

SUPERAÇÃO DA TECNOCRACIA: ENSINO DE TERMOQUÍMICA NA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Ulisses Eduardo Timm Nunes ¹
Simone Cristina Incote ²
Cristiane Pilissão ³

Resumo

A falta de interesse pela ciência por parte dos estudantes da educação básica segue sendo um grande obstáculo na vida dos educadores. Dessa forma, o professor deve utilizar diferentes estratégias e metodologias de ensino para tornar o aprendizado mais atrativo e prazeroso. Pensando nisso, ao tentar solucionar problemas que os estudantes enfrentam ao se aproximarem das ciências, como por exemplo, a dificuldade de enxergar a química no seu cotidiano e o distanciamento de um pensamento coletivista em prol do progresso e melhora do convívio em sociedade, o professor busca estratégias focadas nestes dois empecilhos. Entre estas estratégias estão o ensino por perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e a aprendizagem cooperativa. Neste trabalho, será descrito um relato de experiência de uma atividade organizada em uma sequência de quatro aulas, abordando temas da termoquímica, aplicada para duas turmas do 2º ano do Novo Ensino Médio do Colégio Estadual Padre Claudio Morelli. Como resultado, dois pontos foram observados: um quanto ao interesse dos estudantes por questões relacionadas aos impactos socioambientais, e o outro quanto a interação da turma na resolução de exercícios e no diálogo na execução da prática.

Palavras-chave: CTS, Termoquímica, Ensino de Química, Freinet, Tecnocracia.

Introdução

A formação do professor deve estar voltada para que ele não somente pratique a atividade pedagógica, mas que também pense a educação e reflita sobre sua prática, contribuindo para o desenvolvimento de uma educação de qualidade para educandos e educadores.

Uma educação de qualidade é concebida através de um processo histórico e social que envolve a prática pedagógica, esta que por sua vez, afasta-se da tradicionalidade do ensino vertical, promovendo e buscando metodologias diferentes, em que o papel do professor não seja imaginado como autoritário, mas como mediador do ensino-aprendizado.

De acordo com Vygotsky (2007), a teoria da aprendizagem sociocultural sustenta que a cooperação entre os estudantes envolvidos em seu ambiente social promove a aprendizagem cooperativa, fomentando o desenvolvimento do senso de coletividade e apoio mútuo. Estes aspectos serão discutidos nesse trabalho.

Freinet (1973) já defendia que a educação deveria priorizar a cooperação entre estudantes e professores, afastando-se do autoritarismo pedagógico. Além disso, ele é favorável pela experiência prática em detrimento da mera transmissão de conteúdo. Essa abordagem se alinha com o movimento CTS, contribuindo para formar cidadãos democráticos conscientes das mudanças tecnológicas e sociais. Incentivar a autonomia do aprendizado do aluno está

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - PR, ulissestimm@gmail.com;

² Professora Perceptora da Residência Pedagógica, no Colégio Est. Pe. Cláudio Morelli – PR, simonemorelli2003@hotmail.com;

³ Professora Coordenadora da Residência Pedagógica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR-CT, pilissão@utfpr.edu.br.

intrinsecamente ligado à educação CTS. Esse processo auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos em relação ao debate tecnocientífico, por meio de uma abordagem educacional contextualizada com sua realidade.

Nesse contexto, para que a educação alcance o objetivo de aprimorar e tornar a sociedade mais crítica e reflexiva, é fundamental fomentar o debate participativo de todos os setores sociais (BAZZO et al., 2003). Na perspectiva do papel do professor da educação básica, o movimento CTS emerge como um meio de superar o modelo de decisões tecnocráticas (AULER, 2013). Ele promove a formação de cidadãos críticos e conscientes das transformações tecnológicas e sociais. Para transformar a sociedade por meio da educação, é crucial incentivar e cultivar dois elementos fundamentais nos estudantes: o interesse no debate tecnocientífico e a cooperação dentro de seu meio social. A atividade proposta para o programa Residência Pedagógica abrangeu esses dois pontos em turmas de 2º ano do Ensino médio, abordando a Termoquímica, um tópico muitas vezes considerado desinteressante pelos estudantes (CARDOSO et al, 2000). Conforme Auler e Delizoicov (2006), muitos estudantes do ensino básico não conseguem enxergar a aplicabilidade da química e da física em seu cotidianos, considerando essas disciplinas como desvinculadas do mundo real. Nesse contexto, é essencial que o professor de ciências torne a aprendizagem atrativa, e relevante para os estudantes.

O incentivo ao aprendizado autonomista do estudante está intimamente relacionado com o ensino CTS, pois nesse processo é possível que se desenvolva seu pensamento crítico frente ao debate tecnocientífico através de uma educação também contextualizada com sua realidade. Com isso em mente, é visível que essa relação entre Freinet e CTS seja necessária para romper com o mito da neutralidade da ciência.

Há o objetivo de que os cidadãos formados na escola tenham consciência da necessidade de sua participação no debate científico ao invés de serem apenas os que sofrem as mais variadas consequências socioambientais das inovações tecnológicas facilitadoras do processo de acúmulo de capital e maximização de lucros conduzido por quem detém tal capital para financiar o desenvolvimento científico para seu próprio benefício. (JAPIASSU, 1975).

Nesse trabalho, as atividades foram divididas em quatro encontros, com os dois primeiros abordando os conteúdos de Cálculo de Entalpia de Formação e Lei de Hess em uma perspectiva CTS dialogada com os estudantes, o terceiro momento foram utilizados a aprendizagem cooperativa para trabalhar o conteúdo de Energia de Ligação, e o quarto momento, foram trabalhados a formação e composição de combustíveis fósseis através da contextualização de uma notícia em uma perspectiva CTS.

Metodologia

A atividade foi realizada em duas turmas do 2º ano do novo ensino médio no Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli, em Curitiba, no bairro Umbará, através do programa Residência Pedagógica. Uma sequência de ensino envolvendo 4 aulas abordando os conceitos de termoquímica foram planejados. As quatro aulas foram divididas conforme descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Tabela com as metodologias e avaliações utilizadas em cada aula

Tema da Aula	Metodologia	Avaliação
Reações Exotérmicas e	Aula Expositiva Dialogada utilizando como tema central a equação de combustão da gasolina e do etanol, houve a problematização em perspectiva CTS do excesso de	Participação na discussões e realização dos cálculos.

Endotérmicas e Cálculo de Entalpia de Formação	automóveis em circulação através do cálculo realizado pelos estudantes da quantidade de poluentes emitidos na utilização do motor à combustão.	
Lei de Hess	Aula Expositiva Dialogada, trazendo a problematização dos impactos da chuva ácida, perguntando aos estudantes se eles já entendiam do que se tratava ao assunto. Em sequência, houve a apresentação das equações químicas envolvidas no processo de formação da chuva ácida desde os gases emitidos pelas indústrias, e partindo destas equações foi apresentada a forma de calcular a entalpia da reação global utilizando suas etapas.	Realização de exercícios de Cálculo de Entalpia utilizando a Lei de Hess
Energia de Ligação	A turma foi separada em equipes entre 6 e 8 estudantes, para promover a aprendizagem cooperativa. Cada grupo recebeu uma folha contendo uma reação química representada por estrutura de Lewis acompanhada de uma tabela com os valores das Energias de Ligação. Os estudantes realizaram os cálculos da Variação de Entalpia da reação utilizando os valores apresentados na tabela para suas respectivas ligações. Após os cálculos, cada estudante do grupo deveria escolher um átomo envolvido na ligação para representar. Utilizando os braços (diferenciando ligações simples e duplas), os estudantes formaram as ligações representando as moléculas dos reagentes e posteriormente dos produtos da reação indicada.	A avaliação foi realizada através da entrega das folhas contendo os cálculos de entalpia e postagem no Google Classroom da turma de uma foto de cada grupo realizando a representação das moléculas frente à turma.
Formação e Composição de Combustíveis Fósseis	A aula começou com o diálogo a respeito da formação do petróleo, perguntando aos alunos o que eles já entendiam sobre o assunto. A discussão se ampliou abordando desde a extração até a composição e destilação fracionada do petróleo, utilizando o ensino sob perspectiva CTS. Em seguida foi sugerida a leitura em grupo da notícia “Pedalada ambiental: humanidade já usou os recursos naturais do ano inteiro” , publicada pelo jornal Brasil de Fato dias antes da aula, a respeito de impactos ambientais severos causados pelo consumo excessivo de combustíveis fósseis atingido nos últimos anos no atual modelo de sociedade. Após a leitura houve a problematização das questões socioambientais apresentadas na notícia na forma do diálogo entre os estudantes e o professor, com o objetivo de que os estudantes sintetizem o que foi apresentado no texto e compreendam como o tema também é relevante para eles.	Foi solicitado aos estudantes que produzissem um panfleto informativo, com o objetivo de inteirar pessoas de sua vizinhança ou convívio social a respeito de quaisquer notícias que eles encontrassem na internet e considerassem alarmantes dentro da temática de poluição, combustíveis fósseis, impactos ambientais. Foi solicitada a utilização de dados e fontes com referências confiáveis de forma com que seja estimulado o trabalho de pesquisa científica e senso crítico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Resultados e Discussão

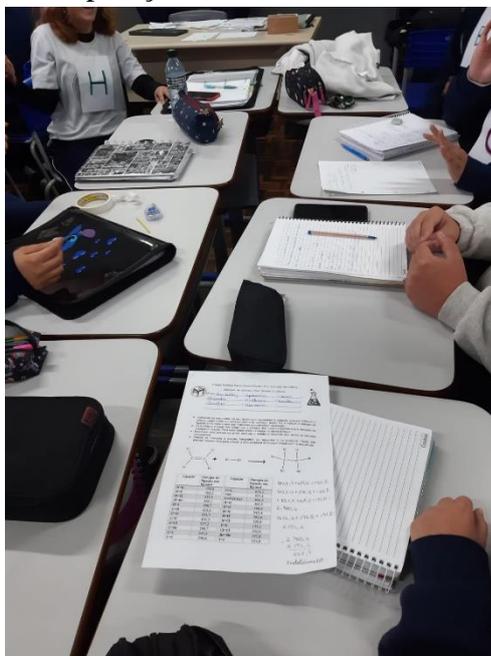
Ao trazer a contextualização do conteúdo Termoquímica através das relações entre a utilização de motores à combustão, a chuva ácida e os impactos socioambientais em sala de aula, foi possível resgatar o sentimento de que a ciência pode ser observada no cotidiano do estudante, tornando o aprendizado mais interessante. Nestas duas primeiras aulas, foi possível observar a curiosidade dos estudantes ao realizarem os cálculos de quantidade de gases poluentes emitidos por quantidade de combustíveis consumidos e fazendo comentários a

respeito da vantagem ambiental da utilização de meios de transporte coletivo ao invés de automóveis individuais.

Além disso, diferentes estratégias de ensino foram adotadas pelo professor dentro de um ensino sob perspectiva CTS e da aprendizagem cooperativa e colaborativa tornando as aulas sejam mais dinâmicas. Dessa forma, o incentivo à cooperação também é uma forma de fazer com que o ambiente escolar se torne mais agradável aos educandos, promovendo o apoio mútuo entre os estudantes através da interação com outras pessoas do seu meio social.

Na atividade da terceira aula o objetivo de estabelecer o apoio entre os estudantes foi atingido, sendo possível observar muita cooperação (Figura 1) na resolução do exercício entregue e entusiasmo na realização da representação da molécula em frente à turma (Figuras 2 e 3). Em tempo, alguns estudantes comentaram que nesta prática compreenderam alguns conceitos da Termoquímica que antes não haviam entendido, reiterando a importância da variedade de estratégias e abordagens de ensino utilizadas pelo professor.

Figura 1. Cooperação entre os estudantes e seu grupo



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 2. Estudantes representando as moléculas de Cl_2 e CH_4 (reagentes da reação).



Fonte: elaborada pelo autor (2023).

Figura 3. Estudantes representando as moléculas de HCl e CH₃Cl (produtos da reação).



Fonte: elaborada pelo autor (2023).

O objetivo da quarta atividade consistia em analisar de que forma os estudantes compreendiam o conceito de pesquisa científica para o professor entender os pontos a serem trabalhados ou estimulado. Recebendo os panfletos feitos pelos estudantes, foi possível observar diferentes resultados e uma conclusão possível: a de que o pensamento científico e a pesquisa estão sendo desenvolvidos, porém falta o incentivo de sua prática. Os resultados analisados são a diferença entre os trabalhos, alguns apresentam inúmeras fontes (Figura 4), outros atendem à proposta de informar de forma rápida e chamativa (Figura 5), porém alguns demonstram dificuldades em compreender como é realizada uma pesquisa científica (Figura 6).

Figura 4. Primeiro exemplo de panfleto desenvolvido por grupo de estudantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 5. Segundo exemplo de panfleto desenvolvido por grupo de estudantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 6. Terceiro exemplo de panfleto desenvolvido por grupo de estudantes



Agradecemos à CAPES pela concessão das bolsas de Residência Pedagógica, incentivando a docência e ao Colégio Estadual Padre Claudio Morelli por ter aberto suas portas ao programa.

Referências

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Revista Contexto & Educação**. [s. l.], v. 22, n. 77, p. 167–188, 2013. DOI: 10.21527/2179-1309.2007.77.167-188. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089>. Acesso em: 26 jul. 2023.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. [s.l.], v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

BAZZO, W. A.; LISINGEN, I. V.; PEREIRA, L.T. do V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero América. OEI - Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura. Espanha: Madrid, 2003.

BRAUN, S. **Pedalada ambiental: humanidade já usou os recursos naturais do ano inteiro**. Brasil de Fato [online], [S.I.], 03 ago. 2023. Internacional. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2023/08/03/pedalada-ambiental-humanidade-ja-usou-os-recursos-naturais-do-ano-inteiro><https://www.brasildefato.com.br/2023/08/03/pedalada-ambiental-humanidade-ja-usou-os-recursos-naturais-do-ano-inteiro>. Acesso em: 30 ago. 2023.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. São Paulo: **Química Nova**, v. 23, n. 3 p. 401-404, 2000.

FREINET, C. **Para uma escola do povo**. Lisboa: Presença, 1973.

JAPIASSU, H. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

SAMPAIO, R. M. W. F. **Freinet**: evolução histórica e atualidades. São Paulo: Scipione, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 2007.