



ETANOL DE CANA-DE-AÇÚCAR: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA UM ENSINO DE QUÍMICA CONTEXTUALIZADO

Vitor A. C. Nascimento¹ e Gilza M. P. Prazeres²

¹Licenciado em Química – Rede Particular, São Luís MA

² Departamento de Química - Universidade Federal do Maranhão – São Luís - MA

Palavras-Chave: Ensino do Química, Ensino de Química, Etanol de cana-de açúcar

Introdução

O processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Química na educação básica, geralmente, é marcado pela perpetuação de uma metodologia na qual conteúdos teóricos são "transmitidos" pelos professores de forma completamente desvinculada da realidade dos educandos. Dessa forma são estimuladas as práticas de memorização de fórmulas, símbolos, leis e macetes que não contribuem para uma aprendizagem significativa e levam ao desinteresse pela ciência Química. Entretanto, Santos e Schnetzler (1996, p. 28) destacam que “A função do ensino de Química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”.

As diretrizes presentes na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) para o novo ensino médio estabelecem a necessidade de um ensino mais completo para os alunos, voltado não só para o ensino dos conteúdos, mas também para sua inclusão no contexto regional ao qual se encontram. As novas diretrizes visam a construção do currículo que torne o aluno um cidadão crítico e capacitado para resolver problemas no contexto encontrado na sua realidade.

A utilização de recursos pedagógicos como uma Sequência Didática (SD) elaborada na perspectiva da Metodologia de Contextualização da Aprendizagem (MCA), contribui para que o estudante construa o conhecimento através de uma sucessão de questionamentos, facilitando o fazer pedagógico.

O objetivo deste trabalho foi elaborar uma sequência didática com o tema Etanol de cana de açúcar para contextualizar o ensino de Química na educação básica do Maranhão.

Material e Métodos

A metodologia utilizada constou de:

1- Escolha de um tema abrangente para uma sequência didática que pudesse ser utilizada no ensino médio. A escolha foi baseada na variedade de discussões que podem ser geradas a partir do estudo do etanol de cana-de-açúcar e que o tema possibilita trabalhar conceitos

químicos em uma perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) que alcance os objetivos do novo ensino médio.

2- Elaboração da Sequência Didática com o Tema “Etanol de cana-de-açúcar” – Considerando que a cultura maranhense possui forte referências as culturas indígena e africana, buscou-se por abordagens que envolvessem a cultura afro-brasileira (ASSUNÇÃO, 2015). Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando as palavras-chave: *ensino de Química e cultura afro-brasileira*. Posteriormente, realizou-se uma revisão de literatura sobre abordagens temáticas relativas ao etanol de cana-de-açúcar e sua relação com os conteúdos de Química das três etapas do ensino médio.

3- Aplicação da SD em uma escola pública da rede estadual da cidade de São Luís, Maranhão - A SD Etanol de cana de açúcar foi aplicada no Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, uma escola da rede estadual pública localizada na cidade de São Luís, que oferece ensino médio em tempo integral e segue as diretrizes do novo ensino médio, contando em sua grade curricular a formação geral básica e os itinerários formativos como disciplinas eletivas e de aprofundamento.

Resultados e Discussão

Com base na metodologia descrita acima foi elaborada uma SD com cinco aulas:

Aula 1: Aspectos gerais da indústria sucroalcooleira no Brasil e no Maranhão - apresenta o setor sucroalcooleiro do país e seu histórico desde o período colonial.

Duração: 1h e 30 min

Objetivos específicos:

- Estabelecer uma base relativa ao setor sucroalcooleiro para conceber as problematizações socioculturais e econômicas a serem exploradas nas próximas aulas;
- Discutir as implicações ambientais em volta da viabilidade científica para desenvolvimento das atividades da indústria sucroalcooleira.

Conteúdos:

- Histórico da cultura da cana-de-açúcar no Brasil e no Maranhão
- Importância da indústria sucroalcooleira para a economia brasileira
- Questões ambientais relacionadas com a cultura da cana

Aula 2: Caracterização do etanol - apresenta as propriedades do etanol que possibilitam suas aplicações como combustível. A aula possibilita a realização de experimento.

Duração: 1h e 30 min

Objetivos específicos:

- Identificar o etanol como um composto molecular com características que propiciam sua aplicação como combustível;
- Identificar os tipos de gasolina;
- Verificar as vantagens e desvantagens do etanol como combustível comparado com a gasolina;
- Determinar o teor de etanol na gasolina.

Conteúdos:

- Forças intermoleculares
- Termoquímica
- Extração líquido-líquido
- Reações químicas

Aula 3: Efeitos da ingestão do etanol e aspectos socioculturais do uso de bebidas alcoólicas

- discute os efeitos do etanol no organismo humano, a problemática social do consumo excessivo de álcool e os aspectos culturais relacionados ao consumo de bebidas alcoólicas.

Duração: 2 h

Objetivos específicos:

- Compreender o metabolismo como um processo bioquímico;
- Compreender os processos bioquímicos envolvidos na absorção e metabolismo do etanol no organismo humano;
- Discutir problemas associados ao alcoolismo e o consumo de álcool na adolescência;
- Conceber o uso da cachaça nos rituais de umbanda como exemplo de uso racional do álcool com relevância sociocultural;
- Desconstruir a visão errônea que o senso comum possui de religiões de matriz africana.

Conteúdos:

- Absorção e metabolismo do etanol no organismo humano
- Alcoolismo
- Riscos do uso de álcool na adolescência
- Aspectos sociais das bebidas alcoólicas e a problemática social no Brasil e no Maranhão
- Religião e consumo de álcool

Aula 4: Etapas da produção da cachaça

Duração: 1 h

Objetivos específicos:

- Identificar as etapas de produção da cachaça;

- Perceber a cachaça como uma solução com concentração estabelecida;
- Compreender a cachaça como um produto comercial que deve obedecer determinados padrões.

Conteúdos:

- Métodos de separação de misturas para produção da bebida
- Fermentação alcoólica
- Certificação da cachaça

Aula 5: Fermentação do caldo de cana – é uma experimental que retoma os assuntos teóricos trabalhados na Aula 4.

Duração: 1h e 30 min

Objetivos específicos:

- Identificar a fermentação biológica;
- Observar processos de separação de misturas;
- Utilizar o alcoômetro para medir a concentração de etanol numa solução alcoólica.

Conteúdos

- Fermentação
- Filtração, destilação e decantação
- Concentração de soluções

A SD Etanol de cana de açúcar foi aplicada no Centro Educa Mais Almirante Tamandaré, que oferece ensino médio em tempo integral e segue as diretrizes do novo ensino médio, contando em sua grade curricular a formação geral básica e os itinerários formativos como disciplinas eletivas e de aprofundamento.

Não foi possível aplicar o projeto integralmente em uma única turma, porém, houve a possibilidade de utilização de aulas da sequência didática em 3 itinerários formativos da escola. As disciplinas eletivas: “E agora: sim ou não?” e “Impacto ambiental na coleta de resíduos sólidos” e a disciplina de aprofundamento: “Produção de energia” que estavam sendo ministradas na escola que se alinhavam as problematizações trabalhadas na SD “Etanol de cana-de-açúcar”.

Na eletiva “E agora: sim ou não” foi constituída por vinte e sete alunos. Nessa turma foram ministradas as aulas 1, 3 e 4. Como um dos tópicos enfocadas pela disciplina era “Drogas lícitas e ilícitas”, a avaliação dos alunos consistiu em um texto dissertativo argumentativo sobre o efeito do etanol no organismo. Dos alunos inscritos na eletiva, 15 alunos escreveram o texto avaliativo. As redações escritas pelos alunos reafirmaram o maior interesse dos alunos em

discutir as questões sociais e culturais sem relacionar aos conceitos de Química. Seis alunos tentaram explorar a Química associada ao assunto quando abordaram em seus textos os problemas de saúde causados pela bebida. As redações mostraram que houve um aprendizado de conceitos de Química pois os alunos conseguiram demonstrar a compreensão conceitos como:

reações orgânicas: *“Os compostos que a metabolização do álcool libera são o acetaldeído e o íon acetado, eles são tóxicos e podem causar problemas como câncer”;*

concentração de soluções: *“Quanto maior a concentração de bebidas alcoólicas no corpo maiores são os riscos de afetar o cérebro”*

bioquímica: *“Causa grande preocupação o fato de os jovens beberem cada vez mais cedo. Pior, ainda, é que certamente parte deles convivera com a dependência do álcool no futuro pois o cérebro está passando por mudanças na sua composição”.*

A turma da disciplina de aprofundamento “Produção de energia” foi constituída por vinte e cinco alunos do segundo ano do Ensino Médio. Nessa turma, a SD “Etanol de cana-de-açúcar” foi utilizada para estudar o uso do etanol como combustível e comparar com o uso da gasolina. Foram realizadas três aulas. Na primeira aula ocorreu a apresentação do tema para os alunos e, posteriormente, foram ministradas as Aulas 1 e 2 da sequência didática. A Aula 2 envolveu uma parte teórica e uma parte experimental. Na parte teórica foram discutidas as características da molécula de etanol em comparação com as moléculas que formam a gasolina. A parte experimental foi a determinação do teor de etanol na gasolina C tipo C.

Ao final da aula os alunos foram avaliados por um questionário sobre o experimento realizado. Treze alunos responderam ao questionário sobre o experimento. Sobre as propriedades do etanol observadas nos experimentos, os alunos responderam prontamente citando *“solubilidade”*, *“inflamado”* (entende-se que ao responder inflamado pretendia-se dizer que o etanol é uma substância inflamável) e as propriedades organolépticas como *“odor e transparência”*.

Quando se pediu para descrever o que acontece quando se adiciona água na gasolina tipo C maioria conseguiu somente perceber a insolubilidade da gasolina em água e poucos perceberam que ocorreu o aumento de volume na fase aquosa indicando a extração do etanol dissolvido na gasolina. Quando se referiram a importância desse experimento, as respostas mais recorrentes foram *“a melhora que a adição etanol na gasolina causa”* ou *“adicionar etanol na gasolina é melhor para economia”*. As respostas dadas não estavam erradas mas, nenhum dos alunos relatou que o experimento é utilizado para assegurar a qualidade que o combustível consumido pela população está de acordo com a legislação.

Quando analisaram a queima do etanol e em comparação com a queima da gasolina, a maioria dos alunos soube relacionar a queima dos dois produtos com as reações de combustão completa e incompleta. Os alunos destacaram pontos interessantes da aula como “*o etanol ser bem menos poluente que a gasolina causando menos danos ao meio ambiente*” e “*chama... intensidade das chamas*”, “*pagar mais barato nos postos*”.

As respostas dadas pelos alunos demonstram interesse, tanto pela parte teórica quanto pela parte prática, porém, a dificuldade que a maioria teve em relacionar ambas. Assim, é possível dizer que a principal contribuição da aplicação da sequência didática para esta disciplina foi o aprendizado concreto e de importância social, adquirido pelos alunos, uma vez que aprenderam mais sobre a origem e a qualidade do etanol combustível. Na disciplina “Impactos ambientais na coleta de resíduos sólidos” foi aplicada a aula 1. Pode-se afirmar que houve aprendizado a nível de conteúdo de Química, com o entendimento de boa parte da turma a respeito dos processos de separação de misturas trabalhados.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que a utilização de metodologias ativas, como a MCA, pode ser uma boa alternativa para lidar com o desinteresse que os alunos apresentam por disciplinas para as quais a utilidade prática não fica bem clara como a Química. A aplicação da SD Etanol de cana-de-açúcar numa turma multisseriada (Disciplina Eletiva “E agora: sim ou não?”) mostrou que a metodologia utilizada possibilitou que os alunos ampliassem sua percepção da Química na sociedade e que compreendessem conceitos de Química importantes para sua cidadania.

O ensino contextualizado torna possível modificar a visão de que a Química está presente apenas em processos industriais poluidores e produtos sintéticos prejudiciais à saúde e ao ambiente. Ao contrário, esclarece que a Química está presente em todos os aspectos da sociedade.

Por fim, espera-se que SD Etanol de cana-de-açúcar sirva de inspiração para outros professores de Química da Educação Básica e que os docentes possam aplicar esta metodologia em sala de aula, posteriormente, com as devidas adequações que considerarem pertinentes

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pela bolsa concedida e a comunidade do Centro Educa Mais Almirante Tamandaré pela receptividade e participação no projeto.



63º Congresso Brasileiro de Química
05 a 08 de novembro de 2024
Salvador - BA

Referências

ASSUNÇÃO, M. R. Cultura popular e sociedade regional no Maranhão do século XIX. Revista de Políticas Públicas, São Luís, v. 3, n. 1, p. 29–66, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola** 2(4), 28-34. 1996.