

A contextualização na formação de professores de química

RESUMO

Este trabalho discute a elaboração de uma oficina de aprendizagem proposta como atividade de extensão para a formação de professores no Curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do sul do país. O objetivo geral foi que os licenciandos compreendessem o processo de contextualização através do envolvimento ativo na elaboração de uma oficina sobre a química dos perfumes. As atividades exploraram uma perspectiva pragmática da linguagem, de inspiração bakhtiniana e wittgensteiniana, com vistas a promover uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, tanto dos conteúdos explorados quanto dos desafios didáticos e metodológicos envolvidos. Entre os objetivos específicos estavam a identificação das dificuldades dos licenciandos; o entendimento deles sobre o potencial desta abordagem para a aprendizagem; a análise da contribuição das atividades para a formação dos futuros docentes. Foram feitos registros de observações e coletados materiais produzidos pelos licenciandos para que pudessem ser analisados junto com os dados produzidos por uma enquete online. Assim, identificamos uma preocupação dos licenciandos com o tempo de elaboração e execução da oficina e, com o domínio do conteúdo explorado, além de dificuldades para discutir os fenômenos envolvidos, mesmo nos casos em que eles já tinham um bom nível de conhecimento conceitual. Entretanto, a execução das atividades foi bastante positiva para a formação dos licenciandos, permitindo que eles ampliassem conhecimentos de química e, em especial, a compreensão sobre a contextualização no ensino de Química.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores. Ensino de Química. Linguagem. Contextualização.

Moisés da Silva Lara

moisesslera@gmail.com

orcid.org/0000-0002-3222-2252

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Joinville, SC, Brasil.

Luciana Gili Vieira Duarte

luciana.gilivieira@gmail.com

orcid.org/0000-0002-5861-3382

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Joinville, SC, Brasil.

INTRODUÇÃO

As dificuldades de aprendizagem e o aparente desinteresse dos estudantes pela disciplina de química têm suscitado o debate sobre as metodologias empregadas no Ensino de Química e os conteúdos abordados na Educação Básica, cujo foco, demasiadamente memorístico e propedêutico, não engaja suficientemente os estudantes (CURY, 1998; SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003).

Certamente essa não é uma discussão nova, assim como não são novidades também as diferentes propostas de inovação para o Ensino de Ciências que buscam a contextualização e a interdisciplinaridade (KRASILCHIK, 1980, 1987). No entanto, o ensino de hoje pouco mudou em relação às metodologias adotadas décadas atrás, com o agravante de que as facilidades de acesso à informação e ao entretenimento digital, cada vez mais competem com a sala de aula pelo interesse e atenção dos estudantes, fazendo com que as aulas de ciências sejam vistas como enfadonhas e pouco desafiadoras.

Como meio de ampliar a compreensão sobre as dificuldades de se levar para a sala de aula propostas de ensino inovadoras, nós adotamos uma perspectiva pragmática da linguagem que nos possibilita discutir, durante o processo de formação de professores, a elaboração de significados e a formação de conceitos a partir do contexto de uso da linguagem.

Tomando como referência a filosofia da linguagem, de uma perspectiva bakhtiniana, um dos entendimentos mais importantes para este estudo é que a significação não é exclusividade de uma palavra em especial. Para Bakhtin (2006) o significado de uma palavra, tal como consta no dicionário, é entendido apenas como um potencial de significado, já que o significado, de fato, emerge da interação entre locutor e receptor e, assim, pode variar de acordo com o contexto em que a palavra foi empregada ou pelo modo como foi expressa.

A própria palavra contexto pode ser tomada como exemplo, já que pode assumir significados bastante restritos, quando usada para se referir a um local no qual ocorre determinada atividade ou, assumir significados mais amplos, como ocorre na perspectiva da linguagem explorada neste trabalho, referindo-se ao contexto enunciativo, em que a palavra contexto também está relacionada ao tema dos enunciados.

Na filosofia da linguagem wittgensteiniana a relação de dependência entre elaboração de significados e o contexto de uso são reafirmados com a noção de “jogos de linguagem”, na qual Wittgenstein (2008) demonstra que o que rege o funcionamento da linguagem não são regras universais, mas regras que variam com o contexto de uso, semelhante às regras dos jogos que, embora possuam “semelhanças de família”, não são totalmente intercambiáveis, entre diferentes tipos de jogos. Esta noção nos permite aproximar a perspectiva wittgensteiniana da bakhtiniana, em busca da compreensão de como os significados sobre fenômenos e conceitos são afetados pelo modo como o conhecimento científico é abordado no Ensino de Ciências.

Ampliando o entendimento sobre a elaboração de significados, Bakhtin (2006, p. 114) se refere à enunciação como o resultado da interação entre “indivíduos socialmente organizados”, cujo processo de compreensão implica em ir ao seu encontro e localizá-la no contexto correspondente. Assim, a compreensão é

entendida como um processo ativo, no qual o princípio de uma resposta começa a ser produzido à medida que o enunciado vai sendo compreendido:

A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é a nossa compreensão. (BAKHTIN, 2006, p.135).

Portanto, a compreensão de um enunciado é um diálogo, no qual o interlocutor vai opondo contrapalavras às palavras pronunciadas pelo locutor, o que é diferente da tradução literal de uma língua, em que para cada palavra estrangeira se procura uma palavra equivalente na própria língua (BAKHTIN, 2006). Assim, todo enunciado é um diálogo com outros sujeitos, ou com outros enunciados, em constante interação, de modo que a palavra sempre está carregada de um sentido ideológico ou vivencial.

Como a língua em seu uso prático é inseparável de seu contexto ideológico, a linguagem nunca está completa, pois sempre está em constante mudança. Cada ato de fala incorpora em si as vozes anteriores e, por sua vez, será incorporada em enunciados futuros, de modo que o diálogo não é apenas uma “alternância de vozes”, mas o seu encontro e incorporação no tempo e no espaço.

De uma perspectiva sociocultural, James Wertsch (1998) afirma que o modo como a realidade será representada no plano interno depende das vozes a que o sujeito está socialmente exposto, o que pode ser entendido a partir das noções de domínio e apropriação que, segundo Giordan (2008), é uma das mais importantes contribuições de Wertsch para o estudo dos processos de elaboração de significados.

Segundo Giordan (2008), a noção de internalização está diretamente vinculada ao conceito de domínio de uma ferramenta cultural, eliminando a noção de que internalização implica em trazer para o plano interior uma função executada no plano externo, como é o caso de muitas funções que sequer são internalizadas, como por exemplo, na multiplicação de números com diversos algarismos. O que ocorre neste caso é o domínio do algoritmo da multiplicação, semelhante ao que ocorre na utilização de uma equação química para encontrar as quantidades de substâncias envolvidas numa transformação.

No entanto, o domínio de uma ferramenta cultural por um estudante, não implica que este a tome como sua, porque ele pode empregá-la em determinadas situações, como a sala de aula, por exemplo, sem que reconheça o valor da ferramenta em outras esferas de comunicação e de atividades das quais participa. A capacidade de transitar entre estas diferentes esferas seria outro tipo de internalização que Wertsch (1998) denominou de apropriação e, exige que o sujeito a adapte às suas intenções, imprimindo-lhe um acento próprio (GIORDAN, 2008).

Esta perspectiva da linguagem nos permite refletir sobre as dificuldades apontadas pelas pesquisas em Ensino de Ciências (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003), relativas aos problemas na compreensão de fenômenos químicos por estudantes do Ensino Médio, destacando a importância da linguagem na formação dos conceitos. Problemas que estariam relacionados à desatenção do professor e

dos livros didáticos, com o papel da significação das palavras envolvido nos processos de abstração e generalização.

Entre os problemas identificados, Silva, Eichler e Del Pino (2003) apontam as dificuldades dos estudantes com a interpretação de interações entre as substâncias envolvidas nos fenômenos químicos e com o reconhecimento das similaridades entre os mesmos. Essas dificuldades são consideradas como resultado de “transformações equivocadas do conhecimento” ocorridas durante o processo de formação de professores, algumas delas “baseadas na insuficiência de compreensão da linguagem química, outras na manutenção da cultura de estruturação dos conceitos científicos com o exacerbado suporte dos conteúdos curriculares presentes nos livros didáticos” (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003, p. 585), problemas que, segundo os autores, ocorrem justamente no momento em que se aprofundam e se cristalizam os conhecimentos químicos que serão partilhados com a comunidade.

Ainda segundo estes autores, as pesquisas também apontam uma correlação entre a evasão do curso e o mau desempenho acadêmico de estudantes de graduação em química, que seriam consequências, por exemplo, de livros didáticos de química que abordam os conteúdos de forma descontextualizada, sem qualquer relação explícita com os meios de produção industrial, os hábitos de consumo ou a saúde humana, além de uma ênfase excessiva na resolução de algoritmos em detrimento da compreensão conceitual. Dessa forma, a integração dos conceitos e do conteúdo abordado é delegada aos estudantes, que o fazem com muita dificuldade.

Entre as alternativas para a promoção do entendimento conceitual, em oposição ao formato tradicional que prioriza uma abordagem algorítmica e descontextualizada dos conceitos, são defendidos o envolvimento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem, o incentivo às atividades de escrita e a ampliação do tempo reservado às discussões conceituais, o que certamente implica uma maior atenção dos professores com a seleção conceitual e metodológica, alternativas que, apesar de estarem disponíveis na literatura sobre educação em química, não são consideradas relevantes pelo professor que opta pelo método tradicional.

Segundo Krasilchik (1980, 1987) e Fracalanza (2006), embora as inovações educacionais no Ensino de Ciências no Brasil venham sendo desenvolvidas desde a década de 1950, a realidade das salas de aula ainda está muito distante do que se propõem. Em 1999, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) apresentou os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) com o objetivo de proporcionar uma orientação aos professores da Educação Básica, enfatizando que o aprendizado de ciências deve contribuir para o desenvolvimento de uma cultura ampla e ir além do conhecimento técnico, contribuindo também, para a capacidade de interpretar fenômenos naturais do cotidiano (BRASIL, 2000).

As recomendações presentes nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, também preconizam a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino das diferentes disciplinas (BRASIL, 2006). No entanto, segundo Santos (2007), o Ensino de Ciências continua dogmático e totalmente descontextualizado da sociedade, o que acaba por limitar a capacidade dos estudantes de se utilizarem dos

conhecimentos científicos fora da sala de aula e de refletirem sobre o impacto dos avanços científicos e tecnológicos. Assim, os estudantes “entendem que o estudo de ciências se resume a memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos” (SANTOS, 2007, p. 4).

Segundo Giordan (2008), ampliar a visão cotidiana dos estudantes é responsabilidade do professor, que deve levar temas científicos contemporâneos para a sala de aula para que eles possam enxergar a ciência como integrante da sua vida cotidiana e não como um mundo paralelo a ela. Deste modo, considera que é importante que os conhecimentos abordados sejam vinculados à realidade do estudante, embora haja determinados conteúdos cujo nível de abstração não permita uma vinculação direta com o mundo macroscópico.

Para Santos (2007), na raiz deste problema está uma compreensão muito limitada do que é um ensino contextualizado:

Muitos professores consideram o princípio da contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica. Essa abordagem é desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos (SANTOS, 2007, p. 4).

Como forma de ampliar a compreensão sobre contextualização na Educação Básica, Santos (2007) defende a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), movimento que teria alcançado destaque a partir da década de 1970 e, que poderia ampliar a concepção de contextualização para além de um método de ensino que visa aumentar a motivação e facilitar a aprendizagem, auxiliando no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores implicados nas decisões sobre questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Considerando o exposto acima, na formação de professores a contextualização também assume importante papel no desenvolvimento profissional, possibilitando novas competências que valorizam as experiências e promovem a reflexão e as trocas do futuro professor com a prática pedagógica de diferentes grupos (MARCELO, 2009). Assim, neste trabalho discutimos a elaboração de uma oficina de aprendizagem para a abordagem temática de conteúdos de química do Ensino Médio, a qual foi proposta como atividade de extensão para acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do sul do país.

O tema escolhido foi a química dos perfumes, pelo qual os próprios licenciandos manifestaram interesse durante uma discussão sobre atividades de Ensino de Química. Teve como objetivo geral que os futuros docentes compreendessem o processo de contextualização no Ensino de Química, através do envolvimento ativo na elaboração da oficina de aprendizagem, ela própria pautada numa abordagem contextualizada e interdisciplinar de diversos conteúdos, envolvendo fenômenos e conceitos específicos de química e biologia, além de aspectos históricos, sociais e ambientais relativos ao tema, além dos conhecimentos didáticos e metodológicos necessários ao planejamento e execução das atividades.

Na elaboração e execução das atividades foi explorada a perspectiva pragmática da linguagem, tanto como meio de orientação dos acadêmicos

extensionistas, quanto para investigar as dificuldades enfrentadas por eles durante as etapas de pesquisa, planejamento e execução das atividades. Todas as atividades foram conduzidas de modo que os conhecimentos fossem coletivamente elaborados e pudessem ser compartilhados com os demais licenciandos do curso, o que ocorreu através de uma oficina ofertada durante a Semana da Química, evento realizado anualmente na instituição.

Assim, os objetivos específicos para este trabalho são identificar as dificuldades enfrentadas pelos licenciandos na elaboração das aulas contextualizadas, investigar o entendimento deles sobre o potencial desta abordagem para a aprendizagem de estudantes do Ensino Médio e, analisar a contribuição das mesmas, na formação dos futuros docentes.

Os dados explorados neste trabalho são provenientes de anotações registradas durante os encontros de elaboração da oficina, textos e slides produzidos pelos licenciandos e uma enquete online. Em relação à equipe de trabalho, esta foi formada por dois docentes da instituição que orientaram as atividades realizadas pelos licenciandos e, inicialmente, por seis estudantes de licenciatura que estavam entre a primeira e a quarta fase do curso. No entanto, após algumas semanas mais dois estudantes entraram na equipe, totalizando oito licenciandos.

O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA OFICINA

Foi elaborada uma proposta de contextualização, que consistiu em explorar a química envolvida na produção de um perfume, permitindo que diversos conteúdos, conceitos e procedimentos experimentais fossem abordados, tais como, o preparo e diluição de soluções e, o uso de equipamentos para medição de volume e massa. Além disso, a compreensão do funcionamento do olfato e das características de um perfume também exigiram noções sobre a composição química e a polaridade de moléculas que o compõem, pois, a capacidade do odor está relacionada ao tipo e ao tamanho das moléculas que chegam até o olfato.

A produção dos óleos essenciais, também requer o conhecimento das propriedades físico-químicas envolvidas nos processos de extração, como destilação, extração por solvente, cromatografia, entre outras. Enquanto que, o uso de essências artificiais e sintéticas em substituição aos óleos essenciais, apresenta-se como uma possibilidade de problematização sobre o impacto dessas substâncias na sociedade, no meio ambiente e na saúde, além de promover o interesse dos estudantes pela química e por avanços científicos e tecnológicos em geral.

As atividades se iniciaram conforme mencionado acima, após o interesse pela química dos perfumes ter sido manifestado pelos licenciandos que, então, foram convidados a participar de um projeto de extensão para a elaboração da oficina. Como eles não tinham cursado disciplinas de Ensino de Química e ainda não haviam passado pelos estágios da licenciatura, para a maioria deles esta foi a primeira atividade na qual eles assumiram a tarefa de planejar e executar aulas de química.

Todas as atividades foram desenvolvidas segundo uma perspectiva dialógica da linguagem, buscando incentivar os estudantes para que se expressassem sobre

cada conteúdo abordado, em alguns momentos de forma escrita e, em outros, de forma oral, potencializando a elaboração de significados e a formação dos conceitos, a partir do contexto explorado.

A sequência em que as atividades foram desenvolvidas é apresentada no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1. Sequência das atividades de elaboração da oficina em etapas

Etapas realizadas	
E1	Abordagem inicial sobre a perfumaria;
E2	Discussão sobre a metodologia de contextualização;
E3	Definição dos tópicos a serem explorados na oficina;
E4	Pesquisas em livros, periódicos científicos e sites da internet;
E5	Produção de um texto, sobre o assunto pesquisado;
E6	Apresentação do resultado das pesquisas;
E7	Discussão sobre o nível de aprofundamento de cada um dos tópicos;
E8	Seleção dos conteúdos de química a serem explorados;
E9	Desenvolvimento das atividades práticas da oficina;
E10	Elaboração de slides sobre todo o conteúdo;
E11	Preparação dos materiais a serem utilizados na oficina;
E12	Aplicação da oficina;
E13	Enquete com os extensionistas que participaram da elaboração da oficina.

Fonte: autoria própria (2017).

A elaboração da oficina teve duração de um semestre e contou com diversos encontros para a discussão das atividades, o compartilhamento dos resultados das pesquisas e, para decidir coletivamente os detalhes da sequência das atividades.

No primeiro destes encontros, na etapa E1, houve uma abordagem inicial sobre a perfumaria possibilitando aos licenciandos algumas noções básicas sobre a composição química dos perfumes, as diferentes famílias olfativas e curiosidades sobre a história da perfumaria, além de que eles puderam testar olfativamente essências e óleos essenciais empregados em perfumaria.

Nesta fase, observamos que os estudantes possuíam conhecimentos muito limitados sobre o funcionamento do olfato e não conseguiam responder questões que exploravam as propriedades das substâncias odoríferas, como: “Por que sentimos cheiro de perfumes e alimentos, por exemplo, mas não conseguimos sentir o odor de alguns materiais como o vidro e o ouro?”. Outra limitação identificada foi a capacidade dos estudantes de relacionar as diferenças de volatilidade das essências e óleos essenciais com as propriedades físico-químicas destas substâncias, embora a maioria deles, quando questionados, demonstrassem ter o conhecimento teórico sobre o papel das massas molares, da polaridade e das interações intermoleculares, nas temperaturas de ebulição das substâncias e, conseqüentemente, na volatilidade das mesmas.

Essas observações corroboram as constatações de Silva, Eichler e Del Pino (2003), sobre as dificuldades dos estudantes com a interpretação de interações entre as substâncias envolvidas nos fenômenos químicos e, que estariam relacionadas à pouca compreensão da linguagem química, resultante do modo como estes conteúdos são abordados na sala de aula, desvinculados da realidade do estudante.

Fica evidente, neste caso, a distância entre o domínio de uma ferramenta cultural (GIORDAN, 2008) e a apropriação do conhecimento que, segundo Wertsch (1998), seria a capacidade de empregar este conhecimento em outros contextos, não limitados à sala de aula. Assim, pode se dizer que estes estudantes, embora apresentassem certo domínio sobre o conteúdo teórico estudando nas aulas de química, não haviam se apropriado destes conhecimentos o suficiente para discutir as situações exploradas na atividade e, que de certa forma, são comuns no seu cotidiano.

No entanto, a primeira etapa da elaboração da oficina nos ajudou a definir os tópicos que deveriam ser explorados adiante e contribuiu para despertar ainda mais a curiosidade dos estudantes após a abordagem de fatos históricos sobre os perfumes e os métodos de produção. Entre estes, foram discutidas as características de uma essência ou óleo essencial que conferem maior tenacidade ao perfume e foram apresentadas diferentes matérias-primas, algumas até mesmo com odores repugnantes, mas que quando utilizadas na concentração adequada tornam os perfumes agradáveis ao olfato.

Na sequência da elaboração das atividades (E2), durante um dos encontros iniciais havia seis licenciandos presentes, os quais foram indagados pelo Professor (P1) sobre o que eles consideravam como contextualização no Ensino de Química, mas apenas dois deles (L1 e L2) se manifestaram:

L1: [na aula sobre ácidos] a professora falou da chuva ácida.

P1: Você lembra como ela discutiu?

L1: Ela mostrou a foto de uma estátua corroída... [pausa] sem o nariz.

L2: Um professor falou do aquecimento global. Acho que era sobre óxidos.

P2: Ele discutiu mais alguma coisa? Falou do processo de formação? Das consequências?

L1: Falou que prejudica o solo.

L2: Não... [pausa] Não sei se isso é contextualização!

Há indícios da compreensão de L1 e L2 sobre contextualização, quando eles citam casos em que supostamente os professores fizeram uma abordagem contextualizada sobre chuva ácida e aquecimento global e, mesmo que eles não forneçam mais dados, é possível observar uma compreensão que nos parece bastante limitada sobre contextualização, já que ambos não conseguiram destacar elementos que pudessem evidenciar a exploração do tema durante o processo, mas apenas aspectos pontuais.

Um dos licenciandos (L2) manifestou sua dúvida sobre a concepção de contextualização: “Não sei se isso é contextualização!”. Considerando ainda, que apenas dois deles responderam esta questão, pode-se inferir que os demais, ou não sabiam responder, ou também se sentiam inseguros sobre suas opiniões, preferindo não se manifestar.

Após constatadas as dificuldades com a noção de contextualização, nós buscamos promover o debate sobre o tema, a partir da leitura e discussão de um artigo de Santos (2007) sobre “a contextualização por meio de temas CTS” e trechos de um livro de Giordan (2008) que explora uma perspectiva sociocultural na elaboração de significados. Desta forma, buscamos que os estudantes pudessem entender os reais objetivos da atividade e as diversas possibilidades de articulação do tema escolhido com os conteúdos específicos de química, preparando-os para a definição da metodologia a ser seguida e para a escolha dos tópicos que seriam explorados na etapa seguinte (E3).

Sobre a duração da oficina, decidiu-se que esta deveria ter duração de seis a oito horas aulas e que as atividades intercalariam a discussão de um tópico do tema com uma atividade prática e uma abordagem teórica sobre os conteúdos e conceitos químicos, procurando-se dar dinamismo à oficina e evitar que as atividades se tornassem cansativas e enfadonhas. Também, foi definido que seriam abordados seis tópicos específicos sobre perfumaria e três tópicos específicos de química, os quais são apresentados no Quadro 2, cujos conteúdos seriam pesquisados pelos extensionistas, divididos em pequenos grupos e, posteriormente compartilhados com os demais.

Quadro 2. Tópicos abordados na oficina

Tópicos abordados na oficina	
T1	História da perfumaria;
T2	O olfato;
T3	A matéria-prima utilizada na perfumaria;
T4	Métodos de extração de óleos essenciais (OEs);
T5	Essências artificiais e sintéticas;
T6	A arte da criação de um perfume;
T7	Polaridade das moléculas;
T8	Forças intermoleculares;
T9	Separação de misturas.

Fonte: autoria própria (2017).

Nas etapas E4, E5 e E6 de elaboração da oficina ocorreram respectivamente: as pesquisas bibliográficas sobre os tópicos definidos na etapa E3; a escrita de sínteses do que havia sido pesquisado e; o compartilhamento e a discussão dos resultados com o grande grupo.

No tópico relativo à história da perfumaria (T1) os estudantes discutiram a presença dos perfumes nas culturas egípcia e grega antigas e, o seu uso na Idade Média, que se dava com a crença de que eles podiam combater as doenças que

assolavam a população. Na sequência, os licenciandos abordaram a expansão do uso dos perfumes atrelado ao desenvolvimento da indústria da perfumaria, que se deu nos últimos dois séculos, passando pelo desenvolvimento das águas de colônia e produtos cosméticos (DIAS; SILVA, 1996; BARRY, 2001; ASHCAR, 2001).

Na abordagem sobre o olfato (T2), foi discutido o papel dos quimiorreceptores olfativos nas sensações de odor e aroma, além de discussões sobre polaridade das moléculas (T7), pressão de vapor e volatilidade, que estão intrinsecamente relacionadas à sensação de odor, já que, as moléculas precisam ser voláteis para chegarem até as narinas e precisam ser solúveis no muco que reveste o nariz, para que sejam detectadas pelos quimiorreceptores responsáveis (RETONDO, 2006; VIDAL; MELO, 2013).

O estudo das forças intermoleculares (T8), juntamente com a noção de massa molecular das substâncias, foi explorado para discutir a volatilidade das essências e óleos essenciais quando em contato com diferentes superfícies, como o papel, a pele e o cabelo, por exemplo (AZEVEDO; QUADROS, 2008).

Houve uma discussão sobre a matéria-prima empregada na perfumaria (T3), a composição dos óleos essenciais e os diferentes métodos de extração (T4), os quais dependem da localização dos mesmos, que podem estar nas pétalas de flores, raízes, folhas de plantas, cascas de árvores ou até mesmo em glândulas de animais, entre outras possibilidades (DIAS; SILVA, 1996; GUIMARÃES et al., 2000). Associados a essas discussões, foram abordados os conceitos de solubilidade, volatilidade e polaridade das substâncias, necessários à compreensão dos diferentes métodos de extração (T9): por solventes; destilação por arraste de vapor; CO₂ supercrítico; por enfleurage, o qual mergulha pétalas de flores em gordura; a análise e o isolamento dos componentes dos óleos essenciais por cromatografia (FILIPPIS, 2001; SILVA et al., 2009; SOLOMONS, 2012).

Um dos tópicos importantes para se problematizar o impacto da atividade industrial no meio ambiente e na saúde, foi aquele que abordou as essências sintéticas e artificiais (T5). Sendo denominadas sintéticas aquelas existentes na natureza, mas que são produzidas industrialmente e, artificiais as substâncias inexistentes na natureza que são produzidas industrialmente para imitar odores naturais ou para criar odores completamente diferentes.

Durante as discussões foi possível refletir sobre o risco de extinção de espécies vegetais e animais exploradas pela indústria e, sobre as vantagens ou desvantagens de substituir os produtos naturais por artificiais e sintéticos que, se por um lado ajudam a baratear o custo de produção e preservar as espécies ameaçadas, por outro lado introduzem no meio ambiente quantidade muito elevada de substâncias que contribuem com a poluição e até mesmo podem afetar drasticamente a saúde, como foi o caso, por exemplo, de algumas substâncias que se descobriu serem alérgicas ou cancerígenas.

Os encontros de elaboração da oficina foram utilizados para que os licenciandos compartilhassem o resultado de suas pesquisas, permitindo que eles conhecessem todo o conteúdo explorado em cada um dos tópicos, o que foi feito através de exposições orais com o apoio de slides e textos produzidos por eles. Nestes encontros os licenciandos eram incentivados a manifestarem suas dúvidas e, quando necessário, auxiliarem os colegas na compreensão, tanto dos conteúdos explorados, quanto das intenções e procedimentos da oficina.

Durante as etapas E4 e E5, apresentadas acima, nós percebemos que, de início, os licenciandos tiveram dificuldades em fazer sínteses dos conteúdos explorados, tendendo a transcrever grande parte do texto presente nas fontes pesquisadas e, sem muita seletividade do conteúdo. Como exemplo, citamos um dos textos, referente ao processo de extração de óleos essenciais por fluido supercrítico (tópico T4), em que este basicamente descrevia o processo, mas apresentava baixa profundidade teórica, deixando em aberto questões importantes, como a discussão do ponto triplo do CO₂ e os motivos de se preferir esta técnica para determinadas extrações, em detrimento da extração por arraste de vapor.

Estas observações podem indicar, segundo a perspectiva bakhtiniana, uma insegurança dos estudantes motivadas por dificuldades de compreensão dos enunciados das fontes pesquisadas, fazendo com que eles ignorassem parte do conteúdo e fizessem muita citação direta, evitando parafrasear o discurso.

As exposições realizadas no grande grupo (E6) também tiveram um caráter bastante informativo, focando na descrição dos fenômenos ou fatos explorados, mas foram muito pouco interpretativas e não chegaram a problematizar, o que era esperado em alguns tópicos, como naquele relativo ao uso de essências artificiais e sintéticas (T5). O que se observou na maioria dos casos, foi uma atenção excessiva à descrição das fórmulas e estruturas químicas das substâncias, mas pouca exploração de suas propriedades físicas e químicas.

A reflexão sobre os possíveis benefícios do uso destas substâncias, em substituição aos óleos essenciais, ficou restrita a aspectos econômicos, com a comparação do custo entre as substâncias artificiais e sintéticas e as substâncias naturais, sem que houvesse, no entanto, uma problematização sobre o impacto destas na saúde humana e no meio-ambiente.

Outro aspecto observado foi que, durante as discussões sobre as propriedades físico-químicas das substâncias, tais como: polaridade, interações intermoleculares e volatilidade, os licenciandos utilizaram exemplos de substâncias químicas e estruturas presentes nos livros didáticos, mas que não tinham necessariamente relação com o tema da oficina, deixando de explorar exemplos de estruturas de essências artificiais ou sintéticas e, das diversas substâncias presentes nos óleos essenciais que faziam parte do conteúdo estudado. Assim, mais uma vez, fica caracterizada a redução da contextualização à utilização de exemplos, sem que de fato, o conhecimento teórico seja explorado a partir do contexto de uso. Os motivos da preferência pelos exemplos podem estar relacionados tanto à uma limitação na própria concepção sobre a contextualização, quanto à dificuldade de apropriação do conhecimento explorado.

Após as constatações acima, os passos seguintes foram discutir o nível de aprofundamento de cada tópico (E7) e selecionar os conteúdos de química que seriam explorados (E8), momento em que aproveitamos para revisar com os licenciandos partes do conteúdo em que eles ainda tinham alguma dificuldade e, principalmente, a concepção de contextualização explorada nesta proposta, possibilitando que eles tivessem maior clareza da metodologia e dos objetivos da oficina.

Na sequência, os estudantes passaram para o planejamento das atividades práticas (E9), que assim foram denominadas porque, embora algumas delas possam ser compreendidas como experimentação em química, outras têm um enfoque mais artístico, voltadas à criação de um perfume. Nesta etapa foi decidido que o início da oficina se daria com um “desafio olfativo”, no qual os estudantes receberiam amostras de especiarias, flores, plantas e frutas, em potes fechados, contendo apenas pequenos orifícios para que eles pudessem sentir os odores e tentassem identificá-los. O objetivo era instigar a curiosidade dos participantes e estimular a sensibilidade, preparando eles para o estudo das famílias olfativas.

Depois do “desafio olfativo” haveria uma abordagem da história da perfumaria seguida dos demais tópicos, que seriam intercalados com outras atividades práticas, em que os participantes poderiam aplicar as essências e óleos essenciais em fitas olfativas para sentir os diferentes odores e classificá-los em famílias olfativas, além de observar as diferenças de volatilidade entre as substâncias durante as discussões teóricas sobre as suas propriedades.

Como última atividade da oficina foi planejado um novo desafio, no qual os estudantes teriam que explorar os conhecimentos abordados na oficina e exercitar a criatividade para produzir uma fragrância, a partir das essências e óleos essenciais que estariam disponíveis.

Concluindo-se esta etapa do planejamento, os licenciados dedicaram-se à elaboração de slides (E10) e à preparação dos materiais que seriam utilizados (E11). Nesta fase, eles fizeram uma nova seleção de imagens, figuras e conteúdos abordados em cada tópico, produziram banners e pequenos textos de apoio, além dos slides que seriam empregados na oficina.

Para as atividades práticas eles cortaram tiras de papel vergê que seriam usadas como fitas olfativas; prepararam soluções, em etanol, de essências e óleos essenciais nas concentrações necessárias; distribuíram as soluções em frascos identificados; prepararam os materiais para o “desafio olfativo”; por último, testaram previamente todas as atividades práticas, momento que foi aproveitado para se discutir com eles algumas técnicas relativas ao processo criativo de um perfume (T6).

Nas etapas descritas acima, nós observamos que os licenciandos já tinham bastante familiaridade com o preparo das soluções, de modo que não houve dificuldades relativas aos procedimentos experimentais, o que pode ser explicado pelo fato de que eles, ou estavam cursando as disciplinas de Química Geral e Introdução ao Laboratório de Química ou, já tinham concluído tais disciplinas.

No entanto, nós identificamos uma tendência em deixar as atividades práticas como encerramento, após as discussões teóricas, ao invés de aproveitar observação dos fenômenos para apresentar o conteúdo teórico, atribuindo outros objetivos às atividades práticas, além de uma simples função de motivação ou ainda, da pretensão de “comprovar” a teoria.

Após a elaboração, a oficina foi aplicada durante a Semana da Química para 25 licenciandos do Curso de Licenciatura em Química e teve duração total de seis horas, divididas em duas tardes. Foram explorados todos os tópicos previstos no Quadro 2, buscando sempre intercalar as discussões sobre o conteúdo, que ocorriam com apoio de slides, banners e do texto impresso, com atividades práticas descritas acima.

Conforme o planejado, a última atividade da oficina foi a criação de uma fragrância, cuja estratégia utilizada foi deixar os participantes testarem as essências e escolherem aquelas que mais lhes agradassem, atentando-se às diferenças de volatilidade relacionadas às massas moleculares e às diferentes formas de interação entre as moléculas das essências escolhidas. Era necessário combinar as diferentes essências de acordo com as técnicas de criação de um perfume, buscando-se assim correlacionar o conhecimento de química explorado na oficina com a arte da perfumaria.

O IMPACTO DAS ATIVIDADES NA FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS

Após a execução da oficina na Semana da Química, uma enquete foi encaminhada aos licenciandos que participaram da elaboração da oficina, através de um formulário online, visando identificar quais as motivações que os levaram a participar das atividades e avaliarem o impacto destas na formação dos futuros docentes, além das dificuldades enfrentadas e de suas concepções sobre contextualização e interdisciplinaridade.

Para a nossa análise, os itens explorados na enquete foram classificados em cinco categorias, as quais nos apresentamos no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Categorias de análise empregadas no trabalho

Categorias de análise	
1	Contato do licenciando com atividades contextualizadas no Ensino Médio.
2	Dificuldades na elaboração da oficina.
3	Dificuldades na aplicação da oficina
4	Contribuição das atividades para o Ensino de Química
5	Potencial de contribuição à formação de professores

Fonte: autoria própria (2017).

Dentre os oito extensionistas que participaram da elaboração da oficina, apenas quatro deles responderam à enquete a tempo de incluirmos os dados em nossa análise, o que corresponde a 50% dos estudantes. Entre os motivos para que os demais não tenham respondido a enquete, cogita-se o fato de que o prazo dado a eles tenha sido insuficiente ou, que o fato de maioria deles já estar envolvida em novas atividades, pode ter afetado a participação deles.

Ao todo, a enquete continha 17 itens que foram apresentados aos licenciandos, dentre estes, 4 eram questões discursivas para que eles expressassem suas ideias sobre o tema e, 13 eram assertivas nas quais os estudantes deveriam indicar a sua concordância ou não com as mesmas. Os resultados obtidos são apresentados a seguir e discutidos de acordo com as categorias descritas acima, sendo que, para preservar a identidade dos estudantes, substituímos os nomes reais pelos seguintes nomes fictícios: Dalton, Rutherford, Bohr e Thomson.

(1) CONTATO DO LICENCIANDO COM ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO MÉDIO

Com a primeira questão da enquete, cujas respostas são apresentadas no Quadro 4, nós buscávamos investigar se os licenciandos tiveram aulas de química contextualizadas durante o Ensino Médio, o que poderia se constituir como uma referência para eles sobre este tipo de atividade.

Quadro 4 – Questão sobre o contato do licenciando com aulas contextualizadas

Estudante	Durante o Ensino Médio você teve aulas de química semelhantes? Se a resposta é positiva, diga-nos como foi.
Dalton	Sim, tive. Aulas muito boas, porém sem muitas aulas práticas.
Rutherford	Não, só tive aulas tradicionais.
Bohr	Não.
Thomson	Não.

Fonte: autoria própria (2017).

Conforme apresentado acima, apenas o licenciando Dalton afirma que teve aulas contextualizadas no Ensino Médio, sugerindo uma referência anterior sobre este tipo de atividade e, embora as aulas sejam avaliadas, como “muito boas” ele apresenta uma crítica à falta de experimentação. Os demais afirmam que não tiveram aulas contextualizadas e Rutherford complementa: “só tive aulas tradicionais”.

Nos casos dos estudantes Dalton e Rutherford, ambos parecem ter se apropriado de elementos do discurso presente nas discussões sobre os textos trabalhados durante os encontros de elaboração das atividades. O primeiro para criticar a ausência de experimentação e o segundo para classificar as aulas como “tradicionais”, o que nesse contexto pode ser entendido como não-contextualizadas, embora nenhum deles tenha apresentado argumentos, seja para justificar porque considera importante a experimentação, seja para explicar o rótulo atribuído ao tipo de ensino observado.

As respostas dos licenciandos corroboram o que vem sendo apontado nas pesquisas (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003; FRACALANZA, 2006; SANTOS, 2007) que, embora as discussões sobre contextualização não sejam um fenômeno recente, na prática, as aulas de química do Ensino Médio continuam sendo, em sua maioria, descontextualizadas. Considerando que as atividades contextualizadas não fizeram parte da vida destes estudantes durante a Educação Básica e, dificilmente, são representativas durante a graduação, o licenciando carece de referências positivas sobre a contextualização para que ele possa enxergar além daquilo a que esteve exposto. Como afirma Wertsch (1998), o modo como o sujeito vai representar internamente a sua realidade depende das vozes a que ele está socialmente exposto.

O estudante aprende com aquilo que é dito pelo professor, mas também, pelo que não é dito, pelas suas atitudes e valores. Assim, como todo professor já foi, ou ainda é, um estudante, há um aprendizado tácito sobre o que é ser professor que, por não ser formalmente expresso, não passa por um processo de reflexão, sendo aceito dogmaticamente, como se fosse algo natural. Assim, é necessário que o

licenciando tenha novas referências que possibilitem uma reflexão sobre as suas próprias concepções de ensino e aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento profissional.

(2) DIFICULDADES NA ELABORAÇÃO DA OFICINA

Para investigar as dificuldades que os licenciandos tiveram durante a elaboração das atividades, nós formulamos a questão que é apresentada no Quadro 5, a seguir:

Quadro 5 – Dificuldades do licenciando na elaboração das atividades

Estudante	Quais foram as maiores dificuldades que você teve durante a elaboração da oficina?
Dalton	Não houveram (<i>sic</i>) grandes dificuldades. Um dos problemas foi encontrar tempo para toda a equipe se reunir.
Rutherford	Inicialmente, compreender sobre as combinações das essências que é assunto específico da perfumaria.
Bohr	A maioria dos métodos de extração eu nunca fiz então explicar sobre algo que você nunca fez é bem complicado.
Thomson	Achar um horário em que todos podiam participar para interagir juntos, essa interação entre todos era necessária.

Fonte: autoria própria (2017).

Podemos observar no Quadro 5 que dois estudantes apontaram a dificuldade em reunir a equipe para a elaboração da oficina, enquanto os outros dois apontaram a complexidade das atividades, em especial a combinação de essências e os métodos de extração de óleos essenciais, que compõem o conteúdo específico do tema explorado. Assim, percebemos que as dificuldades apontadas pelos estudantes refletem o que foi observado durante as atividades, em especial a demanda por novos conhecimentos e os desafios em conciliar os horários dos estudantes para que as discussões se dessem em equipe.

No Quadro 6, abaixo, apresentamos a questão na qual exploramos a opinião dos estudantes sobre as dificuldades que um professor encontraria na elaboração de atividades semelhantes, porque consideramos que as ideias que eles têm podem influenciar na aceitação ou não de metodologias que exijam do professor uma dedicação maior à pesquisa bibliográfica e elaboração das atividades.

Quadro 6 – Questão sobre as dificuldades que um professor do Ensino Médio enfrentaria ao desenvolver atividade semelhante

Estudante	Considerando que um professor do Ensino Médio queira desenvolver uma oficina semelhante, quais seriam os principais desafios enfrentados?
Dalton	A busca por essências parecidas com as usadas na oficina.
Rutherford	Acredito que estar bem preparado para ministrar o conteúdo que correlaciona a química e arte da perfumaria.
Bohr	Tempo, materiais, e teria que analisar se os alunos conseguem acompanhar o conteúdo ministrado.
Thomson	Conseguir o material para a realização da oficina, atingir o interesse de todos os alunos da sala de aula, tempo para a realização da oficina.

Fonte: autoria própria (2017).

Constatamos nas respostas acima diferentes preocupações dos licenciandos com: a viabilidade da proposta, referentes à administração do tempo de aula (Bohr e Thomson) e, à aquisição de materiais utilizados nos experimentos (Dalton e Thomson) e; o conteúdo da oficina, relativas ao interesse dos estudantes e às condições deles em acompanhá-lo (Bohr e Thomson) e ao domínio deste conteúdo pelo professor (Rutherford).

É compreensível a preocupação dos licenciandos com a aquisição dos materiais utilizados no experimento, já que muitas das essências e óleos essenciais utilizados são difíceis de serem encontrados e apresentam um custo relativamente alto, inviabilizando o seu uso na maioria das escolas de Educação Básica. Assim, torna-se necessário discutir a possibilidade de adaptar o conteúdo de extração de óleos essenciais para que os próprios estudantes possam produzir amostras, a partir de plantas e especiarias de fácil aquisição, as quais poderiam ser utilizadas nos experimentos.

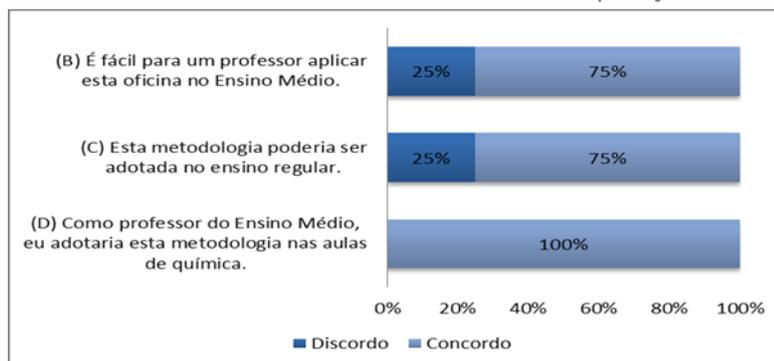
A preocupação com o tempo de execução da oficina reflete uma angústia dos docentes que, geralmente, está associada ao receio de não cumprir o currículo, em função da reduzida carga horária da disciplina de química no Ensino Médio. Esta constatação reforça a dificuldade de autonomia dos professores em relação à estrutura dos conteúdos curriculares presentes nos livros didáticos (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003) e, que pode estar sendo perpetuado pelos futuros docentes. O resultado disso pode ser um excesso de conteúdo abordado nas aulas, sem que haja tempo suficiente para que os estudantes elaborem os conceitos e se apropriem adequadamente do conhecimento.

Essas constatações sugerem a importância de que na formação dos professores esteja presente o debate sobre o processo de elaboração de significados que, na perspectiva bakhtiniana, depende do contexto no qual se processará a percepção e o reconhecimento dos signos, possibilitando a compreensão dialógica ativa, na qual o estudante poderá aceitar ou não o novo conhecimento como relevante para a sua visão de mundo. Assim, é possível perceber que o simples domínio de ferramentas culturais, não é suficiente para que os estudantes possam empregar o conhecimento escolar em situações externas à sala de aula, fazendo com que tenha sua utilidade questionada.

(3) DIFICULDADES NA APLICAÇÃO DA OFICINA

Nas assertivas inseridas para avaliar as dificuldades relativas à execução das atividades, 75% dos licenciandos concordaram que a oficina seria de fácil aplicação para um professor do Ensino Médio (assertiva B), conforme apresentado no Gráfico 2, abaixo.

Gráfico 2. Assertivas referentes às dificuldades de aplicação da oficina



Fonte: autoria própria (2017).

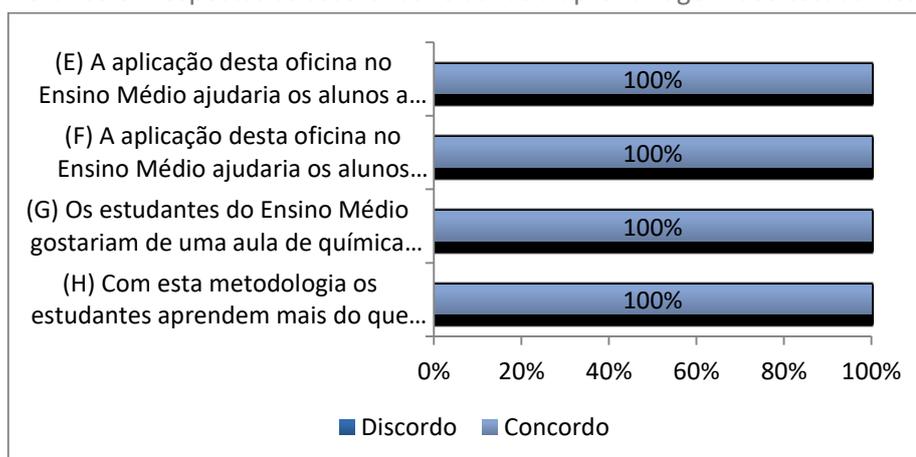
Da mesma forma, 75% deles também concorda que a metodologia poderia ser adotada no ensino regular, o que é confirmado por 100% dos licenciandos, quando eles concordam que como professores do Ensino Médio adotariam esta metodologia nas aulas de química.

Os dados apresentados aqui sugerem o reconhecimento, por parte dos licenciandos, da importância deste tipo de abordagem para a aprendizagem dos estudantes, embora nem todos eles considerem que seja fácil para um professor do Ensino Médio adotá-la, devido aos fatores já discutidos acima. Assim, este resultado que pode ser considerado bastante positivo para os objetivos estabelecidos na elaboração destas atividades.

(4) CONTRIBUIÇÕES À APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO

Nas quatro assertivas apresentadas no Gráfico 3 a seguir, nós exploramos a opinião dos licenciandos referente às contribuições que as atividades da oficina teriam para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio.

Gráfico 3. Respostas às assertivas relativas à aprendizagem dos estudantes



Fonte: autoria própria (2017).

Pelo Gráfico 3, nós constatamos que todos os licenciandos concordam com as seguintes afirmações: os estudantes do Ensino Médio gostariam das atividades da oficina (G); estas atividades os ajudariam a aprender química (E); as atividades

permitiriam aos estudantes articularem os conteúdos explorados com aqueles de outras disciplinas (F); e que a metodologia permitiria os estudantes aprenderem mais do que com uma abordagem não contextualizada.

Consideramos importante ressaltar que na assertiva H, quando se afirma que metodologia permite que os estudantes aprendam mais do que com uma abordagem “direta”, o foco está na qualidade do aprendizado e não na quantidade de conteúdos abordados. Sendo que, através de uma abordagem não contextualizada, um professor possa trabalhar uma quantidade maior de conteúdos do que o possível através da contextualização. No entanto, neste caso, uma maior quantidade de conteúdos abordados não necessariamente implica em maior aprendizagem, podendo ocorrer o contrário, fazendo com que os estudantes aprendam fazer classificações, usar fórmulas e nomear substâncias e fenômenos, mas sem compreendê-los de fato.

Considerando o potencial da contextualização para “desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística” (SANTOS, 2007, p. 5) e auxiliar na aprendizagem dos conceitos científicos, este tipo de atividade pode desenvolver o aprendizado daquilo que de fato é significativo na vida do estudante, ao contrário do acúmulo de informações e procedimentos que um estudante pode reter, mas que não consegue articulá-los fora do contexto escolar.

(5) POTENCIAL DE CONTRIBUIÇÃO À FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

A opinião dos licenciandos, sobre o potencial das atividades de elaboração da oficina em sua própria formação, foi investigada a partir da análise do interesse deles ao ingressar no projeto (QUADRO 7) e, do nível de satisfação após as atividades (GRÁFICO 4).

Quadro 7 – Questão sobre o interesse dos licenciandos na elaboração da oficina

Estudante	Qual foi seu interesse em participar da elaboração da oficina?
Dalton	Busca de novos conhecimentos.
Rutherford	Entender mais sobre química e mais sobre perfumes. Ter um exemplo de como preparar uma aula prática de química.
Bohr	Ajudar na montagem do projeto e promover o mesmo na semana da química.
Thomson	Aprender mais sobre perfumes e ter essa experiência de trabalho em grupo.

Fonte: autoria própria (2017).

Pelas respostas dadas pelos licenciandos à questão apresentada acima, constatamos que três deles (Dalton, Rutherford e Thomson) tinham por intenção adquirir novos conhecimentos, referentes à área da perfumaria e, obter experiência para o seu desenvolvimento profissional (Rutherford e Thomson). Um deles (Bohr) manifestou interesse em contribuir com o projeto que seria apresentado na Semana da Química.

A opinião dos licenciandos sobre a contribuição das atividades para a sua formação foi investigada a partir das assertivas que são apresentadas no Gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 – Contribuições das atividades na formação dos licenciandos



Fonte: autoria própria (2017).

Observamos, pelo gráfico acima, que todos os licenciandos consideram que as suas expectativas com a oficina foram atingidas (I), que as atividades contribuíram para que eles pudessem aprender sobre o planejamento de aulas contextualizadas (J) e interdisciplinares (K) e, também contribuíram para aprender mais sobre química (L), assim como, dos conteúdos específicos da perfumaria (M).

Desse modo, a opinião dos licenciandos, expressa nas assertivas acima e no restante da enquete, corrobora o que foi observado durante as etapas de elaboração das atividades em que, eles tinham dúvidas sobre os conteúdos abordados e dificuldades para compreender como seriam realizadas as atividades da oficina para que os conteúdos específicos fossem explorados a partir do contexto proporcionado pelo tema escolhido. No entanto, durante os encontros houve uma boa interação entre eles, que não hesitavam em perguntar, quando tinham dúvidas e, em complementar o que era apresentado pelos colegas com dados de suas próprias pesquisas, de modo que cada um contribuiu com o aprendizado dos demais.

O desempenho apresentado pelos licenciandos na execução da oficina, durante a Semana da Química, demonstrou que a maioria das dificuldades iniciais, referentes aos conteúdos abordados, foi superada, assim como, foi possível identificar avanços na compreensão sobre a contextualização e a interdisciplinaridade.

Portanto, consideramos que durante as atividades houve, de fato, uma interação dialógica que permitiu a elaboração coletiva do conhecimento sobre os conteúdos abordados, ao mesmo tempo em que contribuiu para a formação dos conceitos de contextualização e interdisciplinaridade no próprio contexto de uso dessas expressões, o que consideramos que tem uma intensidade formativa muito maior do que a simples exposição do estudante a definições destes termos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao conteúdo explorado, a elaboração da oficina foi bastante desafiadora para os licenciandos, segundo o que eles próprios manifestaram. Em

especial no que diz respeito aos métodos de extração e combinação de essências que extrapolam o conteúdo normalmente explorado na graduação. Quanto aos desafios didático-metodológicos envolvidos no planejamento das atividades, inicialmente nós identificamos que os licenciandos tinham uma compreensão bastante limitada sobre contextualização e interdisciplinaridade, o que já era esperado, dado que, eles ainda não tinham cursado as disciplinas específicas para a formação de professores. No entanto, o entendimento deles foi sendo ampliado à medida que as atividades iam sendo desenvolvidas.

Considerando que estava entre os nossos objetivos que os licenciandos compreendessem o processo de contextualização no Ensino de Química, a partir do envolvimento ativo na elaboração de uma oficina de aprendizagem, podemos afirmar que os resultados foram bastante positivos, o que é corroborado pelo sucesso no desenvolvimento e na aplicação das atividades da oficina, além da aceitação e incorporação das discussões referentes à contextualização no discurso dos próprios estudantes. Estas constatações sugerem que a experiência dos licenciandos com as atividades contribuiu para ampliar a compreensão deles sobre o papel da contextualização e demais questões didáticas e metodológicas envolvidas no processo de aprendizagem, o que pode ser decisivo para a adesão deles a propostas semelhantes.

Entre as preocupações dos licenciandos, eles apontaram o tempo necessário para a elaboração da oficina. No âmbito de nossa proposta isso não foi necessariamente um problema, visto que as atividades foram planejadas com bastante antecedência. Porém, no caso de um professor em exercício na Educação Básica, isto poderia ser uma limitação. Assim, isto nos leva a outro debate que deixamos em aberto, sobre a necessidade de conciliar a carga horária que é dedicada à sala de aula com aquela destinada ao planejamento das aulas.

Considerando ainda que a execução da oficina exigiu um tempo maior do que seria necessário para abordar os mesmos conteúdos de química sem preocupação com a contextualização e a interdisciplinaridade, é de se esperar certa limitação na quantidade de conteúdos que poderiam ser abordados desta forma numa sala de aula, mas que pode ser compensada por um ganho de qualidade na aprendizagem. Assim, também se torna necessária uma reflexão sobre o currículo, que conduza a uma seleção adequada de conteúdos, prezando pela qualidade do aprendizado. Neste caso, deve-se evitar a confusão entre apropriação do conhecimento e o domínio de ferramentas culturais, como por exemplo, o uso de determinadas regras de classificação e nomenclatura, que sozinhas pouco ou quase nada acrescentam ao conhecimento do estudante.

Por fim, consideramos que apesar de este trabalho ser realizado dentro do contexto de formação de professores, grande parte dos desafios apontados não é de exclusividade dos licenciandos, mas também pode fazer parte do cotidiano de professores em exercício, podendo inibir novas escolhas metodológicas por parte destes profissionais. Por isso, defendemos espaços de formação, inicial e continuada, que proporcionem aos docentes o desenvolvimento de novas referências sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Contextualization in the training of chemistry teachers

ABSTRACT

This paper discusses the elaboration of a learning workshop proposed as an extension activity for the training of teachers, in the undergraduate course in chemistry of a public university in the south of Brazil, whose general objective was for the students understood the process of contextualization through of the active involvement in the elaboration of a workshop on the chemistry of perfumes. The activities explored a pragmatic perspective of language, with bakhtinian and wittgensteinian inspiration, in order to promote a contextual and interdisciplinary approach to both the content of chemistry, and the didactic and methodological challenges involved. Among the specific objectives were the identification of the difficulties of the students; their understanding of the potential of this approach to learning; the analysis of the contribution of activities to the training of future teachers. Records were made of observations and student-produced materials were collected so they could be analyzed in conjunction with the data produced by an online survey. Thus, we identified a concern of the students with the time of elaboration and execution of the workshop and, with the domain of the explored content, besides difficulties to discuss the phenomena involved, even in cases in which they already had a good level of conceptual knowledge. However, the execution of the activities was very positive for the training of the students, allowing them to increase their knowledge of chemistry and, especially the understanding of the contextualization in the teaching of chemistry.

KEYWORDS: Teacher Training. Teaching Chemistry. Language. Contextualization.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Apoio à Extensão, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), pelo apoio financeiro para a realização do projeto e aos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química que participaram voluntariamente da elaboração e execução da oficina de aprendizagem Química dos Perfumes, tornando possível a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASHCAR, R. **Brasilelessência: a cultura do perfume**. São Paulo: Best Seller, 2001. 201 p.

AZEVEDO, F. H.; QUADROS, A. L. O sensorial e o científico na explicação dos cheiros. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba: 2008.

BARRY, N. **Des parfums à faire soi-même**. Genève, Suisse: Éditions Minerva SA, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

CURY, C. R. J. O ensino médio no Brasil: histórico e perspectivas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 27, p. 73-84, Jul., 1998.

DIAS, S. M.; SILVA, R. R. Perfumes: uma química inesquecível. **Química Nova na Escola**, n. 04, Nov., 1996.

FILIPPIS, F. M. **Extração com CO₂ supercrítico de óleos essenciais de Hon-sho e Ho-sho: experimentos e modelagem**. 2001, 114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

FRACALANZA, H. O ensino de ciências no Brasil. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi. p.126-152.

GIORDAN, Marcelo. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GUIMARÃES, P. I. C.; OLIVEIRA, R. E. C.; ABREU, R.G. Extraíndo óleos essenciais de plantas. **Química Nova na Escola**, n. 11, Maio, 2000.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, W. E. (coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1980. p.164-180.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Sísifo - Revista de Ciências da Educação**, n.8, p.7-22, 2009.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das sensações**. Campinas: Ed. Átomo, 2006.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, vol. 1, 2007.

SILVA, S. M.; EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. **Química Nova na Escola**. v.26, n.04, p.585-594, 2003.

SILVA, R. S.; RIBEIRO, C. M. R.; BORGES, M. N.; BLOIS, G. S. O. Óleo essencial de limão no ensino da cromatografia em camada delgada. **Química Nova**. v. 32, n. 08, p. 2234-2237, 2009.

SOLOMONS, T.W. **Química orgânica**. v. 1. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

VIDAL, R. M. B.; MELO, R. C. A química dos sentidos: uma proposta metodológica. **Química Nova na Escola**. v. 35, n. 01, p. 182 – 188, Agosto, 2013.

WERTSCH, J. v. **Mind as action**. New York, USA: Oxford Univ. Press, 1998.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações filosóficas**. 5 ed., Petrópolis: Vozes, 2008.

Recebido: 26 jan. 2018

Aprovado: 23 jun. 2018

DOI: 10.3895/actio.v3n3.7682

Como citar:

LARA, M. S.; DUARTE, L. G. V. A contextualização na formação de professores de química. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 173-196, set./dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Moisés da Silva Lara

Rua Paulo Malschitzki, 200, CEP 89.219-710, Joinville, SC, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

