

Oficina “A Química dos detergentes” e possibilidade de ensino a partir dos Três Momentos Pedagógicos

Workshop "The chemistry of detergents" and possibility of teaching from the Three Pedagogical Moments

Leandro Lampe

UFPel – Universidade Federal de Pelotas
leandroolampe@gmail.com

Vitória Schiavon da Silva

UFPel – vitoriaschiavondasilva@gmail.com

Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos

UFPel – alinejoana@gmail.com

Fábio André Sangiogo

UFPel – fabiosangiogo@gmail.com

Resumo

O trabalho mostra resultados de uma pesquisa que busca estabelecer relação entre a Química e o cotidiano dos estudantes. Para isso foram planejadas, desenvolvidas e realizadas oficinas estruturadas nos Três Momentos Pedagógicos. A oficina temática escolhida foi “A Química dos Detergentes”, sendo que após a oficina foi possível identificar indícios de aprendizagem, por parte dos estudantes de uma turma de 3º ano do Ensino Médio. Nesse sentido, com base em registros em diário de bordo, e na análise de conteúdo em questionários realizados com estudantes durante e após a oficina dando ênfase à análise de termos científicos e conceituais explicitados, pôde-se evidenciar a importância da abordagem didática desenvolvida.

Palavras chave: Oficinas, Três Momentos Pedagógicos, Plataformas Digitais

Abstract

The work shows the research's results that seeks to establish a relationship between Chemistry and students' daily lives. Workshops were planned, developed, structured and held in the Three Pedagogical Moments. The thematic workshop chosen was "The Chemistry of Detergents", and after this workshop it was possible to identify evidence of learning by the students class of 3rd year of high school. In this sense and based on logbooks and content analysis in questionnaires carried out with students during and after the workshop, emphasizing the analysis of explicit scientific and conceptual terms, it was possible to highlight the importance of the didactic approach developed.

Key words: Workshops, Three Pedagogical Moments, Digital Platforms

Introdução

Ao analisar os estudos que visam buscar contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de Química, pode-se destacar aqueles que enfatizam as possibilidades de ensino a partir da Química associada ao cotidiano dos estudantes, com uma abordagem que contemplam escalas do macro ao submicroscópicas, contemplando habilidades destacadas em documentos oficiais para o Ensino de Química (BRASIL, 2002, 2006). O planejamento de atividades que contemplem um ensino com base no cotidiano nas escolas demanda tempo e esforços dos profissionais e professores, e esses profissionais podem encontrar no meio acadêmico o suporte para o desenvolvimento e a implementação de atividades que contemplem essa abordagem.

Neste cenário, os projetos “QuiCo – Estratégias de Ensino e Aprendizagem na Química do Cotidiano”, “Site do Projeto TRANSFERE” e “TRANSFERE – Mediação de conhecimentos Químicos entre Universidade e Comunidades”, que atuam em parceria e são vinculados ao Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – CCQFA da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, vêm desenvolvendo suas atividades conjuntamente em escolas da rede públicas da cidade de Pelotas/RS. Assim, são planejadas oficinas temáticas que buscam estabelecer elos entre conceitos químicos e situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes. De acordo com Marcondes (2008), as oficinas podem desempenhar diversos papéis dependendo da maneira que são abordadas, porém, geralmente se desenvolve nos estudantes o trabalho em equipe, além de conhecimentos teóricos e práticos sobre o tema abordado. As oficinas temáticas são elaboradas contando com as contribuições de toda equipe, que é formada por professores da universidade, graduandos do curso de Química Licenciatura e Bacharelado, professores de Química das escolas e alunos do ensino médio que, após serem convidados, participam como voluntários da equipe que planeja e implementa todas as ações relacionadas aos Projetos nas escolas.

Os Projetos buscam suporte nos “Três Momentos Pedagógicos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), sabido da importância de uma abordagem teórico metodológica para apoiar a elaboração e desenvolvimento das oficinas. Essa abordagem consiste, no primeiro momento pedagógico, a Problematização inicial, que pretende despertar o interesse dos estudantes para o tema a ser abordado na atividade, de modo que notem a necessidade de novos conhecimentos e conceitos para compreensão do fenômeno a ser estudado. Esses novos conceitos são abordados no segundo momento pedagógico, a Organização do Conhecimento, em que são apresentados os conceitos necessários para que os estudantes consigam compreender a situação problematizada. O terceiro momento pedagógico, a Aplicação do Conhecimento, os estudantes têm a possibilidade de “testar” os conhecimentos estudados nos momentos anteriores, ao relacionar com a situação problematizada, tema da oficina, e também com outras situações que podem ser propostas pelo mediador da atividade.

Os Projetos, estruturados nos pressupostos acima, possibilitaram a elaboração e o desenvolvimento das oficinas temáticas: “Banho de sal grosso”, “Gases no cotidiano”, “Fogos de artifício”, “Elementos químicos nos medicamentos” e “A química dos detergentes”. Todas as oficinas estão disponíveis *on-line* através do *Site* do Projeto TRANSFERE (<http://projetotransfere.wixsite.com/projetotransfere>). Estima-se que com a realização das oficinas, o público alvo direto (estudantes) chegue a 350 alunos das escolas. Porém, com a disponibilidade das oficinas no *Site* e no *Facebook* (@projetotransfere), o número de pessoas contempladas pode vir a ser ainda maior, uma vez que há uma intensa campanha de divulgação dos materiais *on-line* após cada oficina realizada nas escolas e após cada trabalho apresentado em eventos científicos e acadêmicos.

Assim, o presente trabalho visa discutir, nesta breve pesquisa, os resultados obtidos na realização da oficina temática “A química dos detergentes” estruturada nos Três Momentos Pedagógicos, e desenvolvida em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, atentando para possíveis indícios de aprendizagem por parte dos estudantes através da análise de termos científicos e conceituais explicitados nas respostas dos estudantes aos questionários disponibilizados durante a atividade.

Metodologia

A elaboração da oficina temática ocorreu contando com as contribuições de todos os membros da equipe de trabalho, durante as reuniões semanais que ocorrem nas dependências da escola, em turno inverso às aulas dos estudantes do ensino médio atuantes como voluntários. O tema abordado nas oficinas vai de acordo com sugestões e interesses de aprendizagem dos estudantes, isto é, a demanda dos próprios estudantes, o que deve também atender às necessidades apresentadas pelo professor de Química das turmas onde as oficinas serão desenvolvidas. Assim, estudar a Química envolvida nos detergentes permite desenvolver conteúdos e conceitos como: a polaridade de compostos orgânicos; as interações intermoleculares; questões referentes à Química ambiental, a exemplo da importância do descarte adequado do óleo de cozinha, o potencial de biodegradação do detergente, etc. O material produzido fora disponibilizado no site do Projeto, podendo ter circulado de diferentes modos na comunidade escolar.

A oficina transcorreu no laboratório de Ciências da Natureza da escola para uma turma de 3º ano e enfatizou explicações referentes à polaridade de moléculas como água, detergente e óleo, retomando assuntos como geometria molecular, eletronegatividade e de ligações químicas que envolvem as moléculas dos materiais, além da relação entre formação de micelas e a eficácia do detergente. Toda a oficina se deu em um período de 2 horas/aula de 50min cada, totalizando 1h e 40min de atividades, na presença do professor regente da turma, e contou com a colaboração dos alunos do ensino médio voluntários que participaram do planejamento e da elaboração de toda a oficina.

Na Problematização Inicial (PI), realizou-se a introdução da atividade, com a entrega e discussão de um questionário inicial, para estimular os estudantes na busca por novos conhecimentos sobre a situação que a oficina tratava. Na Organização do Conhecimento (OC), apresentou-se *slides* contendo animações e explicações teóricas que permitiam atingir a compreensão sobre a diferença de polaridade das moléculas de óleo e de água, e a capacidade de formação de micelas entre elas pela ação do detergente. Disponibilizou-se um livreto contendo todas as explicações apresentadas durante a oficina, bem como o procedimento para o preparo de um detergente de coco caseiro, que foi sintetizado pelos estudantes, durante o terceiro momento pedagógico, Aplicação do Conhecimento (AC), com a supervisão dos integrantes do projeto, e que pode ser replicado em suas casas. A realização da atividade, bem como a elaboração do material didático tem consonância com Santos *et al.* (2013) que ressaltam que o interesse do aluno na aprendizagem do conteúdo pode ser atingido quando há uma potencialidade inerente no material didático planejado. Durante a oficina e após a síntese do detergente de coco, realizou-se um teste qualitativo de sua eficiência na formação de micelas, em comparação com um detergente vendido comercialmente.

A partir do questionário inicial (questão 1: **Por que água e óleo não se misturam?**) e questionário final (questão 5: **Por que quando adicionamos água e óleo no tubo de ensaio eles não se misturam?**), realizou-se a Análise de Conteúdo de Moraes (1999), com intenção de enfatizar possíveis indícios de aprendizagem dos estudantes, a partir da atividade realizada.

Objetivou-se com esta análise, um estudo qualitativo da oficina desenvolvida, seguindo as etapas descritas como essenciais pelo autor, que envolvem a categorização, a descrição e a interpretação. Para manter o anonimato dos estudantes, as respostas foram codificadas como A1, A2, A3 para as respostas dadas à questão de número 1 (do questionário inicial) e como B1, B2, B3, B4, B5 para as respostas à questão de número 5 (do questionário final). As codificações referem-se aos estudantes, e não especificam os alunos que deram as respostas, ou seja, A1 não necessariamente é o mesmo sujeito que B1. As respostas apresentadas durante a análise, foram selecionadas de maneira representativa, diante o conjunto das respostas de todos estudantes que participaram da atividade.

Resultados e discussões

Para as respostas dadas pelos estudantes às questões 1 (do questionário inicial) e 5 (do questionário final) são apresentadas unidades de significado que possibilitaram, a partir das categorias *a priori*, organizar duas categorias de análise, conforme a Tabela 1. As categorias de análise final definidas na Tabela 1 têm a intenção de apontar para os indícios de aprendizagens gerados a partir da oficina e são discutidos separadamente como segue.

Fragmentos constituintes das Unidades de Significado	Categorias de Análise Inicial	Categorias de Análise Final
<p>“Por serem substâncias diferentes que possuem densidades diferentes.”A1</p> <p>“Porque componentes diferentes e a densidade do óleo faz com que não ocorra a mistura.”A2</p> <p>“Porque eles tem uma porção líquida e não da pra misturar água com óleo. Eles são uma substância polar.”A3</p>	<p>Conhecimento/explicações sobre as diferenças das substâncias que compõem a mistura.</p> <p>Explicação errônea mencionando o termo polaridade.</p>	<p>Conhecimentos prévios na tentativa de explicar a imiscibilidade do óleo em água.</p>
<p>“O óleo é apolar e a água é polar. Por isso que eles não se misturam”B1</p> <p>“Porque apenas se misturam polar com polar e apolar com apolar.”B2</p> <p>“Porque a água é polar e o óleo é apolar.”B3</p> <p>“Por causa das suas diferenças na polaridade.”B4</p> <p>“Por causa da sua polaridade, uma é mais polar que a outra.”B5</p>	<p>Noção da influência da polaridade das substâncias ao realizar as misturas.</p> <p>A identificação da diferença de polaridade entre as substâncias.</p> <p>Confusão na explicitação das explicações do fenômeno.</p>	<p>Indícios de aprendizagem e a utilização de termos conceituais na explicação dos fenômenos.</p>

Tabela 1: Componentes da Análise de Conteúdo

Conhecimentos prévios na tentativa de explicar a imiscibilidade do óleo em água

As respostas, foram selecionadas representativamente, e elucidam conhecimentos sobre a existência de propriedades específicas da matéria, como a densidade, embora que não a conceituem ou apresentem explicações mais aprofundadas sobre a mesma ou a relação do conceito com outros conceitos importantes. Os estudantes atribuem à imiscibilidade entre óleo de cozinha e água a existência de uma diferença de densidade entre as duas substâncias, como apresentado por A2, quando escreve que “a densidade do óleo faz com que não ocorra a mistura” e A1 relata que por serem substâncias diferentes, tem também a densidade diferente entre si. Deve-se ressaltar que estas respostas contemplam somente conhecimentos prévios à

PI, sem explicações referentes à polaridade e miscibilidade dos compostos, o que inviabilizou a relação do conceito de densidade e de mistura, com explicações coerentes sobre o porquê da água e do óleo não se misturarem. Ao responder à pergunta, apenas um dos estudantes escreve “Eles são uma substância polar” (A3), e acaba por mencionar o termo polaridade, mas de maneira confusa, não esclarecendo a diferença entre as moléculas envolvidas na água ou no óleo. Mesmo as respostas não apresentando coerência com a explicação científica do motivo pelo qual as duas substâncias não se misturam, elas são importantes, pois representam conhecimentos prévios dos estudantes, a partir das quais se pode direcionar a OC para apropriação ou ressignificação de conhecimentos trazidos pelos mesmos. Com base em Vigotski (2008), compreende-se que a identificação e a discussão de conceitos cotidianos dos estudantes possibilitam o melhor desenvolvimento de conceitos científicos que fazem parte do contexto escolar. A utilização do questionário inicial durante a PI faz com que os alunos tenham um momento de reflexão sobre a situação que será tratada na oficina. Além de permitir que dialoguem entre si, notando, assim, a necessidade de novos conhecimentos para a compreensão da situação problematizada (ARAUJO, 2015).

Indícios de aprendizagem e a utilização de termos conceituais na explicação dos fenômenos

Ao realizar a explicitação dos conceitos durante a OC, bem como na síntese de um detergente e no teste qualitativo de sua eficácia durante a AC, puderam ser observadas explicações nas respostas com maior coerência e maior complexidade sob o viés científico. Os estudantes B1, B3 e B4, por exemplo, colocam a diferença de polaridade para justificar a imiscibilidade. B1 e B3 caracterizam a água como sendo polar, e o óleo como sendo apolar, enquanto B4 apenas explicita a diferença de polaridade entre os compostos, sem caracterizá-los como polar ou apolar. O estudante B2 usa uma premissa afirmativa de que semelhantes dissolvem semelhantes, porém não apresenta a diferença entre água e óleo. Em contrapartida, B5 escreve que devido a “... polaridade, uma é mais polar que a outra”, o que leva à possibilidade de compreensão sobre o conceito de polaridade, de que a água é mais polar que o óleo, permitindo compreensões sobre a miscibilidade, embora a resposta não atente à caracterização ou diferenciação dos compostos utilizados no experimento.

A apropriação de termos como “polaridade”, “diferença de polaridade” e justificativas para a miscibilidade ou imiscibilidade nas respostas do questionário final levam à interpretação de indícios de aprendizagem por parte dos estudantes, de acordo com a interrelação entre o pensamento e a linguagem destacados pelos estudos de Vigotski (2008), haja vista uma maior utilização de palavras que tem como base os conceitos científicos escolares, ao comparar com respostas provenientes da PI, o que faz parte do estágio inicial da formação de conceitos. Nesse sentido, o uso de signos em contexto adequado, faz parte do processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, na formação de conceitos (VIGOTSKI, 2008).

A participação dos alunos do ensino médio, como voluntários durante as atividades de planejamento e execução das oficinas enriquece o processo de mediação de conhecimentos e aproxima a equipe dos Projetos aos interesses de aprendizagem dos estudantes e dos professores de química da escola. Cabe ressaltar que as oficinas desenvolvidas pelos Projetos permitem que os estudantes frequentem o laboratório de Ciências da Natureza da escola, o que, segundo relatos dos próprios estudantes, não ocorria antes das oficinas. A estrutura das oficinas, com base na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos tem sido fundamental, uma vez que permite momentos de problematização, discussão e aplicação do conhecimento, o que torna as atividades didáticas interessantes, acessíveis e instigadoras para os estudantes.

Algumas conclusões

A utilização de situações do cotidiano que relaciona conceitos teóricos estudados em sala de aula com o dia-a-dia dos estudantes apresentou resultados positivos na promoção do processo de ensino e de aprendizagem. Para isso, a utilização de abordagens teórico-metodológicas como os Três Momentos Pedagógicos tem sido fundamental, pois permite superar o ensino meramente tradicional e propedêutico. Os resultados apresentados neste artigo corroboram com uma boa atuação dos Projetos parceiros, o que aponta para indícios de ressignificação dos conhecimentos prévios, com indícios de aprendizagem sobre o tema. Os resultados obtidos são motivadores para a equipe de trabalho no contínuo aperfeiçoamento de suas atividades, mesmo cientes dos limites de avaliação da aprendizagem proveniente da intervenção desenvolvida em um encontro com a turma acompanhada.

A participação e o engajamento dos alunos do ensino médio durante a elaboração e a realização de todas as atividades da oficina deve ser destacada como muito importante, uma vez que enriquece a mediação de saberes, pois é possível desenvolver atividades de acordo com interesses e necessidades de aprendizagem indicados durante o planejamento da oficina. Além disso, como contribuição das atividades para a área de Ensino de Ciências, todos os materiais produzidos pela equipe são divulgados no *Facebook* e estão disponíveis para download no *Site*, o que é divulgado aos estudantes, e estes por meio de plataformas digitais, principalmente pelas redes sociais, atuam como disseminadores de conhecimento.

Agradecimentos e apoios

Escolas parceiras dos Projetos; LABEQ – Laboratório de Ensino em Química; PREC (Pró-Reitoria de Extensão e Cultura) da PRE (Pró-Reitoria de Ensino) da UFPel.

Referências

ARAÚJO, L. B.; **Os Três Momentos Pedagógicos como estruturadores de currículos**. Santa Maria: UFSM, 2015. f.150. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências: Química da Vida e Saúde. Santa Maria: UFSM, 2015.

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.

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.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Educação**. v. 22, n. 37, p.7-32, 1999.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**. v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.