

“A Química dos detergentes” – uma possibilidade de ensino com base nos Três Momentos Pedagógicos

Leandro Lampe (IC)*¹, Vitória Schiavon da Silva (IC)², Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos (PQ)³, Fábio André Sangiogo (PQ)⁴ *leandrolampe@gmail.com

^{1,2,3 e 4} Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Universitário, Capão do Leão s/n. CEP: 96160-000 – Capão do Leão – RS – Brasil.

Palavras-chave: Ensino, Tensoativos, Cotidiano

Área temática: Metodologias de Ensino

Resumo: O presente trabalho apresenta um breve relato e reflexão da elaboração e do desenvolvimento de uma oficina intitulada “A Química dos detergentes”, que foi desenvolvida a partir da abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos, abrangendo os conceitos referentes à polaridade dos compostos. Além disso, foi realizada a síntese de um detergente e sua eficácia foi testada em comparação a um detergente comercial, sendo que este procedimento foi realizado pelos alunos do 3º ano do ensino médio no laboratório da escola que estabelece parceria com o Projeto de Extensão TRANSFERE da Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

Introdução

Os estudos visando contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem da Química no Ensino Médio têm feito parte dos trabalhos desenvolvidos nos mais diferentes ramos da área da Educação. Dentre esses estudos, existe a busca por novas metodologias de ensino de Química, que contemplem um ensino contextualizado, ao se buscar relações com o cotidiano do aluno, gerando discussões e reflexões relacionadas à Química, a partir de situações de seu dia-a-dia. A partir desses pressupostos, busca-se que o ensino de Química não se torne apenas a descrição de fenômenos, enunciados ou teorias (SANTOS, 2004). Dessa forma, para alcançar o ensino que se difere do ensino meramente linear e propedêutico (BRASIL, 2018, 2006 e 2002), o Projeto de Extensão TRANSFERE - Mediação de conhecimentos Químicos entre Universidade e Comunidades, juntamente com seus projetos parceiros “Site do Projeto TRANSFERE” e “QuiCo: Estratégias de Ensino e Aprendizagem na Química do Cotidiano” vem trabalhando de modo a contribuir e atender a demanda emergente de abordagens que estabeleçam relação entre a Química e o cotidiano, por parte dos professores e alunos, da escola onde os projetos estão inseridos.

Assim como já apresentado por Lampe, Santos e Sangiogo (2017), as atividades elaboradas pelos projetos são pensadas em forma de oficinas temáticas que, conforme Paviani e Fontana (2009), podem ser caracterizadas como sendo uma forma de construir o conhecimento a partir da ação e da reflexão, encontrando assim articulação entre teoria e prática. As oficinas ainda podem representar um local de trabalho em que se demandam soluções para um problema, a partir de conhecimentos teóricos e práticos, sendo que, de acordo com Marcondes (2008), as principais características pedagógicas de uma oficina temática podem ser:

- i) Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia-a-dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens.
- ii) Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento.
- iii) Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo.
- iv) Participação ativa do estudante na elaboração de seu conhecimento.

O tema a ser desenvolvido em cada uma das oficinas emerge de reuniões semanais que ocorrem na escola parceira e envolvem os integrantes dos projetos, que são: os professores da universidade, os professores de Química da escola, os graduandos em Química e os estudantes do ensino médio que participam como voluntários do projeto. Estas reuniões permitem que os estudantes da escola, desde cedo já mantenham contato com o meio acadêmico e colaborem na elaboração de metodologias de ensino que envolvam a articulação dos conceitos Químicos estudados em sala de aula com o seu cotidiano. Para Marcondes (2008), o tema deve permitir o estudo da realidade, assim gerando uma significação para o estudante, que irá analisar a atividade com base nos conhecimentos que já detém sobre a temática apresentada, de modo que possa incorporar novos conhecimentos, promovendo a aprendizagem. Para a elaboração das oficinas, utilizamos a abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Essa abordagem dos 3MPs consiste, em um modo geral, na Problematização Inicial do tema tratado na atividade em um primeiro momento, no segundo momento a retomada de conhecimentos tidos como fundamentais para a compreensão da situação estudada, sendo então a Organização do Conhecimento e, por último, no terceiro momento, a Aplicação do Conhecimento, em que os alunos buscam expor e testar o conhecimento obtido dos momentos anteriores.

A partir dos pressupostos apresentados, tem-se por objetivo neste trabalho apresentar a elaboração e algumas reflexões sobre o desenvolvimento da oficina temática intitulada “A Química dos detergentes” que busca promover o estudo sobre a polaridade dos compostos a partir de situações do dia-a-dia dos estudantes em uma turma de 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Pelotas/RS.

Metodologia

O tema, a Química dos detergentes, que foi abordado na atividade surgiu durante as reuniões de grupo do Projeto. A partir de discussões e pesquisas de temas por parte dos alunos do ensino médio que atuam como voluntários no Projeto, e do professor regente da disciplina de Química na escola, surgiu a demanda de temas que pudessem ser tratados com alunos do 3º ano do Ensino Médio.

A pesquisa contou com a colaboração de todos integrantes do Projeto que buscavam por maneiras de abordar o funcionamento dos detergentes e seu mecanismo para limpeza, associando conceitos e termos químicos que pudessem ser compreendidos pelos participantes da oficina em um período execução de 2horas/aula de 50 minutos cada.

A elaboração de cada oficina, assim como a escolha de cada tema, conta com a contribuição dos integrantes do projeto que, por possuírem formações distintas, permitem uma maior troca de experiências no trabalho em equipe, uma vez

que, conforme Preto, Santos e Sangiogo, (2016) “a troca de experiências entre os integrantes é tida como fator enriquecedor dos trabalhos realizados no grupo, cada integrante colabora com ideias, pesquisas, informações e opiniões de acordo com seus conhecimentos”. Até o momento, foram elaboradas e implementadas cinco oficinas temáticas que abordam conceitos químicos a partir de situações do cotidiano.

Todas as atividades, assim como os materiais elaborados, encontram-se disponíveis no site do Projeto (<http://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>), de modo que possam contribuir para um ensino a partir de situações do cotidiano em instituições que não mantém contato direto com o Projeto, além de estarem disponíveis para o público em geral. Para o desenvolvimento das oficinas, foram estabelecidas etapas, conforme descrito por Lampe, Santos e Sangiogo (2017), de acordo com a Figura 1.

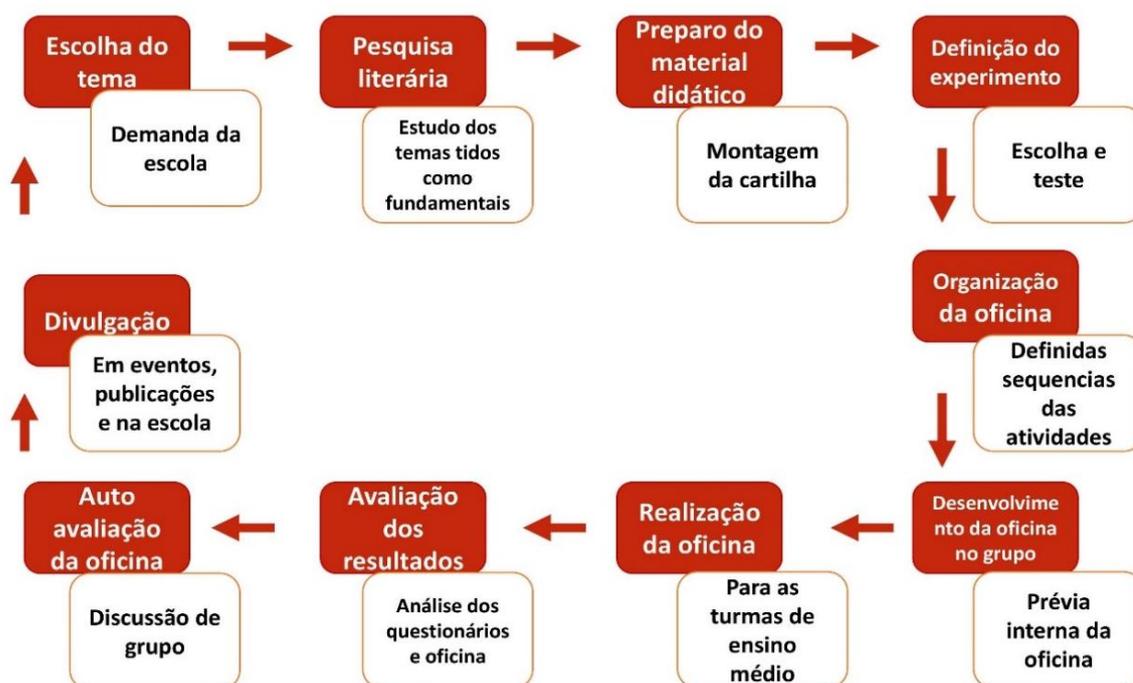


Figura 1. Organograma demonstrando etapas de elaboração das oficinas. (LAMPE, SANTOS, SANGIOGO; 2017).

As oficinas foram estruturadas na abordagem teórico-metodológica dos 3MP. No primeiro momento, tido como a *Problematização Inicial*, buscou-se despertar o interesse e a necessidade dos alunos por novos conhecimentos a partir de situações reais presenciadas pelos estudantes, mas que ao mesmo tempo permitam a articulação com conceitos teóricos científicos. Tem-se a intenção de fazer com que os estudantes exponham suas ideias iniciais e levantem hipóteses, enquanto o mediador da atividade lança dúvidas, questionamentos, aguçando a curiosidade dos estudantes acerca do tema e identifica possíveis pontos de limitações dos conhecimentos dos alunos, para que no momento seguinte possam ser retomados e aperfeiçoados.

Na *Organização do Conhecimento*, o segundo momento pedagógico, foram estudados os conceitos necessários para a compreensão do tema e das questões levantadas na problematização inicial, contando com o apoio e mediação do professor, que para atingir um aprimoramento dos conhecimentos por parte dos alunos e uma compreensão das situações problematizadas, pode recorrer aos mais diferentes recursos e atividades, como exemplo, a utilização de mídias digitais que conforme Giordan e Mello (2000) têm se mostrado como mais um ambiente capaz de instaurar situações dialogadas de ensino e aprendizagem.

O terceiro momento pedagógico, apresentado como a *Aplicação do Conhecimento*, encaminhou-se atividade em que se espera dos alunos uma sistematização do conhecimento que vem sendo incorporado e aprimorado até então, e que demonstrem a capacidade de analisar e interpretar as situações tratadas no primeiro momento pedagógico, assim como outras situações em que possam ser empregados os conhecimentos abrangidos pelo estudo. Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p.202), “a meta pretendida com esse momento é muito mais de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos [...] para que articulem constante e rotineiramente, a conceituação científica.”, para alcançar o que exprimem os autores podem ser empregadas diversas propostas planejadas pelo mediador da atividade, bem como no segundo momento pedagógico. Seguindo os preceitos adotados pelo Projeto, que permitem a organização das oficinas estruturadas nos 3MPs e nas etapas criadas, conforme a Figura 1, para a elaboração das atividades, também foram iniciadas as buscas literárias que pudessem subsidiar a elaboração e a realização da oficina temática na escola.

Resultados e discussões

A partir dos estudos literários puderam ser observadas uma série de possíveis abordagens conceituais relacionadas à Química que poderiam ser desenvolvidas a partir da temática da Química dos detergentes, como por exemplo, interações intermoleculares, solubilidade de compostos orgânicos, polaridade dos compostos, além da possível relação com Química Ambiental, sobre o descarte inadequado de óleo doméstico. Então foi definido que para uma melhor compreensão das propriedades químicas do detergente, o estudo da polaridade dos constituintes que envolvem a formação das micelas, no caso água, óleo de cozinha e detergente, era fundamental. Assim, foram elaborados os materiais que pudessem atender a proposta de desenvolver a atividade relacionando a polaridade das moléculas com o funcionamento dos detergentes, tendo como base os 3MPs.

De modo a promover a Problematização inicial no Primeiro Momento Pedagógico, elaborou-se um questionário inicial (Quadro 1) que continha duas questões, objetivando estimular a curiosidade dos estudantes acerca da temática e fazendo com que notassem a necessidade de novos conhecimentos, ampliando suas compreensões. A finalidade do questionário inicial também era obter uma dimensão dos conhecimentos prévios dos estudantes, de modo que esses conhecimentos pudessem ser levados em consideração durante a discussão que a atividade propunha. Até esse instante, os estudantes apresentaram somente ideias superficiais, e não fizeram menção a palavra e ideia sobre o conceito de polaridade, mencionando apenas a densidade das substâncias.

Quadro 1: Questionário Inicial apresentado aos estudantes.

Questões Iniciais
1) Porque água e óleo não se misturam?
2) Porque usamos detergente para remoção de gordura, quando fazemos limpeza, por exemplo, quando lavamos a louça?

No momento seguinte, que se caracteriza pela Organização do Conhecimento, foram então apresentadas explicações teóricas (Figura 2) possibilitando a compreensão das questões iniciais e do problema que vinha sendo abordado (a imiscibilidade do óleo de cozinha em água, com ausência do detergente). Para isso foram utilizados slides, vídeos, quadro negro e um livreto confeccionado pelo Projeto. No livreto foram explicadas questões como o conceito de polaridade para a molécula de água, o tipo de ligação que ela apresenta, bem como sua geometria molecular, de modo que ficasse clara a formação de polos com cargas parcialmente positiva e negativa. A título de contraexemplo, o mesmo foi realizado para a molécula de metano, que representa uma molécula apolar, com ausência de polos, assim como grande parte das moléculas que compõem o óleo de cozinha. A semelhança da ausência de polos nas moléculas de gordura e do metano foi exposta para facilitar a apropriação do conceito de molécula apolar (no óleo e no metano). Foi estudada também a estrutura química do detergente (tensoativo) e a formação de micelas com água, óleo e detergente, utilizando *slides* e um vídeo.



Figura 2: Fotografia do momento das explicações teóricas que envolvem o tema estudado, no laboratório da escola.

Como atividade prática, foi proposta a síntese de um detergente caseiro que apresenta baixo custo, possui simplicidade na sua confecção, além de ser biodegradável. Assim como toda a oficina, a síntese também foi realizada no laboratório de Ciências da Natureza da escola, com auxílio do aluno do ensino médio que atua como voluntário do Projeto (Figura 3a). Assim, na intenção de

contemplar o Terceiro Momento Pedagógico, que é a Aplicação do Conhecimento, a partir da síntese de um detergente que pode ser replicado facilmente pelos estudantes, realizou-se um teste da eficácia do detergente sintetizado comparando-o a um detergente comercial (Figura 3b), seguido de questionamentos orais. Na atividade, os alunos foram divididos em grupos que continham entre 3 e 4 estudantes. O teste qualitativo consistia na adição de 2 mL de água, 2 mL de óleo de cozinha e 2 mL de detergente comercial no tubo de ensaio 1; na adição de 2 mL de água, 2 mL de óleo de cozinha e 2 mL de detergente sintetizado no tubo de ensaio 2 e, por fim, na adição de 2 mL de água e 2 mL de óleo de cozinha no tubo de ensaio 3 que foi utilizado como branco, representando a mistura sem a adição de nenhum detergente. Os tubos foram fechados, agitados e deixados em repouso. Durante o experimento foram retomadas algumas questões que haviam sido expostas no momento anterior, como “por que quando estão somente água e óleo de cozinha no tubo de ensaio eles não se misturam?”, “o que acontece quando adicionamos o detergente?”, entre outras. Ainda contemplando o Terceiro Momento Pedagógico, foi entregue um questionário final (Quadro 2), que foi respondido após a realização da oficina. Entre os pontos que podem ser destacados pelas respostas dos estudantes está a menção ao termo polaridade nas explicações dadas na questão 5, por exemplo, e o relato de terem tido como algo positivo a participação de um colega de turma durante as explicações teóricas e guiando a síntese do detergente. A análise sobre as respostas, na tentativa de identificar relações conceituais oriundas do processo de ensino e de aprendizagem, será realizada em trabalhos futuros.



Figura 3: (a) Síntese do detergente realizada pelo colega de turma, que atua como aluno voluntário do Projeto. (b) Teste da eficácia do detergente sintetizado em comparação a um detergente comercial.

Quadro 2: Questionário Final apresentado aos estudantes.

Questões Finais
1) O que você mais gostou na oficina?
2) O que você não gostou na oficina?
3) O que você aprendeu de novo depois de participar desta oficina sobre os tensoativos/detergentes?
4) O que você achou da explicação dos alunos da universidade sobre o tema da oficina?

<input type="checkbox"/> Muito boa	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Insatisfatória
5) Por que quando adicionamos água (molécula polar) e óleo (molécula apolar) no tubo de ensaio eles não se misturam?			
6) A partir da representação da estrutura de um tensoativo (detergente), veja a figura do livrinho, responda o que acontece quando adicionamos uma certa quantidade de detergente no tubo que já contém óleo e água e depois agitamos?			
7) Você participou da oficina de Elementos químicos nos Fogos de Artifício quando estava no 1º Ano do Ensino Médio aqui no Colégio? Você acha que a oficina contribuiu para o entendimento da matéria de elementos químicos? Por quê?			
8) Você participou da oficina de Elementos Químicos nos Medicamentos quando estava no 2º Ano do Ensino Médio aqui no Colégio? Você acha que ela contribuiu para o entendimento da presença de elementos químicos nos medicamentos? Por quê?			

Considerações Finais

No decorrer da elaboração e da implementação da oficina, contar com a participação de um estudante do ensino médio teve aspectos positivos, pois permitiu com que o Projeto estivesse mais próximo à realidade dos alunos. A partir dessa interação entre estudantes do ensino médio e universitários, o Projeto pôde ter uma noção do que os estudantes valorizam e demonstram interesse em estudar, sendo este um ponto importante na elaboração dos materiais. Essa interação também permitiu que o estudante voluntário atuante no Projeto mantivesse contato com o meio acadêmico e, por meio desta interação, possivelmente, despertasse o interesse pela busca de conceitos e termos que explicam situações vivenciadas no seu cotidiano, estimulando seu caráter de pesquisa para a elaboração dos materiais didáticos utilizados na oficina e para atividades futuras.

Os Três Momentos Pedagógicos – 3MPs (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO 2002) têm se mostrado como grandes balizadores para as atividades do Projeto, como já apontam estudos anteriores realizados, e indicam para a potencialidade desta abordagem teórico-metodológica. Seguir os preceitos descritos pelos autores dos 3MPs permitiram que a elaboração da oficina contasse com momentos de problematização, questionamentos e reelaboração de conhecimentos. Assim, tais momentos puderam ser cruciais para motivar discussões e introduzir novos conceitos, uma vez que, no questionário inicial da atividade não houveram relatos explicativos utilizando termos adequados para a imiscibilidade entre água e óleo de cozinha, diferentemente dos questionários finais em que houve menção ao termo da polaridade dos compostos.

O curto tempo disponibilizado para a intervenção gera reflexos nos resultados esperados, visto o pouco tempo para as discussões sobre a temática e seus conceitos, os 3MPs ajudam na organização, para que a atividade tenha início, meio e fim. Porém, a atividade permitia sua continuidade de discussão em sala de aula, com o professor regente, em momentos posteriores, por haverem conceitos que não foram abordados na atividade, como por exemplo, as interações intermoleculares. Neste sentido, a atividade pode contribuir tanto para os estudantes

do ensino médio que participaram de uma atividade que se difere de aulas meramente tradicionais, bem como para o professor regente que pode dar sequência às discussões em suas aulas. Além disso, a oficina também trouxe benefícios a toda equipe do Projeto que se envolveu na elaboração do material e na implementação da intervenção, uma vez que tiveram a oportunidade de refletir sobre metodologias de ensino e ainda desenvolvê-las em uma turma de ensino médio.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio (versão preliminar)**.

Brasília: MEC, SEB, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>. Acesso em 30 de jun. de 2018.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. V. 2, Brasília: MEC, SEB, 2006.

BRASIL. **PCN+ - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMT, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

GIORDAN, M.; MELLO, I.C. Educação aberta na Web: serviços de atendimento aos estudantes. **Química Nova na Escola**, n. 12, p. 8-10, 2000.

LAMPE, L.; DOS SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A.; Elementos da Tabela Periódica e Modelo de Bohr com base na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos. **Anais do XI ENPEC**. Florianópolis. 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0404-1.pdf>

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.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficina pedagógica: relato de uma experiência. **Conjectura**, v.14, n. 2, p. 77-88, 2009.

PRETO, C. R.; DOS SANTOS, A. J. R. W. A.; SANGIOGO, F. A. Projeto Transfere – reflexões sobre as práticas de ensino nas oficinas de Química com vistas a qualificar o ensino. 36° EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Pelotas, RS. **Anais**. 2016. Disponível em: <http://edeq.com.br/anais/Anais-36-edeq.pdf> Acessado em Julho de 2018.

SANTOS, M. S. M. A. **Roleta de lões**: uma nova aplicação para o ensino de Química. Dissertação de Mestrado, Programa de pós-graduação em Educação Multimídia, Universidade do Porto, 2004.

Os saberes docentes
na contemporaneidade:
perspectivas e desafios
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química