

## Oficina de Cinética Química na abordagem CTS: um estudo dos efeitos dessa prática em estudantes do Ensino Médio

### Workshop on Chemical Kinetics in the CTS approach: a study of the effects of this practice on high school students

**Helen Cristina dos Santos**  
[Helen.digitalizacao@gmail.com](mailto:Helen.digitalizacao@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

**Zenaide de Fatima Dante Correia Rocha**  
[zenaiderocha@utfpr.edu.br](mailto:zenaiderocha@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

#### RESUMO

Utilizando a abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) foi aplicado uma oficina de Cinética Química para alunos do 2º ano do ensino médio, dividida em quatro aulas de uma hora e vinte minutos cada, realizada semanalmente no período vespertino, no laboratório de química de uma escola pública central de Londrina. A pesquisa objetivou identificar de que maneira essa oficina poderia auxiliar estudantes a decidirem qual tipo de usina de geração de energia apoiariam a instalação hipotética na cidade onde vivem. Para isto, o conteúdo científico foi abordado de forma contextualizada com o processo de geração de energia em usinas hidrelétricas, termoeletricas, nucleares, solares e eólicas. Como recursos didáticos foram utilizados leitura de textos, vídeos, produção textual e proposta de reflexão. Desta forma, as estudantes deveriam escolher qualquer um entre os cinco tipos de usina levando em consideração o bem-estar da população, os impactos socioambientais, as tecnologias disponíveis e compreender conceitos do conteúdo científico trabalhado. A oficina teve quatro etapas, sendo elas: apresentação e discussão do tema geração de energia, contextualização do tema com a Cinética Química, realização de experimentos e apresentação da proposta para instalação de uma usina. A oficina desenvolvida, mediante atividades contextualizadas, visou possibilitar às estudantes a capacidade de refletir sobre os impactos gerados pelas usinas e tomar decisões pensando nos impactos socioambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cinética Química. Abordagem CTS. Geração de Energia. Impactos Socioambientais.

**Recebido:** 20 ago. 2018

**Aprovado:** 4 out. 2018

#### Direito autoral:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



#### ABSTRACT

Using the Science Technology and Society (CTS) approach, was applied a Chemical Kinetics workshop to 2<sup>nd</sup> year high school students, divided into four classes with one hour and twenty minute classes each, fulfilled weekly in the evening period, in the chemistry laboratory of a central public school in Londrina. The research aimed to identify how this workshop could help students decide which type of power generation plant would support the hypothetical installation in the city where they live. For this, the scientific content was approached in a contextualized way with the process of generation of energy in hydroelectric, thermoelectric, nuclear, solar and wind power plants. As didactic resources were used reading of texts, videos, textual production and proposal of reflection. In this way, students should choose any one of the five types of power plant, taking into consideration the population's well-being, socio-environmental impacts, available technologies and concepts of scientific content. The workshop had four stages: presentation and discussion of the topic of energy generation, contextualization of the theme with Chemical Kinetics, experimentation and presentation of the proposal for the installation of a plant. The workshop developed, through contextualized activities, aimed at enabling students to reflect on the impacts generated by the mills and to make decisions regarding socio-environmental impacts.



**KEYWORDS:** Chemical Kinetics. CTS approach. Power generation. Social and environmental impacts.



## INTRODUÇÃO

A abordagem CTS surge devido à necessidade de voltar os olhos para o agravamento dos problemas ambientais causados pelos excessos tecnológicos (SILVA; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2011). Esta abordagem traz assuntos vinculados ao cotidiano para a sala de aula, com o intuito de estimular o envolvimento dos estudantes com o tema a ser estudado.

Ponderando sobre as vantagens e resultados que podem ser obtidos com o ensino CTS, optamos por analisar como uma oficina de Cinética Química (CQ) pode auxiliar na aprendizagem e contribuir para a tomada de decisão em situações que envolvam a problemática de geração de energia elétrica. A oficina foi oferecida a estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Para análise dos dados utilizamos as produções de duas estudantes, ambas do sexo feminino.

Por meio do tema gerador foram trabalhados os conceitos básicos da teoria de colisão, fatores que interferem na velocidade da reação (superfície de contato, temperatura, catalisador, concentração dos reagentes, inibidores) e fissão nuclear.

Neste trabalho tivemos como objetivo identificar de que maneira uma unidade didática, abordando conteúdos de CQ, poderia auxiliar as estudantes a decidirem qual tipo de usina de geração de energia apoiariam a instalação hipotética na cidade onde vivem. Para isto, o conteúdo científico foi abordado de forma contextualizada com o processo de geração de energia em usinas hidrelétricas, termelétricas, nucleares, solares e eólicas. Como recursos didáticos foram utilizados leitura de textos, vídeos, produção textual e proposta de reflexão.

Desta forma, após a participação na oficina, as estudantes deveriam escolher entre os cinco tipos de usina levando em consideração o bem-estar da população, os impactos socioambientais, as tecnologias disponíveis e compreender conceitos do conteúdo científico trabalhado.

## MÉTODOS

A oficina de Cinética Química foi ofertada aos alunos do 2º ano do ensino médio, sendo dividida em quatro aulas de uma hora e vinte minutos cada, e foram aplicadas semanalmente no período da tarde, às terças-feiras, no laboratório de química de uma escola pública central de Londrina.

Devido ao horário que a oficina foi oferta, apenas duas alunas puderam participar de todas as etapas da oficina. Ambas tiveram a autorização de seus responsáveis para tal estudo, conforme prescrito no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim para assegurar o anonimato das participantes escolhemos os nomes fictícios Lia e Naomi.

Na primeira aula foi aplicado um questionário para avaliar os conhecimentos prévios sobre o tema gerador “Impactos socioambientais causados pela geração de energia elétrica”. E após leitura e discussão dos textos as estudantes escreveram um texto de aproximadamente 10 linhas com o tema “benefícios e problemáticas da geração de energia em cada tipo de usina”.



Na segunda aula foi feita leitura em conjunto e passado um vídeo sobre CQ que mostra uma reação ocorrendo a nível submicroscópico, em que “o conceito químico é explicado por meio do arranjo e movimento de moléculas, átomos, íons, elétrons ou outras partículas” (GIBIN, 2015). A atividade requisitada foi responder um questionário com cinco perguntas sobre CQ, para verificar se a forma de abordagem contextualizada com a geração de energia foi eficaz para aprendizagem.

Como forma de favorecer o entendimento sobre um dos impactos ambientais que pode ser causado por uma usina termoeletrica e o funcionamento de dentro do reator de uma usina nuclear, na terceira aula foram realizados dois experimentos, sendo o primeiro demonstrativo, realizado pela professora-pesquisadora, que consistiu em simular a chuva ácida em frasco de vidro com uma rosa e enxofre.

A realização deste experimento só foi possível com o uso de jalecos por todos que participaram da aula. A escolha do local também é importante em função do perigo que esse tipo de aula prática pode oferecer; assim utilizamos o laboratório de Química do colégio. Essas precauções são relevantes, pois o gás dióxido de enxofre, emitido durante a reação, é tóxico. Em caso de indisponibilidade do ambiente adequado como o laboratório ou outro local seguro, o professor pode exibir um vídeo do experimento.

Esse experimento foi demonstrado com o intuito de simbolizar um dos fenômenos químicos que podem ser causados por uma aglomeração de usinas termoeletricas, já que estas emitem dióxido de enxofre entre outros gases poluentes produzidos pela usina. A emissão alta desse gás pode ocasionar chuva ácida (LÉLLIS; PRADA, 2011).

No segundo experimento, realizado em dupla pelas estudantes, foi utilizado sal de fruta. As estudantes tinham que descobrir como aplicar os conceitos vistos na aula anterior em uma situação cotidiana e de pequena escala, se comparada às usinas. Com os conhecimentos de CQ adquiridos, precisaram encontrar um caminho para realizar a mesma reação de forma mais acelerada e mais devagar, e elencar os aspectos que possibilitaram isso. Foram colocados em uma mesa: um sal de fruta em pastilha, guardanapos, duas garrafas de água (quente e fria), uma colher e dois copos descartáveis. Por meio de diálogo as estudantes precisavam decidir qual a quantidade de água utilizar, de qual garrafa, a quantidade de sal de fruta, e como esse sal de fruta deve ser utilizado (macerado ou em pastilha).

Após as estudantes terem realizado o experimento a professora-pesquisadora retomou o conteúdo sobre funcionamento do reator nuclear, fazendo comparações com os fenômenos ocorridos nos copos: assim como pequenas mudanças e poucos graus de diferença a água de uma garrafa para a outra podem alterar a velocidade da efervescência do comprimido, a temperatura alta e falta de um inibidor podem alterar drasticamente a velocidade da reação, causando a explosão (ANDRADE; OLIVEIRA, 1986).

Como estratégia para averiguar o quanto a atividade prática em laboratório contribuiu para o entendimento do conteúdo referente a CQ uma pergunta do questionário da aula 2 foi reaplicada.

Com o aporte teórico que as estudantes tinham em mãos, como tarefa para trazer pronta para a quarta aula elas precisavam produzir um texto:



“Considerando que uma nova usina precisa ser construída na cidade, escolha dentre os tipos de que foram trabalhados uma que você aprovaria a construção. Defenda sua escolha”, então ambas realizaram a leitura de seu texto na quarta aula e foram publicados em um blog em seguida.

Em seguida foram reaplicadas algumas questões sobre fontes de energia renovável e não renovável do primeiro questionário como avaliação final para verificar a apropriação de conceitos relevantes para a tomada de decisões.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Comparando o questionário inicial com a produção textual da primeira aula e o terceiro questionário é possível perceber um avanço no entendimento das estudantes sobre o tema gerador, como a diferença entre fontes renováveis e não renováveis, e saber identificar quais impactos são causados pela geração de energia elétrica bem como de qual tipo de usina são provenientes.

Já no segundo questionário, mediante o qual foi avaliado se as estudantes compreendem a relação entre Cinética Química e geração de energia elétrica, quando comparado com sua reaplicação após a realização dos experimentos foi possível perceber que mesmo sem saber definir o que é Cinética Química as estudantes conseguiram, visualizando os experimentos acontecerem, quais são os fatores que influenciam na velocidade de uma reação e o porquê, tendo assim a experimentação um papel importante na aprendizagem dos conceitos.

Na apresentação da proposta de escolha de uma usina as estudantes levaram em consideração custos, bem-estar social e impactos socioambientais, pois estavam conscientes de como suas escolhas podem afetar os demais habitantes da cidade e a natureza.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina visou possibilitar às estudantes a capacidade de refletir e tomar decisões pensando nos impactos socioambientais, assim conseguiram mediante as tarefas realizadas cumprir tal objetivo, mesmo declarando em suas respostas que o tema não lhes era familiar. A atitude foi possível face aos aspectos estudados na oficina, e o primeiro passo para isto é a conscientização de nossos direitos no sentido de agir de acordo com os interesses comuns de seu entorno social (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Com os recursos didáticos as estudantes entenderam a relação entre geração de energia e Cinética Química, bem como visualizá-la de uma maneira mais clara por meio dos experimentos, considerando a evolução nas respostas após a realização dos mesmos.

O objetivo da oficina era que, no final, as estudantes fossem capazes de apresentar uma proposta, defendendo a construção de um tipo de usina em detrimento das outras. Na última aula ambas apresentaram sua proposta com argumentos que evidenciaram a consideração pelos impactos socioambientais, bem-estar social e custos, mesmo que a escolha não tenha sido a mais sustentável.



## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. P.; OLIVEIRA, P. I. G. **Chernobyl ameaça nuclear**. São Paulo: Traço, 1986. Coleção Tecnologia Militar, V. 2.

GIBIN, G. B.. As dificuldades de compreensão sobre o conceito de solução representado em nível submicroscópico por estudantes latino-americanos. REDEQUIM, v.1, N.1. Out. 2015. Disponível em: <[http://www.redequim.com.br/ed\\_comp/out2015/a7.html](http://www.redequim.com.br/ed_comp/out2015/a7.html)> acesso em: 04 de jan. de 2018

LELLIS, L. O. PRADA, S. M. Poluição atmosférica: como é o ar que respiramos? In: CANO, M. R. O. (Org.) A reflexão e a prática o ensino: Ciências. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 2011. p. 43-58.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. Ciência & Educação, Bauru, v.7, n.1, p.95-111, 2001

SILVA, O. B; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Abordagem CTS no ensino médio: estudo de caso com enfoque sociocientífico. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (ORG.) CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. p. 323-334

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro.