investigação as inúmeras pesquisas atreladas ao movimento CTS à educação brasileira. Como aponta Santos (2007), a proposta curricular CTS busca uma integração entre a ciência, a tecnologia e o social, em que esses conteúdos estudados são correlacionados a discussões de aspectos históricos, sociais, políticos e econômicos. Objetiva-se que o aluno, apropriando dos conhecimentos científicos e tecnológicos, possua um posicionamento crítico com o desenvolvimento de habilidades e valores que o auxilie na tomada de decisões relativas a questões sociais. Strieder e Kawamura (2017) apontam que as propostas de educação CTS têm diferentes valores com contribuições educacionais distintas e, dessa forma, apresentam, de maneira sistematizada, “perspectivas presentes nas várias abordagens que se reconhecem como inseridas na pluralidade do movimento CTS” (p. 29). As autoras, considerando a complexidade das questões envolvidas e reconhecendo as potencialidades frente à educação, desenvolveram um instrumento de referência (matriz) com dimensões relevantes que fazem uma correlação entre os Propósitos Educacionais e os Parâmetros CTS. Esta matriz de referência teve como norte o desenvolvimento da proposta didática desenvolvida neste trabalho. Segundo as pesquisadoras:

A primeira dimensão é representada pelo que se denominou de Parâmetros da Educação CTS, que sintetizam diferentes olhares para a ciência, a tecnologia e a sociedade, e podem servir de aporte para a inserção de discussões pertencentes ao campo CTS na educação científica. A segunda dimensão é representada pelo que denominamos por Propósitos da educação CTS, que sintetizam diferentes perspectivas educacionais e seus significados na educação CTS. (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 32)

As autoras procuram, com este instrumento, promover uma reflexão entre limites e potencialidades de diferentes abordagens no ensino. Na perspectiva dos Parâmetros da educação CTS, em uma revisão de literatura, identificaram como

presentes três elementos adotados: racionalidade científica, desenvolvimento tecnológico e participação social. A racionalidade científica se delimita ao papel da construção da ciência na sociedade presente em diferentes discursos. O desenvolvimento tecnológico contempla a presença de aspectos voltados à ciência, a tecnologia e ao desenvolvimento social em diferentes abordagens. A participação social diz respeito a valores e implicações sociais referentes à ciência e a tecnologia em uma perspectiva de políticas públicas.

Na perspectiva dos Propósitos da Educação CTS, Strieder e Kawamura (2017) identificaram diferentes propósitos guiados à educação CTS, os quais agruparam o desenvolvimento destes em três elementos: percepções, questionamentos e compromissos sociais. Esses propósitos, de acordo com Strieder e Kawamura, desempenham um papel na busca por mudanças no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, contemplando diferentes aspectos. O desenvolvimento de percepções promove uma relação entre o conhecimento científico escolar e o cotidiano do estudante, tendo como foco um ensino contextualizado. As autoras ainda enfatizam a cautela ao se falar em ciência como único meio de compreensão do mundo natural, podendo esta trazer uma visão de uma verdade absoluta. Também reforçam que somente discutir o funcionamento de aparatos pode trazer uma visão limitada reducionista da tecnologia, acreditando que esses aparatos surgem apenas como meio facilitador de nossas vidas. Como apontado por Auler e Delizoicov (2001), apenas discutir os conceitos científicos e o funcionamento de artefatos tecnológicos pode contribuir para manter ocultos os mitos ligados a ciência e a tecnologia (CT) – uma perspectiva reducionista e salvacionista – compreendendo que a CT trará unicamente benefícios à sociedade. O desenvolvimento de questionamentos, segundo Strieder e Kawamura (2017), tem como propósito desenvolver uma defesa pela compreensão de questões sociais relacionadas à cidadania, buscando, além da contextualização, implicações do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade, promovendo uma reflexão crítica e uma tomada de decisão consciente. Por fim, o desenvolvimento de compromissos sociais traz como orientação a busca por uma transformação no mundo, de maneira que a sociedade possa lidar com problemas sociais de diferentes naturezas.

Reforça-se, aqui, uma análise reflexiva de que as tomadas de decisão da sociedade não sejam somente executadas por especialistas, mas que os cidadãos tenham acesso e compreensão para decidirem sobre as variadas implicações relacionadas à

ciência e a tecnologia. Dessa forma, a função da escola vai além de adequar os jovens para uma vida social e produtiva, pois pretende capacitá-los para o enfrentamento de novos problemas (STRIEDER; KAWAMURA, 2017, p. 47).

Strieder e Kawamura (2017) apresentam uma matriz que situa abordagens CTS presentes no contexto educacional brasileiro, explicitando as relações entre parâmetros CTS e propósitos educacionais. Para as autoras, esses propósitos e parâmetros devem complementar uma formação científica, contemplando em sua aplicação diferentes contextos sociais e possibilidades de atuação. Cabe, portanto, ao professor reconhecer suas intenções, limitações e potencialidades, tendo explícitas suas razões para escolhas e atuações das variadas abordagens em cada um desses parâmetros CTS.

O presente trabalho teve como objetivo analisar a implementação de uma proposta didática sobre o tema combustíveis e, por meio desta, relacionar com os parâmetros CTS e propósitos educacionais propostos por Strieder (2012). Procurou se ater, além do ensino científico da temática selecionada e a discussão de aparatos, o compromisso social e o exercício da argumentação e posicionamento dos alunos frente aos conhecimentos sobre combustíveis. Considera-se neste tema uma vasta ampliação de propostas relevantes na educação. Areladas às disciplinas de Ciências, em especial a Química, pode-se, por exemplo, promover uma discussão acerca dos seguintes questionamentos: Qual o melhor combustível e qual o critério para essa escolha? Por que existem diferentes combustíveis? Quais vantagens e desvantagens em utilizar um combustível fóssil? Os biocombustíveis realmente não causam poluição? Por que o etanol hidratado encontrado em supermercados não é recomendado para os veículos? Por que a busca por novas formas de combustíveis? Estes, e outros questionamentos, servem como subsídio para exercitar a argumentação e posicionamento dos estudantes frente aos desafios da sociedade.

Vale ressaltar que o ensino da temática combustíveis não é uma novidade para o ensino de Química. Neste trabalho objetivou-se analisar as argumentações dos alunos por meio de inúmeras propostas explanadas nas próximas linhas, delineadas pelos propósitos educacionais e parâmetros CTS.

## **METODOLOGIA**

O conjunto de estratégias foi delineado ao longo de dois bimestres em uma turma de 1ª série do ensino médio com 28 alunos em uma escola privada do Distrito

Federal. A metodologia foi desenvolvida ao todo em 7 aulas de 50 minutos, sendo destas, três realizadas ao longo do terceiro bimestre e quatro realizadas durante o quarto bimestre. O quadro 1 sintetiza a metodologia.

**Quadro 1** - Sequência Didática e relação com os Propósitos Educacionais e Parâmetros CTS

Aula	Tema	Parâmetro CTS	Metodologia e Propósitos educacionais	
1 e 2	Gasolina adulterada e Greve dos Caminhoneiros	Desenvolvimento Tecnológico (2D; 3D; 5D) e Participação Social (2P; 3P; 4P)	Leitura dos textos Gasolina vendida no DF terá menos álcool e o preço deve subir (G1) e Postos fraudulentos são fechados em São Paulo seguido das discussões propostas pelo último texto e a Greve do Diesel (Greve dos Caminhoneiros)	Questionamentos
3	Teor de álcool na gasolina & etanol adulterado	Racionalidade Científica (3R; 4R) e Desenvolvimento Tecnológico (3D)	Dispondo de diferentes amostras de gasolina e etanol (anidro e hidratado), os alunos deverão, em grupo, investigar qual amostra contém o combustível adulterado e explicar como chegaram às conclusões. Haverá um acompanhamento do professor e os alunos deverão conversar entre os grupos;	Compromisso Social
4	Combustíveis e Reações de Combustão	Racionalidade Científica (1R)	Aula expositiva e dialogada sobre o conceito de combustão; combustão completa e incompleta; Tipos de combustíveis; Poder Calorífico; Discussão do poder calorífico da gasolina e do etanol;	Percepções
5	Implicações dos Tipos de Combustíveis	Desenvolvimento Tecnológico (1D; 3D; 5D)	Leitura do Texto de Divulgação Científica Combustíveis Fósseis, etanol e Hidrogênio, discutindo as consequências da queima de combustíveis fósseis e impactos ambientais relacionados aos tipos de combustíveis;	Percepções
6 e 7	Júri Popular	Participação Social (2P; 5P)	Simulação de um júri popular em que será decidido por meio de argumentações qual o melhor combustível para o país. Os alunos deverão se posicionar por meio de implicações e argumentação; Aplicação final do questionário;	Compromisso social

***A proposta pedagógica contemplou:***

Aulas 1 e 2: Leitura em conjunto da notícia Gasolina no DF terá menos álcool e o preço deve subir e discussão da relação entre redução de álcool e aumento do preço da gasolina. Discussão sobre a greve dos caminhoneiros e algumas implicações. Leitura em conjunto do texto Postos fraudulentos são fechados em São Paulo proposto por Antunes (2013, p. 59) e discussão da relação entre teor de álcool e adulteração do combustível.

Discussão das três questões disponíveis no texto Postos fraudulentos. Discussão sobre situações presentes no DF em relação à greve dos caminhoneiros (crise do diesel) em maio de 2018 com o objetivo de exercitar a cidadania e o posicionamento social.

Aula 3. Atividade experimental investigativa. Exibição de um vídeo que expõe sobre a bancada duas amostras de gasolina (uma previamente adulterada com acréscimo de etanol anidro), e são realizados os processos para identificar a amostra adulterada, apresentando os valores numéricos. Os alunos, por meio dos dados apresentados no vídeo, deveriam responder qual é a gasolina adulterada. No laboratório os alunos foram divididos em quatro grupos e estes, dispostos de uma alíquota de etanol, se comunicaram entre pares para discutirem os procedimentos para identificar qual é o álcool anidro, utilizado nos postos de abastecimento, e o álcool hidratado, encontrado em mercados. Tiveram disponíveis sobre a bancada diferentes objetos com informações de suas respectivas densidades.

Aula 4. Aula expositiva e dialogada sobre reações químicas de combustão. Definição de combustão completa e incompleta. Os tipos de combustíveis utilizados em veículos populares. A evolução dos combustíveis nos últimos anos. O que é a Agência Nacional do Petróleo (ANP)? Definição de poder calorífico, discutindo sobre a queima de gasolina e etanol.

Aula 5. Leitura e discussão do texto Combustíveis fósseis, etanol e hidrogênio (EMSLEY, 2001) e suas implicações. Discussão sobre a queima de combustíveis fósseis e impactos ambientais, fazendo uma relação com a necessidade de utilização de diferentes combustíveis. O surgimento e importância do Programa Proálcool, veículos flex e elétricos. Organização para o trabalho do Júri Popular em que os alunos terão como objetivo responder: Qual o melhor combustível? Foram avaliados pelos próprios alunos em forma de jurado os melhores argumentos.

Aulas 6 e 7. Realização do Júri Popular. Dividiu-se previamente a turma em quatro grupos contendo em cada cerca de 7 alunos. Cada grupo teve um combustível sorteado e deveriam apresentar de maneira criativa argumentos em sua defesa para a decisão da pergunta. Cada grupo terá um tempo de apresentação de cerca de 15 minutos. No início do júri foram sorteados 5 alunos para comporem o jurado que deveriam responder: “qual o melhor combustível?”, baseada nos argumentos apresentados pelos alunos. O corpo jurado teve de produzir um texto fazendo uma relação entre todos os combustíveis apresentados pelos alunos. Ao final da atividade foi entregue um

questionário para responderem individualmente com o objetivo de avaliar a aprendizagem de conceitos e a argumentação científica.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados foram analisados apoiado especialmente na comunicação argumentativa dos alunos nas etapas didáticas, e também com base na aplicação do questionário individual. Por limites de estrutura do trabalho, discute-se nas próximas linhas a aplicação dos momentos finais, aulas 6 e 7, representando o Júri Popular.

No dia da exposição dos alunos, inicialmente, foram sorteados cinco alunos para comporem o jurado que decidiriam a resposta para a questão: Qual o melhor combustível? Os alunos receberam orientações do professor para anotarem todas as informações relevantes expostas para um desenvolvimento de um texto dissertativo-argumentativo com a resposta à pergunta exposta pelo grupo que apresentassem os argumentos convincentes. O professor realizou um sorteio de apresentação dos tipos de combustíveis de cada grupo.

Observou-se como forma de apresentação que os alunos se dedicaram e apresentaram de forma criativa. O primeiro grupo a expor o posicionamento, frente ao seu tema, do hidrogênio, representou um teatro simulando um carro sendo abastecido por combustível hidrogênio (Figura 1A), apresentaram uns Slides com a explicação do funcionamento e as vantagens do combustível. O segundo grupo, dos combustíveis fósseis, produziu um vídeo em forma de trailer de um filme com cenas e informações sobre o amplo acesso e importância dos combustíveis (Figura 1B) bem como outras aplicações de sua matéria-prima, o petróleo. Apresentaram também argumentos favoráveis. O grupo do combustível elétrico simulou um jornal com informações de avanços tecnológicos e vantagens desse tipo de combustível (figura 1C), exibiram também um vídeo de uma reportagem sobre o veículo. O grupo também fez apontamentos de desvantagens sobre os demais tipos de combustíveis. Por último, o grupo biocombustível (figura 1D) ressaltou a importância de impactos ambientais negativos reduzidos por conta do aumento da plantação de matéria-prima para produção do etanol.



**Figura 1** – A – grupo combustível hidrogênio; B – grupo combustíveis fósseis; C – grupo combustível elétrico; D – grupo biocombustíveis



Em uma perspectiva de Participação Social, observou-se nos discursos dos alunos, aspectos relacionados à perspectiva 2P, avaliação de pontos positivos e negativos associados ao tema, envolvendo decisões individuais, em que os alunos exploraram principalmente os pontos positivos em defesa de seu próprio combustível. Em geral, os discursos negativos presentes nas apresentações eram indagados em relação à crítica aos outros grupos, e não ao próprio. Observou-se também uma perspectiva 5P, compreensão das políticas públicas, em que foram citadas questões relacionadas a implementação de postos de abastecimento de veículos elétricos, por conta de seus altos custos de instalação e limitações quanto ao deslocamento percorrido por este veículo. Neste sentido, identificou-se, nas exposições dos grupos e na resposta dadas pelos jurados, aspectos relacionados à perspectiva 5D, discutir a necessidade de adequações sociais, na qual os alunos expuseram os altos custos de desenvolvimento e adoção para veículos que utilizam os combustíveis mais modernos, e à perspectiva 3D, discutir especificidades e transformações, estando presentes argumentos dos alunos que apontam para o desenvolvimento de novos combustíveis por conta da poluição ocasionada por combustíveis fósseis.

Percebeu-se que a aplicação do júri permitiu aos alunos a oportunidade de se expressarem e apresentarem os conhecimentos construídos. Notou-se empolgação na expressão e dedicação de alguns ao apresentarem figurinos para comporem suas apresentações. Após todas as apresentações, os alunos que compunham o júri se retiraram da sala e tiveram cerca de vinte minutos para produzirem um texto, citando todos os grupos e a resposta para a pergunta proposta.

Como limitação e reflexão para a proposta foi observado que os grupos gostariam de discutir mais sobre as apresentações: "professor, podemos fazer pergunta para os grupos?", "teremos um momento para retrucar os outros grupos?". Apesar de identificado o envolvimento positivo dos alunos sobre a proposta, por disponibilidade

de tempo e limitação da atividade, que teria como resposta do júri no mesmo dia, optou-se por indeferir a sugestão para fazer perguntas aos grupos.

Reflete-se que para aplicação de um júri, se faz necessário organização de uma maior duração para o desenvolvimento da atividade, podendo dividi-la em mais momentos, com instâncias de acusação, defesa e retruca de argumentos.

Ao retornarem, dos cinco alunos que representam o júri, uma aluna realizou a leitura do texto em voz alta para a turma, tendo como vencedor para a pergunta qual o melhor combustível. Na produção textual foi possível notar aspectos relacionados principalmente à perspectiva 2P, onde os alunos avaliaram os pontos positivos e negativos de cada combustível.

A atividade propiciou envolvimento quase que total da turma, uma vez que os alunos podiam decidir os que apresentariam à frente da sala sobre o seu respectivo combustível. Tal envolvimento observado permitiu identificar argumentos que contemplaram um compromisso social ao tratarem de implicações dos diferentes combustíveis para a sociedade.

Ao término de toda sequência didática aplicou-se um questionário individual envolvendo conceitos químicos e exercício da cidadania. As discussões mais detalhadas serão abordadas em trabalho posterior. Em suma, nota-se que os alunos reconhecem que os combustíveis trazem implicações sociais, econômicas, políticas e culturais. Seus posicionamentos sobre as implicações dos combustíveis foram avaliados de maneira oral e textual. Reconhece-se que os alunos em maioria expressaram o aspecto de poluição provocado pelos combustíveis, apesar de reconhecerem a importância na sociedade. Quanto às operações matemáticas presentes no questionário sobre o percentual de etanol e a relação do poder calorífico, foram identificadas dificuldades com a interpretação e o raciocínio para a realização do problema. Os alunos que tentaram resolver este item da indicação do combustível realizaram cálculos sem conexões como subtração dos diferentes poderes caloríficos ou mesmo a subtração dos preços dos combustíveis. Vale lembrar que estes alunos ainda não haviam estudado termoquímica, e estavam estudando interações intermoleculares e cálculos estequiométricos.

Assim, por meio do questionário, refletiu-se sobre a necessidade de retomar alguns conceitos matemáticos e, principalmente, relacionar o poder calorífico de diferentes combustíveis e suas diferentes implicações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta didática se mostrou positiva considerando o envolvimento dedicado dos alunos em maioria. Percebeu-se uma interação favorável de forma cômica quanto às apresentações dos grupos, isto é, os alunos explanaram de maneira divertida, com toques de comédia, sobre os diferentes combustíveis, podendo identificar sorrisos e risadas do público que assistira. Identificou-se algumas dificuldades dos alunos quanto aos diferentes impactos sociais dos combustíveis além dos relacionados à poluição. Convém levá-los a refletirem sobre outros impactos e limites da implicação de combustíveis modernos no país. É importante que o professor se atente aos tópicos apresentados com mais dificuldades e retome as questões e dificuldades expressas pelos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, S. M. **Química: ser protagonista**. 2. ed. São Paulo: editora SM, 2013. Volume 1.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 02, p. 12-25, 2001.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Ministério da Educação e Cultura. Brasília: MEC, 2000. 58 p.
- AIKENHEAD, G. S. **Science Education for Everyday Life: evidence-based practice**. New York: Teachers College, Columbia University, 2006. 186 p.
- CABRAL, A.; LEITE, H. **Gasolina vendida no DF terá menos álcool, e o preço deve subir**. Disponível em: [https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2018/05/27/interna\\_cidadesdf,683894/com-menos-alcool-gasolina-do-df-ficara-mais-cara.shtml](https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2018/05/27/interna_cidadesdf,683894/com-menos-alcool-gasolina-do-df-ficara-mais-cara.shtml). Acesso em: 1 set. 2018.
- EMSLEY, J. **Moléculas em Exposição**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2001. 224 p.
- NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. (Orgs.). **Ensinando Química: propostas a partir do enfoque CTSA**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. 118 p.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 36, p. 474-492, 2007.
- SANTOS, E. L. P. dos. SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4. ed. São Paulo: Unijuí, 2010. 160 p.
- SANTOS, W. L. P. dos. Significados da Educação Científica com Enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas**. Brasília: Editora UnB, 2011.
- STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- STRIEDER, R. B. KAWAMURA, M. R. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria: Revista em Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.