



ESTUDOS DE CASO NO ENSINO DE QUÍMICA: O CASO DOS POSTOS DE GASOLINA BID'S

Luiz E. Welter¹ (IC), Luiza B. Stefanello¹ (IC), Mara E. F. Braibante¹ (PQ), Mariela F. de Belo^{1*} (IC), Paola A. S. de Vasconcellos² (FM). *marielafbelo@gmail.com

¹Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

²Escola Básica Estadual Erico Veríssimo, Santa Maria, RS.

Palavras-chave: Estudo de caso, Etanol, Gasolina.

Área temática: Ensino

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados obtidos com o desenvolvimento de um estudo de caso denominado "O caso dos postos de gasolina Bid's", o qual foi proposto em duas etapas, sendo uma delas direcionada a acadêmicos de graduação em Química Licenciatura de um Instituto Federal, onde estes deveriam solucionar, avaliar o caso e os subsídios fornecidos, bem como, sugerir melhorias para aplicação no Ensino Médio. Na segunda etapa, o caso foi aplicado em uma escola da rede estadual de ensino para estudantes do Ensino Médio, por meio de uma oficina temática, estruturada de acordo com os três momentos pedagógicos, onde os alunos foram instigados a solucionarem o caso proposto.

Introdução

A metodologia para o Ensino de Química que ainda é utilizada em muitas escolas de Ensino Médio é uma metodologia tradicional, centrada na memorização e repetição de fórmulas e cálculos, por conta disto os estudantes sentem dificuldade de relacionar os conteúdos de Química com o seu cotidiano. Mas esse cenário vem se modificando, pois novas metodologias no Ensino de Química vêm sendo estudadas, as quais auxiliam na contextualização e relação dos conteúdos químicos com o cotidiano dos estudantes.

O subprojeto PIBID Química da UFSM vem desenvolvendo trabalhos com base em metodologias diferenciadas para o ensino, com o intuito de relacionar o cotidiano dos alunos com os conteúdos químicos. Para o desenvolvimento deste trabalho, pensou-se em uma temática atual, a fraude da gasolina, a qual foi abordada por meio de uma oficina temática e estudos de caso.

A metodologia de estudos de caso tem como ideia central a aprendizagem baseada em soluções de problemas contextualizados. Estudos de caso são narrativas que relatam um problema atual, sem cunho de entretenimento, mas com o intuito de que o aluno se identifique com a história e sinta interesse em procurar possíveis soluções. Segundo Husock (2000, p. 9):

Casos são narrativas projetadas para servir de base para discussão em sala de aula. Os casos não oferecem a sua própria análise; visam atestar a capacidade dos estudantes de aplicar a teoria que aprenderam em uma situação do "mundo real". Embora tenham origem na educação profissional - negócios, medicina, direito e administração pública - os estudos de caso podem ser utilizados em qualquer curso. Com boa narrativa e exemplos específicos, podem ilustrar e iluminar teoria.

No ensino de ciências, mais especificamente no ensino de Química, as primeiras publicações sobre o assunto surgiram no ano de 1998, em uma seção



específica na revista *Journal of Chemical Education* denominada *Teaching with problems and case studies*. Essa metodologia tem como objetivo colocar os alunos em contato com problemas reais, estimular o pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas, enfatizar o aprendizado autogerido, centrado no aluno que passa ser o principal responsável por sua aprendizagem, estimular o relacionamento interpessoal e o trabalho em equipe e oportunizar a pesquisa (QUEIROZ e SÁ, 2009).

Outra metodologia que também vem sendo utilizada são as oficinas temáticas. A oficina temática vem a ser um local de trabalho, onde se tem um problema para depois ser resolvido utilizando conhecimentos teóricos e práticos, bem como, interações e reflexões entre alunos e professores sobre a temática problematizada (MARCONDES, 2008).

As oficinas temáticas podem ser organizadas de acordo com os três momentos pedagógicos: PI (problematização inicial), OC (organização do conhecimento) e AP (aplicação do conhecimento). A PI caracteriza-se pela apresentação de uma situação que os alunos vivenciam no seu cotidiano, onde eles expõem seu próprio pensamento sobre o tema problematizado. A OC consiste no professor desenvolver e aprofundar os conhecimentos prévios dos alunos, além de relacioná-los com os conteúdos que irão ser ensinados, para uma melhor compreensão da temática e sua problematização. O terceiro momento caracteriza-se pela AP, os alunos analisam e interpretam as problemáticas propostas inicialmente utilizando os novos conhecimentos para responder suas dúvidas e buscar soluções, construindo assim um conhecimento científico e uma criticidade frente aos problemas de nossa realidade (DELIZOICOV et. al., 2009).

Tendo em vista que no estudo de caso deve-se procurar um tema atual, neste trabalho foi desenvolvido um estudo de caso, sobre a fraude na gasolina, denominado "O caso dos postos de gasolina Bid's" o qual foi aplicado em duas etapas. Na primeira foi desenvolvido com acadêmicos do curso de Química Licenciatura de um Instituto Federal, onde o principal objetivo era que eles avaliassem o estudo de caso criado e os subsídios fornecidos para sua resolução. Na segunda etapa, o caso foi aplicado em forma de uma oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos, para estudantes do Ensino Médio de uma escola pública, onde o objetivo era que estes solucionassem o caso a partir do embasamento teórico dos conteúdos químicos desenvolvidos na oficina. A partir disso, este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos em cada etapa.

Metodologia utilizada na Etapa I

O objetivo nesta etapa foi apresentar a metodologia de estudo de caso, as etapas e as estratégias para elaboração de um bom estudo de caso segundo SERRA (2006). O desenvolvimento desta etapa ocorreu em forma de minicurso na semana acadêmica do curso de Química Licenciatura de um Instituto Federal, onde participaram 22 acadêmicos.

Primeiramente foi apresentada aos alunos a metodologia do estudo de caso, após foi passado um embasamento teórico necessário para que os alunos solucionassem o estudo de caso, representado abaixo:



Quadro 1- Estudo de caso: "O caso dos postos de gasolina Bid's"

O caso dos postos de gasolina BID'S

Gustavo é filho único do empresário João Sandoval Bid, proprietário de uma franquia de postos de combustíveis, denominados Bid's. Gustavo não quis seguir os passos do pai e estava se especializando em administração em Toronto. Acontece que João acaba de falecer e deixa a franquia de postos ao seu filho. Ao retornar ao Brasil, Gustavo se depara com uma realidade que pouco conhece que é a de administrar os negócios do pai. Querendo conhecer um pouco sobre seus postos e a qualidade dos combustíveis que são comercializados, em especial se seus fornecedores seguem todas as normas de qualidade propostas pela ANP (*Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Combustível, que é de aproximadamente 27% para gasolina comum e 25% para gasolina Premium*).

Gustavo então liga para seu amigo Lorenzo, pesquisador do laboratório FARBI, que é responsável pelas análises físico-químicas dos combustíveis comercializados na região sul do Brasil. Assim, Lorenzo atende ao telefone:

- Oi Gustavo, tudo bom?
- Oi Lorenzo, tudo bem e com você?
- Tudo bem. Não sei se você sabe, mas perdi meu pai há pouco tempo.
- Meus pêsames Gustavo, sinto muito por isso.

- Obrigado Lorenzo. Com isso herdei a nossa franquia de postos, e estou preocupado com a qualidade dos combustíveis que são comercializados neles e se estão seguindo as normas de qualidade da ANP. Preciso da sua ajuda!

- Sim. Eu posso te ajudar. Nós podemos analisar vários parâmetros, você tem preferência por algum deles?

- Olha Lorenzo, gostaria de saber sobre o teor de álcool etílico na gasolina, pois tenho acompanhado muitas notícias, sobre a adulteração da gasolina e os danos que pode ocasionar nos veículos, o que me preocupa.

- Sim, infelizmente essa é a realidade. Podemos fazer assim: Mande-me amostras de cada posto, devidamente identificadas, que juntamente com minha equipe técnica realizaremos as análises físico-químicas das amostras, e para te tranquilizar mandarei um relatório técnico por e-mail, antes de catalogar os resultados.

- Certo meu amigo. Eu sabia que podia contar com você!

- Até mais. Ah! Gustavo aparece lá em casa pra gente jogar conversa fora.

- Marcaremos então. Abraços irmão.

Agora, suponham que vocês são os técnicos do FARBI que receberam as amostras e irão determinar o teor de álcool na gasolina comercializada nos postos Bid's, e de posse dos resultados preencha a ficha técnica.

Os conteúdos abordados para a resolução do caso foram: Petróleo, sua formação, extração, armazenamento, refino e derivados do petróleo. Dentro do tópico sobre derivados do petróleo foi abordado mais especificamente a gasolina, suas características, seus tipos e octanagem. Dentro da contextualização com o tema fraude da gasolina, foi também exposto aos alunos o motivo de se adicionar álcool anidro na gasolina, as vantagens dessa adição, a lei que regulamenta a adição de 25% a 27% de álcool anidro e as desvantagens da adulteração da gasolina.

Os acadêmicos foram solicitados a fazerem a avaliação do caso apresentado bem como dos subsídios fornecidos para a sua resolução, através de um questionário. Para que os alunos conseguissem avaliar o caso, foi fornecido a eles um quadro comparativo, representado abaixo, onde são descritas as características para identificar e diferenciar um bom estudo de caso de outro mal elaborado.



Quadro 2- Quadro comparativo de características de um caso bom e um caso ruim

Características de um estudo de caso “ruim”	Características de um estudo de caso “bom”
<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar apenas a descrição dos fatos; - Apresentar uma história sem foco definido; - Não deixar claro o problema a ser definido; - Não manter informações necessárias para o esclarecimento do caso; - Não mostrar o ambiente com o qual o assunto ou a organização estão envolvidos; - Ser longo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Abordar um assunto relevante, que desperte interesse e atual; - Possibilitar que haja empatia entre os estudantes e os personagens centrais; - Inclui declarações e comentários dos personagens; - Ser construído com objetivo didático claro; - Apresentar fatos claros, precisos, abrangentes e que contenham todos os dados que os estudantes possam precisar para tomar decisões; - Possibilitar a reflexão de situações usuais do mundo real; - Provocar um conflito (fatos controversos); - Ser Curto.

Fonte: Adaptado de: O Estudo De Caso Como Estratégia Metodológica Para O Ensino De Química No Nível Médio. (Pazinato e Braibante (2014))

Metodologia Utilizada na Etapa II

O objetivo nesta etapa foi apresentar o estudo de caso, em forma de uma oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos, participaram desta oficina 12 estudantes do ensino médio de uma escola pública estadual.

Após a avaliação do caso pelos acadêmicos de Química Licenciatura, acatamos algumas sugestões para a aplicação no Ensino Médio, utilizamos o mesmo caso, inserindo alguns conteúdos no segundo momento da oficina para facilitar a resolução do mesmo, tais como: polaridade, destilação, leitura do menisco e misturas.

A oficina foi estruturada com base nos três momentos pedagógicos, sendo que no primeiro momento, problematização inicial, os alunos foram questionados em relação a seus conhecimentos sobre fraudes na gasolina. Também foram realizados questionamentos para observar os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre combustíveis, sua origem, matéria prima, pureza e adulteração da gasolina.

No segundo momento, OC, foram abordados os conteúdos químicos para compreensão dos questionamentos iniciais e também para auxiliar na resolução do caso.

A resolução do caso ocorreu no terceiro momento, AC, momento em que os alunos utilizaram o embasamento teórico do segundo momento, para conseguirem solucionar o caso e formular o laudo técnico solicitado no mesmo. Para esta resolução, os alunos foram divididos em grupos e cada grupo recebeu um *kit* com amostras de gasolina, para a análise (Figura 1), onde algumas das amostras foram adulteradas com o objetivo de obter resultados diferentes e promover discussões. O *kit* era composto de duas provetas, um bastão de vidro, uma pipeta de Pasteur, dois béqueres e um funil. A porcentagem de álcool na gasolina de cada amostra está apresentada na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 - Adulteração das amostras.





Amostras	% de álcool
	33%-35%
	40%
	51%-53%
	25%-27%



Figura 1 – Amostras de gasolina.

Resultados Etapa I

O questionário aplicado para a avaliação do caso e dos subsídios continha quatro questões, que investigavam sobre a qualidade do caso, os subsídios necessários para sua resolução, e se o caso poderia ser aplicado ao ensino médio da maneira como foi trabalhado. Ao final, questionou-se a opinião de cada acadêmico sobre a atividade. As respostas obtidas em cada questão estão representadas e discutidas abaixo:

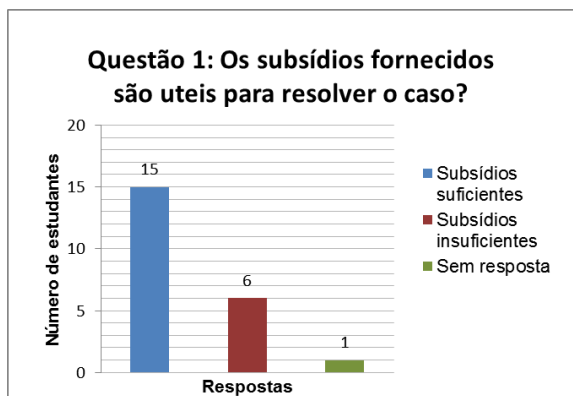


Gráfico 1- Respostas obtidas na questão 1

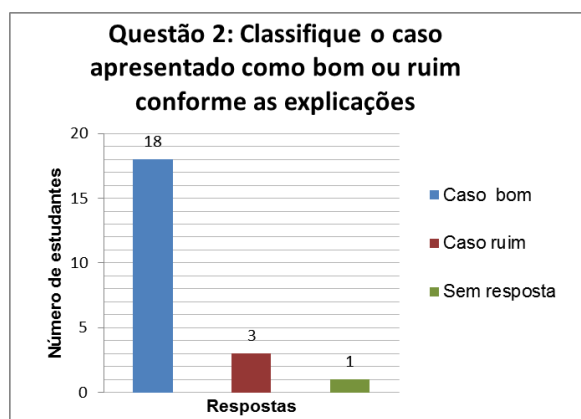


Gráfico 2- Respostas obtidas na questão 2

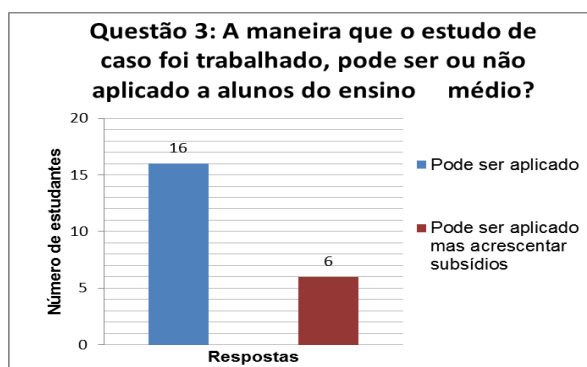


Gráfico 3- Respostas obtidas na questão.

Os acadêmicos que responderam o questionário sugerindo que os subsídios fornecidos eram insuficientes, e até mesmo propondo modificações no caso, expuseram suas sugestões de melhorias e suas opiniões nas respostas das questões um, dois e três, que serão discutidas abaixo:

Na primeira questão seis acadêmicos responderam dizendo que os subsídios fornecidos para a resolução do caso foram insuficientes, argumentaram a falta de conteúdos químicos e que isso acarretaria na dificuldade da resolução do caso pelos alunos. Três acadêmicos argumentaram na segunda questão que o caso é considerado ruim, alguns responderam que o caso estava muito longo e outros que o caso não mantinha informações necessárias para o seu esclarecimento. Já na terceira questão seis acadêmicos sugeriram que o caso poderia ser aplicado aos alunos de ensino médio acrescentando conteúdos químicos que facilitassem a resolução do caso.

A questão quatro do questionário buscava investigar a opinião dos participantes sobre a atividade proposta. A seguir, serão descritas algumas das opiniões dos participantes.

Estudante 1: Gostei muito do estudo de caso proposto e da metodologia didática, pois facilita a compreensão do conteúdo.

Estudante 2: A metodologia do estudo de caso é muito interessante, gostei muito do caso proposto.

Estudante 3: Achei interessante, por ser uma atividade relativamente simples que pode ser aplicada tanto no ensino médio quanto na graduação.







A partir das respostas obtidas com o questionário, concluiu-se que a estrutura do caso foi classificada como um bom caso, atual e de fácil compreensão, porém os acadêmicos sugeriram que fossem incluídos mais alguns subsídios teóricos para a resolução do caso proposto. De acordo com as sugestões foram feitas algumas reformulações e ajustes no embasamento teórico, para aplicação na escola aos alunos de ensino médio.

Resultados Etapa II

Nesta etapa, observou-se uma grande participação e interesse dos estudantes pela temática. Os alunos solucionaram o caso e preencheram o laudo técnico solicitado no caso, analisaram o teor de álcool na gasolina de cada amostra dos postos fictícios e, após isso, apresentaram aos demais colegas o resultado de suas análises. No quadro abaixo estão representados os grupos, com os valores da porcentagem de álcool encontrada e a resposta referente à seguinte questão: A amostra que você utilizou está dentro do padrão permitido?

Tabela 2 – Porcentagem de álcool obtida pelos estudantes do Ensino Médio, nas amostras de gasolina.

Grupos	Porcentagem de álcool encontrada	A amostra que você analisou está dentro do padrão permitido?
 1	36% de álcool na amostra.	“A amostra analisada não pode ser vendida, por ter mais álcool que o permitido.”
 2	40% de álcool na amostra.	“Não, pois a porcentagem de álcool na gasolina está acima do permitido.”
 3	60% de álcool na amostra.	“Não, porque o padrão é de 25-27% de álcool. E ela está com 60% de álcool.”
 4	25% de álcool na amostra.	“Sim pode ser vendida.”

Depois da resolução do caso pelos alunos, as questões levantadas no primeiro momento foram novamente discutidas. Com esse questionamento final conseguiu-se observar que os estudantes compreenderam os conteúdos químicos que foram explorados.

Considerações Finais

A abordagem sobre o tema “fraude na gasolina”, na oficina temática “O caso do Posto de gasolina BID’S” nos proporcionou a abordagem de conceitos químicos como, por exemplo, solubilidade, tipos de misturas, polaridade, destilação simples e



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

fracionada, leitura de menisco. Além disso, a temática explorada através do caso instigou os alunos a respeito dos tipos de gasolina, adulterações, bem como, discussões sobre produtos fraudados.

A realização de atividades diferenciadas com novas metodologias auxilia na compreensão dos conteúdos químicos pelos estudantes e facilitam a aprendizagem dos mesmos (BRAIBANTE E PAZINATO 2014). Acredita-se que o tema utilizado neste trabalho, por ser atual e estar envolvido com o cotidiano dos estudantes, tenha despertado interesse sobre os conteúdos químicos envolvidos com o tema. Nesse sentido, percebeu-se como é importante a aplicação de novas metodologias de ensino, o quanto estas auxiliam na contextualização dos conteúdos e o quanto facilitam a aprendizagem dos alunos. Essa atividade desenvolvida através do PIBID Química UFSM proporcionou aos bolsistas uma experiência didática diferenciada, onde os bolsistas adquiriram novas experiências para a prática docente.

Referências Bibliográficas

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Estudo De Caso Como Estratégia Metodológica Para O Ensino De Química No Nível Médio. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 1-18, mai./ago. 2014.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 289-296, nov. 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 368 p.

HUSOCK, H. **Using a teaching case**. Kennedy School of Government Case Programs. Harvard University, 2000.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v.7, p. 67-77, 2008.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. 2. ed, Campinas, SP: Editora Átomo, 2009. 104 p.

SERRA, F.; VIEIRA, P. S. **Estudos de Casos: como redigir, como aplicar**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 98 p.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.