



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Estratégias metodológicas diferenciadas para o ensino de separação de misturas

Valesca V. Vieira^{1*} (IC), Mara E. F. Braibante^{1,2} (PQ), Ana C. G. Miranda² (PG).
valesk.vvv@gmail.com

¹ Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.

² Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Separação de Misturas e estudo de caso.

Área Temática: Ensino e aprendizagem - EAP

RESUMO: O PRESENTE TRABALHO APRESENTA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DIFERENCIADAS ENVOLVENDO SEPARAÇÃO DE MISTURAS E ESTUDO DE CASO, COM O OBJETIVO DE FAVORECER O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA, BEM COMO ESTIMULAR A CAPACIDADE DE TOMADA DE DECISÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E PENSAMENTO CRÍTICO. PARA A RESOLUÇÃO DO CASO, FOI DISPONIBILIZADO MATERIAL PARA A REALIZAÇÃO DE UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA.

INTRODUÇÃO

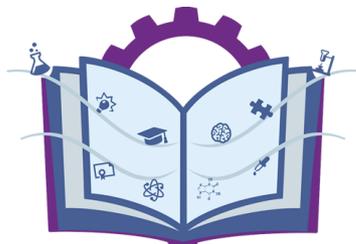
A educação, de uma maneira geral, vem passando por constantes reformulações, não bastando os métodos tradicionais de ensino, é preciso a utilização de estratégias que além de contextualizar os conteúdos de Química, auxiliem o estudante no desenvolvimento de competências e habilidades, como a comunicação oral e escrita, estímulo a pesquisa e o pensamento crítico.

Segundo Cachapuz et al. (2011), o conhecimento científico deve ser usado na interpretação de fenômenos naturais e de fatos da vida cotidiana, proporcionando a capacidade de reflexão crítica frente à realidade contemporânea. Dessa forma, o processo de aprendizagem torna-se eficaz quando possibilita ao estudante a compreensão dos conceitos químicos, bem como a construção do conhecimento científico relacionado com suas aplicações e implicações no contexto social.

Dentro dessa perspectiva, o objetivo do trabalho “Estratégias metodológicas diferenciadas para o ensino de Separação de misturas” é favorecer o processo de ensino e aprendizagem através da utilização de estratégias metodológicas diferenciadas e contextualização dos conhecimentos científicos presentes do processo de separação de misturas, com intuito de desenvolver e estimular a investigação, pensamento crítico, capacidade de tomada de decisão e resolução de problemas. Dessa forma, esse trabalho foi aplicado para 32 estudantes da primeira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Coronel Pilar, localizado na cidade de Santa Maria, RS.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os processos de separação de mistura estão presentes em várias situações do nosso dia, como por exemplo, no café da manhã é comum o preparo de café passado, em construções são utilizadas peneiras para separar a areia do cascalho,



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

catadores de lixo, muitas vezes, fazem a separação de resíduos para fins econômicos. Ao cozinhar feijão, primeiramente, é necessário separar as impurezas indesejáveis. Dessa forma, existe uma grande quantidade de processos de separação que estão envolvidos em ações simples do nosso dia a dia.

Neste contexto, a separação de misturas utiliza as diferenças de propriedade dos componentes. Entre os principais tipos de separação de misturas estão: decantação, filtração comum e a vácuo, catação, separação magnética, peneiração, destilação simples e fracionada, que serão detalhadas a seguir.

A decantação é uma técnica muito simples de separação, e baseia-se na diferença de densidade entre os componentes da mistura. (ATKINS e JONES, 2006). Além disso, é um método que abrange misturas heterogêneas de dois tipos: líquido e sólido e líquidos imiscíveis.

Já o método conhecido como filtração é utilizado na separação de misturas heterogêneas, o qual baseia-se nas diferenças de solubilidade. O material da mistura que é solúvel se dissolve no líquido e passa pelo filtro, mas os componentes insolúveis ficam nele retidos (ATKINS e JONES, 2006).

A filtração a vácuo, é utilizada para separar misturas de um líquido/sólido, quando o tamanho das partículas do sólido não é muito grande formando uma pasta, ocasionando entupimento dos poros do papel filtro, no caso de uma filtração comum. Além disso, uma das vantagens da utilização da filtração a vácuo é sua rapidez e eficiência. (FONSECA, 2010).

A catação é um processo de separação dos componentes sólido-sólido de uma mistura heterogênea. Sendo este processo utilizado somente quando as partículas são bem diferentes, podendo ser separadas com as mãos ou por meio de pinças (SARDELLA e MATEUS, 1992).

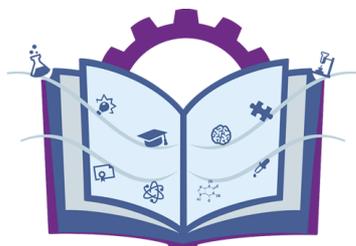
A peneiração ou tamisação é usada na separação dos componentes de uma mistura heterogênea constituída de materiais sólidos. Como normalmente há granulações (tamanho dos grãos) diferentes, os constituintes da mistura podem ser separados com o auxílio de uma peneira, retraindo os grãos maiores.

A separação magnética é um processo de separação dos componentes sólido-sólido de uma mistura heterogênea. É utilizada na separação de metais que podem ser atraídos por um ímã (SARDELLA e MATEUS, 1992).

Outro processo de separação muito importante é a destilação, que é baseado nas diferenças dos pontos de ebulição para separar as misturas. Na destilação, os componentes de uma mistura vaporizam-se em temperaturas diferentes e condensam-se em um tubo de resfriamento (ATKINS e JONES, 2006).

A destilação simples é utilizada para a obtenção de um solvente puro a partir de uma mistura homogênea entre um líquido e um sólido o líquido é vaporizado e recolhido depois de percorrer o condensador, e é coletado como destilado. O sólido, no entanto, não vaporiza e permanece intacto no balão de destilação. Pode ser utilizado para separar uma amostra de sal de cozinha e água (LEMBO, 2000).

A destilação fracionada é usada para separar misturas homogêneas de líquidos com diferentes pontos de ebulição. A coluna de fracionamento possibilita a passagem dos vapores do líquido mais volátil, com menor ponto de ebulição. Como a coluna é preenchida com grãos de vidro, esses obstáculos bloqueiam os vapores



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

do líquido menos volátil, que condensam na própria coluna retornando ao balão (LEMBO, 2000).

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento das atividades, foram utilizadas cinco aulas de quarenta e cinco minutos cada uma. O trabalho baseou-se na metodologia de estudo de caso e nos três momentos pedagógicos, com intuito de favorecer a aprendizagem dos conteúdos de Química e ajudar os estudantes a interpretar e resolver problemas, procurando desenvolver a capacidade de tomada de decisões.

Os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov e Angotti (1991) são: primeiro momento problematização inicial, segundo momento organização do conhecimento e o terceiro momento que é a aplicação do conhecimento. Nesse contexto, para a aplicação do conhecimento, escolheu-se o estudo de caso como metodologia, a qual baseia-se no método de Aprendizado Baseado em Problemas (ABP), conhecido também como *Problem Based Learning* (PBL) (SÁ e QUEIROZ, 2009). Com a aplicação do método do aprendizado baseado em problemas são pretendidos objetivos, tais como: a interpretação de textos, resolução de problemas, aplicação de conceitos científicos na prática, estímulo a capacidade de tomada de decisão, desenvolvimento interpessoal e em equipe, desenvolvimento do pensamento crítico e da habilidade de comunicação oral e escrita. (SILVA da et al., 2011). A seguir, serão descritas de forma detalhada, as atividades que foram desenvolvidas.

Atividade 1: Problematização Inicial e Organização do Conhecimento: atividade em grupo de leitura e apresentação de artigo.

Essa atividade foi realizada com objetivo de abordar o conteúdo de separação de misturas, utilizando as estações de tratamento de água para contextualizar esses conceitos. Para isso, com a finalidade de tornar a aula mais atrativa e próxima a realidade dos alunos, buscou-se problematizar através de imagens a poluição e escassez da água, a importância de não desperdiçá-la, curiosidades e propriedades químicas da água.

Para o segundo momento, organização do conhecimento, os estudantes foram divididos em seis grupos, cada grupo recebeu um artigo sobre algum dos tipos de separação de mistura, tais como: a decantação, separação magnética, peneiração ou tamisação, catação, destilação simples e filtração comum, os quais, descreviam a teoria dos processos de separação, as formas de utilização e aplicação, contexto histórico e exemplos de onde e como são utilizadas.

Os alunos tiveram 40 minutos para leitura e discussão em grupo sobre o assunto que receberam. Em seguida, cada grupo apresentou aos demais colegas (Figura 1) o processo de separação descrito no artigo, bem como a forma de utilização e aplicação. É importante ressaltar que os estudantes explicaram aos colegas, dando exemplos e tirando as dúvidas relacionadas ao assunto.



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
 METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
 UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL



Figura 1: Grupo de alunos apresentando

Atividade 2: Aplicação do Conhecimento: Resolução dos Estudos de Caso

A partir dos conhecimentos científicos adquiridos nas etapas anteriores, os estudantes receberam um caso e então foram orientados a resolvê-lo. Sendo que foram elaborados três estudos de caso, e a turma foi dividida em seis grupos, um mesmo caso foi distribuído a dois grupos. No Quadro 1, estão representados os grupos e o caso que receberam.

Quadro 1: Estudos de Caso

Grupos	Caso
1 e 2	<p>Praia de Massarandopió, 21 de maio de 2014.</p> <p>Olá alunos do Colégio Estadual Coronel Pilar.</p> <p>Não sei se estão acompanhado as notícias nos jornais, mas estamos com um grande problema aqui no nordeste do país, pois a seca está forte e a água doce está praticamente escassa. Sabemos que vocês possuem um laboratório de pesquisa na escola, dessa forma gostaríamos que nos ajudassem a tentar resolver este problema. Aqui no nordeste, existe uma quantidade enorme de praias e conseqüentemente água do mar em abundância. Gostaríamos de saber se seria possível utilizar essa água para o consumo. Existe algum processo que possibilita retirar o sal da água e poder utiliza-la normalmente? O custo é muito alto? Vocês poderiam nos auxiliar nesse projeto? Estamos enviando uma amostra da água para que possam analisar. A ajuda de vocês é muito importante.</p> <p>Desde já agradecemos e aguardamos retorno.</p> <p>Atenciosamente, Comunidade da Praia de Massarandopió.</p>
3 e 4	<p>Santo Amaro do Maranhão, 21 de maio de 2014.</p> <p>Olá alunos do Colégio Estadual Coronel Pilar.</p> <p>Somos do Maranhão, de uma comunidade que depende de um rio próximo para nossas atividades diárias, porém estamos com um sério problema na localidade onde moramos. Há alguns meses atrás, uma fábrica se instalou perto da nossa comunidade e está poluindo o rio de onde tiramos o nosso sustento e onde as crianças se divertem. Um dia desses, o filho do meu compadre furou o pé com um prego que estava no fundo da água, fomos averiguar o local e encontramos mais objetos metálicos, e ainda encontramos muito lixo e uma espécie de óleo na água.</p> <p>Gostaríamos do auxílio de vocês para que possamos despoluir o rio, pois já fomos na prefeitura e nada foi feito. Existe alguma técnica para limpamos a água? Como poderíamos fazer isso? O custo é muito alto? Vocês poderiam nos auxiliar nesse projeto? Se possível, estamos enviando uma amostra da água para que possam analisar.</p> <p>Desde já agradeço e aguardo retorno.</p> <p>Atenciosamente, Pedro Henrique Hoeckel Presidente da Comunidade de Barreirinha</p>



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Barreirinha, 21 de maio de 2014.	
5 e 6	<p>Olá alunos do Colégio Estadual Coronel Pilar.</p> <p>Sou uma repórter de um jornal do nordeste e estou fazendo uma matéria na comunidade, no interior do Amazonas. Fiquei muito triste com a qualidade da água que a população daqui está utilizando para o consumo, pois é muito suja e com muito barro. Como é uma comunidade de difícil acesso, nem o caminhão pipa consegue chegar aqui. E para piorar a situação, a cidade mais próxima fica em torno de 30 km de distância. Portanto, gostaria de saber se existe outra alternativa para o consumo dessa água.</p> <p>Pesquisei muito sobre laboratórios que fazem esse tipo de análise e encontrei o Colégio Coronel Pilar como referência. Solicito a ajuda de vocês para tentar tornar essa água mais limpa. Se possível, estamos enviando uma amostra da água para que possam analisar.</p> <p>Desde já agradeço e aguardo retorno.</p> <p>Atenciosamente, Manuela Vieira Repórter do Jornal A Pesquisa</p>

Para o primeiro caso (grupos 1 e 2), os estudantes receberam uma amostra que continha a seguinte mistura: água do mar, areia e conchas (Figura 2 a). Para os grupos 3 e 4 a mistura era: água, óleo, metais e plásticos (lixo) (Figura 2 b). E, para o terceiro caso (grupos 5 e 6), a mistura era composta de: água com terra, folhas, pedras e pedaços de madeira (Figura 2 c).

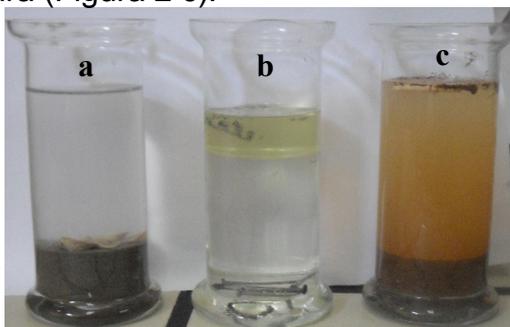


Figura 2 (a, b e c): Amostras a serem analisadas

Posteriormente, os alunos tiveram aproximadamente uma hora e trinta minutos para resolver o caso, nesse tempo os estudantes realizaram os processos de separação das misturas contidos no caso recebido. Para isso, tiveram disponíveis os materiais listados no Quadro 2. Ressalta-se que para a realização destes procedimentos, os materiais estavam distribuídos sobre as bancadas de forma aleatória e não foi disponibilizado nenhum roteiro para a realização dos procedimentos. Os estudantes só contavam com o que haviam aprendido durante as aulas e o trabalho e discussão em grupo.

Quadro 2: Lista de materiais disponíveis para a utilização nos seis estudos de casos

<ul style="list-style-type: none">✓ 4 peneiras;✓ 4 potes plástico para peneirar;✓ 6 pinças;✓ 8 vidros de relógios;✓ 4 funis;✓ Papel filtro;✓ 4 erlenmeyers;	<ul style="list-style-type: none">✓ 4 mangueiras;✓ 2 imãs;✓ 2 funis de separação;✓ 2 béqueres de 100 mL;✓ 6 béqueres de 250 mL;✓ 4 óculos de proteção;✓ 2 lâmparas.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

É importante destacar que para a realização da destilação foi utilizado um destilador alternativo (Figura 3). Esse equipamento foi construído da seguinte maneira: uma lâmpada incandescente foi utilizada para substituir o balão de fundo chato, e para impedir o vazamento de vapor durante o processo, foi adaptada uma rolha na parte superior. Em substituição ao condensador foi utilizada uma garrafa pet de 500 mL com uma abertura na parte superior para colocar o gelo e para mangueira foi usado um equipo (mangueira para soro) encontrado em farmácias.

O custo para a confecção do destilador foi muito inferior a de um convencional, o que facilitou a realização do experimento, já que a escola não possui este tipo de equipamento.



Figura 3: Destilador alternativo

Após término dos procedimentos de separação das amostras, foi solicitado aos estudantes que elaborassem uma carta resposta, na qual deveria conter os procedimentos utilizados para separar cada componente da mistura, como foram realizados, os processos envolvidos, materiais utilizados, bem como todos os detalhes da pesquisa para chegar à solução. Os grupos tiveram uma semana para pesquisar e organizar suas propostas de solução para o caso.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho foi aplicado para um público de 32 estudantes, entretanto, para a análise dos dados obtidos, serão considerados apenas os alunos que participaram de todas as intervenções, totalizando 20 sujeitos.

Para análise dos resultados referentes aos estudos de caso, optou-se por utilizar a metodologia da análise textual discursiva, que tem sido amplamente utilizada em estudos em que as abordagens de análise necessitam de algo que relacione as soluções propostas pela análise do conteúdo e a análise de discurso (MORAES, 2003).

Com base nas cartas respostas escritas pelos estudantes, foram criadas duas categorias para a análise da aplicação do caso: importância da pesquisa e utilização do conhecimento científico na solução do caso.

De acordo com Sá e Queiroz, um dos principais objetivos do estudo de caso, é proporcionar aos estudantes a aplicação do conhecimento científico para resolver



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

um determinado problema ou situação. Isso pode ser observado de acordo com os seguintes relatos:

Grupo 1: Existe um processo chamado de destilação simples que possibilita retirar o sal da água, mas mesmo assim não podemos ingeri-la. O processo de destilação simples separa um sólido e um líquido de uma mistura homogênea como sal e água. Ele consiste em separar o líquido que quando atinge o ponto de ebulição evapora e esse vapor depois é condensado através de um condensador e então se transforma novamente em líquido.

Grupo 4: Para separar água e o óleo fizemos o processo de decantação, que é um processo de separação que permite separar misturas heterogêneas, sendo esse processo fundamentado, nas diferenças existentes entre as densidades dos componentes da mistura, para fazermos isso utilizamos um funil de separação.

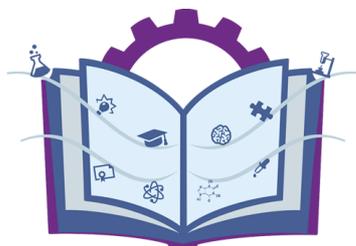
É possível perceber que os estudantes conseguiram expressar as suas ideias e opiniões, favorecendo a comunicação escrita, bem como aplicar o conhecimento adquirido no decorrer das intervenções para propor soluções para o caso.

Outra característica importante desse método é a pesquisa, ou seja, motivar o aluno a acessar e utilizar as informações para propor soluções para o caso. Segundo PCN+ (2002), é importante oportunizar aos alunos que pesquisem em diferentes fontes, além disso, ensinar-lhes a organizar as ideias, desenvolver a habilidade de comunicações oral ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, elaborar relatórios, apresentando e discutindo dados e resultados, seja de experimentos ou de avaliações críticas de situações, fazendo uso, sempre que necessário, da linguagem apropriada. Pode ser observado nos seguintes relatos:

Grupo 4: Para ajudar, os senhores poderiam entrar em contato com a empresa que está causando essa poluição e pedir para que eles parem de poluir o rio, também devem conscientizar as pessoas da comunidade para não jogar lixo no rio, pois ele é importante para as atividades locais. Se precisar, denunciem a um órgão responsável para resolver o caso, como a Polícia Ambiental, por exemplo.

Grupo 6: Mesmo com todos esses processos feitos a água continua suja, o que nos fez fazer uma pesquisa para chegarmos a uma água limpa para o consumo. Com maiores condições e infraestrutura teria que ser construir uma estação de tratamento de água na comunidade onde a água passaria por um processo mais específico que purificaria a água de verdade são eles: coagulação, sedimentação, filtração em leito de areia e cascalho, esterilização ou cloração em que a adição de cloro na água antes da floculação e da sedimentação ou depois da filtração e por fim passa pelo estado de tratamento. Esta é uma ideia que deveria ser melhor estudada pelas comunidades mas que seria a melhor solução para a purificação da água.

Dessa forma, com a aplicação do estudo de caso atingiu-se a proposta inicial da utilização dessa metodologia de ensino, que é estimular inserção a pesquisa, aplicação do conhecimento científico e a tomada de decisão por parte dos estudantes.



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, pôde-se perceber que o desenvolvimento das atividades, auxiliou os estudantes na compreensão dos conceitos científicos relacionados à separação de mistura, pois foi possível verificar com a análise dos questionários que os alunos tiveram um avanço considerável no aprendizado, conseguindo aplicar o que aprenderam de forma satisfatória.

A partir desse resultado, é possível concluir que a utilização de estudo de caso no ensino médio, juntamente com as metodologias propostas pode ser uma ferramenta importante para minimizar as dificuldades dos estudantes no processo de aprendizagem em Química.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Semtec. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- BRASIL. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ D.; CARVALHO de, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (organizadores). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 1991.
- FONSECA, M. R. M. **Química: Meio Ambiente, Cidadania e Tecnologia**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. 1 v.
- LEMBO. **Química Realidade e Contexto**. 1. ed. São Paulo: Ed. Ática, 2000.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 2009.
- SARDELLA, A; MATEUS, E. **Curso de Química – Química Geral**. 14. ed. São Paulo: Ed. Ática, 1992. 1 v.
- SERRA, F.; VIEIRA, P. S. **Estudos de Casos: como redigir, como aplicar**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- SILVA, O. B. da; OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 33, n. 3, p. 185-192, ago. 2011.