



UMA PRÁTICA DE ENSINO ORIENTADA PARA A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE CASO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

A TEACHING PRACTICE ORIENTED TO THE ELABORATION OF THE CASE STUDY IN THE INITIAL FORMATION OF TEACHERS IN CHEMISTRY

Judite Scherer Wenzel  

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

✉ juditescherer@uffs.edu.br

Mariana Boneberger Behm  

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

✉ mariana.behm@uffs.edu.br

RESUMO: O presente artigo versa sobre uma prática de elaboração de estudos de caso desenvolvida no componente curricular de Química Geral ofertado num Curso de Licenciatura em Química. A estratégia de ensino contemplou a elaboração orientada de estudos de caso com atenção para o uso da linguagem química. Tal prática de ensino foi elaborada de forma coletiva por duas professoras com especialidades na área da educação e da química. O objetivo consistiu em propor e analisar a elaboração de estudos de caso por licenciandos da primeira fase do Curso visando potencializar tanto a elaboração de um gênero discursivo diferenciado como, uma visão mais ampla da química e de seu ensino num movimento de significação conceitual. Todo o processo de elaboração foi orientado em sala de aula pelas professoras e, foram realizadas trocas de leituras entre os licenciandos. Os resultados construídos indicaram a elaboração de casos com as características específicas de tal gênero discursivo, com a indicação de temáticas atuais, da presença de conceitos químicos e de diálogos o que denotou a apropriação pelos licenciandos dessa forma de escrita. Reforça-se com isso a elaboração orientada de estudos de caso como uma metodologia que contribui na formação do professor e no processo de significação conceitual.

PALAVRAS-CHAVE: Linguagem Química. Formação Inicial. Estratégia de Ensino.

ABSTRACT: The present paper discusses of a Teaching Practice developed in the Chemistry curricular component offered in a Graduation Course of Chemistry. The teaching strategy contemplated the elaboration of Case Studies through the pedagogical orientation. This practice was jointly elaborated by two teachers with speciality in Chemistry and Education area. The goal consisted in propose and analyze the elaboration of Case Studies of students of first level of the Course enhance give opportunity the elaboration a different discursive gender as a wider view of Chemistry and its teaching. All the elaboration process was mediated in the classroom by the teachers and developed reading changes among the students. The obtained results indicated the cases elaboration with the specific characteristics of the discursive genders, like the current theme, chemical concepts, dialogs, reading motivation which denoted the appropriation to the students. It is reinforce with this the guided elaboration of study cases as a methodology that contributes to the teacher's formation.

KEY WORDS: Chemistry Language. Initial Formation. Teaching Strategy.

Introdução

O presente artigo retrata um diálogo acerca de uma experiência pedagógica¹ decorrente de uma prática de elaboração de Estudos de Caso realizada no Componente Curricular (CCR) de Química Geral, de uma Universidade Pública do interior do RS/Brasil. Trata-se de um trabalho desenvolvido por duas professoras licenciadas em química e que apresentam especialização em áreas formativas distintas, uma na área específica da química e outra na área de Educação em Ciências. O trabalho realizado contempla uma das atividades de Prática como Componente Curricular (PCC) realizadas em Química Geral. E o objetivo consistiu em propor e analisar a elaboração de estudos de caso por licenciandos da primeira fase do Curso visando potencializar tanto a elaboração de um gênero discursivo diferenciado como, uma visão mais ampla da química e de seu ensino num movimento de significação conceitual

Para contextualizar indicamos que no Brasil, desde o ano de 2001 seja na forma de Pareceres (CNE/CP n°s 09/2001, 21/2001, 28/2001, 02/2015 e CNE/CES n° 15/2005) e Resoluções (CNE/CP n°s 1/2002, 2/2002 e 2/2015) há a indicação de 400 horas a serem destinadas para a PCC. Tais práticas são caracterizadas como um conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Acreditamos que tal perspectiva está diretamente ligada à formação do professor e que retrata a necessidade de inserir na formação inicial as diferentes interfaces do conhecimento necessário à prática docente. Nas palavras de Maldaner (2010, p. 12), é “algo que vai além dos conteúdos conceituais ou dos conhecimentos científicos” e que, na sua proposta, busca aproximar a formação inicial com o contexto escolar.

A inserção desses espaços formativos junto à formação inicial reafirma o que as pesquisas na área da educação vêm apontando: de que para ensinar não basta apenas saber os conteúdos específicos da química; de que a formação do professor precisa ocorrer em tempos/espaços destinados a ela, com as especificidades de conhecimentos que lhe são inerentes, contemplando os saberes e conhecimentos específicos. Nas palavras de Cunha (2004, p. 37) “assumir a perspectiva de que a docência se estrutura sobre saberes próprios, intrínsecos à sua natureza e objetivos, é reconhecer uma condição profissional para a atividade do professor”. Daí a necessidade de inserir no contexto da formação inicial espaços que possibilitem um olhar pedagógico sobre os conteúdos. É preciso desenvolver nos licenciandos a compreensão acerca do conteúdo químico com atenção para como ensinar e para quem ensinar.

E foi com base nessas prerrogativas, considerando a necessidade de qualificar o diálogo acerca dos conteúdos químicos possibilitando um olhar mais contextualizado e, ainda buscando a inserção de diferentes modos de otimizar a escrita e a leitura junto à formação de professores que propomos, de forma colaborativa, no âmbito das aulas de Química Geral, com a turma de ingresso do ano de 2017, como estratégia de ensino a elaboração orientada de Estudos de Caso. É importante ressaltar que o Curso, no qual a prática foi vivenciada, está em andamento desde o ano de 2013 e apresenta em seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC) um total de 510 horas destinadas para a PCC, sendo que 210h, até o ano de 2017 quando o PPC foi reestruturado, estavam distribuídas em CCR específicos de Química de forma *diluída* conforme indica o Quadro 1 que segue.

¹ O artigo trata de uma versão ampliada do trabalho que foi apresentado no 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química.

Quadro 1: Distribuição da carga horária de Prática de Ensino no Curso de Química Licenciatura/PPC 2013

Componente Curricular (CCR)	Horas	Horas de PCC
Formação Docente e as Pesquisas na área do Ensino de Ciências/Química	30	30
Temas Transversais e Contemporâneos em Educação	30	30
Epistemologia e História da Ciência e da Química	30	30
Metodologia e Didática do Ensino de Ciências e Química	60	60
Experimentação no Ensino de Ciências e Química	60	60
Iniciação à Prática de Pesquisa para o Ensino de Ciências e Química	45	45
Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Química	45	45
Educação Ambiental	30	30
Química Geral	60	15
Química Inorgânica I	60	15
Química Analítica Qualitativa	60	15
Química Orgânica I	60	15
Química Orgânica II	60	15
Gases e Termodinâmica	60	15
Química Inorgânica II	60	15
Análise Instrumental	60	15
Química Analítica Qualitativa	60	15
Equilíbrio de Fases e Eletroquímica	60	15
Biologia Humana	60	15
Biodiversidade	60	15
Catálise e Fenômenos de Superfície	60	15
Química Biológica	60	15

Fonte: (PPC - UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, 2013)

Considerando a organização curricular apresentada no Curso em questão, apontamos o que trazem os autores, Massena, Filho e Sá (2013):

[...] num Curso com tais particularidades, no qual, todos os professores assumem parte da PCC, implica em dificuldades e/ou em realizações de ações que podem não contribuir de fato, com a qualidade da formação, pois, os professores cuja formação é na área mais específica da química alegam dificuldades em trabalhar a Prática de Ensino por não possuírem a devida formação pedagógica (Massena, Filho & Sá, 2013, p. 1068).

Nessa direção, os mesmos autores (2013), visando uma alternativa para solucionar tal dificuldade, apresentam uma prática de ensino conduzida de forma colaborativa entre professores da área específica da química e de educação, a qual, também se caracterizou pela elaboração de Estudos de Caso. Apesar da semelhança com a prática que estamos apresentando, alguns aspectos da metodologia utilizada pelos autores se diferem da nossa proposta, em especial, quanto as trocas de leituras entre os licenciandos, a liberdade de escolherem a temática para o Caso e, a indicação da possibilidade de inserção do Caso em um contexto escolar. Porém a ideia de integração e de diálogo entre as áreas de química e de educação, num trabalho coletivo dos professores se mostrou similar e, pela nossa prática, acreditamos na necessidade de ampliar cada vez mais essas parcerias para assim, desenvolvermos uma formação inicial com mais qualidade e que vai ao encontro do perfil do profissional que está em formação. De modo especial

quanto ao trabalho colaborativo compreendemos que é um trabalho conjunto sobre o conhecimento, se caracteriza pela partilha de práticas num processo de elaboração coletiva que tem como objetivo melhorar a prática pedagógica (Nóvoa, 2017).

Destacamos que a prática orientada de elaboração de Estudo de Caso que apresentamos está inserida num contexto real de formação inicial de professores de Química que em seu Projeto Pedagógico (2013) apresenta 510h de PCC, distribuídas tanto como Componentes Curriculares e, em CCR de conteúdos de Química, conforme o quadro I, anteriormente apresentado.

A escolha pela elaboração de um Estudo de Caso nas aulas de Química Geral se justifica devido a possibilidade de aproximar os conteúdos específicos da química com aspectos do cotidiano; de possibilitar ao licenciando um posicionamento frente a uma situação problema; e, em especial, por se tratar de um Curso de Química Licenciatura, possibilitar aos licenciandos, desde o primeiro semestre a elaboração própria de um recurso didático. Essa elaboração inicia no professor em formação uma conscientização da necessidade do planejamento, da tomada de consciência da sua atividade em sala de aula e reforça o seu compromisso profissional superando a prática de copiar, impingindo a necessidade de elaboração, de criação, de criatividade. Tais particularidades se mostram cada vez mais necessárias frente à realidade educacional, os alunos têm acesso a diferentes fontes de informação e, cabe à escola oportunizar uma compreensão acerca das diferentes informações que chegam ao contexto escolar por meio da significação dos conhecimentos historicamente estabelecidos desenvolvendo nos estudantes capacidades cognitivas que possibilitem a sua participação efetiva na sociedade. E, para tanto, em se tratando da formação inicial de professores a apropriação do conhecimento químico historicamente estabelecido se faz necessário para que o professor consiga estabelecer estratégias para o seu ensino. Tal estratégia de ensino, de acordo com Sá e Queiroz (2007),

[...] é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecido como “Problem Based Learning (PBL)”. O ABP teve origem na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, Ontário, há aproximadamente 30 anos e por muito tempo ficou restrito à formação de profissionais da área médica. Trata-se de uma metodologia desenvolvida com o intuito de possibilitar aos alunos o contato com problemas reais [...] Estudo de Caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em situações relativamente complexas (Sá & Queiroz, 2007, p. 731).

Nessa direção, visando qualificar a aprendizagem dos licenciandos oportunizando um diálogo entre a linguagem específica da química com aspectos reais acreditamos que a elaboração de Estudos de Caso de forma mediada pode qualificar a apropriação do conhecimento químico. Para a elaboração do Caso, conforme a sua especificidade de partir de um contexto, de um problema, os licenciandos foram desafiados a fazer uso da linguagem específica da química num diálogo mais aberto/contextualizado, em função das características inerentes ao gênero discursivo em questão. Entendemos com Bakhtin (2010) que os gêneros discursivos se caracterizam como enunciados estáveis que apresentam conteúdos temáticos, estilos próprios e, também, uma construção composicional específica. Ou seja, a linguagem de um gênero discursivo é histórica e concreta e, por isso, ocorre no âmbito de interações sociais de uma determinada esfera social. Assim, o que caracteriza um gênero discursivo são o tema, a forma composicional e/ou as marcas linguísticas.

Um Caso apresenta uma narrativa com o fim ainda não apresentado, indica um questionamento a ser resolvido e versa sobre uma temática atual que seja interessante aos estudantes e que tenha uma narrativa curta. Ainda, há a necessidade do Caso estabelecer empatia com o estudante e, para isso é indicado o uso de temas que sejam reais, que possibilitem a contextualização do conteúdo. Também, na escrita do caso a fim de estimular a leitura e prender o leitor é importante

a indicação de diálogo entre os personagens e, ainda, como modo de chamar atenção pode-se indicar citações de recortes de jornais, revistas a fim de instigar ainda mais o leitor (Sá & Queiroz, 2007).

Em relação à prática da escrita, os autores Rivard e Straw (2000) ao acompanhar o aprendizado de estudantes em aulas de Ciências destacaram que, apesar de a fala e a escrita serem processos que melhoram o entendimento dos estudantes por possibilitarem o uso da linguagem específica da Ciência, a escrita, diferentemente da fala, consiste numa importante ferramenta para estruturar o pensamento dos estudantes. Isso porque a escrita, na sua estruturação, requer uma maior generalização, clarificação e organização de ideias. Os autores (2000) apontam que a elaboração escrita demanda um maior esforço cognitivo, e por exigir mais detalhes e ser mais rigorosa em relação à fala, contribui para a apropriação de conhecimentos mais complexos de uma maneira mais organizada.

É importante ressaltar que tal abordagem, de desenvolver uma escrita que não seja apenas a escrita de um relatório experimental, em um CCR de Química Geral, não é muito usual e, assim, possibilita outra forma de compreender a química, a sua linguagem e, ainda auxilia na formação do professor que se assume como autor, uma vez que a escrita vivenciada autorizou o professor em formação inicial a ser autor de seu material didático tendo em vista a elaboração dos casos. Essa questão de autoria, de os professores em sua formação vivenciar uma escrita que supere a simples reprodução de um material pronto faz com que eles passem a compreender a prática da escrita como modo de organizar o pensamento (Marques, 2001). Kunst e Wenzel (2018, p.134) numa revisão bibliográfica acerca da prática da leitura e da escrita junto ao ensino de química indicam que “a prática de escrever bem e de significar conceitos está aliada a uma prática de leitura dialogada, de um leitor que se posiciona frente ao texto”.

Ou seja, a aposta da escrita objetivou ampliar os modos de os licenciandos visualizarem a química, num diálogo que precisou ser estabelecido com outros textos, para além dos livros didáticos ou de escritas mais tradicionais como relatórios, ou artigos científicos num movimento que exigiu aspectos de contextualização e de iniciação à pesquisa por meio das leituras que foram indicadas e de todo o processo de escrita orientada. Maldaner (2014, p. 38) aponta que criar um processo interativo de discussão, de busca de informações e de pesquisa no Ensino Superior proporciona autonomia intelectual aos licenciandos. E, desenvolver tal atitude se mostra como necessária no exercício da profissão docente. Com isso, e tendo como aporte o referencial histórico-cultural (Vigotski, 2009) com o qual compreendemos que para aprender química é essencial fazer uso da sua linguagem e que compreendê-la no âmbito dessa ciência requer estabelecer relações conceituais e que isso implica em fazer uso da palavra em diferentes situações é que referendamos a inserção da prática de escrita na formação inicial. E, tomamos a prática de escrita orientada de Estudo de Caso, no decorrer da formação inicial, como modo de potencializar o uso da linguagem pela prática da escrita e da leitura num movimento de elaboração própria e de interação com as leituras, com a escrita, com o grupo e com as professoras.

Segue um detalhamento das atividades vivenciadas, com atenção para as etapas, às orientações e as interações estabelecidas no decorrer da elaboração dos Casos e que foram sendo destacadas pelos licenciandos no questionário de avaliação que foi encaminhado aos licenciandos no final da prática.

Desenvolvimento da Prática e Acompanhamento

Inicialmente as professoras realizaram o planejamento da proposta de PCC e, em seguida a mesma foi aprovada em Colegiado do Curso. Assim, o início da prática, em sala de aula, se deu

pela explicação aos licenciandos sobre o que consiste o Estudo de Caso, de como o mesmo tem sido utilizado no ensino de química com atenção, em especial, para as características de um bom caso a fim de ensinar aos licenciandos a elaborar um caso.

Visando auxiliar na compreensão acerca do que é um caso, além da explicitação teórica, foi realizada a leitura de alguns exemplos de Estudos de Caso retirados do livro de Sá e Queiroz (2010) e, em seguida, a turma foi dividida em grupos, sendo esses de livre escolha, com o limite de um mínimo de três integrantes e o máximo de cinco por grupo, totalizando assim, 07 grupos. Os licenciandos tiveram uma semana para entregar às professoras um indicativo da temática e a indicação de conceitos químicos a serem abordados no seu caso. Isso, porque, como o caso pode ser utilizado como recurso metodológico é primordial que o professor tenha clareza sobre o objetivo, sobre os conceitos e conteúdos químicos a serem contemplados a partir da resolução do Caso. Tal fato está relacionado às finalidades da escola, da necessidade de trabalhar os conteúdos historicamente estabelecidos (Maldaner, 2014).

Após a indicação das temáticas dos casos as professoras encaminharam para cada grupo uma relação de artigos para auxiliar na elaboração do Caso. Em média, foram encaminhados três artigos para a leitura, sendo que os mesmos foram um início de referencial e, cada grupo, foi orientado a ampliar o seu acervo a fim de qualificar a escrita da elaboração dos casos.

Apontamos que tal aspecto de orientar, de conduzir a leitura é fundamental tendo em vista a fase formativa dos estudantes e a quantidade de informações que atualmente estão disponíveis, as quais são necessárias de serem avaliadas quanto a suas características, e confiabilidade. Tais questões são prementes no contexto da formação inicial de professores, pois assim, é possível indicar outro modo de compreender a química e os conhecimentos relacionados, tornando-a mais significativa.

Após um mês, foi realizado um encontro de leitura e de orientação para as primeiras escritas dos casos. Nessa etapa todos os grupos já apresentaram um esboço de um Estudo de Caso, contemplando, as partes constitutivas do mesmo. A mediação das professoras foi no sentido de auxiliar tanto na forma específica de um caso, como no diálogo a ser estabelecido com os conceitos químicos. E, um dos desafios mais evidenciado foi qualificar os diálogos com a inserção dos conteúdos químicos em cada um dos casos elaborados. E, com isso reafirmamos a necessidade de estabelecer esses modos de escrita em contexto da formação e a atenção a ser dada para o uso específico da linguagem química. Após as orientações, cada grupo teve duas semanas para reescrever o caso e entregá-lo para a primeira avaliação.

Essa primeira avaliação objetivou qualificar a escrita dos Casos, tendo em vista a etapa posterior de troca de leitura entre os pares. Assim, após a leitura as professoras encaminharam novamente os casos para a reescrita, com algumas indicações de leituras adicionais, tendo em vista que alguns grupos mudaram o foco da temática no decorrer da escrita e, ainda, a necessidade de um referencial mais direcionado em função da resolução dos casos a ser realizada em sala de aula. Com isso, cada grupo recebeu seu caso novamente e as indicações de reescrita e de leituras.

Decorridas três semanas realizou-se, em sala de aula, a troca de leitura dos casos e a resolução dos mesmos. Nesse momento cada um dos grupos recebeu o Caso elaborado pelos colegas e o material de leitura para auxiliar na resolução do problema indicado. Além da resolução do Caso, cada grupo foi desafiado a avaliar o Caso dos outros, com atenção para as partes constituintes e para o material de apoio disponibilizado. No mesmo encontro, cada grupo também avaliou a resposta elaborada pelos colegas para o seu Caso, com atenção para o problema elaborado e a resposta recebida.

Na sequência, após três semanas, as professoras retornaram com os casos e as suas respectivas resoluções desafiando os licenciandos a ampliarem o questionamento elaborado para o caso, tendo em vista, contemplar mais conteúdos químicos e/ou tornar o problema mais claro ou mais direcionado para os conceitos químicos. No mesmo encontro foi encaminhada uma avaliação do processo, por meio de perguntas que deveriam ser respondidas e entregues juntamente com a versão final do Caso na semana seguinte.

Visando responder ao objetivo proposto de acompanhar tal prática de ensino tendo em vista compreender se a mesma auxilia no processo da apropriação da linguagem química realizamos uma análise de cunho qualitativo (Lüdke & André, 1986) dos Casos elaborados pelos licenciandos, das respostas indicadas no instrumento de avaliação encaminhado aos licenciandos. O referido instrumento de avaliação consistiu em duas perguntas descritivas (indicadas no quadro 02) que foram respondidas de forma individual pelos licenciandos sem a identificação de autoria.

Quadro 02: Perguntas avaliativas da prática vivenciada

01.	Considerando as etapas de elaboração e resolução dos Casos que foram vivenciadas responda: a) Teve alguma(s) em que você teve mais dificuldade? Se sim, descreva explicando. b) Teve alguma(s) em que você se sentiu mais motivado? Se sim, descreva explicando.
02.	Por fim, descreva o que você considerou como positivo e/ou negativo na Prática de Elaboração de Estudo de caso vivenciada e, em sua opinião, qual a contribuição da mesma para o seu aprendizado e para a formação docente.

Fonte: as autoras

No texto que segue, os excertos apresentados em itálico foram recortados da escrita de avaliação dos licenciandos sobre a prática de ensino vivenciada. A autoria dos excertos que apresentamos está apenas indicada como licenciando, uma vez que não foi solicitada a sua identificação na avaliação descrita, preservando-se assim a sua identidade.

Um olhar para os Casos Elaborados e para a Prática de Ensino Vivenciada

Tendo em vista todo o processo mediado de elaboração dos Casos, com as orientações, trocas de leituras e escritas, as temáticas que foram elaboradas e os conceitos químicos indicados pelos licenciandos seguem indicados no quadro 03:

Quadro 03: Título dos Casos e Conteúdos indicados

Grupos	Título do Caso	Conteúdos Químicos e afins
01	Da terra para a embalagem	Natural x sintético; Identificação de fórmula; Massa molar e molecular; Concentração; Destilação.
02	Crise na água/Contaminação como assim?	Oxigênio dissolvido; pH; Lixo/Sociedade; Tratamento de água.
03	Pescaria na barragem	Geração de energia; Fluxo de água; Metais pesados.
04	Operação carne fraca	Compostos químicos (Ferro, zinco, água...); Minerais;

Uma Prática de Ensino Orientada para a Elaboração de Estudos de Caso na Formação Inicial de Professores de Química

		Proteínas.
05	Comendo Química	Interações dipolo-dipolo; Íons; Osmose; Soluções; pH; Metais Alcalinos
06	Alimentos Industrializados: O que estamos consumindo?	Estudo de rótulos; Composição química; Identificando conceitos; Light/Diet; Glúten; Lactose; Corantes; Aditivos químicos.
07	Fraude do Leite	Composição do leite; pH; Densidade; Mistura; Substância; Reações químicas.

Fonte: as autoras

Assim, de um modo geral as temáticas contempladas nos Estudos de Caso abordaram aspectos da realidade vivenciada pelos licenciandos como a produção do leite e a sua qualidade, a comercialização da carne tendo em vista a região rural na qual está inserida a universidade e os casos de adulteração e de contaminação propagados pela mídia local e nacional. Ainda, contemplaram temas mais abrangentes, sempre em voga, como a alimentação saudável, contaminação por agrotóxicos, metais pesados e dengue. Os conteúdos químicos que foram contemplados nos casos foram, tabela periódica, fórmulas químicas, natural x sintético, estequiometria, pH, mistura e substância, conforme indicado no quadro 03. Tais conteúdos e conceitos constituem a ementa do CCR de Química Geral e foram trabalhados no decorrer do semestre.

Ao solicitar a avaliação do processo vivenciado destacamos as diferentes etapas desenvolvidas, desde a indicação do tema, até a orientação para a reescrita que foram realizadas no decorrer do semestre. Cada licenciando foi convidado a escrever sobre as motivações e/ou dificuldades no decorrer do processo de acordo com a pergunta 01 indicada no quadro 02. Um licenciando ao responder sobre a motivação escreveu que:

Tive motivação em todas as etapas. Fazer um estudo de caso é um aprendizado também, pois exige muita pesquisa, e se deve estar inteirado sobre o assunto e ainda deve-se organizar o texto dentro dos critérios existentes para um bom estudo de caso. Foi trabalhoso, mas divertido (Licenciando, 2017).

Em sua descrição destacamos tanto a aproximação que o licenciando apontou com a prática de pesquisa como a necessidade da apropriação do modo de escrita de um estudo de caso em função das suas especificidades. Quanto à prática da pesquisa, de fato essa requer um posicionamento que supere a cópia, que implique em escrita autoral, em leitura e tais recursos culturais foram primordiais para o desenvolvimento do Caso. Apesar de o modo em que o licenciando usou o termo pesquisa, estar mais próximo do termo de busca de informações, ao

continuar, ele aponta *“deve estar inteirado sobre o assunto”* indicia que, para a elaboração e resolução do caso é preciso conhecer, estudar.

E quanto à especificidade do caso, dos *“critérios”* a serem contemplados indica que, por ser um novo gênero discursivo precisa ser aprendido pelos estudantes e, nessa direção, outro licenciando em sua resposta explicitou a importância da orientação, *“no encontro de escrita e reescrita orientada vimos o que faltava para o nosso caso ficar bom, além de o grupo poder socializar mais para a elaboração do caso”*. Daí apontamos a importância da mediação, do acompanhamento do professor.

Outra etapa que foi evidenciada na resposta de um licenciando foi a resolução do caso em sala de aula: *“foi uma atividade que nos fez tentar resolver um problema “real” dialogando com os colegas e possibilitando a construção de conhecimento”*. Nessa etapa destacamos a prática da leitura e a interação no grupo, pois cada um ao resolver o caso do outro, além de conhecer o caso, precisou realizar as leituras indicadas a fim de resolver o mesmo. Isso possibilitou um olhar acerca das possíveis limitações e/ou potencialidades de cada caso.

Para além das etapas outro licenciando mencionou que a elaboração do Caso possibilitou *“desenvolver uma história na qual poderia ter muita imaginação envolvendo a química”*. O destaque para a imaginação remete para a criatividade e ambas consistem em capacidades cognitivas que precisam ser desenvolvidas, estimuladas a fim de qualificar as funções mentais superiores (Vigotski, 2009). Compreender as funções mentais nessa perspectiva, como sendo necessárias de serem aprendidas,

permite articular o que é conquista da espécie, que constitui as suas características e, por conseguinte, é algo acrescido à evolução biológica, com o que deve ser conquista de cada indivíduo singular [...]. Isso quer dizer que o que pensamos, falamos, sentimos, lembramos etc. não é algo que já está pronto, à disposição do indivíduo para o seu uso. Enquanto objetos semióticos, as ideias, as palavras, os sentimentos ou as lembranças têm de ser produzidos (Sirgado, 2000, p. 70).

Daí a importância de espaços formativos que desenvolvam as funções mentais superiores que são possíveis de serem desenvolvidas em processos interativos. Nas respostas dos licenciandos foi possível perceber que as etapas vivenciadas oportunizaram a participação efetiva, eles foram e se assumiram como protagonistas dos Casos e as interações estabelecidas foram destacadas, seja no processo de reescrita orientada, ou na resolução do Caso. Destacamos também que alguns licenciandos apontaram para o fato de terem aprendido a trabalhar em grupo e, de que por meio da elaboração e resolução dos Casos ampliaram a sua forma de leitura. Na perspectiva histórico-cultural apontamos que a nossa constituição ocorre nas relações que estabelecemos, nos processos interativo e Sirgado com base em Vigotski aponta que,

[...] o que cada pessoa pensa, fala, sente, rememora, sonha etc. é função do que o outro das múltiplas relações sociais em que ela está envolvida pensa, fala, sente, rememora, sonha etc. Insistindo em que não são as ideias, as palavras, os sentimentos, as lembranças, sonhos etc. do outro que são internalizados mas a significação que eles têm para o eu, pois a conversão do social em pessoal é um processo semiótico (Sirgado, 2000, p. 73).

Com isso indicamos como importante a percepção dos licenciandos para o processo interativo, pois assim, como professores em formação irão perceber tal importância desses espaços interativos em sala de aula para assim, também tornarem as suas aulas interativas.

Já em relação à dificuldade vivenciada (indicada na letra b na questão n. 01) foi apontado a prática da escrita, a dificuldade de estabelecer uma argumentação que indicasse claramente a relação dos conteúdos químicos com os casos elaborados, com os contextos dos casos. Um licenciando em sua avaliação apontou que a maior dificuldade foi “*relacionar conceitos de química no nosso dia a dia e elaborar uma boa história*”, nessa direção, outro licenciando escreveu que “*tivemos que pensar em situações cotidianas e envolver princípios químicos nas mesmas, o que nos levou a buscar informações [...]*”. Ou seja, argumentar de modo a trazer os conceitos da química e os contextos práticos se mostrou um desafio, apesar das orientações das professoras e das indicações de leituras. Tal fato retrata a distância estabelecida entre a química da sala de aula com a vida dos licenciandos recém-egressos da Educação Básica. E, ao mesmo tempo, indicia a importância dessa vivência em seu contexto formativo, pois,

[...] ao estudante somente será possível pensar sobre e explicar de maneira coerente um determinado fenômeno químico, fazendo uso adequado das palavras específicas da química, quando essas fizerem sentido para ele dentro do contexto do conhecimento químico. A simples repetição de palavras próprias da química produz a memorização mecânica, sem significado e sem formar relações entre os conceitos. Portanto, é aprendizagem mecânica, o contrário de aprendizagem significativa. Ao se internalizarem significados através do esforço da escrita e da reescrita, a escolha das palavras para produzir um pensamento químico em determinada situação será consciente e com base nos modelos teóricos da química (Wenzel & Maldaner, 2016, p. 132).

Auxiliar nesse movimento de escrita, no processo de orientação, foi talvez, o ponto mais necessário de ser atendido, pois a construção de um texto escrito com um grau de coerência e com as relações a serem estabelecidas entre conteúdos químicos e aspectos do cotidiano se mostrou, de fato, um desafio. Nessa direção, destacamos que o que se exige do professor ao ensinar química é justamente tornar o conteúdo químico com significado ao estudante, é oportunizar o uso da linguagem química de forma consciente e qualificada e para isso, de acordo com Maldaner e Zanon (2010) é preciso

[...] superar os aprendizados escolares notadamente centrados na repetição de conteúdos descontextualizados e fragmentados, com questionável papel formador para a vida em sociedade. Por não priorizarem inter-relações entre diferentes formas de saber, mostram-se superficiais e passageiros. Mostram uma carência generalizada de significado e de relevância social, por não levarem em conta a complexidade da realidade, muito menos da formação para uma inserção e atuação responsável na vida contemporânea (Maldaner & Zanon, 2010, p. 103).

Assim, indicamos que possibilitar esse olhar frente aos conteúdos químicos no decorrer da formação inicial se torna necessário, pois, a partir do momento em que o licenciando passa a perceber a necessidade de pensar sobre um fenômeno cotidiano com uso do conhecimento químico ele deixa de apenas visualizar a química como palavras isoladas e passa a iniciar a formação de um pensamento químico sobre o mundo (Maldaner, 2014). Conforme destacou um dos licenciandos, para isso, foi preciso “*buscar informações*”, assim, na condição de professoras que acompanharam tal prática, acrescentamos que para além da busca de informação foram imprescindíveis as orientações, as mediações estabelecidas, pois, como professoras tivemos que, muitas vezes, indicar aspectos químicos presentes nos fenômenos trazidos pelos licenciandos, isso, implica na necessária relação assimétrica do processo de ensinar e aprender. No momento das orientações fizemos uso de questionamentos a fim de redirecionar o pensamento dos licenciandos para os conteúdos químicos, os quais, em algumas vezes, não estavam tão explícitos.

Ainda, como uma das dificuldades foi apontado aspectos da especificidade da escrita, pois o problema elaborado por um grupo, no momento da resolução do caso em sala de aula, levou a respostas diferentes. Com isso, o grupo que elaborou o caso indicou que, *“tivemos que deixar o problema mais claro para tentar direcionar o leitor para a resposta esperada”*. Ou seja, a escrita, diferente da fala requer uma clareza na explicitação, pois o autor não está presente com o leitor quando esse realiza a leitura, daí a necessidade do cuidado com a escrita e por isso, no processo vivenciado uma das etapas consistiu na resolução dos casos pelos grupos, para assim, se fosse necessário, redimensionar o problema indicado. Wenzel e Maldaner (2016, p. 132 e 133) apontam que a compreensão na escrita somente é possível pelo conjunto de palavras e de combinações usadas bem articuladas e estruturadas, o que requer um maior nível de generalização e abstração.

Assim, é importante que na formação inicial sejam oportunizadas diferentes práticas de escrita a fim de indicar ao licenciando a necessária atenção para com o uso da linguagem e da orientação bem específica nos instrumentos a serem apresentados aos alunos, uma vez que o público-alvo para a resolução do Caso que foram elaborados são estudantes da Educação Básica. Apontamos com Mortimer (2000, p. 99) de que, *“o papel da linguagem é imprescindível, tornando-se a principal ferramenta para controlar o processo de ensino e seus resultados”*. Ou seja, o professor em sala de aula precisa estar atento ao uso da linguagem a fim de identificar tanto o nível de desenvolvimento dos estudantes como, de (re)direcionar o ensino a fim de promover de fato o aprendizado.

Por fim, destacamos que, ao caracterizar a relação da prática de elaboração dos Casos com o aprendizado e com a sua formação (questão 02), um licenciando apontou que o processo foi *“[...] baseado na pesquisa, na busca pelo conhecimento por parte do aluno, na troca de conhecimento entre professor e aluno, a conexão criada nos casos que traz a ciência para o dia a dia, e um mesclado de ciência tecnologia e sociedade”*. E, em relação à contribuição de tal prática para a formação docente foi apontado que *“[...] tais atividades contribuíram para que nos preparemos para a prática docente de maneira mais eficaz, uma vez que se faz necessário apresentar aos alunos o conteúdo de forma mais significativa despertando o seu interesse e desenvolvimento”*.

Nessa direção, é possível indicar que os licenciandos, apesar de estarem na primeira fase de um Curso de Licenciatura em Química, já apresentam em suas escritas aspectos de compreensão sobre a docência e sobre os modos de ensinar química. Isso foi possível pela prática de ensino que foi vivenciada, na qual, se buscou estabelecer uma relação, da química com a sociedade e com o ensino, apresentando a elaboração de Estudo de Caso como uma possível estratégia de ensino.

Considerações

A prática vivenciada retratou a importância do trabalho coletivo, como professoras formadoras de professores o diálogo estabelecido entre a educação e a química geral foram condutores e necessários para a condução dos momentos formativos. Abrir espaços destinados à PCC em componentes específicos da química possibilita outros olhares para o ensino da química na formação inicial e inicia o licenciando na prática da docência. Porém para tanto apontamos como primordial o trabalho colaborativo, ainda a parceria diminui a dicotomia tão apontada na literatura entre o professor da área específica da química e a sua relação com a formação do professor. O trabalho vivenciado nos indica que são esses elos de diálogos que qualificam a prática e possibilitam novas estratégias de ensino.

E, de modo especial, destacamos a oportunidade de os licenciandos elaborarem um texto, e ainda, estabelecerem conexões entre os conceitos químicos trabalhados em sala de aula com a história elaborada para o caso, num movimento de iniciar o seu pensamento químico sobre os fenômenos, reconhecendo a química como integrante e fundamental na sua compreensão de mundo. Tal movimento é essencial na compreensão da química, o diálogo estabelecido na elaboração do Caso pode contribuir para aproximar aspectos da linguagem específica da química com o cotidiano do licenciando que passa a visualizar os conteúdos escolares com mais significado. Nos ancoramos em Vigotski (2009) que aponta sobre a importância do diálogo entre conceitos cotidianos e científicos, trazendo que ambos se enriquecem, pois onde um apresenta maior potencialidade o outro é mais fraco. Assim, a prática de elaboração de Estudos de Caso pode ser uma alternativa de oportunizar ao licenciando, por meio da orientação do professor, a qualificar as compreensões tanto de aspectos mais específicos da Ciência como do seu cotidiano.

Ainda, como modos de resistências e/ou de aspectos que são necessários de serem trabalhados e contextos escolares apontamos que no decorrer da prática, foi preciso modificar o posicionamento tanto do aluno como de professor, buscando-se qualificar a interação e a troca de conhecimentos e não simplesmente a transmissão e recepção de informações. Tal posicionamento implica na interação pedagógica, o licenciando precisou ter um posicionamento interativo, assumindo a sua posição de autor e o professor assumiu o papel de orientador auxiliando e mediando o processo com indicações de leituras e auxílio na escrita. Esse movimento vai ao encontro da prática do educar pela pesquisa em sala de aula que, segundo Galiuzzi, Moraes e Ramos (2002, p. 18) implica na transformação “dos licenciandos, de objetos, em sujeitos das relações pedagógicas assumindo-se autores de sua formação por meio da construção de competências de crítica e de argumentação, o que leva a um processo de aprender a aprender”. Ou seja, há a superação de um posicionamento que recebe as respostas prontas para um posicionamento que requer iniciativa, criatividade e desenvolvimento de argumentação.

E isso, a prática de argumentação, se mostrou um desafio, em particular no diálogo a ser estabelecido com a linguagem química e o texto em elaboração. Tal fato indica que o processo de significação conceitual apenas está iniciando apesar de os licenciandos já terem vivenciado a química no decorrer da Educação Básica. O que dialoga com o que aponta Maldaner (2014) não adianta na formação superior replicar a Educação Básica, mas é preciso oportunizar outras formas de compreender o conteúdo, de oportunizar o diálogo, o posicionamento frente a textos. Isso, por sua vez implica em retomar a prática da leitura não como simples cópia, mas como um diálogo do leitor com o texto e a prática da escrita como elaboração e não uma simples decodificação do que já está escrito. Tal prática de relacionar um diálogo da química com aspectos do cotidiano pode auxiliar na superação do problema elencado por Lemke (1997) de que se os estudantes não são capazes de demonstrar seus domínios de ciência ao falar ou escrever sobre determinada situação é muito difícil que consigam organizar o seu raciocínio cientificamente. Daí a importância de práticas que possibilitem diferentes estratégias de escritas e de elaboração junto à formação inicial de professores. Nos dizeres de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2000) pela escrita os alunos conseguem avançar no sentido do domínio de entendimentos mais abstratos, implicando uma apropriação mais qualificada do discurso da Química e isso, conforme apontam Wenzel e Maldaner (2014, p. 914) “é uma boa prática para a apropriação e a significação da linguagem química e a constituição do pensamento químico”.

Nesse âmbito, argumentamos sobre a importância de os licenciandos vivenciarem a prática da escrita, seja por meio de relatórios, de relatos, de questionários e outros instrumentos. É importante que eles tenham a capacidade de elaborar textos fazendo uso da linguagem química, num movimento de compreender e de significar tal linguagem visando à formação do pensamento químico e a sua mediação pedagógica. Se ele não tiver essa vivência de escrever

sobre os conteúdos específicos ficará mais difícil para ele, posteriormente, nas suas aulas, elaborar ou reelaborar algum material didático, ou, ainda, de escrever sobre a sua prática.

Por fim, com a prática de ensino vivenciada, apontamos que é preciso resgatar em diferentes contextos formativos práticas de escrita e de leitura de qualidade e que permitam o diálogo com a linguagem química. Precisamos retomar, propor e investigar tais iniciativas em diferentes programas de formação de professores e práticas de ensino. Para assim, a química ter mais significado na vida dos sujeitos e qualificar as suas capacidades cognitivas.

Referências

- Brasil. (2002). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 01/2002. *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília, DF, 18 fev.
- Brasil. (2002) Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 02/2002. *Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior*. Brasília, DF, 19 fev.
- Brasil. (2015) Conselho Nacional de Educação/Ministério de Educação. Resolução nº 2, de 1º de julho. *Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada*.
- Brasil. (2005) parecer CNE/CES Nº 15/2005. *Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP nº1 e 2/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior*. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior.
- Brasil. (2001) Parecer CNE/CP 28/2001. *Dá nova redação ao parecer 21/2001 que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.
- Brasil. (2001) Parecer CNE/CP 9/2001. *Diretrizes curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.
- Bakhtin, Mikhail (2010) *Estética da Criação Verbal*. Trad. Paulo Bezerra. 5. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 476p.
- Cunha, Maria. I. da. (2004) A docência como ação complexa: o papel da didática na formação de professores. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. *Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente*. Curitiba: Champagnat, p. 31-42.
- Kunst, Raquel & Wenzel, Judite S. (2018) A prática da leitura e da escrita no ensino de Química. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino - Universidade Estadual do Norte do Paraná Cornélio Procópio*, v. 2, n. 1, p. 122-136.
- Leme, Jay. L. (1997). *Aprender a falar ciência*. Buenos Aires: Paidós.
- Lüdke, Menga & ANDRÉ, Marli. E. D. A. (1986) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

Uma Prática de Ensino Orientada para a Elaboração de Estudos de Caso na Formação Inicial de Professores de Química

- Maldaner, Otavio. A. & Zanon, Lenir. B. (2010) Química Escolar na Inter-Relação com Outros Campos de Saber In: Santos, W. L. P. & Maldaner, O. A. (orgs.). *Ensino de Química em Foco* – Ijuí: Ed. Unijuí.
- Maldaner, Otavio. A. (2010) Prefácio. In: Echeverria, A. R. & Zanon L. B. *Formação Superior em Química no Brasil: práticas e fundamentos curriculares*. Ijuí: Ed. UNIJUI, p. 9 – 16.
- Maldaner, Otavio. A. (2014) Formação de Professores para um contexto de Referência Conhecido. In: Nery, B. K. & Maldaner, O. A. *Formação de Professores: Compreensões em novos programas e ações*. Ijuí, Ed. UNIJUÍ, p. 15 – 41.
- Massena, Elisa. P.; FILHO, Neurivaldo. J. de G. & SÁ, Luciana. P. (2013) Produção de casos para o ensino de química: uma experiência na formação inicial de professores. *Quim. Nova*, 36 (7), 1066-1072.
- Marques, Mario. O. (2001). *Escrever é preciso: o princípio da pesquisa*. Ijuí: Unijuí, 2001.
- Moraes, Roque; Galiuzzi, Maria. C. & Ramos, Maurivan (2002) Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.11-20.
- Mortimer, Eduardo. F. (2000) *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- Nóvoa, António (2017). Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de Pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106-1133.
- Rivard, Léonard. P. & Straw, B. Stanley. (2000) The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. *International Journal Science Education*, 84 (5), 566 – 593.
- Sirgado, Angel. P. (2000) O social e o cultural na obra de Vigotski. In: *Educação & Sociedade*, ano XXI, nº 71, Julho, p. 45 – 78.
- Sá, Luciana P. & Queiroz, Salete. L. de (2010). *Estudo de Casos no Ensino de Química*. 2. ed. Campinas: Átomo.
- Vigotski, Lev S. (2009) *A construção do pensamento e da linguagem*. 2 ed. São Paulo: Editora Martins Fontes.
- Wenzel, Judite S. & Maldaner, Otavio A. (2014) A significação conceitual pela escrita e reescrita orientada em aulas de química. *Quim. Nova*, Vol. 37, No. 5, 908-914.
- Wenzel, Judite S. & Maldaner, Otavio A. (2016) A prática da escrita e da reescrita orientada no processo de significação conceitual em aulas de química. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 129 – 146.