



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."

Elementos Químicos nos Medicamentos – uma contribuição no processo de ensino e de aprendizagem

Leandro Lampe (IC)*¹, Aline Joana R. Wohlmuth A. dos Santos (PQ)², Fábio André Sangiogo (PQ)³ *leandrolampe@gmail.com

^{1,2 e 3} 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: Oficinas temáticas, Momentos Pedagógicos, Ensino de Química

Área temática: Aprendizagem

O Projeto de extensão TRANSFERE da Universidade Federal de Pelotas busca contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de química a estudantes de ensino médio, por meio de oficinas temáticas que são planejadas com base nos Três Momentos Pedagógicos e em demandas de professores da educação básica. O presente trabalho aponta os resultados da oficina “Elementos Químicos nos Medicamentos”, implementada em turmas de segundo ano do ensino médio, de uma escola estadual de Pelotas/RS, local onde o Projeto é desenvolvido desde 2014. Os resultados apontam para a intenção da utilização de termos conceituais por parte dos estudantes participantes da atividade nas respostas dadas aos questionários disponibilizados e à boa receptividade da comunidade escolar pelas atividades.

Introdução

As novas práticas e metodologias para proporcionar e oportunizar uma maior aprendizagem nos estudantes, principalmente de ensino médio, são relatos constantes na literatura, sendo que este tema de estudo vem se tornando cada vez mais pertinente entre os ramos da área de ensino, na busca por qualificar o ensino e contemplar o que recomendam os documentos oficiais (BRASIL, 2002, 2012). Desta maneira, buscando auxiliar os estudantes a alcançar esses objetivos, o Projeto de extensão TRANSFERE - Mediação de conhecimentos químicos entre universidade e comunidades (Registro nº 178), vinculado ao CCQFA – Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas vem desde o ano de 2014 atuando em âmbito escolar no sentido de oportunizar uma experiência diferenciada da realidade tradicional em sala de aula, aproximando e aliando o cotidiano dos estudantes às aulas de Química, através de oficinas temáticas. Uma vez que, de acordo com Paviani e Fontana (2009, p.77) “no âmbito educacional, a articulação entre teoria e prática encontra na metodologia das oficinas pedagógicas um recurso oportuno”. O grupo TRANSFERE é formado atualmente por professores da universidade, aluno graduando do curso de Licenciatura em Química, professores de Química da educação básica e estudantes da escola, sendo que este grupo atuou em todas as fases da oficina temática apresentada neste trabalho, desde sua concepção, realização e avaliação.

Desde 2014 até o presente momento foram elaboradas e implementadas quatro oficinas com temáticas diferentes, sendo elas: “Gases no Cotidiano”, “Banho de Sal Grosso”, “Fogos de Artifício” e, por último, “Elementos Químicos nos Medicamentos”

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Conforme já ressaltado na literatura, as oficinas buscam desenvolver de maneira não convencional os conteúdos de química, indo além da utilização de quadro e giz (PRETO, SANTOS, SANGIOGO; 2016), tendo em vista demonstrar a importância e gerar uma motivação nos estudantes para o processo de aprendizagem de Química, por meio da visualização e aplicação prática de conceitos teóricos que estão envolvidos na explicação de fatos sociais, atuais e de grande relevância para a sociedade, como já apontado por Santos, Silva, Andrade e Lima (2013).

Como embasamento e metodologia para a elaboração das oficinas temáticas, o Projeto vem se ancorando na abordagem teórico-metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Ela consiste, de um modo geral, na problematização inicial do tema tratado, seguida da retomada dos conhecimentos e conceitos tidos como fundamentais para a compreensão do tema num segundo momento e, por fim, o terceiro momento seria, então, a aplicação dos conhecimentos estimulados e desenvolvidos nos momentos anteriores.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um relato das ações realizadas, ou seja, a oficina "Elementos Químicos nos Medicamentos", buscando analisar as possíveis contribuições para os estudantes em relação ao entendimento do tema numa relação entre química e cotidiano.

Metodologia

A oficina começou a ser planejada ainda no segundo semestre de 2016, para ser desenvolvida em ambiente escolar logo que as atividades na universidade e na escola fossem retomadas, no primeiro semestre de 2017. Com reuniões semanais que ocorreram nas dependências da escola, em turno inverso dos estudantes, envolvendo professores, bolsista e estudantes voluntários, o tema surgiu de uma demanda da escola, sendo julgado pertinente por parte do professor regente de química do segundo ano do ensino médio e, também, por parte dos estudantes, por se tratar de um assunto que desperta interesse e está relacionado ao cotidiano de todos. Ao atender a demanda vinda por parte da sociedade, mais precisamente da comunidade escolar, tem-se uma relação entre Universidade junto à população, com intenção de auxiliar visando a melhoria, a qualificação da atividade, caracterizando assim a extensão universitária Bordenave e Pereira (2015, p. 12). Após delimitado o tema, deu-se início ao preparo do material que seria utilizado na oficina temática. Foram confeccionados *slides* de apresentação do tema e um livreto sobre o conteúdo teórico e roteiro do experimento prático a serem abordados durante a oficina. O livreto também continha alguns endereços eletrônicos de sites educativos e de tabelas periódicas virtuais que poderiam servir como auxílio para estudos posteriores. Segundo Carvalho, Moita e Souza (2011, p.11), as vivências em multimídia, tendem a gerar "a dinamização e ampliação das habilidades cognitivas, devido à riqueza de objetos e sujeitos com os quais permitem interagir; a possibilidade de extensão da memória e de atuação em rede".

Além disso, foram elaborados dois questionários para serem utilizados em momentos diferentes da oficina, sendo que o questionário inicial seria respondido pelos estudantes durante o 1º MP, já o questionário final seria respondido ao final do terceiro momento pedagógico.

Como já citado anteriormente, o Projeto TRANSFERE vem se ancorando nos Três Momentos Pedagógicos para elaborar suas atividades e intervenções na escola. No primeiro momento, busca-se fazer uma problematização inicial com estudantes,



fazendo com que os mesmos sintam a necessidade de buscar novos conhecimentos sobre determinado tema, no caso em questão, sobre os elementos químicos nos medicamentos. Assim, fez-se uso do questionário inicial, com poucas e sucintas questões para serem respondidas pelos participantes da oficina, além do estímulo oral sobre as questões, fazendo com que se sentissem intrigados e estimulados a buscar as respostas durante o decorrer da oficina (Tabela 1). O segundo momento pedagógico objetiva uma retomada dos conhecimentos tidos como essenciais para a melhor compreensão do assunto, sendo que neste momento foram apresentados, de maneira dialogada, os *slides*, com o conteúdo referente aos elementos da Tabela Periódica, à diferença entre período e família, ressaltando alguns elementos presentes em medicamentos, bem como as fórmulas moleculares de alguns medicamentos, a reação de neutralização que ocorre no estômago após a ingestão de leite de magnésia ($Mg(OH)_2$), a diferença entre medicamento e remédio e o correto descarte de medicamentos vencidos ou sem uso. A todo o momento, as colocações feitas pelos estudantes participantes da oficina eram valorizadas e retomadas. Também se utilizou o quadro-negro, para a esquematização de alguns conteúdos e conceitos que foram retomados. Além disso, a oficina contou com a parte experimental (3º MP) que se tratava da identificação de um determinado elemento químico em um medicamento, mais precisamente, foi realizado um teste de caráter qualitativo para identificação de ferro(III) em um medicamento utilizado para se combater a anemia, o sulfato de ferro(II) ou sulfato ferroso. Sendo assim, após a realização do experimento, com a participação ativa dos estudantes, foi entregue o questionário final (Tabela 2) contendo ao total oito questões dentre elas, as quatro primeiras foram de caráter avaliativo da oficina desenvolvida e as quatro últimas referentes a parte teórica do assunto tratado na oficina.

Tabela 1: Questionário inicial.

Questões
1. De que são feitos os medicamentos?
2. De que maneira é possível relacionar a química com os medicamentos?
3. Onde são descartados os medicamentos após o vencimento da validade ou quando não são mais utilizados?
4. Qual a diferença entre medicamentos e remédios?

O registro da oficina ocorreu por meio de fotografias e transcrição da fala dos estudantes, além dos questionários já citados. Embora o presente trabalho não tenha a intenção de analisar a fala dos sujeitos participantes da oficina, o registro tem função importante com vista a gerar uma autoavaliação no desempenho e, conseqüente, melhora nas futuras oficinas do Projeto TRANSFERE. Com a utilização desses registros, mais especificamente estabelecendo uma relação entre as respostas dadas pelos estudantes à questão de número 2 do questionário inicial (Tabela 1) e as questões 2 e 3 do questionário final (Tabela 2), pretende-se apontar o funcionamento deste tipo de atividade a partir dos indícios de aprendizagem constatados após a realização da oficina (VIGOTSKI, 2001). Vale ser destacado, que o Projeto não tem um acompanhamento permanente das turmas, portanto não há como estabelecer ligação com os conhecimentos posteriores dos estudantes, impedindo, assim, que se tenham afirmações sobre a aprendizagem dos estudantes,



por isso, o presente trabalho apenas sugere indícios de melhor entendimento do tema abordado.

Tabela 2: Questionário final.

Questões
1. Você gostou da oficina? Por quê?
2. Quais foram os seus aprendizados na oficina sobre os medicamentos?
3. Existe relação entre a química e os medicamentos? Explique.
4. Na sua opinião como foi o desempenho dos bolsistas? () Muito bom () Bom () Regular () Insatisfatório
5. Relacione as colunas da tabela periódica, associando nas alternativas abaixo com o conceito de: A) Família/Grupo B) Período. () nome dado às colunas na tabela periódica; apresenta elementos químicos com propriedades semelhantes e com o mesmo número de elétrons na última camada eletrônica. () nome dado às linhas na tabela periódica; apresenta elementos químicos com o mesmo número de camadas eletrônicas.
6. Cite alguns elementos químicos presentes nos medicamentos. Você consegue encontrar suas posições na tabela periódica?
7. Qual a principal diferença entre medicamentos e remédios?
8. Onde devem ser descartados os medicamentos após ultrapassada a data de validade, ou quando não são mais utilizados?

Para se estabelecer uma investigação de caráter qualitativo das respostas dos estudantes nas questões grifadas acima, observando-se uma relação com conhecimentos químicos, foi utilizado como metodologia a Análise de Conteúdo de Moraes (1999), buscando seguir as etapas tidas como essenciais pelo autor. Como a análise não apresenta caráter quantitativo, nenhum conceito ou nota foi atribuído às respostas dadas pelos estudantes, nem por parte dos integrantes do Projeto, nem pelo Professor regente da disciplina.

A oficina foi realizada com duas turmas de segundo ano do ensino médio da escola, onde foram contemplados 15 alunos na primeira turma e 12 alunos da segunda turma (as turmas pequenas se devem a ausência, infrequência ou evasão dos alunos no ensino médio). Mantendo o anonimato dos estudantes, as respostas foram codificadas, apresentando as seguintes configurações: 1A, 2A, etc., para os estudantes da primeira turma participante das atividades; 1B, 2B, 3B, etc. para os estudantes da segunda turma.



Resultados e Discussões

A oficina temática envolvendo a relação entre os elementos químicos e os medicamentos, que ocorreu no laboratório da escola. Ela teve boa aceitação por parte dos estudantes, pois os mesmos demonstraram atentos, com interesse e participativos. Isso pode ser justificado pelo tema ser vinculado ao cotidiano, por ser uma atividade diferente das aulas usualmente dadas pela turma e por ser realizada em um ambiente que os estudantes não têm muito contato. A atividade em que se destacou o interesse foi durante a parte experimental da oficina, em que grande parte dos alunos se mostrou interessada em saber o que estava se passando, o que estava ocorrendo na reação química de identificação de ferro(III) no medicamento com sulfato ferroso. O experimento foi realizado de maneira demonstrativa devido ao número de materiais disponíveis para a realização do mesmo. Ao final da atividade, os estudantes foram convidados a realizar o experimento sob orientação do bolsista (Figura 1), tomando todos os cuidados necessários no manuseio de vidrarias, fazendo uso dos EPIs adequados. Durante a realização do experimento, eles questionaram sobre o manuseio dos reagentes e vidrarias, como era feito o descarte dos resíduos gerados e se o medicamento testado reagia da mesma forma em nosso organismo (formando o precipitado marrom avermelhado, característico do hidróxido de ferro(III) ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), após sua mistura com peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

A análise das respostas às questões 2 e 3 dos questionários finais se deu na categoria *a priori* em: **CT** "Consegue estabelecer relações entre conhecimentos químicos e medicamentos"; **CP** "Consegue estabelecer de modo parcial relações entre conhecimentos químicos e medicamentos"; **CN** "Não consegue estabelecer relações entre conhecimentos químicos e medicamentos". Em um total de 54 respostas analisadas nos questionários finais, 11 tiveram caráter de **CT**, 11 **CP**, 8 **CN** na primeira turma que participou das atividades, já na segunda turma foram 6 com caráter de **CT**, 8 **CP** e 8 **CN**, sendo que duas questões do questionário final não foram respondidas.

A seguir são transcritas algumas respostas representativas, de acordo com a categoria **CT** verificadas nas questões 2 e 3 do questionário final (QF2 e QF3):

1A - QF2 - "Que eles reagem de formas diferentes dado as substâncias, que remédio é diferente de medicamento, que os elementos químicos do dia-a-dia estão presentes no medicamento e muitas coisas mais."

2A - QF3 - "Aprendi a diferença entre remédio e medicamento, aprendi alguns elementos químicos nos medicamentos e o que acontece quando misturamos algumas substâncias como Fe, por exemplo."

1B - QF2 - "Com as reações químicas por exemplo - o bicarbonato de sódio com a fórmula molecular NaHCO_3 ."

2B - QF2 - "Que os medicamentos surgem de um processo químico, e todos tem uma maneira de tomar."

3B - QF3 - "Sim, medicamento é o resultado de uma união (reação) de vários elementos."

De acordo com as respostas dos estudantes supracitadas é nítida a tentativa de utilização de conceitos e/ou termos conceituais químicos, principalmente nas respostas dadas ao questionário final, o que indica indícios de (re)elaboração conceitual (VIGOTSKI, 2001). Embora que, por vezes, apresentem ideias de certo modo confusas, incompletas ou fazem a utilização de termos de uma maneira inadequada, além de apresentarem erros ortográficos.



Figura 1: Realização do experimento pelos estudantes, com auxílio do bolsista. É importante ressaltar que todos estavam utilizando equipamentos de proteção individual (EPIs) como óculos de proteção, luvas de látex e jalecos de algodão.

A exemplo de uma resposta dada à questão 2 do questionário inicial, por um estudante da primeira turma, *“De varias maneiras, como a maneira de que os elementos da Tabela Periódica apresentam-se em medicamentos.”* que afirma a presença de elementos químicos apresentados na tabela periódica nos medicamentos, apesar de não mencionar nenhum elemento químico, diferente do estudante 1B - QF2 que afirma a possibilidade de relacionar os medicamentos com a química através das reações, citando um composto e apresentando sua fórmula molecular de maneira correta. O estudante 1A - QF2 aponta para a ciência da presença de elementos químicos nos medicamentos, menciona que os medicamentos podem reagir de maneiras diferentes, de acordo com as substâncias que os compõem. Relata também que um dos seus aprendizados na oficina foi a diferença entre remédios e medicamentos, porém não atenta a definir e diferenciar cada um, tendo esta resposta uma semelhança à uma resposta dada à questão 2 do questionário inicial, por um estudante da primeira turma no que diz respeito à presença de elementos químicos nos medicamentos: *“Por medicamentos serem compostos por elementos químicos e reagindo de formas diferentes dependendo de onde são postos”*. Já o estudante 2B - QF2 relata que os medicamentos são gerados a partir de um processo químico, mas não se utiliza de termos científicos como *“reações químicas”*, por exemplo; diferentemente de 3B - QF3, que menciona o fato de medicamentos serem produzidos por reações químicas, apesar de caracterizar reação como *“união”*.

Enquanto na categoria **CP** puderam ser observadas respostas que não apresentam ideias claras, mas apresentam de certo modo uma coerência na explicação dos estudantes, como pode ser observado nas respostas representativas para a as questões 2 e 3 do questionário final transcritas abaixo:

3A – QF3 – *“Sim. Todo medicamento tem elementos químicos e suas reações.”*

4A – QF3 – *“Sim, pois a química faz com que os elementos se juntem fazendo medicamentos.”*

4B – QF2 – *“Aprendi a diferença entre remédios e medicamentos e reação química do Fe.”*

5B – QF3 – *“Sim, pois eles surgem através de um processo químico.”*

De acordo com 4A em QF3, os medicamentos são uniões de elementos químicos, apesar de não fazer menção aos conceitos de ligação química. A resposta de 3A se manifesta de maneira confusa, apesar de mencionar o fato de que os medicamentos apresentam elementos químicos. 4B – QF2 em sua resposta apresenta a ideia da diferença entre medicamentos e remédios, e afirma aprendizados sobre reações envolvendo Ferro (Fe), e o representa de maneira correta. 5B em QF3, também sugere a relação entre a química e os medicamentos



por conta de um "processo químico" que seria responsável pela síntese de medicamentos, mas não remete aos conceitos de ligação química.

Na categoria **CN**, foram enquadradas respostas que não apresentavam, ou nem ao menos tinham menção a conceitos que envolvessem a química. Com exemplo as respostas representativas abaixo:

5A – QF2 – *"Qual é a função, onde se descarta, alguns efeitos, as diferenças."*

6A – QF2 – *"Que eles se diferem de remédios"*

6B – QF2 – *"Aprendi que remédios e medicamentos tem diferença que eu pessoalmente desconhecia."*

7B – QF2 – *"Eu primeiramente aprendi a diferença dos remédios e dos medicamentos e como são manipulados através de exemplos."*

Como pode ser observado 5A em QF2, relata seus aprendizados, mas não cita nenhuma função específica de algum medicamento como forma de exemplo, nem onde se deve fazer o descarte adequado e nem quais as diferenças as quais ele aponta. 6A – QF2 explicita somente que medicamentos se diferem de remédios, assim como 6B e 7B, esse último relata que pode observar essas diferenças através de exemplos, mas não se deteve a explicitá-las em sua resposta.

Com a atividade experimental sendo realizada no grupo escolar, foi perceptível a colaboração entre os colegas, bem como os diversos momentos em que buscavam lembrar os conhecimentos que haviam sido abordados em momentos anteriores, por meio do diálogo entre si, nos dois primeiros Momentos Pedagógicos. Segundo Marcondes (2008, p. 70), atividades como essas tem potencial de "Despertar o interesse e a curiosidade, além de oferecerem uma oportunidade de os aprendizes conhecerem fenômenos científicos, sobre os quais, muitas vezes, já ouviram falar ou aprenderam teoricamente".

Na realização da atividade embasada nos 3 MPs, ressalta-se a participação ativa dos estudantes, bem como a interação e contribuições do professor regente da disciplina de química, durante o desenvolvimento da oficina como algo positivo e de relevância para a continuação e aprimoramento das atividades do TRANSFERE na escola, além de servir como incentivo para o planejamento e a implementação de oficinas com outros temas no decorrer deste e do próximo ano.

Conclusão

Com as mudanças constantes na educação que integram as diferentes metodologias para abordagem de um ensino contextualizado com o cotidiano e com as tecnologias, defende-se que as práticas que contemplam essas questões têm se mostrado de grande significado aos estudantes. Sendo assim, o Projeto de extensão TRANSFERE vem contribuindo e auxiliando estudantes e professores de Escolas Estaduais de Ensino Médio na implementação de oficinas temáticas de modo que o ensino de química escolar seja contemplado e se torne mais atrativo, vinculando o conhecimento químico ao cotidiano. De acordo com os resultados explicitados, percebeu-se as contribuições da oficina no processo de entendimento do tema "Elementos Químicos nos Medicamentos", atingindo assim os objetivos propostos, ainda que alguns estudantes tenham dificuldade de estabelecer relações entre a química e os medicamentos.

Com as respostas dos estudantes, que foram selecionadas de forma representativa, pôde-se perceber relações e indícios conceituais quando os mesmos utilizam termos



conceituais que relacionam elementos químicos com medicamentos (VIGOTSKI, 2001). Além disso, de acordo com os relatos, aponta-se para o interesse dos estudantes na realização da atividade proposta na oficina, principalmente em relação à prática experimental, o que indica seu potencial didático-pedagógico.

O alcance do objetivo proposto no sentido de aprimorar o conhecimento dos estudantes no tema abordado e a boa aceitação por parte da comunidade escolar, estudantes, professores e demais membros da escola, reforça os bons resultados que vêm sendo gerados pelas ações do TRANSFERE na interação entre Universidade e Escola, no sentido de aproximar o estudo de química ao cotidiano, reforçando esta interação e relação.

Referências bibliográficas

BORDENAVE, D. J.; PEREIRA, A. M.; Estratégias de ensino-aprendizagem; **Vozes**, ed. 33, 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. 4 ed., 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.

PAVIANI, N. M. S; FONTANA N.M; Oficinas pedagógicas: 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. Relatos e percepções sobre o processo de construção e implementação de oficinas em aulas de Química. XVIII ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis, RS. **Anais do XVIII ENEQ** 2016.

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.

SOUZA, R. P de; MOITA, F. M. C. da S. C; CARVALHO, A. B. G; **Tecnologias digitais na Educação**. Paraíba: **EDUEPB**, v.1, ed. 21, p. 22, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.