

---

---

## **Momentos pedagógicos no ensino de química: em foco a adultera o dos combustíveis**

Costa, Lorena Silva Oliveira<sup>1</sup>, Ribeiro-Vilela Eveline Borges<sup>2</sup>, Oliveira Bruna Rafaela Simões de<sup>3</sup>, Jesus, Elaine Francielle<sup>4</sup>.

**Categoria 1:** Reflexões e experiências de inova o na sala de aula.

### **Resumo**

Apresentamos um projeto desenvolvido no Brasil, no Ensino Médio Integrado, com o tema "Adultera o de Combustíveis" estruturado sob o viés da educa o problematizadora de Paulo Freire, com a estrutura o de três momentos pedagógicos.

### **Palavras chave**

Momentos pedagógicos; Contextualiza o; Ensino de química

### **Introdu o**

Diante dos problemas comumente enfrentados no processo de ensino e aprendizagem de ciências (Cachapuz et al., 2005) surgem propostas para a renova o do Ensino de Ciências, que visam a aproxima o entre ciência e sociedade, a inclusão da investiga o científica a aspectos políticos, econ micos e culturais e a valoriza o de conteúdos científicos com a finalidade de identificar problemas e propor solu es, conteúdos esses, próximos ao cotidiano.

Com base nessa reflexão, o objetivo desse trabalho   apresentar um projeto didático-pedagógico com o tema "Adultera o de Combustíveis" que foi estruturado a partir dos Momentos Pedagógicos proposto por Delizoicov (1991) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Inhumas. lorennasocosta@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí. eveline\_vilela@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Inhumas. brunasimoes16@hotmail.com

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educa o, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Inhumas. elainefrancielly@hotmail.com

## Desenvolvimento

### Educa o problematizadora e momentos pedagógicos em sala de aula

Com ênfase no pensamento de Paulo Freire sobre a educa o problematizadora, podemos afirmar que essa consiste no desenvolvimento crítico e cognoscitivo do aluno tirando a ênfase da memoriza o e transferência excessiva de conteúdos (Freire, 2005). Com base nas ideias propostas por Freire sobre a problematiza o, Delizoicov (1991) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) propoem três momentos pedagógicos importantes para a utiliza o em sala de aula, que estão classificados como:

I. Problematiza o inicial: são abordados temas vivenciais dos alunos, uma vez que o educador estabelece meios para auxiliá-lo a identificar o que os alunos sabem a respeito do tema proposto, para então propor questionamentos desafiadores sem dar respostas para tais perguntas. O objetivo desse momento pedagógico   de modo geral, estabelecer perguntas aos alunos que os façam pensar sobre determinado assunto e reconhecer que precisam obter novos conhecimentos para entender e propor solu es para o assunto em questão.

II. Organiza o do conhecimento: se estuda conhecimentos científicos a favor do entendimento do tema proposto pelo professor. Nesse caso, pode-se utilizar experimenta o, vídeos, documentários e outras metodologias. Nessa etapa,   necessário trabalhar conteúdos envoltos ao tema.

III. Aplica o do conhecimento: o educador deve propor atividades para que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos na organiza o do conhecimento e nos questionamentos da problematiza o inicial. Nessa etapa, os educandos devem explicar não somente os aspectos que envolvem seu dia-a-dia, mas também explica es científicas.

Com base nesses momentos, o projeto foi estruturado e trabalhado com uma turma do 2 o ano do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Go s – Câmpus Inhumas e com alunos voluntários do Programa Nacional de Integra o da Educa o Profissional com a Educa o Básica na Modalidade de Jovens e Adultos - Proeja. Foram dois encontros de 3h cada ocorridas no segundo semestre de 2013 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Detalhamento dos dois encontros.

Aula		Atividades desenvolvidas	Principais temas	Observa�es (Diário de campo)
1	04/12	Utiliza�o de vídeo sobre Adultera�o de combustíveis e os problemas causados ao	Forma�o, utiliza�o e aplica�o do petróleo; Etanol, e	Participa�o ativa dos alunos.

		consumidor e discussão sobre este tema envolvendo também questões éticas e sociais. Questionário sobre os temas abordados na sala de aula.	seus diferentes tipos; Impactos da produção de etanol; gasolina e seus diferentes tipos, octanagem, índices de octanagem, Ciclo de Otto e as questões éticas e sociais.	
2	05/12	Experimentação sobre "teor de álcool na gasolina". Avaliação final.	Densidade, solubilidade, polaridade e forças intermoleculares.	Participação dos alunos e dificuldades na compreensão de alguns fenômenos químicos.

### A Problematização Inicial na sala de aula

No desenvolvimento da problematização inicial em sala de aula buscamos identificar através de perguntas desafiadoras o conhecimento dos estudantes sobre o tema proposto e de questões relacionadas ao assunto. O problema é algo que uma determinada pessoa não sabe resolver prontamente, desde então é preciso que essa pessoa reflita e idealize a respeito de qual sequência de etapas que irá seguir. Em alguns casos, uma situação problema pode representar um problema para um grupo de pessoa e em outros casos pode se constituir apenas como um mero exercício. Acreditamos que, com a mediação do professor, devemos considerar o problema como obtenção de conhecimentos que cultiva saberes cognitivos, desenvolvendo caráter social.

A problematização inicial foi desenvolvida com a colocação de algumas questões para verificar o que os alunos já sabiam, ou seja, os seus conceitos espontâneos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Problemas propostos no início da aula 1.

Qual é a ideia que você tem sobre a adulteração dos combustíveis?
Como é feito o processo de adulteração da gasolina?
Por que se usa o etanol na adulteração da gasolina?
Quais as vantagens para os donos de postos em adulterar a gasolina?
Quais as desvantagens para o consumidor?
Qual é importância do petróleo?

Como o petróleo   formado?

Quais são os produtos obtidos através do petróleo?

Porque o petróleo   denominado uma fonte de energia não-renovável?

Foi, então, solicitado aos alunos a exposi o de suas opiniões sobre as perguntas. Os alunos, nesse momento, participaram ativamente das discussões. Ao se realizar a primeira pergunta, um tema que surgiu foi a  tica e a o do profissional técnico em Química. Como esses profissionais devem se comportar frente a esse problema? Foi criada uma situa o hipotética: Suponhamos que voc es estejam trabalhando em um posto de combustível e neste posto a gasolina está adulterada, voc es fariam um laudo informando que a gasolina está inadequada para o uso, ou voc es passariam um laudo falso? Nessa questão foram discutidas as problemáticas ambientais envolvidas e a  tica da profissão dando ênfase ao curso "Técnico em química".

### Organiza o do Conhecimento

Elaboramos um questionário que foi respondido (Tabela 3) por uma indústria sucroalcooleira localizada em Inhumas - Brasil, a Centro lcool. Apresentamos os dados obtidos aos alunos do curso, para contextualizar as discussões a partir de uma temática específica da região.

**Tabela 3.** Entrevista feita na indústria sucroalcooleira em Inhumas – Goiás – Brasil.

<b>1) Qual a data da instala�o da indústria na cidade de Inhumas?</b>
A indústria se instalou na cidade de Inhumas no ano de 1983.
<b>2) Qual a produ�o anual de etanol?</b>
A produ�o anual de etanol � 70.000.000 litros.
<b>3) Quantos funcionários a indústria possui?</b>
A indústria possui 242 funcionários.
<b>4) Porque a indústria veio para a cidade de Inhumas-Go?</b>
Em 1981, vislumbrando o grande potencial da região, o empresário e produtor rural Roberto Balestra formou, com um grupo de investidores, uma sociedade an�nima para funda�o da primeira destilaria aut�noma de Inhumas. Em 1984, realizou-se sua primeira safra. Para a região e entorno a empresa passou a ser uma importante geradora de emprego e renda. Desde meados de julho de 2012, a administra�o da Centro�lcool está a cargo do Diretor Presidente Sr. Alceu Neto e do Diretor de Negócios Sr. Sandro Mascarin.

<p><b>5) Qual a área ocupada pela indústria?</b></p> <p>A Centro�lcool tem capacidade instalada para processamento de 1,2 milhões de toneladas de cana safra, ou seja, moagem de 5.500 toneladas/dia, com extra�o de 90%. A capacidade de armazenamento � de 30.000.000 litros, distribuídos em 5 tanques.</p>
<p><b>6) Quantas regiões a Centro�lcool abrange?</b></p> <p>Trabalhamos em três setores (Inhumas, Itaberai, Santa Bárbara)</p>
<p><b>7) Qual � a produ�o mensal de etanol?</b></p> <p>A produ�o mensal de Etanol � em torno de 12.000.000 litros</p>
<p><b>8) Quantos hectares de planta�o de cana-de-a�u�ar a indústria possui?</b></p> <p>Possi �rea plantada com cerca de 15.000 hectares (ha).</p>
<p><b>9) Quanto gasta de material (bagaço de cana-de-a�u�ar e água) para a produ�o de 1 litro de etanol?</b></p> <p>Temos o consumo médio de 1,9 kg de bagaço/litro de Etanol e de 21m<sup>3</sup> �gua/m<sup>3</sup> �lcool.</p>
<p><b>10) Como são feitos os tratamentos de resíduos?</b></p> <p>Nosso resíduo, que � a vinhaça retorna para o campo, pois � fonte de nutrientes.</p>

A organiza o do conhecimento foi desenvolvida em um segundo momento na aula 2. Nas aulas foram discutidos conceitos de petróleo (surgimento, composi o química, utiliza o e aplica o), etanol (composi o química, tipos de alcoóis para uso automotivo, etapas de produ o, pontos positivos e negativos), gasolina (Composi o química, octanagem, funcionamento do motor quatro tempos, tipos de gasolina). Além disso, durante as aulas e na abordagem dos conceitos também foram propostos problemas que despertassem a aten o dos alunos para os conteúdos abordados e contribuíssem no diálogo em sala de aula.

Foi apresentado aos alunos um vídeo<sup>5</sup> sobre o tema que retratava a adultera o de gasolina nos postos de combustíveis e as consequências geradas pela adultera o. Foram colocadas imagens que caracterizaram conhecimentos como a imagem de um densímetro para saber se os alunos conheciam o equipamento e se já haviam observado nos postos (Figura 1). Nessa etapa foi discutida a utilidade do densímetro e que esse possibilita ao consumidor analisar a qualidade do álcool que está sendo vendido.

<sup>5</sup> Vídeo apresentado aos alunos:

<http://www.youtube.com/watch?v=GyJ01EOSOxk&feature=related>

**Figura 1.** Foto de um densímetro em um posto de combustível. *Fonte:* <http://www.enghariaadacerveja.com.br/category/engenharia/>



Uma figura que mostra um trabalhador em um canavial também foi utilizada (Figura 2). A ideia foi provocar a discussão quanto às condições de trabalho dos cortadores de cana, para problematizar, promover o debate e a reflexão sobre pontos que muitas vezes são omitidos no processo de produção do etanol.

**Figura 2.** Foto de um trabalhador cortando cana. *Fonte:* <http://marcelaspoonnie.blogspot.com.br/>



Um experimento investigativo sobre “Teor de álcool na gasolina” para analisar a qualidade da gasolina de alguns postos de combustível também foi feito. O

objetivo dessa atividade foi discutir um experimento simples que eles poderiam utilizar para determinar a qualidade da gasolina que estavam adquirindo.

### **Aplicação do conhecimento**

Essa etapa compreendeu a verificação do nível de aprendizado dos conhecimentos científicos vinculados aos conhecimentos já adquiridos pelos alunos. Ela ocorreu durante as duas aulas, desde a introdução de perguntas problematizadoras, para os alunos utilizarem seus conhecimentos, até a avaliação final. Para avaliar os conhecimentos dos alunos foi proposta uma narrativa a partir de uma pequena história estabelecida para os alunos darem sequência (Tabela 4).

**Tabela 4.** Avaliação final para a aplicação do conhecimento

Pedro sempre abasteceu seu carro no Auto Posto Inhumas Brasil. Porém, no decorrer do tempo, seu carro começou apresentar problemas no motor e alto consumo de gasolina. Diante disso, ficou desconfiado que a gasolina do posto estava adulterada. Ele conhecia um técnico em Química que sabia fazer a análise da gasolina e pediu ajuda para analisar a gasolina. Imagine que você seja esse técnico. Continue essa história. Você deverá levantar hipóteses e realizar procedimento que ajude Pedro a identificar se a gasolina do posto está adulterada ou não, explicando para ele todo o processo de análise. Use argumentos que foram discutidos durante as aulas. Caso seja identificado à adulteração o que você faria? Não se esqueça de apresentar argumentos da química considerando as questões sociais, econômicas e éticas.

Lembre-se uma narrativa deve conter início, meio e fim, e ter no mínimo 20 linhas.

A avaliação ocorreu individualmente e possibilitou aos alunos mobilizarem os conhecimentos adquiridos nos dois dias de discussão para terminar a história.

Diante dessa discussão, podemos observar que o papel do professor é primordial no desenvolvimento dessas atividades, pois ele será o mediador. Assim, se faz importante discutirmos especificamente sobre as dificuldades e desafios enfrentados pelos mesmos na inserção dessas atividades, seja da contextualização, seja da experimentação investigativa, ambas por meio dos momentos pedagógicos, no cotidiano da escola.

Com a implementação do projeto observamos que o tema proposto “Adulteração de combustíveis”, causou impacto principalmente nas questões sociais, éticas, políticas e científicas. A participação ativa dos alunos nas três etapas possibilitou esse diagnóstico.

---

## Referências Bibliográficas

- Cachapuz, A.; Gil-Pérez, D.; Pessoa, A. M.; Praia, J.; Vilches, A. *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- Delizoicov, D. *Conhecimento, tensões e transições*. 214f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. P.; Pernambuco, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- Freire, P. *Pedagogia do oprimido*. 42.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

Agradecimentos:

CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)