

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Faculdade de Educação

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado
Profissional**



Dissertação

**A Linguagem na Formação de Professores de Química: Estudo no Contexto de
um Curso de Licenciatura**

Quédina Pieper

Pelotas, 2020

Quédina Pieper

A Linguagem na Formação de Professores de Química: Estudo no Contexto de um Curso de Licenciatura

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências.

Orientador: Fábio André Sangiogo

Pelotas, 2020

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

P613I Pieper, Quédina

A linguagem na formação de professores de química :
estudo no contexto de um curso de licenciatura / Quédina
Pieper ; Fábio André Sangiogo, orientador. — Pelotas, 2020.
120 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de
Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

1. Linguagem química. 2. Formação inicial. 3. Estágio
supervisionado. 4. Pesquisa. 5. Ensino de química. I.
Sangiogo, Fábio André, orient. II. Título.

CDD : 540.7

Quédina Pieper

A Linguagem na Formação de Professores de Química: Estudo no Contexto de um
Curso de Licenciatura

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestra em
Ensino de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e
Matemática – Mestrado Profissional, Faculdade de Educação, Universidade Federal
de Pelotas.

Data da Defesa: 24/06/2020

Banca examinadora:

.....
Prof. Dr. Fábio André Sangiogo (Orientador)
Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa
Catarina (UFSC)

.....
Prof (a). Dr(a) Maira Ferreira
Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

.....
Prof (a). Dr(a) Judite Scherer Wenzel
Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do
Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, ao meu pai Ingo Pieper e minha mãe Cármem Eli Köpp Pieper.

Agradecimentos

A Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, o qual em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer, por ser o centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força e disposição e pelo discernimento concedido ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, Ingo Pieper e Cármem Eli Köpp Pieper, pelo amor, apoio e incentivo nas horas difíceis, de cansaço e desânimo, por acreditarem e investirem em mim. Vocês são exemplos das virtudes que hoje possuo, como meu caráter e minha honestidade. Sei que sempre deram o que podiam de melhor em cada momento e por isso o meu agradecimento, amo vocês.

A minha irmã Quélen Pieper Hartlebem que, de forma especial e carinhosa me deu força e coragem em meus estudos, e que mesmo distante, apoiou-me nos momentos de dificuldade.

Ao meu namorado Bruno Einhardt Bierhals, melhor amigo e companheiro de todas as horas, pelo carinho, compreensão, pela paciência e pelo amor demonstrado em todo o caminho que já percorremos. Pelo apoio, confiança e pela valorização do meu trabalho.

A todos os meus amigo(a)s pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas, por tornarem minha vida acadêmica cada dia mais desafiante. Peço a Deus que os abençoe grandemente, preenchendo seus caminhos com muita paz, amor, saúde e prosperidade.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fábio André Sangiogo, companheiro de caminhada ao longo de vários anos, desde a graduação até o mestrado, que acreditou em mim, que ouviu pacientemente as minhas considerações, partilhando comigo as suas ideias, conhecimento e experiências e que sempre me incentivou e me motivou, quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade, por ser um profissional qualificado e pela forma humana que conduziu minha orientação. Obrigado por contribuir com seus ensinamentos, conhecimentos, e palavras de força e ajuda.

À Universidade Federal de Pelotas (UFPel), pela oportunidade de realização de minha graduação e da continuação de minha formação agora no mestrado.

Aos colegas, professores e funcionária do PPGECEM, pelos momentos de comunhão e aprendizado.

Às professoras Maira Ferreira e Judite Scherer Wenzel pelas contribuições e disposição em aceitar o convite para banca.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena. Minha eterna gratidão!

“Fazemos planos para nossa vida mas é o Senhor que orienta os nossos passos.” Provérbios 16:09 (Bíblia)

Resumo

PIEPER, Quédina. **A Linguagem na Formação de Professores de Química: Estudo no Contexto de um Curso de Licenciatura**. Orientador: Fábio André Sangiogo. 2020. 120p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

A presente pesquisa objetiva entender o papel da linguagem e a sua importância na formação de professores de Química, em especial, no espaço de investigação com licenciandos em Química da Universidade Federal de Pelotas– UFPel, especificamente, no estágio de regência. Tal estudo baseia-se na perspectiva histórico-cultural de Vigotski, a qual auxilia no olhar e na análise do contexto investigativo. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: primeira, estudo e sistematização da temática investigada: a linguagem na formação de professores, com pesquisa no portal da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); segunda, leitura e análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da UFPel e de seus Planos de Ensino dos componentes curriculares; e terceira, o acompanhamento, o planejamento de atividades e a análise do componente curricular de Estágio Supervisionado III do Curso. Cabe destacar que para a segunda etapa da pesquisa, ou seja, para a análise dos dados, utilizou-se a Análise Documental; para a terceira, a Análise Textual Discursiva (ATD). Com relação a primeira etapa, a revisão da literatura exploratória, os resultados, em função dos descritores, reportam para o fato de que há poucos trabalhos na área de Química que trabalham com o tema relacionado à linguagem na formação de professores de Química. Com relação a segunda etapa, na leitura e análise do Projeto Pedagógico do Curso, não se identificou, nos Planos de Ensino dos componentes curriculares, o ensino explícito sobre a linguagem, com exceção da indicação de referências. Com relação a terceira etapa, trabalhou-se com duas categorias: (i) Linguagem na formação de professores (categoria a *priori*), com subcategorias – conceito de linguagem e Importância da linguagem na formação do professor e no processo de ensino; e (ii) Linguagem e seus movimentos em sala de aula (categoria a *posteriori*/emergente). Com base nos resultados da terceira etapa, é possível perceber que os licenciandos concebem a linguagem como forma de expressão e comunicação, mas também expressam a concepção de que a linguagem extrapola a fala, sendo constitutiva do ser humano, é expressada de diferentes formas, como na função de mediadora nos processos de construção e assimilação de conceitos, bem como constitutiva do pensamento. Os resultados enfatizam que os licenciandos entendem que a linguagem tem um papel importante em aulas de Química, destacam o papel do professor como intermediador no processo de ensino e de aprendizagem, bem como os cuidados do professor ao fazer uso da linguagem Química em sala de aula. A segunda categoria enfatiza a ideia da linguagem em movimento, da importância da interação dos licenciandos com o professor formador, que ajuda a pensar e olhar a linguagem, especialmente sobre como percebem a linguagem em seu processo de ministrar aulas e os cuidados para com o uso da linguagem química no contexto das aulas de regência.

Palavras-Chave: Linguagem Química. Formação inicial. Estágio Supervisionado. Pesquisa. Ensino de Química.

Abstract

PIEPER, Quédina. **Language in Chemistry Teacher's Education: Study in the Context of a Degree Course**. Advisor: Fábio André Sangiogo. 2020. 120p. Dissertation (Master in Science Teaching) - Graduate Program in Science and Mathematics Teaching, Faculty of Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2020.

The present research has the objective of understanding the role of language and its importance in the formation of Chemistry teachers, especially with undergraduate Chemistry students at the Federal University of Pelotas - UFPel, in the conducting internship. It is based on Vigotski historical-cultural perspective, which helps to look and analyze the investigative context. The research was developed in three stages. Firstly, it was performed a study and a systematization of the investigated theme: language in teachers' education, with a research in the CAPES Portal of Journals and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). Secondly, the Course's Pedagogical Project (PPC) and the Teaching Plans of the curriculum components from the Chemistry Degree Course were read and analyzed. Thirdly, the curricular component of Supervised Internship III of the UFPel Chemistry Degree Course was monitored, analyzed and also, activities were planned. It is worth noting that for the second stage of the study, the data analysis, Document Analysis was used, and for the third stage, the Textual Discursive Analysis (DTA) was used. Regarding the first stage, the exploratory literature review, the results, according to the descriptors, report that there are few studies in the area of Chemistry that work with the theme related to language in the formation of Chemistry teachers. As to what concerns the second stage, by the reading and analysis of the Course's Pedagogical Project, it was not possible to identify, in the teaching plans, the explicit teaching of language, with the exception of the references. In relation to the third stage, two categories were worked on: (i) Language in teachers' education (*a priori* category), with subcategories - concept of language and the importance of language in teachers' education and in the teaching process; and (ii) Language and its movements in the classroom (*a posteriori* emergent category). Based on the results of the third stage, it is possible to perceive that the undergraduate students conceive language as a form of expression and communication. However, they also express the conception that language extrapolates speech, being constitutive of the human being, and is expressed in different ways, such as in the role of mediator in the processes of construction and assimilation of concepts, as well as constitutive of thought. The results emphasize that the undergraduate students understand that language plays an important role in Chemistry classes, and they highlight the role of the teacher as an intermediary in the teaching and learning process, as well as the care of the teacher when using the Chemical language in the classroom. The second category emphasizes the idea of language in motion, of the importance of the interaction between the undergraduate students and the mentor professor, who helps to think and look at the language, especially about how they perceive language in their process of teaching classes and care for the use of chemical language in the context of conducting classes.

Keywords: Chemical language. Initial formation. Supervised internship. Research. Chemistry teaching.

Lista de Abreviaturas e Siglas

A1, A2, – Aula 1, Aula 2

ATD – Análise Textual Discursiva

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

DB – Diário de Bordo

IF – Instituto Federal

L1, L2 – Licenciando(s)

LCE – Linguagem Científica Escolar

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

P1 – Professor titular da universidade

P2 – Professora pesquisadora

PPC - Projeto Pedagógico do Curso

PPGECM - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

PPP – Projeto Político Pedagógico

QI – Questionário Inicial

RE – Relatório Final de Estágio

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UFPEL – Universidade Federal de Pelotas

Sumário

1. Introdução	13
2. Linguagem Química e seus Contextos Constitutivos: universidade, escola e cotidiano	19
2.1 A Linguagem Química e a Formação de Professores	19
2.2 A Ciência e a linguagem – especificidade e relações entre a linguagem científica, a linguagem cotidiana e a linguagem escolar.....	27
2.3 O Currículo e sua relação na constituição do professor.....	36
2.4 Uma revisão da literatura exploratória sobre o papel da linguagem na formação de professores de Química	40
3. O caminho Metodológico da Pesquisa	50
3.1 Caracterização e delineamento da pesquisa	50
3.2 Etapas e descrição do cenário e dos sujeitos envolvidos na pesquisa	52
3.3 Análise dos dados	54
4. O contexto do Curso de Licenciatura em Química da UFPel e o Desenvolvimento da Pesquisa no Estágio de Regência	59
4.1 Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPel e os Estágios Supervisionados	59
4.2 A Formação de professores no espaço do Estágio Supervisionado III	62
5. A Linguagem em Movimento no Espaço de Formação de Professores de Química.....	71
5.1 Linguagem na formação de professores	72
5.2 Linguagem e seus movimentos em sala de aula	88
6. Considerações Finais	101
Referências.....	104
Apêndices	111
Anexos	116

1. Introdução

Ao falar em Química, especialmente no seu ensino em sala de aula, de imediato associa-se a ideia do uso de palavras, conceitos, termos, símbolos e significados próprios desta área do conhecimento. E nesse sentido, evidencia-se o importante papel do professor nestes espaços, bem como a necessidade da sua formação qualificada. Nos processos de ensino e de aprendizagem a linguagem exerce um papel determinante na elaboração e na significação conceitual, ela é constitutiva dos sujeitos e atua na interlocução dos seus pensamentos, sendo impossível a construção de um pensamento sem o uso da palavra, de signos e seus significados (VIGOTSKI, 2001). Assim, cabe ressaltar a importância para o uso, apropriação e significação da linguagem nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química, seja no contexto da educação básica ou ensino superior e, especialmente, na formação inicial ou formação continuada de professores, haja vista que esses atuarão, por meio da linguagem, nos processos educativos.

Sabe-se que a Química, por exemplo, como uma área de conhecimento, utiliza-se de modelos explicativos específicos, com linguagens e conhecimentos que são abstratos e, algumas vezes, com compreensões distintas aos dos conhecimentos usados no contexto cotidiano dos estudantes (SANGIOGO, ZANON, 2012). Para Moraes, Ramos e Galiuzzi (2003, p. 3) a aprendizagem em Química:

é entendida como um movimento em dois sentidos: por um lado a necessidade de enculturação em um discurso estabelecido, ou seja a apropriação do discurso da Química, o que inclui seus conceitos, princípios e leis, além da sua linguagem específica, carregada de símbolos e nomes. Por outro, é preciso partir dos significados que alunos e professor atribuem aos fenômenos abordados pela Química.

Conforme o exposto, na Química, ou melhor, no ensino de Química, há a necessidade da “enculturação” do discurso da própria Ciência Química, de partir da mediação e regulação de significados entre alunos e professores.

A minha inserção, como pesquisadora, na discussão sobre a linguagem Química voltada à formação de professores teve origem nos estudos, trabalhos e discussões desenvolvidos nos projetos de pesquisa: “As representações de partículas submicroscópicas no processo de ensino e de aprendizagem em Química” (de agosto de 2014 a julho de 2016); e “Planejamento e Análise de Abordagens Teórico-Metodológicas ao Ensino de Ciências/Química: formação *na* e *com* a

Pesquisa” (de agosto de 2016 a março de 2018), enquanto bolsista de iniciação científica orientada pelo professor Fábio André Sangiogo junto ao Curso de Licenciatura em Química, na Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O primeiro projeto de pesquisa mencionado, buscava analisar discussões, reflexões e implicações pedagógicas e epistemológicas relacionadas a imagens representativas de partículas submicroscópicas que estão associadas aos processos de ensino e de aprendizagem de Química, no âmbito da Educação Básica e/ou Superior. O segundo projeto de pesquisa envolvia o planejamento, desenvolvimento e análise de materiais didáticos com abordagens teórico-metodológicas diversificadas, ao buscar ensino de conceitos e conteúdos da Ciências/Química e o ensino sobre Ciências, no contexto da Educação Básica e Superior.

A participação nos projetos de pesquisa, articuladamente ao curso de licenciatura em Química, possibilitou uma nova visão sobre as questões que envolvem a linguagem Química, tais como: a especificidade da linguagem científica em relação a linguagem cotidiana e escolar; o papel do professor em promover momentos de discussão e problematização sobre esta especificidade da linguagem Química, ao realizar novas metodologias de ensino; o reconhecimento de que, muitas vezes, a dificuldade de aprendizagem em Química está relacionada ao não entendimento de sua linguagem, com fórmulas, símbolos, termos e expressões que são específicas desta área de conhecimento.

Cabe destacar que reflexões sobre o tema são, também, provenientes dos Estágios Supervisionados (I, II e III) realizados no curso de Licenciatura em Química, da UFPel, tendo em vista a problemática que envolveu a dificuldade na aprendizagem e na compreensão da própria Química, de sua linguagem, a qual é dotada de significados, representações e simbologias específicas. Considerando a necessidade de maiores discussões e problematizações sobre a temática de pesquisa, no meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), durante o Estágio Supervisionado III, realizei uma pesquisa a qual tinha como objetivo promover discussões e análise sobre o uso da linguagem Química junto a uma turma de alunos do 1º ano de uma escola pública de Pelotas. Os resultados da pesquisa reportaram para o fato de que os estudantes apresentam dificuldades na aprendizagem e na compreensão da Química. Entretanto, o fato da professora trazer problematizações sobre questões que envolvem a Química e sua especificidade da

linguagem em sala de aula, possibilitou, aos estudantes, novas compreensões acerca de visões sobre modelos, compreensões sobre átomos, a relação das representações e simbologias químicas com o cotidiano (PIEPER, SANGIOGO, 2018). Além disso, os resultados apontam: à relevância de pesquisas que visam conhecer as dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes, sobre compreensão da linguagem Química, e também dos conteúdos estudados no primeiro ano do Ensino Médio, que são abstratos e carecem de abordagens e discussões por parte dos professores; e à importância do papel do professor em sala de aula, de ser o mediador, de planejar e desenvolver atividades que propiciem reflexões acerca da especificidade da linguagem Química, de orientar e ajudar o aluno a se apropriar das palavras, das simbologias e das representações, específicas da linguagem da Ciência/Química (PIEPER, 2018).

Amparados nas colocações aqui apresentadas, assim como na própria vivência, percebem-se diversas discussões que mencionam a linguagem como aspecto a ser considerado, o que pode indicar uma naturalização da defesa sobre a relevância da linguagem em trabalhos da Química no ensino e no contexto da formação docente. Fundamentado no exposto, este trabalho busca responder a seguinte **questão de pesquisa**: como se concebe a linguagem na área de formação de professores de Química, e como os futuros professores de Química da UFPel percebem a linguagem, sua importância no ensino e na elaboração conceitual em aulas de Química?

Com base nessas colocações, considerando o cenário apresentado, que teve como contexto de investigação o componente curricular de Estágio Supervisionado III, os licenciandos matriculados no componente curricular no primeiro semestre de 2019, cabe ressaltar a relevância do tema para a educação Química, para o Ensino Superior e, conseqüentemente, para o ensino na Educação Básica, compartilhado nesta pesquisa. Desta maneira, o presente trabalho tem como **objetivo geral** entender o papel da linguagem e a sua importância na formação de professores de Química, no espaço de investigação com licenciandos no curso de Química da UFPel.

Os **objetivos específicos** da pesquisa são:

- Conhecer o que vem sendo produzido de trabalhos na área de formação de professores de Química, como eles entendem e discutem questões que envolvem a linguagem;

- Analisar o Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Química da UFPel e compreender e discutir implicações sobre como os futuros professores, matriculados no Estágio Supervisionado III, entendem a linguagem, sua importância, seu papel e os cuidados do professor com o uso da linguagem em sala de aula; e

- Propor um produto educacional para a formação de professores de Química, que instigue compreensões e reflexões sobre a linguagem, o qual poderá ser usado para formação inicial e/ou continuada de professores de Química.

Cabe destacar que a pesquisa envolvendo a linguagem no Ensino de Química vem sendo trabalhada e discutida por diversos autores da Educação Química, como Mortimer, Machado, Romanelli (2000), Mortimer (2000), Schnetzler (2002), Machado (2004), Silva (2006), Pauletti, Fenner, Rosa (2013), Sangiogo (2014), e Mattos (2018), que enfatizam a mediação do professor e a importância das interações discursivas e da linguagem em sala de aula, assim como a importância da linguagem Química em processos de conceitualização e de formação do pensamento químico nos estudantes. Segundo a literatura, ao considerar a especificidade da Ciência Química, da sua linguagem, torna-se relevante promover discussões e a problematização em sala de aula acerca de compreensões sobre as relações entre modelo, representação e realidade para qualificar as percepções sobre a natureza da Ciência (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000; MORTIMER, 2000; MACHADO, 2004; SANGIOGO, 2014). Segundo os estudos de Oliveira, Nicolli, Cassiani (2014, p. 29):

os cursos de licenciatura em ciências naturais (Química, Física e Biologia), geralmente apresentam grande preocupação em preparar o professor para conhecer, utilizar ou mesmo criar recursos didáticos, mas pouca atenção é dada à mediação da linguagem que a eles se agrega e que funciona como formadora de visões de mundo, de ciência e instauradora de posições sociais.

Com base nas colocações expostas, a presente pesquisa ampara-se na perspectiva da formação inicial e continuada do professor/pesquisador (MALDANER, 2003), um sujeito que reflete sobre sua própria prática docente de forma crítica, que ao mesmo tempo em que atua em sala de aula como professor, reflete sobre a sua prática docente, sobre seus objetivos, sobre suas atividades, suas ações, permitindo que os alunos expressem seus pensamentos para que se estabeleça um diálogo

interativo, buscando sempre melhorias no ensino e na aprendizagem. Nesta perspectiva Anastacios, Almeida e Gomes (2002, p. 306), fundamentados em Sacristán (1999), afirmam que a reflexão é um elemento essencial aos seres humanos:

releva que as habilidades de saber e de saber-fazer supõem as diferentes consciências sobre o como, o quê, o porquê e o para quê das ações. Entender o ensino e fazer dele uma atividade reflexiva é colocá-lo a serviço de novos compromissos e projetos de trabalho dos docentes.

Nesse sentido, esta pesquisa de mestrado corrobora os trabalhos de Galiuzzi (2014), Maldaner (2003), dentre outros, que defendem a pesquisa na formação do professor, compreendendo que ela é um produto cultural a qual pode ser desenvolvida em diferentes espaços pedagógicos, que qualifica concepções e práticas docentes. Além disso, a presente pesquisa está amparada na perspectiva histórico-cultural de Vigotski, a qual ajudará a olhar e analisar o contexto investigado.

Ao considerar o contexto apresentado, busca-se respostas à questão de pesquisa e aos objetivos. No capítulo 2, apresenta-se as bases teóricas da pesquisa, trazendo discussões a respeito da formação de professores, da especificidade da linguagem Química, e das necessárias relações entre os tipos de conhecimento: cotidiano, escolar e científico para a significação conceitual, bem como questões que envolvem o currículo, o qual se relaciona com a formação de professores, a educação e o ensino de Ciências, em especial, da Química. Além disso, apresenta a revisão da literatura exploratória, realizada sobre a temática da linguagem na formação de professores.

O capítulo 3, dedica-se ao caminho metodológico desenvolvido na pesquisa, trazendo a caracterização e o delineamento da mesma, a descrição do contexto e dos sujeitos envolvidos. Apresenta-se também como se realizou a coleta dos dados e o referencial metodológico utilizado à análise dos dados.

No capítulo 4, são apresentadas discussões referentes ao estágio, à docência e uma breve análise do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Química da UFPel. São também descritas as ações e as intervenções planejadas e implementadas no componente curricular de Estágio Supervisionado III do curso de Licenciatura em Química da UFPel.

No capítulo 5, apresenta-se as análises realizadas a partir dos materiais empíricos produzidos no componente curricular, com duas categorias: Categoria 1)

Linguagem na formação de professores (categoria a *priori*), com subcategorias – conceito de linguagem; e Importância da linguagem na formação do professor e no processo de ensino; e Categoria 2) Linguagem e seus movimentos em sala de aula (categoria a *posteriori* ou emergente). Os resultados são construídos via articulações entre dados empíricos e referenciais teóricos, usando-se da exposição, interpretação e reflexão, que buscam responder à questão e os objetivos da pesquisa. Por fim, no último capítulo, apresentam-se, as considerações finais da pesquisa e um produto educacional, proveniente das discussões desenvolvidas ao longo da dissertação, direcionado à professores de Ciências e, em especial, de Química.

2. Linguagem Química e seus Contextos Constitutivos: universidade, escola e cotidiano

O presente capítulo aborda discussões relacionadas a questões que envolvem a linguagem, o papel do professor e a especificidade dos conhecimentos científicos, escolares e cotidianos, estabelecendo relações com questões que envolvem o currículo no contexto de formação de professores de Química. Apresentam-se ainda resultados da revisão da literatura acerca de trabalhos referentes à linguagem na formação de professores.

2.1 A Linguagem Química e a Formação de Professores

Vigotski (2001) afirma que é pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sociocultural que a criança se desenvolve, isso é possível por meio das interações com outras pessoas, no contexto escolar e nessa cultura mediada no contexto escolar. Assim, a escola, é uma das instituições responsáveis por introduzir essas crianças à linguagem produzida no contexto da cultura da Ciência. Também com base em Vigotski (2001), entende-se que a linguagem se constitui como sendo o principal processo de interiorização das funções psicológicas superiores, ou seja, aquelas funções mentais que caracterizam o comportamento consciente do homem-atenção voluntária, percepção, memória e pensamento que desencadeiam processos de generalização e abstração. Para Oliveira, Nicolli e Cassiani (2014, p.21), com base em Vigotski, “as palavras não somente informam, mas orientam a observação, questionam, persuadem, convencem e ajudam a estruturar o pensamento”.

Ainda, de acordo com Lira e Teixeira (2014, p. 347-348):

A linguagem como veículo de constituição da consciência a partir do contexto das relações sociais, exerce uma dupla função. De um lado, ela desempenha o papel de instrumento criado pelos homens para promover a comunicação, permitindo o registro e a transmissão da produção cultural historicamente acumulada. De outro, ela exerce a função de mediação simbólica que permite ao homem desenvolver modos peculiares de pensamento só a ele possíveis.

Conforme o exposto, a linguagem desempenha o papel de promover a comunicação entre os sujeitos, a função de mediação simbólica e atua como constitutiva do sujeito. Essas relações tornam-se importantes de serem compreendidas no contexto escolar, em que o professor tem papel mediador na

inserção e na estruturação de formas específicas de pensar e se comunicar. Neste sentido, percebe-se que é de fundamental importância trazer discussões em sala de aula e “inserir” o aluno a este discurso que envolve a linguagem Química. Cabe reforçar a ideia de que nem tudo aquilo que o professor ensina e o tem como significados será exatamente igual ao significado que o aluno terá (SANGIOGO, MARQUES, 2015). Desse modo, o pensamento e a linguagem se ampliam e se modificam na direção de novos níveis de abstração e de generalização, daí a importância à atenção para o uso da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem (VIGOTSKI, 2001). Mattos e Wenzel (2014, p. 141-142), quando tratam a respeito da mediação do professor em sala de aula, do significado das representações, afirmam que para aprender Química:

É preciso entender a sua linguagem e, por isso a defesa do seu uso qualificado e consciente no contexto do ensino de Ciências. O professor em sala de aula, por exemplo, faz uso de um discurso específico que precisa ser significado junto aos estudantes como condição para o seu aprendizado. Para o professor do Ensino Fundamental ao falar em átomo, molécula, mistura de substâncias ou reações químicas desencadeia, na sua mente, diferentes relações na formação de um pensamento químico, mas para os estudantes tais palavras ainda não apresentam um significado químico necessário. Eles atribuem a elas diferentes sentidos que estão mais próximos à sua realidade cognitiva, à sua vivência e é nesse contexto, nessa multiplicidade de sentidos, que a mediação do professor se torna um elemento fundamental.

De acordo com o exposto, é de fundamental importância trazer discussões em sala de aula que “insiram” o aluno a este discurso, a esta “nova cultura” que envolve a linguagem Química. Ou seja, o professor precisa estar atento e regular o pensamento do aluno, direcionar o olhar para que o aluno consiga “enxergar” determinadas coisas, inserir e regular modos de expressão dos estudantes, de modo a identificar a aprendizagem sobre o olhar da Ciência. Isso justifica a temática da pesquisa, de investigar se há, na formação do professor, um cuidado para com os modos de ensinar, de orientar o estudante a se apropriar de palavras, conceitos, expressões sob o olhar da Ciência, ou seja, fazer com que os licenciandos tenham consciência de que ele precisa conduzir o estudante ao aprender e pensar sob a ótica da ciência Química.

Chassot (2001, p. 250), fala a respeito da construção de modelos explicativos nas aulas de Química quando se fala, por exemplo, em átomos, moléculas, reações químicas e diz que “os modelos são importantes ferramentas de que dispomos para

tentar compreender um mundo cujo acesso real é muito difícil”. Desse modo, para Chassot (2001, p. 168):

ao buscarmos entender a realidade do mundo em que vivemos, usando uma linguagem chamada Ciência, temos que recordar, sempre, que tratamos de *realidades* com as quais temos dificuldades de interagir, e, por isso, precisamos imaginar (fazer *imagens*) ou fazer *modelos*.

Ou seja, como não é possível visualizar diretamente com base nos sentidos os átomos e moléculas, cria-se modelos e estes são produtos do conhecimento, da cultura da Ciência Química. Na escola, a aprendizagem em Química ocorre através de modelos didáticos. Cabe reforçar a ideia de Chassot (2001) ao entender que quando utilizamos modelos explicativos para explicar propriedades de átomos, moléculas, entre outros, nos referimos sempre há um modelo que se aproxima da realidade, mas não é a realidade em si.

Chassot (1993, p. 39) entende a Ciência como uma linguagem, afirmando que “a Química é também uma linguagem [e] o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo”. Para o autor, “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p. 91). Desse modo, entendemos que a Química possui uma linguagem específica, e para saber “ler” esta linguagem, é preciso ser “alfabetizado cientificamente”, dessa forma, entendendo o porquê da importância do ensino de Química na facilitação dessa leitura de mundo, pois para o autor “é um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91) na ótica da Ciência.

Chassot (2001), em outro estudo complementa estas discussões, ao afirmar que além da facilitada leitura de mundo, os alfabetizados cientificamente deveriam entender a necessidade de transformar este mundo onde vivem, transformando-o para melhor. O autor faz a relação de que se fossemos para o Japão em um período de apenas uma semana, seríamos um “analfabeto” em japonês, tendo em vista a exigência do conhecimento de milhares de ideogramas diferentes. Entretanto, essa situação seria diferente, por exemplo, se ficássemos lá um ou dois anos, pois aos poucos iríamos nos “inserir” e conhecer alguns dos ideogramas específicos que são utilizados nesta cultura. Chassot (2001, p. 41) reforça a importância da alfabetização científica ao afirmar que:

vale a pena conhecer mesmo um pouco de Ciência para entender algo do mundo que nos cerca e assim termos facilitadas algumas vivências. Estas vivências não tem a transitoriedade de algumas semanas. Vivemos neste

mundo um tempo maior, por isso vale a pena o investimento numa alfabetização científica.

Assim, entendemos que é preciso, muitas vezes, que o professor traduza esta linguagem para a facilitação do entendimento dos “analfabetos científicos”, o processo de alfabetizar. Chassot (2001) ainda afirma que os alunos conhecem muito pouco a Ciência e têm pouca familiaridade com a história da construção do conhecimento, para ele, a alfabetização científica deve começar a ocorrer desde o Ensino Fundamental. Assim, ao falar sobre propostas para uma alfabetização científica, deve-se pensar no currículo que está imbricado ao contexto da educação básica, ao ensino de Ciências e da Química desde os anos iniciais do ensino Fundamental, ou seja, é preciso repensar como serão organizados e trabalhados os conhecimentos nestes níveis de escolaridade.

Ao considerar a especificidade da Ciência Química, torna-se relevante, discussões e problematização em sala de aula, acerca de compreensões sobre as relações entre modelo, representação e realidade para qualificar as percepções sobre a natureza da Ciência (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000; MORTIMER, 2000; MACHADO, 2004; SANGIOGO, 2014). Cabe ressaltar também a importância de se propiciar processos de (re)construção de linguagens e pensamentos específicos às culturas da comunidade científica e escolar nas aulas de Química (VIGOTSKI, 2001). De acordo com Machado (2004, p. 181-182), a aula de Química:

é muito mais do que um tempo durante o qual o professor vai dedicar-se a ensinar Química e os alunos a aprenderem alguns conceitos e desenvolverem algumas habilidades. Com os olhos da perspectiva histórico-cultural, aula de Química é espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações de visões de mundo e, nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem vozes, perspectivas, posições nesse mundo. Sujeitos que aprendem várias formas de ver, de conceber e de falar do mundo.

Fundamentado nos pressupostos apresentados, é importante que os professores busquem formas de ensinar *sobre* a Ciência, e não apenas os seus produtos culturais, a exemplo dos conceitos e seus significados, pois ao compreender a natureza da Ciência podemos melhor entender os modelos explicativos, explicações que compõem propriedades, constituição e suas transformações, as quais possibilitam ter um novo olhar sobre o mundo que os

rodeia, o que ratifica a importância desse diálogo para a formação inicial. Para Medeiros, Rodriguez e Silveira (2016, p. 48):

ensinar e aprender Química consiste não apenas em conhecer regras e teorias, mas também em compreender seus processos e linguagens, assim como o enfoque e o tratamento empregado por essa área da Ciência no estudo dos fenômenos. A Química apresenta, ao utilizar uma linguagem específica (fórmulas e símbolos), uma forma característica de ver o mundo um pouco diferente daquela com que os estudantes estão habituados.

Assim, entendemos que compreender a Química, é um processo bastante complexo, pois o aluno ainda não tem a formulação de conceitos na ótica científica e, portanto, sua capacidade de abstração contém explicações para os fenômenos, muitas vezes, diferentes daquela aceitável cientificamente. Para Machado (2004, p. 24) “a visibilidade é algo que nem sempre se consegue através do que os olhos podem ver, do que os modelos podem imaginar ou do que as palavras podem falar”. Desse modo, de acordo com Medeiros, Rodriguez e Silveira (2016, p. 52):

Entende-se que cabe ao professor trabalhar de maneira a mobilizar a construção da cultura científica, de modo que o aluno desconstrua e (re)construa seus conhecimentos utilizando os conceitos aprendidos na escola em contexto pertinente, a fim de que a construção do espírito científico se efetive, superando os obstáculos epistemológicos e estruturando, dessa forma, a aprendizagem.

Johnstone (1982) e trabalhos como de Mortimer, Machado e Romanelli (2000); Machado (2004) e de Wartha e Rezende (2011) argumentam que grande parte das dificuldades da aprendizagem em Química decorre do fato de que o processo de ensino e aprendizagem há dificuldade de articulação do conhecimento teórico com as simbologias específicas da Química, com a linguagem de nível atômico-molecular e com situações vivenciadas no cotidiano. Muitas vezes, a escola privilegia apenas um dos níveis como o teórico e o representacional, o que dificulta a articulação entre os três níveis: fenomenológico, teórico e representacional para que a aprendizagem ocorra (MACHADO, 2004). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 34) falam a respeito do ensino de Ciências e destacam que a ação docente deve buscar:

construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido.

Ou seja, compreendemos, a partir destas e outras discussões que o novo conhecimento, como o produzido pela área de ensino de Ciências/Química, precisa ser trabalhado e discutido, permeando e se tornando objeto de estudo nos cursos de formação de professores. Muitas vezes, professores estão tão focados em sua disciplina, na escola, em suas atividades, e acabam esquecendo de seus alunos, que eles carregam consigo conhecimentos, desejos, aspirações sobre o que esperam da escola, a maneira como aprendem, ou seja, professores sabem pouco sobre seus alunos. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 122):

Talvez o primeiro ponto seja reconhecer que esse aluno é, na verdade, o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação. Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. Só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, ao veicular um conhecimento como seu porta-voz. É uma coisa tão óbvia, que, às vezes, se deixa de levá-la em consideração.

Assim, entendemos que a aprendizagem é resultante e resultado de ações do sujeito, que este se constrói na interação com o outro e no meio em que interage, pois, diariamente as pessoas estão aprendendo, o tempo todo, aprendem nas suas relações contextuais e sociais, por necessidades, interesses, entre outros (VIGOTSKI, 2001, SIRGADO, 2000, ANDRADE, 2008). O sujeito está permanentemente construindo explicações sobre o mundo a sua volta e essas explicações constroem-se junto com a linguagem que o acompanha ao longo de sua vida e, portanto, a escola se torna assim um dos espaços em que as explicações e as linguagens são (re)construídas.

A preocupação no âmbito escolar está, muitas vezes, mais relacionada ao desempenho docente, sem considerar os efeitos sobre os alunos, há uma preocupação com a sequência didática e não com a relevância desse conteúdo para os alunos, para sua vida. Assim, é fundamental que o professor reconheça o aluno como sujeito da aprendizagem, deve pensar quem é esse aluno, o que este espera da escola, como aprende, quaise qual sujeito se quer e está sendo formado.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 151):

o professor é, na sala de aula, o porta-voz de um conteúdo escolar, que não é só um conjunto de fatos, nomes e equações, mas também uma forma de construir um conhecimento específico imbuído de sua produção histórica e de procedimentos próprios. Como principal porta-voz do conhecimento científico, é o mediador por excelência do processo de aprendizagem do aluno.

Para Machado (2004), aprender Ciências pode ser visto como um processo de “enculturação”, ou seja, a entrada em uma nova cultura, que é diferente da cultura do cotidiano. O processo de ensino e aprendizagem, neste caso, para a autora, se daria na ampliação do universo cultural do sujeito, na interação entre as duas culturas e não na substituição pelas concepções da cultura científica. A autora, ao trabalhar discussões com professores de Química e Ciências sobre as relações entre a linguagem e a construção de conhecimentos, diz que “a questão da ‘clareza da mensagem’ que o professor ‘transmite’ está sempre associada à ‘escolha de palavras mais precisas’”. O significado é percebido como algo inerente à palavra” (MACHADO, 2004, p. 131). Em seus estudos, a autora aponta para o fato de que muitos professores tinham para si um modelo do processo de comunicação na sala de aula, onde o professor seria o emissor, os alunos os receptores, a mensagem seria aquele conteúdo a ser transmitido e a língua seria para expressar o que se pensa. Assim, segundo Machado (2004, p.131):

para esses professores, quanto mais clara for a mensagem que se quer transmitir, mais garantida estará a comunicação. Logo, se o professor pretende ensinar bem, tem de ser claro e ajustar sua linguagem à dos alunos. Por sua vez, para aprender bem os alunos têm de ter as condições necessárias para compreender: disponibilidade, motivação, prestar atenção, possuir os pré-requisitos.

Machado (2004) ressalta que o uso de uma representação Química, por exemplo, de uma equação Química, busca, de certa forma a tradução da linguagem descrita do fenômeno. Entretanto, tal tradução é seletiva, ou seja, não inclui tudo o que acontece de fato no fenômeno, como a cor, luz, mas, de acordo com a autora, é interessante que os alunos reconheçam que existe essa forma de representar determinado fenômeno, além de sua descrição. Isso quer mostrar o fato de que, segundo Machado (2004, p. 136) “a equação Química não é um mero conjunto de fórmulas, mas ponto de partida e de chegada de certa forma através da qual a Química pode falar o mundo”. Segundo Machado (2004, 1999) essa é uma característica da Química, a qual utiliza de uma linguagem específica para representar o mundo, as coisas, onde neste caso em uma equação Química, a representação do sinal “+” (mais) significa “em contato com” ou “interagindo com”, ou seja, um símbolo matemático significando, nesse exemplo, um processo. Além disso, a representação de uma seta ($\rightarrow$) em uma equação Química, como exemplo, significa “produzindo”, “transformando em”, caso o fenômeno esteja ocorrendo, ou

ainda, em outras palavras, a representação de que uma reação química ocorreu, com mudança na constituição química dos reagentes e, conseqüentemente, com a formação de produtos. Assim, compreendemos que a representação Química de uma equação Química, sintetiza e materializa uma forma de pensar, onde um símbolo tem um significado específico, e está relacionado a isso uma série de relações conceituais.

Diante do exposto, entendemos que a Química e, conseqüentemente, o seu ensino, utiliza de uma linguagem que é própria, e muitas vezes essa característica da linguagem Química, específica, pode ser entendida como uma dificuldade para os alunos, pois estes não estão habituados, na vida cotidiana, a usar a linguagem científica e escolar, o que causa muitas vezes um estranhamento a este “mundo novo”. Nas palavras de Machado (2004, p. 152):

a linguagem científica, e a linguagem química em especial, pode possibilitar aos sujeitos uma nova maneira de pensar/falar sobre o mundo. A linguagem científica possui características próprias, diferentes da linguagem comum, que foram historicamente estabelecidas ao longo do desenvolvimento da ciência como forma de registrar e ampliar o conhecimento científico.

Pauletti, Fenner e Rosa (2013, p. 15), ao explicitarem compreensões sobre a linguagem Química, chamam atenção ao aspecto do ensino de Química, destacando que:

o conhecimento químico pode ser traduzido por representações macroscópicas, microscópicas e simbólicas, na exploração de inúmeros sistemas semióticos; fórmulas, equações, gráficos, símbolos, dentre outros. Então, a ascensão do ensino de Química depende do desdobramento da linguagem impressa nesses sistemas simbólicos e semióticos, visto que a variedade de tais sistemas originou-se justamente para mediar a relação do ser humano com a Química. Logo, a compreensão desses sistemas que traduzem o conhecimento químico representa um salto quântico para este ensino. Pois, além de compreender o significado implícito em tal sistema (linguagem química), os estudantes estarão reconhecendo um produto cultural.

Baseado nas colocações aqui expostas, entendemos que a Química, como uma área do conhecimento, possui uma linguagem, um discurso que é próprio e específico, os quais os alunos não estão habituados. Nesse sentido, defende-se a importância do papel do professor, de ajudar e auxiliar o estudante a se apropriar das palavras, termos, representações e simbologias, a se “inserir” neste discurso. Amparados nesta perspectiva, o subcapítulo seguinte apresenta uma ampliação das discussões sobre as diferentes linguagens provenientes de diferentes culturas (da Ciência, da escola, do cotidiano), especialmente porque essas discussões trazem

elementos importantes sobre a linguagem no contexto da formação de professor de Química, haja vista que os mesmos trabalham com essas diferentes linguagens em seu campo de atuação profissional.

2.2 A Ciência e a linguagem – especificidade e relações entre a linguagem científica, a linguagem cotidiana e a linguagem escolar

Lopes (1999), ao falar sobre a Ciência, o conhecimento científico, menciona que é importante lhe entendermos, principalmente, para que possamos nos defender e ter argumentos da retórica científica que age ideologicamente em nosso cotidiano, e acrescenta:

Para vivermos melhor e para atuarmos politicamente no sentido de desconstruir processos de opressão, precisamos do conhecimento científico. Inclusive, para sabermos conviver com a contradição de observarmos o triunfo da ciência e valer-nos do que esse triunfo tem de vantajoso para nossas vidas, bem como questionarmos seus métodos, seus processos ideológicos e de alienação, sem deixar de compreender os limites de suas possibilidades de atuação (LOPES, 1999, p. 108).

Ao falar sobre a importância do conhecimento científico, cabe destacar também a preocupação que se tenha com os processos de ensino e de aprendizagem de Ciências e de divulgação científica, não no sentido, como menciona Lopes (1999), para que se tenha uma formação enciclopédica, mas sim: no sentido de que tenhamos a capacidade de compreender os avanços da Ciência, de avaliar o alcance real de uma notícia quando nos é informada; e para uma formação que permita “a interpretação do mundo e a atuação crítica sobre o mesmo, o que só é possível se compreendemos que o mundo exige uma racionalidade construída por nós, descontínua e plural e, por isso mesmo, passível de ser modificada” (LOPES, 1999, p. 109).

Ao apresentar características da Ciência, Lopes (1999) afirma que ela é uma visão da realidade, uma representação abstrata por meio de conceitos desta realidade, a qual visa a objetos para descrever e explicar e que se preocupa com critérios de validação do conhecimento que é produzido. Nesse seguimento, Lopes (1999, p. 111) em consonância com Bachelard (1972) menciona que o erro tem um papel importante na ciência, pois “o conhecimento científico só se constrói pela retificação desses erros” e ainda afirma que “a ciência é um discurso verdadeiro sob

fundo de erro: os erros compõem um magma desorganizado e as verdades se organizam em um sistema racional” (LOPES, 1999, p. 112-113). Desse modo, podemos entender que a Ciência não reproduz uma verdade, pois cada pesquisa produz respostas a uma pergunta, utilizando-se de leituras e metodologias, muitas vezes, diferentes, possuindo determinados critérios de veracidade. Ou seja, os conhecimentos científicos são construídos historicamente e podem ser distintos para diferentes estudos e áreas de conhecimento diversas, portanto, as verdades são provisórias, situadas em um contexto, numa cultura e numa história (LOPES, 1997).

Ainda, Lopes (1999, p. 113) complementa que a Ciência “é uma produção cultural, um objeto construído e produzido nas e pelas relações sociais”, e deste modo, é também sujeita aos processos de divisão social deste conhecimento, as lutas e conflitos pelos lucros e pela primazia de um conhecimento gerador que seja de interesse da comunidade científica.

Lopes (1999) faz uma crítica em relação ao fato de se criar mecanismos para manter a Ciência como um conhecimento inacessível através de um refinamento do senso comum, fazendo com que os alunos ao tentarem compreendê-la fazem uso da razão cotidiana e acaba por impedir que de fato a compreensão ocorra, como afirma:

Ao tentarem fazer do conhecimento científico uma extensão do conhecimento elementar, aparentemente os continuístas da cultura valorizam o senso comum e, na maior parte das vezes, é isso que objetivam. Mas, em verdade, apenas evitam constrangê-lo, questioná-lo e acabam por dificultar a aprendizagem da racionalidade científica, o que só favorece o poder da ciência (LOPES, 1999, p. 120).

Nesse seguimento Lopes (1999, p. 120) afirma que:

Na perspectiva descontinuista não há conhecimentos “melhores” ou “piores”, mas conhecimentos diferentes, com racionalidades distintas, aplicadas a instâncias de realidade distintas. Para o continuísmo, um conhecimento deriva de outro, por adequações e correções contínuas. Assim, a ciência tende a ser sempre o conhecimento mais adequado e mais correto.

Ao superar o continuísmo, de acordo com o exposto, compreendemos que não existem conhecimentos ditos como ‘melhores’ ou ‘piores’ e sim que os conhecimentos diferem um do outro, tendo em vista suas próprias particularidades, assim não se pode dizer que, por exemplo, o conhecimento científico é melhor do que o conhecimento cotidiano, e sim que são distintos, carregam consigo racionalidades, filosofias e epistemologias distintas, as quais não atendem às mesmas finalidades sociais (LOPES, 1997, 2007; SANGIOGO, ZANON, 2014). O

conhecimento cotidiano, por exemplo, segundo Lopes (1999, p. 123), “lida com um mundo dado, constituído por fenômenos; o conhecimento científico trabalha em um mundo recomeçado, estruturado em uma fenomenotécnica”, e é nesse sentido que a autora menciona que o conhecimento cotidiano acaba por se constituir em um *obstáculo epistemológico* ao conhecimento científico. Isto porque o sujeito já possui conhecimentos empíricos a partir do seu senso comum e estes conhecimentos obstaculizam a compreensão do conhecimento científico, daí a importância da ‘mudança de cultura’, que determina a superação de obstáculos advindos do conhecimento cotidiano, para promover a aprendizagem de conhecimentos estudados na escola (LOPES, 2007).

Lopes (1999) se refere ao termo ‘obstáculo epistemológico’, embasado em Bachelard (1972), que o denomina como sendo também ‘obstáculo pedagógicos’ que seriam “entraves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de questionamento de nossas concepções prévias, a partir da superação dos obstáculos epistemológicos existentes nesses conhecimentos” (LOPES 1999, p. 128). Para Lopes (1997, p. 53):

O aprendizado de conceitos científicos pressupõe, necessariamente, o aprendizado de atitudes e formas de pensamento próprias da comunidade científica. Para construção de uma verdadeira cultura científica, a mediação didática deve enfrentar a dificuldade de trabalho com a abstração e suplantar os obstáculos pedagógicos do conhecimento. Ou seja, precisamos compreender por que o aluno não compreende- o que pressupõe compreendermos como o aluno compreende os conceitos científicos, e quais processos cognitivos utiliza para aprender.

A autora (2007, p. 62) em outro trabalho aponta que o fato do professor de Ciências, principalmente, não compreender por que o aluno não compreende também é um obstáculo pedagógico “trata-se de uma consequência do desconhecimento ou do desinteresse docente pelo conhecimento anterior do educando, dos entraves existentes nesse conhecimento”.

Nesse sentido, apontamos que “a aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de mudança de cultura” (LOPES, 2007, p. 144), ou seja, o aluno precisa ser inserido nessa ‘nova cultura’, a qual carrega consigo uma linguagem específica e formas de pensamento próprias, como a Química, por exemplo, área de estudo da presente pesquisa. Afinal, “aprender ciências implica aprender conceitos que constroem e colocam em crise conceitos da experiência comum” (LOPES,

2007, p. 53). Isso implica em inserir, conhecer, mediar ou regular, os modos como se dá acesso e como são usadas as linguagens que têm origem na comunidade científica. Por exemplo, Sangiogo (2014), ao estudar o processo de ensinar e aprender Química no contexto da educação básica, com alunos do primeiro e do segundo ano do ensino médio, compreendeu e reforçou a ideia de que aquilo que o professor ensina e tem como significado, não corresponde, necessariamente (e bem provavelmente!), aos sentidos e significado que o aluno atribui. Isso porque o professor já está “inserido” no discurso da Química, aos seus modelos compartilhados no âmbito da comunidade científica, pois nas aulas de Ciências/Química, os alunos estão em contato, muitas vezes, pela primeira vez, com palavras, simbologias, imagens e representações ensinadas na escola (SANGIOGO, 2014).

Lopes (1999), ao falar sobre o conhecimento cotidiano destaca que o mesmo permeia em diferentes classes e grupos sociais e se diferencia conforme os diferentes modos de existência humana. A relação que temos com o conhecimento cotidiano está associado às relações sociais a que somos submetidos diariamente. Deste modo, está presente também entre os cientistas, filósofos, os quais também precisam ter uma vigilância epistemológica constante, tendo em vista que para produzir Ciência é preciso romper com conhecimentos do senso comum. Assim, para Lopes (1999, p. 149-150): “precisamos manter os saberes cotidianos nos limites possíveis de sua atuação, evitando a tendência de universalização de suas concepções, baseadas na experiência, na repetição, na naturalização dos fenômenos sociais e na familiaridade fetichizada”.

O conhecimento cotidiano, para Lopes (1999), faz parte da cultura, e é construído pelos homens, que o ensinam de geração a geração, é a soma de todos os nossos conhecimentos sobre a realidade, que utilizamos de um modo efetivo diariamente em nossa vida cotidiana, é o conhecimento de nossas conversas, decisões, ações. Utilizamos a linguagem cotidiana no nosso dia a dia, entretanto esta linguagem não é capaz de dar conta das esferas não-cotidianas da vida, não dá conta de expressar outras realidades, como a da Ciência e da Arte, ou seja, ela não dá conta de explicar tudo (LOPES, 1997). Assim ressalta Lopes (1999, p. 143) que “o saber cotidiano pode, inclusive, acolher certas aquisições científicas, mas não o

conhecimento científico como tal” e que utilizamos conhecimentos diversos em situações diversas de nossas vidas. A autora afirma, ainda, que:

não é a todo momento que pensamos cientificamente, mesmo que sejamos cientistas; em diversos momentos apenas utilizamos nosso conhecimento pragmático do senso comum. Os processos de pensamento da vida cotidiana são preparativos, realizados em função de objetivos práticos e não se tornam independentes de problemas a resolver, não constituem uma ordem própria, não produzem uma esfera autônoma (um meio homogêneo) (LOPES, 1999, p. 144).

O conhecimento cotidiano é diferente do conhecimento científico, tendo em vista que há uma “descontinuidade epistemológica entre essas instâncias de conhecimento”, e um dos obstáculos a ser superado pelo conhecimento científico em seu processo de desenvolvimento e construção é o próprio conhecimento cotidiano, isto porque “conhecemos sempre contra um conhecimento anterior, contra nossas primeiras impressões, suplantando o empirismo do conhecimento cotidiano e familiar” (LOPES, 1999, p. 104, 138). De acordo com Bachelard (1947) “a aprendizagem, portanto, deve se dar contra um conhecimento anterior, a partir da desconstrução desse conhecimento” (LOPES, 2007, p. 59).

No entanto, cabe retomar que na escola os processos de ensino contemplam conhecimentos que inter-relacionam a natureza cotidiana e científica. Desse modo, tem outra especificidade. Lopes (1999) denomina esse conhecimento de escolar. Nesse seguimento, Duarte (2001, p. 116) com a perspectiva histórico crítica de Dermeval Saviani, menciona que a escola não tem a tarefa de transmitir o conhecimento e sim o papel de socializar o saber historicamente produzido, tem a “tarefa de propiciar as condições para um processo coletivo e interativo de compartilhamento e construção de significados”. Além disso, aponta que a educação escolar tem um papel decisivo na formação do indivíduo, bem como carrega sua especificidade perante as outras formas de educação. Ao falar sobre o conhecimento escolar, Lopes (2007, p. 196) afirma que o mesmo “é produzido socialmente para finalidades específicas da escolarização, expressando um conjunto de interesses e de relações de poder, em dado momento histórico”. Ela apresenta a seguinte definição de conhecimento escolar:

1) trata-se de um conhecimento selecionado a partir de uma cultura social mais ampla, que passa por um processo de transposição didática, ao mesmo tempo que é disciplinarizado; 2) constitui-se no embate com os demais saberes sociais, diferenciando-se dos mesmos. Em síntese, **o conhecimento escolar define-se em relação aos demais saberes sociais**, seja o conhecimento científico, o conhecimento cotidiano ou os saberes populares (LOPES, 1999, p. 24, grifo da autora).

Com isso podemos concluir, que o conhecimento escolar é um conhecimento que passa pelo processo de mediação didática ao mesmo tempo em que é disciplinarizado e está relacionado com os diferentes saberes sociais e dentre os diferentes saberes sociais, o conhecimento científico e cotidiano se inter-relacionam com o conhecimento escolar, como aponta Lopes (1999, p. 104):

Primeiro, porque o conhecimento escolar, por princípio, se propõe a construir / transmitir aos alunos o conhecimento científico e, ao mesmo tempo, é base da transmissão / construção do conhecimento cotidiano de uma sociedade. Segundo, diretamente associado à questão anterior, porque o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico têm entre si uma nítida ruptura que, frequentemente, é mascarada pelo conhecimento escolar. Por conseguinte, compreender as relações contraditórias entre essas três instâncias de conhecimento — científico, cotidiano e escolar — é ponto nodal nas pesquisas sobre conhecimento escolar nas ciências físicas.

Para Lopes (1997, p. 43):

A produção de conhecimento na escola não pode ter a ilusão de construir uma nova ciência, ao deturpar a ciência oficial, e dificultar, ou mesmo impedir, a compreensão do conhecimento científico, a partir do enaltecimento do senso comum. Ao contrário, deve contribuir para o questionamento do senso comum, no sentido de não só modificá-lo em parte, como limitá-lo ao seu campo de atuação.

E a escola deve ser concebida “como instituição que tem por objetivo contribuir para questionar as concepções cotidianas de todos nós” (LOPES, 1997, p. 54). Lopes utiliza o conceito de “processo de mediação (ou transposição) didática” para explicar os processos de transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar. A autora também (1999, p. 208) defende que seja mais coerente o uso do termo “processo de mediação didática”, tendo em vista que este representa o processo de “(re)construção de saberes na instituição escolar”, e acrescenta que utiliza o termo:

não no sentido genérico, ação de relacionar duas ou mais coisas, de servir de intermediário ou “ponte”, de permitir a passagem de uma coisa a outra. Mas no sentido dialético: um processo de constituição de uma realidade a partir de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas. Um profundo sentido de dialogia (LOPES, 1999, p. 208-209).

A razão para a utilização de tal processo de didatização por Lopes (1999), decorre da crítica feita pela autora com relação ao ensinar apenas o resultado e não o processo histórico de construção do conceito, os problemas e as questões que o originaram. Para Lopes (1999, p. 213):

A história das ciências não só fornece elementos que permitem compreender mais claramente os conceitos científicos, como também permite questionar a visão que o senso comum tem do conhecimento científico como um conhecimento derivado da experiência e da observação

imediatista. Além de desconstruir a idéia da ciência como um conhecimento acabado, definitivo, restrito aos iluminados.

Além disso, segundo a autora (1999, p. 209), muitas vezes, “ao invés de construirmos formas de compreendermos a racionalidade científica, tentamos aproximar os conceitos científicos da racionalidade do senso comum”, o que tende a gerar distorções do conhecimento científico. Conforme Lopes (1999, p. 27, 157): “a construção do conhecimento científico se dá contra, e não a partir do senso comum cotidiano”, pois “interpretar a ciência com os pressupostos da vida cotidiana é incorrer em erros, assim como é impossível, em cada ação cotidiana, tomarmos decisões científicas, ao invés de decidirmos com base na espontaneidade e no pragmatismo”.

No caso da Ciência, como por exemplo, na Química, os processos de mediação didática voltados para a aproximação com o senso comum são feitas, muitas vezes, pelo uso de metáforas, as quais, segundo Lopes (1999), são constituintes de obstáculos epistemológicos e pedagógicos. Nesse seguimento, Lopes (1999, p. 214) destaca que o uso de metáforas no ensino de Ciências físicas é bastante utilizado, e “existe como forma de expressão de conceitos que são construídos em estreita relação com a linguagem formal”. Entretanto, “sempre que o uso da metáfora é feito para que não enfrentemos os raciocínios formais ou, ainda mais problemático, sempre que o uso da metáfora é feito sem que a consideremos como tal, incorremos em sérios problemas epistemológicos” (LOPES, 1999, p. 214-215). No entanto, entendemos também que o uso de metáforas em sala de aula não se constitui necessariamente como um obstáculo epistemológico ao conhecimento, desde que o mesmo seja utilizado corretamente, fazendo relações com a linguagem formal e evitando o “didatismo anticientífico”.

Nesse sentido, Lopes (1999), destaca que a escola (e o seu processo de mediação didática), muitas vezes, têm distorcido o conhecimento científico, ao trabalhar com erros conceituais provenientes da didatização e com visões errôneas de Ciência. No entanto, a escola, simultaneamente, é:

uma instituição de veiculação do conhecimento científico, mediado pelo conhecimento escolar e uma instituição de veiculação do saber cotidiano e de constituição do *habitus* que a sociedade seleciona para as gerações mais novas. Além disso, esse saber selecionado pela sociedade é essencialmente um saber de classe, capaz de privar as classes exploradas de seu saber, que expressa e se deriva de suas necessidades, substituindo-o por um saber portador das necessidades e dos interesses de outras classes. Essa contradição está diretamente associada ao papel da escola

nos processos de reproduzir e produzir, manter e renovar, mascarar e gerar rupturas (LOPES, 1999, p. 216).

Com isso, compreendemos que a escola, ou melhor, o professor, tem um importante papel na formação científica, por meio do processo de mediação didática do conhecimento escolar e que traz relação com o conhecimento cotidiano e os saberes que são selecionados por uma dada sociedade, o que tem relação com o currículo. Nessa perspectiva, Lopes (1999, p. 23), afirma que a escola tem a tarefa de: “socializar o conhecimento científico, dialogar com os saberes populares e desconstruir a valorização ideológica do conhecimento científico feita na escola, sem que haja, muitas vezes, efetivamente, o ensino desse conhecimento”. Para Machado (2004, p.152-153):

os sentidos que elegemos para tratarmos em nossas aulas não são uma transposição direta daqueles conhecimentos produzidos pelos químicos. O conhecimento que se considera nas aulas de química é mediado por uma série de instâncias que vão constituindo um discurso científico escolar. Estamos então falando de um discurso químico pedagógico que assume determinadas funções. Ao estar situado em uma sala de aula esse discurso não será “um discurso químico qualquer” e muito menos será “o mesmo discurso” de outras aulas de Química.

O processo de mediação didática não está relacionado meramente a vulgarização ou adaptação de um conhecimento produzido em outras instâncias, como centros de pesquisas e universidades e, sim, ao papel da escola de tornar acessível um conhecimento para que o mesmo seja ensinado, o papel da escola de ser produtora de novos conhecimentos. Isto porquê o processo de produção de conhecimento científico e o processo de ensino são bastantes distintos, pois ensinar o processo histórico de construção das ideias científicas, das teorias, os erros, não significa o mesmo que produzir Ciência pois “há sempre uma distinção entre os processos de exposição, de construção de raciocínios, de preparação do conhecimento para torná-lo ensinável” (LOPES 1999, p. 181). Nesse processo, pensar no sujeito, nos conhecimentos que ele possui, algumas vezes, demanda do uso, pelo professor, de uma linguagem menos específica e mais próxima do cotidiano, para tornar o conhecimento acessível a estudantes desde os primeiros anos de escolarização (VIGOTSKI, 2001). Assim Lopes (1997, p. 52) destaca que:

À comunidade científica cabe a construção do novo conhecimento, a busca pelo desconhecido, a retificação do já sabido. A comunidade escolar, ao contrário, trabalha com a aceitação prévia do conhecimento produzido em outras instâncias e tem por objetivo torná-lo ensinável, acessível ao nível de compreensão do estudante. Este processo de tornar o conhecimento

ensinável, entretanto, não se constitui apenas em um processo de transmissão. Exige, necessariamente, a (re)construção de saberes.

O conhecimento escolar não é apenas a mera transmissão de conhecimentos produzidos em outras instâncias, mas sim envolve a (re)construção de saberes (cotidianos, científicos...) (LOPES, 1997).

Nesse seguimento, a autora menciona que o aprendizado de Ciências exige ser iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica, destacando deste modo, que “é papel do educador em ciências mediar o conhecimento científico para os aprendizes, auxiliá-los a elaborar um sentido pessoal dos meios que o conhecimento requer para ser generalizado e validado, organizando um sentido individual sobre o mundo natural” (LOPES, 1999, p. 201). Ou seja, é tarefa do professor em sala de aula de ser o mediador, é ele quem irá selecionar aqueles conhecimentos a serem ensinados aos seus estudantes, conhecimento este que é diferente daquele o qual obteve na universidade, pois afinal, “o contexto escolar é muito diferente do contexto universitário e a tradução de uma disciplina universitária em matéria escolar exige considerável adaptação” (LOPES, 1999, p. 169). E nessa perspectiva para Lopes (1997, p. 54):

O desafio ao trabalho dos professores de ciências está muito mais no sentido de contribuir para desconstruir o dogmatismo e o autoritarismo da ciência, sem porém enveredar pela perspectiva da ciência-espetáculo, facilmente próxima do conhecimento comum.

Sendo assim, o processo de mediação didática que é realizado pela escola, implica, de certo modo, na facilitação do processo de ensinar e aprender da Ciência, através da aproximação da Ciência com o universo do aluno, com o uso de “procedimentos de ensino que partem do concreto ao abstrato, bem como várias estratégias de ensino centradas no cotidiano” (LOPES, 1997, p. 52), mas que sempre levam em conta a linguagem e seus significados específicos.

As compreensões sobre a especificidade dos conhecimentos, implica que os professores em formação inicial e continuada, reflitam sobre o que é a Ciência Química, bem como compreendam a especificidade dos conhecimentos que ensinam, que são mobilizados nos processos de ensinar e de aprender, as especificidades da linguagem e das culturas a ela vinculadas (JUSTI, 2010; MÓL, 2012; LOPES, 1999; SANGIOGO, 2014). Isso reporta para o fato da importância de uma maior compreensão sobre o currículo, um currículo para a formação de professores que dê conta de especificidades da formação de um licenciado em

Química, da defesa de discussões sobre a linguagem em espaços como o estágio de regência. Assim, na sequência, será abordado discussões que envolvem o currículo.

2.3 O Currículo e sua relação na constituição do professor

Como mencionado nas discussões deste capítulo, o conhecimento escolar apresenta especificidades e finalidades específicas, o qual passa pelo processo de mediação didática para que o conhecimento científico se torne um conhecimento ensinável. Nesse sentido, tais conhecimentos passam por seleções, o que se relaciona com o currículo. Assim, o presente subcapítulo aborda questões sobre currículo, no sentido de compreender que discussões sobre o currículo refletem na forma que se ensina e aprende, nas instituições escolares e tudo que a circula e está relacionado ao professor. Afinal, conforme Sacristán (2000, p. 26), “toda prática pedagógica gravita em torno do currículo”. Deste modo, compreendemos ser fundamental trazer essas discussões no trabalho de pesquisa, visto que o currículo está diretamente ligado ao professor, a instituição na qual o professor atua, as suas escolhas, aos modos de uso da linguagem, etc., ao passo que essa compreensão permite a defesa de discussões sobre a linguagem no currículos de cursos de formação de professores de Química.

Sacristán (2000, p. 16) fala que o currículo é uma construção social, é “uma prática na qual se estabelece um diálogo, por assim dizer, entre agentes sociais, elementos técnicos, alunos que reagem frente a ele, professores que o modelam, etc.”, é um modo de organizar uma série de práticas educativas. Assim, para Sacristán (2000, p. 15): “quando definimos o currículo estamos descrevendo a concretização das funções própria da escola e a forma particular de enfocá-las num momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, numa trama institucional, etc.”. Desse modo, entendemos que o currículo de uma escola não tem a mesma função de uma universidade, visto que é diferente a função social de cada nível de ensino, ou seja, são formas e esquemas de racionalização diferentes.

Sacristán (2000, p. 17) ainda menciona que os currículos são a expressão dos interesses dentro de uma sociedade que gravitam sobre o sistema educativo, além de ser uma opção historicamente configurada a qual está relacionada a uma

determinada trama cultural, política, social e escolar “está carregado, portanto, de valores e pressupostos que é preciso decifrar”. Assim, o currículo faz parte de múltiplos tipos de práticas é resultante de interações diversas, é construído coletivamente e é uma opção cultural. Assim, ao fazer a seleção e organização de um determinado projeto, pode-se dizer, que ele já é por si o resultado de decisões, é segundo Vieira (2001, p. 2) um “jogo social”, que envolve diferentes perspectivas culturais, econômicas, políticas, pedagógicas e ideológicas. Lopes (1997, p. 41) afirma que:

condicionado e historicamente situado porque um currículo – um conjunto de disciplinas, ações, estratégias de ensino-aprendizagem, experiências escolares múltiplas– passa a ser entendido como fruto de lutas e conflitos entre diferentes grupos sociais, que objetivam valorizar um conhecimento em detrimento do outro. O currículo possui, assim, condicionantes epistemológicos, mas também políticos, sociais, econômicos, éticos e estéticos. Reflete, enfim, relações de poder.

Em sentido semelhante, Sacristán (2000, p. 34) fala que o currículo seria “o projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado, que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada”. Ou seja, Sacristán quer dizer que a aprendizagem dos alunos nas instituições está organizada em função de um projeto cultural, e que o currículo seria a própria seleção de conteúdos culturais e tais conteúdos integram este projeto. Cabe mencionar que estes conteúdos são organizados sob uma forma que se considera mais apropriada para cada nível educativo, ou seja, é definido por certos critérios da instituição/escola, é a ideia de cultura “organizada”. Além disso, este projeto cultural é realizado dentro de certas condições políticas, administrativas e institucionais, é então selecionado dentro de um campo social, um campo escolar, onde por detrás de todo currículo está imbricado uma certa filosofia curricular.

Sacristán (2000, p. 70) enfatiza que é preciso rever o que se entende por “saber valioso” nas aulas, ou seja, repensar quais são de fato aqueles conceitos, aqueles conteúdos que são expressos como obrigatórios no ensino. Isso tem implicação direta, por exemplo, na presença e modo como a linguagem está (ou não) no currículo de espaços de formação professores de Química, ou o modo sobre como ela é abordada em ações docentes no contexto escolar, no ensino de Química da escola.

Lopes (1999) ao falar sobre a seleção cultural do currículo, afirma que não devemos discutir a maior ou menor validade de um dado conhecimento, mas sim de compreender que qualquer conhecimento hoje circulante passou pelo processo de seleção, ou seja, entende-se que passa pelo currículo a seleção dos conhecimentos. Ou seja, é necessário compreender por que em tal momento histórico determinado conhecimento é ensinado, é importante entender os conflitos, acordos e relações de poder, enfim, entender o currículo como uma construção social que envolve todos estes aspectos. Para Lopes (1999) muitas vezes a preocupação em relação ao currículo está mais relacionada ao “como” se dá a seleção e organização curricular do que o “porque” o conhecimento escolar está selecionado e organizado de tal forma. Nesse processo de seleção de conteúdos do currículo atuam de acordo com Lopes (2007, p. 196):

não só o conjunto de professores e professoras, mas também aqueles que fazem parte do contexto de produção do conhecimento de uma área e a comunidade de especialistas em educação, dirigentes e profissionais de editoras de livros didáticos, associações científicas, conselhos editoriais de revistas especializadas que discutem conteúdos e métodos de ensino, o Ministério e as Secretarias de Educação, comissões de seleção que abrangem conteúdos de ensino, a exemplo das bancas de vestibulares. Em suma, todas as instâncias sociais que atuam direta ou indiretamente sobre a escola, sobre a formação e a atualização de professores e professoras, sobre a produção de materiais para a escola. Dentre os conhecimentos selecionados não se incluem apenas os conhecimentos científicos, mas todos os saberes que em dado momento histórico são entendidos como válidos e legítimos, em consequência dos embates sociais entre as instâncias que decidem/formulam/influenciam os conteúdos de ensino. Tais escolhas são acentuadamente conflituosas e, em virtude da constituição social ser marcada pelo caráter excludente, o currículo tende a favorecer os interesses de grupos restritos, cujo poder se expressa de forma privilegiada.

Com isso, percebemos que muitas vezes o currículo acaba condicionando a atuação dos professores e até mesmo a experiência dos próprios alunos ao serem impostos determinados conteúdos culturais. No entanto, é necessário que os professores tenham a liberdade de pensar sua ação e de adaptar as propostas curriculares que lhes são colocadas, e para isso o papel do professor pesquisador é importante para melhor entender o que, o porque e como ensinar determinados conteúdos.

Segundo Sacristán (2000, p. 87), vale ressaltar que “à medida que o professor não tenha o domínio na decisão de sua prática, uma série de conhecimentos e competências intelectuais deixarão de lhe pertencer como profissionalizadoras”, a interação da teoria com a prática fica debilitada. Sabe-se que, muitas vezes, “a

estruturação ou forma do currículo e seu desenvolvimento dentro de um sistema de organização escolar modelam a prática profissional do professor, configuram um tipo de profissionalização institucional e curricularmente enquadrada” (SACRISTÁN, 2000, p. 87). Ou seja, certas decisões não podem ser tomadas apenas por um “sistema” ou pelos professores, pois a prática docente está relacionada ao que se produz dentro de campos institucionais que organizam o currículo com o qual toda a prática pedagógica está diretamente envolvida.

Sacristán (2000) destaca também que, ao organizar um novo currículo, com novos objetivos, é exigido também novas competências e aptidões ao professor, ou seja, para abordar objetivos e conteúdos mais complexos, é exigido professores mais amplamente formados. Cabe destacar que atualmente se propõem aos professores conteúdos para desenvolver nos currículos que são muito diferentes dos que ele estudou em sua formação inicial, sem que muitas vezes este compreenda o significado social, educativo e epistemológico das novas propostas que lhes são apresentadas. Nesse sentido entende-se a importância e a necessidade do redimensionamento, das reformulações que ocorram na própria formação inicial, da capacitação que tais professores recebem, da importância da pesquisa e da reflexão, da formação inicial e continuada.

Cabe destacar ainda, que a concepção de que discussões sobre currículo estão relacionados diretamente com o professor (SACRISTÁN, 2000), pois o modo como se expressa um currículo de formação de professores tende a repercutir na formação e no modo reflexão e atuação de como se ensina e de como se aprende a ser professor, a exemplo das discussões sobre o papel da linguagem na formação de professores de Química, de modo de que se possa pensar e realizar ações no âmbito do currículo de um Curso de Licenciatura.

Assim, com base nos subcapítulos apresentados até aqui, referendamos compreender a Química como um área do conhecimento que apresenta um discurso específico; o papel do professor nesse processo de “inserir” os estudantes a este discurso; as especificidades das diferentes linguagens provenientes das culturas (Ciência, da escola, do cotidiano) que são trabalhadas pelo professor em sala de aula; e o currículo que está relacionado diretamente ao professor. Na sequência, apresentamos uma revisão na literatura sobre o que vêm discutindo e trabalhando a

respeito da linguagem na formação de professores, que ajuda a definir e explicitar a importância da linguagem no currículo da formação de professores de Química.

2.4 Uma revisão da literatura exploratória sobre o papel da linguagem na formação de professores de Química

Ao considerar as discussões apresentadas, realizou-se uma revisão da literatura, com característica de uma pesquisa exploratória, a qual segundo Gil (2002, p. 41): “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. Assim sendo, este tipo de pesquisa foi realizado, de modo a conhecer estudos que vem sendo realizados e desenvolvidos, para que os mesmos, pudessem contribuir no âmbito da temática da pesquisa¹, em discussões sobre a linguagem em espaços de formação de professores de Química.

A primeira revisão foi feita com base no Portal da Capes conforme o link: <http://www.periodicos.capes.gov.br> na busca por “Assuntos” em “Busca avançada” usando as palavras-chaves que seguem: “linguagem química” e “ensino de química” (é (exato)), em que se encontrou 4 textos; “linguagem química” e “formação de professores” (é (exato)) em que foi encontrado 4 textos; “linguagem química” e “formação de professores” (contêm), encontrou-se 337 textos. Todas as opções foram colocadas em “qualquer ano”, na opção de ano de publicação e, em tipo de material, em “todos os tipos”.

Realizou-se também uma pesquisa na BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, em “Busca avançada” pelo uso das palavras-chaves: “chemical language” e “chemistry teaching” encontrando 47 teses e dissertações; e “chemical language” e “teacher training” encontrando 7 teses e dissertações. A pesquisa foi feita com as palavras em inglês onde se restringiu o número de teses e dissertações. As opções foram em “todos os campos”, “todos os termos” e em “qualquer ano”.

Após este levantamento inicial, foi realizado a leitura destes materiais, sendo selecionados os trabalhos em dois grupos: i) os que eram “pertinentes”, indicando

¹ As buscas nos portais foram realizadas no dia 13/05/2019.

trabalhos que possuem uma grande afinidade com o tema central: a linguagem química na formação de professores; e ii) trabalhos “não pertinentes”, referindo-se a trabalhos que não possuíam afinidade com o tema da pesquisa, ou seja, trabalhos voltados a outras áreas do conhecimento, referiam-se a diferentes formas de se falar sobre ‘linguagem’, como linguagem corporal, linguagem verbal, linguagem de sinais, linguagem matemática, linguagem artística, dentre outros.

Sobre essa seleção de textos, a partir da pesquisa realizada no Portal da Capes, nas palavras-chaves: “linguagem química” e “ensino de química” (é (exato)) que foi encontrando 4 textos: 2 tem relação e 2 não tem relação. Nas palavras-chaves “linguagem química” e “formação de professores” (é (exato)) que foi encontrado 4 textos: 2 tem relação, 2 não tem relação. Nas palavras-chaves “linguagem química” e “formação de professores” (contêm), que foi encontrado 337 textos: 8 tem relação, 329 não tem relação. No entanto, cabe destacar que alguns artigos se repetiam ao realizar outras buscas, com outros termos, sendo assim a pesquisa no Portal da Capes, totalizou 7 textos/artigos.

Na pesquisa, realizada na BDTD, nas palavras-chaves: “chemical language” e “chemistry teaching”, foi encontrado 47 teses e/ou dissertações: 6 tem relação e 40 não tem relação. Nas palavras-chaves “chemical language” e “teacher training” encontrando 7 teses e dissertações: 1 tem relação e 6 não tem relação. No entanto, cabe destacar que algumas teses e dissertações se repetiam ao utilizar outros termos de busca, sendo assim a pesquisa na BDTD, totalizou 6 teses e dissertações.

Seguem os Quadro 01 e Quadro 02, indicando os textos selecionados na pesquisa realizada no Portal da Capes e BDTD, com a indicação do autor(es)/ano de publicação, palavras-chave e uma breve descrição do mesmo, respectivamente. Os textos foram organizados pelo ano de publicação, do mais antigo ao mais recente.

Quadro 01: Síntese dos textos encontrados na pesquisa no Portal da Capes, autores/ano, palavras-chaves e descrição dos textos.

Autor(es)/ Ano de publicação	Palavras- chaves	Descrição do texto
NARDI, 2009	“linguagem química” e “formação de professores” (contêm)	Trata de um livro que apresenta um conjunto de capítulos, de uma parte das recentes produções do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Unesp. O aborda questões que envolvem a formação de professores. Dentre alguns resultados apontados nos capítulos dos livros, destaca-se que a linguagem, além de ser o principal meio de comunicação entre professores e alunos, é o meio do qual são representados os pensamentos e que aprender Ciências implica, antes de tudo aprender a lidar com a linguagem. Além disso, é destacado que a construção do conhecimento em sala de aula depende de um processo no qual os significados e a linguagem do professor sejam apropriados pelos estudantes, na construção de um conhecimento compartilhado.
STADLER, SOUSA JÚNIOR, GEBARA, HUSSEIN, 2012	“linguagem química” e “formação de professores” (contêm)	O artigo visa avaliar quatro livros indicados pelo PNLD 2012 quanto à presença dos obstáculos epistemológicos estudados por Bachelard, uma vez que esses não são analisados pelos examinadores do PNLD e podem gerar dificuldades de aprendizagem durante o processo de ensino. A análise foi feita considerando a obra como um todo e, então, segundo os autores, pode-se perceber que todos os livros apresentaram obstáculos, em sua maioria verbal, cuja causa foi atribuída à tentativa de simplificar termos científicos ou abstratos. Por outro lado, nenhum texto apresentou o obstáculo animista, o que pode indicar maior preocupação com a inserção da linguagem científica no cotidiano escolar. Deste modo, os resultados mostram a necessidade dos cuidados com o uso de analogias nos livros didáticos, com a linguagem cotidiana e científica, de modo a evitar obstáculos na construção do pensamento científico.
VILELA- RIBEIRO, BENITE, 2013	“linguagem química” e “formação de professores” (contêm)	O trabalho destaca que a complexidade de ensinar ciências em salas de aulas inclusivas é evidenciada pela falta de preparo dos professores e das escolas, em transpor a linguagem científica para as pessoas com diferentes necessidades de aprendizagem. Deste modo, o objetivo do trabalho foi de analisar concepções sobre alfabetização científica e temas em educação inclusiva nos discursos de professores formadores de Ciências (Biologia, Física, Matemática e Química), em uma instituição de Ensino Superior em Jataí, Goiás. Foram realizadas entrevistas, gravadas em áudio, transcritas e analisadas a partir da Análise de Conteúdo. Os resultados apontados pelos autores, reportam para o fato de que os professores (sujeitos da pesquisa) compreendem a alfabetização científica como fundamental para os cidadãos e interpretam que

		todos os cidadãos têm direito a aprender Ciência. Além disso, devido ao fato da linguagem científica ser composta por conceitos, teorias, leis e estruturas próprias desta área do conhecimento, a pesquisa defende a alfabetização científica, sendo necessário que os professores sejam formados para isso, de modo que professores e estudantes dominem a sua linguagem.
MORAIS, SILVA, OLIVEIRA, SILVA, RIBEIRO, 2014	“linguagem química” e “ensino de química”	O trabalho apresenta um panorama nacional sobre as pesquisas em linguagem e formação de conceitos no Ensino de Química, tendo como base o Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil, existente no portal do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Os resultados reportam para a carência de pesquisas voltadas a estas duas linhas de pesquisa e os reflexos desta escassez na qualidade do Ensino de Química. Os autores destacam a importância de que pesquisas nesta área sejam incentivadas para a construção de novos conhecimentos sobre o processo de formação de conceitos químicos por parte dos estudantes e o papel que a linguagem tem sobre este, além da relevância na produção de novos materiais.
AMAURO, SOUZA, MORI, 2015	“linguagem química” e “formação de professores” (contêm)	O trabalho relata uma investigação sobre o papel da linguagem, como mediação docente, para a aquisição de conhecimentos científicos e a função do experimento no ensino de Ciências. A pesquisa foi iniciada em uma disciplina para formação de professores de Química. Os resultados apontam que os licenciandos atenderam às expectativas no que se refere a proposta e execução das atividades experimentais e, mesmo participando de aulas simuladas, desenvolveram embates de ideias entre aluno-aluno e aluno-professor sobre a exploração de conceitos químicos. Além disso, os resultados indicam, a partir das falas dos licenciandos, que a interação e mediação docente durante a experimentação possibilita condições ao professor de inserir os alunos na busca e construção de conceitos.
NÚÑEZ, RAMALHO, 2015	“linguagem química” e “formação de professores” (contêm)	A pesquisa, desenvolvida com estudantes de licenciatura em Química, identifica e caracteriza o conhecimento profissional dos licenciandos sobre a explicação científica como habilidade cognitivo-linguística no ensino e na aprendizagem das Ciências Naturais, assim como na produção do conhecimento científico. O estudo teve caráter exploratório e fez uso de questionário como instrumento de pesquisa. Os resultados mostram que a maioria dos futuros professores associa a explicação científica à explicação didática, como referência ao ensino como transmissão e recuperação de informações, sem revelar sólidos conhecimentos de natureza epistemológica, coerentes com as discussões atuais da Didática das Ciências. Deste modo, os resultados indicam a necessidade de incluir, na formação inicial de professores, a formação de habilidades cognitivo-linguísticas, como a explicação científica, para se ensinar e aprender Ciências Naturais.

SCHNETZLER, SILVA, ANTUNES- SOUZA, 2016	“linguagem química” e “ensino de química”	Com o objetivo de contribuir com sugestões para a melhoria da formação docente em Química, e seu ensino, o trabalho propõe uma estratégia didática que articula a importância de mediações pedagógicas com a organização de ideias químicas envolvidas em um experimento, segundo os três níveis do conhecimento químico (fenomenológico, representacional e teórico-conceitual). Essa estratégia foi desenvolvida com trinta futuros professores de Química e a sua análise está apoiada na abordagem microgenética, evidenciando a importância da interlocução professor-aluno como mediação de negociação de significados. Os autores destacam a necessidade de se estabelecer, em sala de aula, a negociação de significados nas relações professor-aluno. Os resultados indicam que nestes processos, a palavra docente orienta o pensamento dos alunos, auxiliando-os no processo interpretativo da experiência e de suamediação no processo de elaboração de conceitos químicos altamente abstratos. Além disso, destacam a importância da experimentação investigativa, como a desenvolvida, no ensino de Química.
--	--	--

Fonte: Registros da autora.

Quadro 02: Síntese das teses/dissertações encontrados na pesquisa no BDTD, autores/ano, palavras-chaves e descrição dos textos.

Autor(es)/ Ano de publicação	Palavras- chave	Descrição do texto
MALDANER, 1997 Tese	“chemical language” e “chemistry teaching”	O trabalho insere-se no debate amplo sobre a qualidade educativa no Brasil, voltando-se para a questão da formação dos professores e mais especificamente para a formação continuada de professores em exercício. Defende-se a necessidade de implantação de um processo continuado de formação como atribuição do trabalho profissional, envolvendo alocação de tempo na escola para estudos, debates, pesquisas, realização de jornadas, etc. O processo que se defende, para viabilizar a interação e o desenvolvimento intelectual dos professores, é a associação necessária do ensino e da pesquisa, focalizando, em primeiro momento, os conhecimentos profissionais dos professores, como o desenvolvimento de um programa de ensino de uma determinada matéria. Na produção de um programa de ensino, mediado pelos instrumentos teóricos veiculados no grupo, é possível avançar na concepção de ensino, aprendizagem, natureza do conhecimento, cultura, Ciência, tecnologia, etc. O processo de formação continuada de professores, desenvolvido e defendido no trabalho, refere-se a um grupo de professores de química de uma escola pública estadual de Campinas e procurou viabilizar a ideia do professor/pesquisador. Para isso, identificou-se situações de alta vivência sobre as quais as pessoas (alunos e professores de

		química) pudessem interagir e para as quais a criação científica e cultural já haviam criado instrumentos teóricos. O trabalho reporta para a importância da pesquisa na formação de professores de Química, a exemplo de estudos sobre a complexidade do contexto escolar e atuação docente, a exemplo do cuidado com o uso da linguagem em sala de aula.
MACHADO, 1999 Tese	“chemical language” e “chemistry teaching”	O objetivo do trabalho foi de buscar compreender e dar visibilidade às relações entre a construção do conhecimento químico e o discurso. Assim, analisou-se a partir das contribuições da perspectiva histórico cultural, cinco momentos discursivos de aulas da disciplina de Química oferecida no primeiro ano do Ensino Médio. As análises dos momentos discursivos tornaram visíveis: 1. Modos de apropriação das palavras e do conhecimento historicamente construído; 2. Modos de elaboração conceitual relacionados a restrições de sentido nas relações de ensino, e 3. Modos de participação dos sujeitos na elaboração de formas de pensamento químico.
SANGIOGO, 2014 Tese	“chemical language” e “chemistry teaching”	A pesquisa fundamenta-se na abordagem histórico-cultural e na perspectiva epistemológica do realismo crítico, buscando entender como ocorre a elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas que permeiam atividades planejadas e desenvolvidas no contexto de aulas de Química do ensino médio, discutindo implicações pedagógicas e epistemológicas aos processos de ensino e de aprendizagem de conhecimentos escolares. Ao fundamentar-se na análise microgenética e na análise textual discursiva, emergiram três categorias associadas com a elaboração conceitual de imagens representativas de partículas submicroscópicas: a não transparência de imagens; os obstáculos e as potencialidades; a elaboração conceitual. O trabalho reporta para a especificidade da linguagem química e a não transparência desta linguagem, enfatizando a importância de que maiores estudos e compreensões sobre aspectos envolvidos em processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química, inclusive, em espaços de formação de professores, ao refletir sobre a própria prática docente.
GONZALEZ,	“chemical	A pesquisa de doutorado teve como tema a Linguagem Química e objetivou analisar como licenciandos em química usam o signo composição química ao se relacionarem com substâncias envolvidas em problemas teóricos de química. Os resultados sugerem que os licenciandos em Química, ao empregarem o signo composição química, na busca por propor soluções para os problemas teóricos e para o desafio apresentado nas investigações, interpretaram e traduziram as fórmulas empíricas usando: a percepção para discriminar marcas semânticas; a memória para reproduzir os nomes, classes, significados etc.; a

2016 Tese	language” e “chemistry teaching”	atenção para selecionar o(s) significado(s); e o pensamento lógico para generalizar as substâncias. A pesquisa identifica problemas na interpretação e tradução de nomes de substâncias por parte dos licenciandos. Os resultados apontam a necessidade de se dar mais ênfase ao ensino da Linguagem Química no âmbito da formação inicial e continuada de professores de química. Nesse sentido, propõe uma abordagem didática que considere aspectos sintáticos, semânticos e psicológicos, para a apropriação do signo composição química por estudantes dos cursos de Química.
REINKE, 2018 Dissertação	“chemical language” e “chemistry teaching”	O trabalho trata do ensino da Ciência Química nos anos finais do Ensino Fundamental, a partir de um estudo inicial de documentos oficiais e posterior interação com estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Planejou-se e desenvolveu-se uma Situação de Estudo denominada “Água e o Estuário Laguna dos Patos”, em aulas de Ciências da Natureza, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. A partir do registro das aulas, realizou-se a Análise de Conteúdo, que permitiu identificar e analisar visões dos estudantes sobre e de Ciências/Química. As análises foram organizadas em duas categorias: A Ciência e o cientista na visão dos estudantes e A linguagem Química no ensino de Ciências da Natureza. Na primeira categoria, pode-se identificar que os estudantes têm visões deformadas da Ciência Química e do cientista, o que pode dificultar a compreensão da disciplina, além disso, se percebeu que os estudantes têm dificuldade em estabelecer relações da Química com o cotidiano e/ou com a disciplina de Ciências. Na segunda, analisou-se o uso e a apropriação da linguagem química pelos estudantes - as representações (desenhos), falas e escrita - e, de modo geral, pode-se identificar dificuldades com o uso e a apropriação da linguagem, sobre representações, palavras e conceitos, para o qual se destaca o papel do professor na introdução e ensino da ciência Química no Ensino Fundamental.
REINALDO, 2019 Dissertação	“chemical language” e “chemistry teaching”	Esta pesquisa e seu produto técnico visaram propiciar alternativas didáticas, indicando abordagens, materiais de aprendizagem e recursos didáticos, com o intuito de promover a apropriação da linguagem química na Educação Básica, por meio da compreensão dos diferentes níveis do conhecimento químico (macroscópico, submicroscópico e simbólico), bem como das relações entre estes níveis. Assim sendo, o objeto de estudo desta pesquisa foi um método de ensino produzido a partir da metodologia Perceber/Relacionar/Conhecer, fundamentada na Teoria Semiótica de Peirce. Os resultados obtidos demonstraram desenvolvimento das linguagens sinestésicas, não-verbais e simbólicas bem como das

		habilidades cognitivas definidas. Também evidenciaram a apropriação dos conceitos científicos ensinados, por todos os alunos da amostra, em diferentes níveis, o que indicou a eficácia do método didático, elaborado, desenvolvido e investigado, para o fim proposto. Além disso, a pesquisa comprovou a relevância das representações e das interpretações para a aprendizagem em Química e igualmente a importância da abordagem dos três níveis dos conhecimentos químicos e suas respectivas formas de representação para a significação da linguagem química. Conclui-se também sucesso na metodologia didática elaborada e desenvolvida na pesquisa para apropriação da linguagem química na Educação Básica, a partir das relações dos diferentes aspectos e representações presentes na Química.
--	--	--

Fonte: Registros da autora.

Diante dos trabalhos apresentados nos Quadros 01 e 02, na sequência, destacam-se outros aspectos considerados importantes à pesquisa, a exemplo da definição ou papel da linguagem química no ensino e na formação de professores, contribuindo na construção de argumentos que auxiliam a embasar a pesquisa.

Trabalhos como de Moraes *et al.* (2014, p. 474), amparados em Vigotski, destacam que a linguagem desempenha um papel importante no processo de construção e assimilação de conceitos e que “além de permitir a comunicação entre as pessoas ela simplifica e generaliza a experiência criando categorias conceituais, facilitando o processo de abstração”. Além disso, enfatizam que para entender a Química é preciso aprender a sua linguagem. Nesse sentido, os autores ressaltam que a linguagem é mediadora no processo de ensino e de aprendizagem, “pois é através dela que os conceitos são abstraídos e generalizados (MORAIS *et al.*, 2014, p. 476). O trabalho ainda, destaca que há um número escasso de pesquisas relacionado a área de linguagem e formação de conceitos, evidenciando a necessidade de maiores discussões nesta linha de pesquisa, visto que “a apropriação, ou não, desses saberes por parte dos professores, tem reflexo direto na prática pedagógica e na qualidade do ensino de Química” (MORAIS *et al.*, 2014, p. 473).

Schnetzler, Silva e Antunes-Souza (2016, p. 588) enfatizam que a linguagem, além de permitir a função de comunicação, também “desempenha um decisivo papel na atividade intelectual por ser constituinte do entendimento e da elaboração das experiências pessoais e da consciência de si mesmo”. Tais autores, apoiados na

perspectiva de Vigotski, destacam que a linguagem desempenha um papel importante na apropriação e elaboração de conhecimentos. Ou seja, em sala de aula, é necessário que os significados e a linguagem do professor sejam apropriados pelos estudantes como modo de construção de um conhecimento compartilhado.

O trabalho de Núñez e Ramalho (2015, p. 245) reforça a ideia de que “as aulas de ciências são, também, espaços de comunicação onde se constroem significados por meio da linguagem”. Além disso, enfatiza que aprender Ciências envolve a apropriação da linguagem científica, permitindo ao estudante uma nova forma de ver o mundo. No mesmo sentido, na pesquisa de Reinaldo (2019, p. 20), destaca-se que:

No ensino de Química, a necessidade de compreensão e apropriação da linguagem é muito evidente pois, além da compreensão da linguagem comum e das especificidades da linguagem científica, existe a necessidade de interpretação da linguagem química, com seus símbolos, fórmulas, equações e termos para explicar modelos abstratos.

Assim, entende-se que a aprendizagem da Ciência/Química é inseparável da compreensão da linguagem científica. Reinaldo (2019) reforça que a linguagem científica possui um vocabulário específico e que difere da linguagem cotidiana, além disso, a linguagem Química não se caracteriza como uma forma de expressão e comunicação, mas está relacionada a elaboração conceitual. Ele ainda reafirma a necessidade de buscar desenvolver estratégias e recursos didáticos que visam facilitar a aprendizagem desta linguagem “propiciando não apenas associações e memorizações, mas a compreensão do significado dos símbolos, por meio de relações entre os fenômenos e materiais macroscópicos da realidade cotidiana e seus modelos submicroscópicos” (REINALDO, 2019, p. 34). Nessa mesma linha de discussão, Gonzalez (2016, p. 26) afirma que “a aprendizagem significativa da Química requer o conhecimento da linguagem Química”, e que o uso de símbolos e representações sem o conhecimento necessário, pode gerar dificuldades na aprendizagem da Química.

A revisão da literatura no Portal da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, ao utilizar as palavras-chave citadas neste trabalho, evidencia a potencialidade destas ferramentas para professores ou pesquisadores, em pesquisas ou discussões que possam permear o ensino de Ciências/Química. A revisão contribui no estudo, para criar argumentos, ao obter autores que ajudam a

sustentar a pesquisa, sendo importante contribuição teórica e metodológica para a pesquisa. Os resultados reportam para o fato de que há poucos trabalhos na área de Química que trabalham com o tema relacionado à linguagem na formação de professores de Química, em função dos descritores utilizados. Isso reforça a importância da presente pesquisa, visto a necessidade de maiores discussões e problematizações sobre a especificidade da linguagem Química, a importância da linguagem em contexto de formação inicial e o papel do professor em sala de aula.

Nesse sentido, compreendemos que esta pesquisa, acompanhada das ações desenvolvidas em um curso de formação de professores de Química, potencializa ações e melhorias ao processo de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química, em especial, na formação dos professores envolvidos. Sendo assim, em consonância com o exposto neste capítulo, o capítulo seguinte aborda a metodologia, situando o leitor sobre os outros passos do percurso envolvido na pesquisa.

3. O Caminho Metodológico da Pesquisa

Neste capítulo, apresentamos as etapas percorridas na metodologia, descrevendo o tipo de pesquisa realizada, o contexto da pesquisa, a identificação dos sujeitos, os procedimentos de coleta e de análise dos dados.

3.1 Caracterização e delineamento da pesquisa

A pesquisa é dita como empírica, tendo em vista que é aquela onde o pesquisador “mergulha” no campo ao qual irá pesquisar, ao buscar dados relevantes e convenientes através da experiência, da observação, da vivência do pesquisador. É definida também como uma pesquisa “não experimental”, pois não se tem o controle total de variáveis, pois se analisam processos de ensino, de interação entre pessoas (GIL, 2002). Nesse sentido, o foco não está no quantitativo, podendo ser caracterizada como uma pesquisa de natureza “qualitativa”, isto porquê, segundo Godoy (1995, p. 58):

não procura enumerar e/ ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. [A pesquisa qualitativa] Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Além disso, a presente pesquisa é classificada, com base nos objetivos, como sendo uma pesquisa de cunho “exploratória”, tendo em vista que, de acordo com Gil (2002, p. 41):

estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é classificada como uma Pesquisa Participante, a qual, segundo Gil (2002, p. 55) “caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. Peruzzo (2017, p. 165) contribui afirmando que “a pesquisa participante consiste numa investigação efetivada a partir da *inserção* e na *interação* do pesquisador ou da pesquisadora no grupo, comunidade ou instituição investigado”. Ou seja, é uma

pesquisa caracterizada pela interação ativa entre pesquisador e grupo pesquisado, e a inserção do investigador no ambiente de ocorrência do “fenômeno” que se pretende estudar/pesquisar.

Para Moretti e Adams (2011, p. 458), a postura participante está relacionada com o fato de que como pesquisadores e pesquisadoras detemos uma parte do conhecimento, “o que implica uma opção de vida e atitude consciente de que nossa percepção é distinta da visão dos *sujeitos-pesquisados*”. Nesse sentido, os autores mencionam a importância do pesquisador na tarefa de leitura crítica do contexto e afirmam que “ao assumir uma atitude ativa na investigação no campo educativo, constata, intervém, educa e se educa” (idem, p. 458).

A pesquisa participante é caracterizada na observação e no recolhimento de informações, na sua sistematização e na análise e, segundo Peruzzo (2017, p. 188), “por não depender de instrumentos exatos e mensuráveis, ela implica em menos controle por parte do pesquisador. Na verdade, recorre basicamente à capacidade deste para captar, compreender, discutir, interpretar e analisar o “fenômeno””. Fundamentado nesta perspectiva, defende-se a ideia do professor/pesquisador que, segundo Pesce e André (2012, p. 43):

pode ser vista como uma forma de ajudar a melhorar o ensino, possibilitando que o docente exerça, com os alunos, um trabalho que vise à formulação de novos conhecimentos, ou o questionamento tanto da validade quanto da pertinência dos já existentes. É essencial que o professor deixe de ser um técnico, reproduzidor das práticas convencionais que são internalizadas pela força da tradição, e passe a ser autor de sua ação educativa.

Essa ideia reforça a compreensão de que ao mesmo tempo em que o professor atua em sala de aula, ele pode refletir sobre sua própria prática docente, buscando melhorias no processo de ensino e de aprendizagem sobre e da Ciência/Química (MALDANER, 2003; SANGIOGO, *et al.*, 2011). No caso em questão, a autora da pesquisa atua como professora e pesquisadora, haja vista que atua em conjunto com o professor regente no contexto de coleta de dados. Também cabe destacar que o orientador da pesquisa atua como professor e orientador nas análises, em sintonia com perspectivas das reflexões sobre as próprias práticas docentes de Maldaner (2003), ou seja, de atuar como professor e, ao mesmo tempo, refletir sobre suas próprias práticas docentes, em um coletivo de sujeitos.

3.2 Etapas e descrição do cenário e dos sujeitos envolvidos na pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: Primeira etapa: estudo e sistematização da temática da pesquisa: linguagem na formação de professores, com pesquisa no portal da Capes e na BDTD (apresentado no capítulo anterior); Segunda etapa: leitura e análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da UFPel e de seus Planos de Ensino dos componentes curriculares; e, Terceira etapa: o acompanhamento, o planejamento de atividades e a análise do componente curricular de Estágio Supervisionado III do Curso.

A primeira etapa foi apresentada no subcapítulo 2.4. Na segunda etapa, como material de análise, utilizou-se o PPC de Licenciatura em Química da UFPel (UFPel, 2017), disponível na página do curso: <https://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica>. A análise procurou identificar se no PCC apresentava o uso da palavra “linguagem” nos planejamentos dos diferentes componentes curriculares, através da busca pela palavra ao longo do documento, de modo que isto implicaria diretamente nas falas, escritos e discussões durante as aulas por parte dos licenciandos.

Com relação a terceira etapa, a pesquisa foi desenvolvida em uma turma de Estágio Supervisionado III, o qual é componente curricular obrigatório do Curso de Licenciatura em Química da UFPel. Nesta etapa foi feito o acompanhamento das aulas e produzido o material de análise (Anexo A). Houve a gravação² e a transcrição parcial³ das aulas; o registro em Diário de bordo (DB) pela professora/pesquisadora; o arquivamento e análise dos planos de aulas e dos relatórios de estágio dos licenciandos; as respostas ao questionário (Apêndice B) e a atividades (Apêndice C) realizadas pelos licenciandos, durante as aulas na Universidade (elaborados pela professora pesquisadora com supervisão do professor regente); e a análise de registros do professor regente de Estágio Supervisionado III sobre as visitas na escola durante o estágio.

Os diferentes materiais coletados, como as gravações, os planos de aula, relatórios e anotações possibilitam o acesso a informações, a momentos presenciados e não presenciados pela professora pesquisadora, de acompanhar as diferentes interlocuções entre os sujeitos.

² A gravação das aulas possibilitou não perder registros e informações importantes à pesquisa.

³ A transcrição parcial é referente apenas ao registro das falas que eram pertinentes ao tema da pesquisa, ou seja, não contempla a transcrição total de todas as falas durante as aulas realizadas.

A turma contou com a participação de seis (6) licenciandos em Química. Em 2019/1, período em que foi realizado o acompanhamento do componente curricular, todos estavam matriculados no sétimo (7º) semestre do curso e com previsão de formatura em 2019/2. As escolas em que foram realizados os estágios de regência são de escolas públicas: Escola Estadual, Escola Municipal e Instituto Federal (IF). No Quadro 03, indicamos algumas características, bem como a codificação dos sujeitos:

Quadro 03: Caracterização dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Licenciandos (codificação)	Turma de estágio (1º, 2º ou 3º Ano do Ensino Médio)	Formação e atuação de licenciandos em programas e bolsas
L1	2º Ano do Ensino Médio	Foi bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência); Realizou monitoria de Química Inorgânica; É bolsista em Projeto de Extensão.
L2	1º Ano do Ensino Médio	Possui uma graduação: em Química Industrial e uma Pós- Graduação (mestrado) em Química; É bolsista de iniciação científica em Programa de Ensino.
L3	1º Ano do Ensino Médio (Curso de Eletrotécnica)	É bolsista de Iniciação Científica em Química.
L4	2º Ano do Curso Normal	Foi bolsista do PIBID; É bolsista em Projeto de Extensão.
L5	1º Ano do Ensino Médio	Possui uma graduação: em Química Industrial e uma Pós-Graduação (mestrado) em Química; É doutoranda em Química.
L6	1º Ano do Ensino Médio (Curso de Eletromecânica)	Possui uma graduação: em Química Industrial.

Fonte: Registros da autora.

O professor regente do componente curricular de Estágio Supervisionado III foi codificado por “P1” e a professora/pesquisadora por “P2”.

Sempre que se repetir a fala ou escrita de um mesmo sujeito (professores ou licenciandos), repetira(m)-se a(s) letra(s) e número(s). A codificação foi feita como modo de preservar o anonimato dos licenciandos. Cabe salientar que a pesquisa segue os princípios de ética na pesquisa, sendo entregue e assinado aos/pelos sujeitos o Termo de Consentimento (Apêndice A).

Também foi feita a codificação dos materiais: o Questionário Inicial foi codificado por (QI), o Relatório Final de Estágio por (RE) e as aulas por A1, A2,

Ou seja, (A1) indica a primeira aula realizada no componente curricular, e (L6, A12), indica ser a fala do Licenciando 6, na décima segunda aula.

O papel da professora/pesquisadora (P2) na turma de estágio era de atuar, em alguns momentos, como professora, ao ministrar algumas aulas, auxiliar na orientação dos planos de aulas e relatórios de estágios dos licenciandos, bem como atuar como pesquisadora, ao elaborar e desenvolver atividades na turma, as quais se relacionavam com o tema da pesquisa: a linguagem na formação de professores.

3.3 Análise dos dados

A análise documental foi a metodologia utilizada na segunda etapa da pesquisa. Para Gil (2002, p. 45), a pesquisa documental “vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”. Este tipo de pesquisa apresenta, conforme Gil (2002, p. 46), uma série de vantagens:

Primeiramente, há que se considerar que os documentos constituem fonte rica e estável de dados. Como os documentos subsistem ao longo do tempo, tornam-se a mais importante fonte de dados em qualquer pesquisa de natureza histórica.

Outra vantagem da pesquisa documental está em seu custo. Como a análise dos documentos, em muitos casos, além da capacidade do pesquisador, exige apenas disponibilidade de tempo, o custo da pesquisa torna-se significativamente baixo, quando comparado com o de outras pesquisas.

Outra vantagem da pesquisa documental é não exigir contato com os sujeitos da pesquisa. É sabido que em muitos casos o contato com os sujeitos é difícil ou até mesmo impossível. Em outros, a informação proporcionada pelos sujeitos é prejudicada pelas circunstâncias que envolvem o contato.

Além disso, de acordo com Gil (2002, p. 47), as pesquisas elaboradas a partir de documentos são importantes “porque proporcionam melhor visão desse problema ou, então, hipóteses que conduzem a sua verificação por outros meios”. Assim, cabe ressaltar que a análise documental, na segunda etapa, visa explicitar o modo como a linguagem é apresentada no PPCe nos Planos de Ensinos, em especial, no componente curricular de Estágio Supervisionado III. Isso com a finalidade de servir como base para futuras atividades de pesquisa, na terceira etapa.

A metodologia de análise dos materiais empíricos provenientes do terceiro momento da pesquisa, deu-se por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), sendo

essa uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa, a qual segundo Moraes (2003, p. 192):

pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

Nesse sentido, o autor se refere a este processo em seu todo como sendo uma “tempestade de luz”, “em que a partir da construção da desordem surgem *insights*, como “raios de luz”, que possibilitam “clarear” novas visões, novas compreensões em relação aos fenômenos investigados” (TORRES, *et al.*, 2008, p. 4). De acordo com Sousa e Galiazzi (2016, p. 40), “a ATD tem por intenção a compreensão e a reconstrução de conhecimentos existentes. Distancia-se de qualquer comprovação de hipóteses e, assim, de métodos e técnicas em que a hipótese e as inferências são procedimentos válidos”. Moraes (2003, p. 191-192) apresenta quatro focos ou elementos deste ciclo de análise:

1. Desmontagem dos textos: também denominado de processo de unitarização, implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados. **2. Estabelecimento de relações:** processo denominado de categorização, implicando construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias. **3. Captando o novo emergente:** a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores. **4. Um processo auto-organizado:** o ciclo de análise descrito, ainda que composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, em seu todo constitui um processo auto-organizado do qual emergem novas compreensões. Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos. Mesmo assim é essencial o esforço de preparação e impregnação para que a emergência do novo possa concretizar-se.

Ao referir-se ao primeiro elemento do ciclo de análise, a *desmontagem dos textos*, Moraes (2003) destaca a importância da leitura e significação, afirmando que todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras, e que estas leituras se embasam nas intenções dos autores, a partir de alguma perspectiva teórica, ou seja, que toda leitura já é uma interpretação, e que um texto sempre possibilita múltiplas significações. Esta etapa do ciclo refere-se, principalmente, a desconstrução e

unitarização do *corpus*, ou seja, implica colocar o foco nos detalhes do texto, surgindo deste modo, as unidades de análise, as quais são sempre definidas em função dos objetivos da pesquisa.

O processo de unitarização, de acordo com Sousa e Galiuzzi (2016), não se constitui como sendo o início da análise, visto que, para o pesquisador, esta etapa já se encontra delineada com relação a suas pré-compreensões daquilo que busca entender. Entretanto, é importante que o pesquisador tenha a noção do “todo” acerca de sua pesquisa, visto que possa encontrar dimensões interpretativas que não esperava “esta surpresa em relação às possibilidades que não estavam previstas constituem as aprendizagens do pesquisador disposto a modificar sua trajetória para encontrar outras possibilidades compreensivas” (SOUSA, GALIAZZI, 2016, p. 50). Para Moraes (2003, p. 195), a prática de unitarização, pode ser dividida em três momentos distintos: “1. fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; 2. reescrita de cada unidade de modo que assuma um significado o mais completo possível em si mesma; 3. atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida”. Segundo Sousa e Galiuzzi (2016), a ATD está relacionada com a ideia de que para compreender o todo é preciso reconhecer e interpretar as partes, sendo este um dos primeiros movimentos, onde as unidades de significado são etapas do ‘interpretar’.

O segundo elemento deste ciclo, denominado como *estabelecimento de relações*, é caracterizado por Moraes (2003, p. 197), principalmente como sendo o processo de *categorização*, o qual é a:

comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Os conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias. [...] No processo de categorização, podem ser construídos diferentes níveis de categorias. Em alguns casos, as categorias assumem as denominações de iniciais, intermediárias e finais, constituindo, cada um dos grupos, categorias mais abrangentes e em menor número.

Além disso, a ATD pode utilizar, na construção de novas compreensões, dois tipos de categorias: *a priori* e emergentes:

As primeiras correspondem a construções que o pesquisador elabora antes de realizar a análise propriamente dita dos dados. Provém das teorias em que fundamenta o trabalho e são obtidas por métodos dedutivos. Já as categorias emergentes são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir das informações do corpus (MORAES, 2003, p. 198).

Segundo Sousa e Galiuzzi (2016, p. 50): “a ATD exige teoria; não obstante, a teoria que ela demanda (*a priori* ou emergente) precisa se mostrar em movimento

epistêmico do próprio pesquisador”. Deste modo, entende-se que é possível obter a categoria *a priori*, com expressões dos pressupostos do pesquisador, entretanto, a proposta da ATD é de ir além do que já se sabe, de buscar as emergências teóricas que se mostram ao longo do processo no qual o pesquisador está imerso em sua investigação, para a ampliação de compreensões.

Para Sousa e Galiazzi (2016, p. 50):

a unitarização e a categorização não são processos lineares e sequenciais a serem cumpridos, mas passos que possibilitam a ampliação do fenômeno investigativo à medida que vão constituindo o metatexto, a expressão linguística compreensiva do fenômeno que se investiga.

O terceiro momento deste ciclo, denominado por Moraes (2003, p. 202), *captando o novo emergente*, refere-se à criação dos metatextos, os quais “são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados”. Neste momento ocorre o movimento constante de construção e de reconstrução a partir da descrição e interpretação do pesquisador, o que possibilita a modificação de seus conhecimentos e de seus entendimentos, “na ATD, o pesquisador precisa se assumir como *intérprete* e autor de textos do mundo” (SOUSA, GALIAZZI, 2016, p. 36). Neste contexto:

mais do que apresentar as categorias construídas na análise, deve constituir-se a partir de algo importante que o pesquisador tem a dizer sobre o fenômeno que investigou, um argumento aglutinador ou tese que foi construído a partir da impregnação com o fenômeno e que representa o elemento central da criação do pesquisador (MORAES, 2003, p. 207).

Por fim, para focalizar o ciclo de análise como um todo, Moraes (2003, p. 207) apresenta o quarto elemento *um processo auto-organizado*, e afirma que o conjunto de movimentos do ciclo, já apresentados, “constitui um exercício de aprender que se utiliza da desordem e do caos, para possibilitar a emergência de formas novas e criativas de entender os fenômenos investigados”. Neste tipo de metodologia de análise, o pesquisador é aquele que se propõe a compreender, a descrever e a interpretar, levando em consideração a diversidade dos sujeitos de sua pesquisa e de seus significados, ou seja, entende-se que a ATD é aquela que valoriza o sujeito, suas manifestações e expressões, que considera o *outro*.

Moraes e Galiazzi (2006, p. 120) afirmam que “a utilização da análise textual discursiva tem mostrado tratar-se de uma ferramenta aberta, exigindo dos usuários aprender a conviver com uma abordagem que exige constantemente a

(re)construção de caminhos”. Além disso, os autores mencionam que este tipo de análise tem um grande potencial para fazer emergir a criatividade, que ao mesmo tempo é considerado um processo “rigoroso, prazeroso e gratificante” (idem, p. 120), o qual exige um envolvimento intenso do pesquisador. Nesse sentido, os autores mencionam que, ao utilizar-se desta análise,

implica ruptura com o paradigma dominante de ciência, fundamentado em suposta verdade, objetividade e neutralidade. Nesse tipo de análise exige-se do pesquisador mergulhar em seu objeto de pesquisa, assumindo-se sujeito e assumindo suas próprias interpretações. Nesse movimento hermenêutico são solicitadas constantes retomadas do concretizado, visando a permanente qualificação dos resultados (MORAES, GALIAZZI, 2006, p. 122).

De acordo com Sousa e Galiazzi (2016, p. 46), na ATD, “a tradução realizada pelo pesquisador é o meio pelo qual o fenômeno se mostra, não na individualidade do pesquisador, mas na tradução das vozes que dizem sobre o fenômeno interpretado e que são reconhecidas por quem interpreta”. Ou seja, entende-se que o pesquisador é aquele quem traduz o que um texto diz, e nesta tradução faz com que o texto não seja somente seu, mas de todos, trazidos no diálogo dos diversos interlocutores.

Após apresentar a descrição da metodologia percorrida ao longo da pesquisa, o capítulo seguinte aborda elementos referentes ao curso de Licenciatura em Química da UFPel, contexto onde a pesquisa foi desenvolvida, bem como as atividades planejadas e desenvolvidas no contexto do componente curricular de Estágio Supervisionado III.

4. O Contexto do Curso de Licenciatura em Química da UFPel e o Desenvolvimento da Pesquisa no Estágio de Regência

O presente capítulo apresenta discussões referentes à segunda etapa da pesquisa, ao contexto no qual ela foi desenvolvida: o curso de Licenciatura em Química da UFPel, em especial, o componente curricular de Estágio Supervisionado III, trazendo uma breve apresentação da organização dos estágios no curso de Licenciatura em Química da UFPel, bem como a análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) sobre a presença do uso da palavra ‘linguagem’ no documento. Assim, são também expostas as ações e intervenções planejadas e implementadas no componente curricular (que constitui a terceira etapa da pesquisa).

4.1 Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPel e os Estágios Supervisionados

O PPC de Licenciatura em Química da UFPel passou por uma reformulação no ano de 2018⁴. Entretanto, cabe ressaltar que os licenciandos envolvidos nesta pesquisa de dissertação de mestrado contemplam vínculo com o PPC atualizado no ano de 2017. De acordo com o PPC de Licenciatura em Química da UFPel, o curso tem por princípio básico (UFPEL, 2017, p. 10):

a formação do cidadão, devendo promover o desenvolvimento do pensamento crítico e promover a discussão dos aspectos éticos que envolvem a formação de profissionais da docência em Química, considerando o pleno exercício da cidadania e os princípios para o respeito e cuidado com o ambiente e com o ser humano.

A proposta do curso é de que os estudantes desempenham um papel ativo na aquisição de seus conhecimentos. O curso envolve componentes curriculares químicos, físicos, matemáticos, pedagógicos, de interface⁵ e de estágio, além de possibilidades de estudos integradores, com atividades complementares e disciplinas optativas (as quais ficam a escolha do estudante) (UFPEL, 2017). O PPC destaca que a formação de professores de Química:

⁴Sobre o Estágio, no novo Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPel, houve inserção de um outro estágio supervisionado com objetivo de proporcionar ao licenciando a oportunidade de atuar em uma turma que tenha alunos com necessidades especiais (UFPEL, 2018).

⁵São caracterizados como componentes curriculares de prática como componente curricular, os quais possuem interface entre conhecimentos químicos e pedagógicos, como por exemplo, Instrumentação para o ensino de Química, Didática da Química, Projetos de ensino de Química, Informática em educação Química, dentre outros.

é de fundamental importância na educação dos alunos para que possam se desenvolver e atuar como agentes do desenvolvimento regional e como críticos das atividades dos setores públicos e privados. O Curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pelotas se insere na formação desses profissionais (UFPEL, 2017, p. 9).

O curso é organizado com uma carga horária total de 3420 horas/aula (2850 h/relógio), sendo destas 408h (hora/aula) dedicadas aos Estágios Supervisionados. Além dessas horas, o licenciando deve realizar atividades complementares em um total de 200h (h/relógio) e atividades de formação livre ou opcional (120h/aula) (UFPEL, 2017).

No curso, os Estágios supervisionados I, II e III, constam de atividades de prática profissional, exercidas em escolas públicas ou privadas, do Ensino Médio. Assim, o PPC do curso, ao referir aos Estágios diz que estes:

visam à formação do discente através da preparação para o trabalho produtivo, sendo ato educativo supervisionado. Nesse sentido, visam o aprendizado de competências próprias da atividade profissional de Professor/a de Química, a contextualização curricular e o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho (UFPEL, 2017, p. 20).

Os estágios constituem assim, espaços de formação profissional que possibilitam aos acadêmicos vivenciar o exercício da docência, (re)conhecendo e participando das atividades no ambiente escolar, refletindo e avaliando a sua prática.

As Diretrizes de Formação de Professores no que tange ao estágio curricular supervisionado, definem este como sendo uma atividade específica que articula a prática com as demais atividades acadêmicas (BRASIL, 2015). Ao se tratar do estágio na Política Institucional da UFPel, o documento diz que este é um componente obrigatório da organização curricular das licenciaturas, sendo caracterizado como “tempo de aprendizagem, envolvendo a relação teoria-prática, em espaço profissional” (UFPEL, 2017, p. 14). Além disso, o documento ressalta a necessidade de acompanhamento e supervisão desses momentos formativos.

Assim, durante o estágio, os licenciandos são orientados, acompanhados e avaliados. Esta orientação se dá entre o professor titular da turma (na escola) e o professor da universidade. De acordo com Pimenta e Lima (2017, p. 107), as atividades de supervisão, orientação que acontecem no estágio requerem “aproximação e distanciamento, partilha de saberes, capacidade de complementação, avaliação, aconselhamento, implementação de hipóteses de solução para os problemas que, coletivamente, são enfrentados pelos estagiários”.

Com relação a organização dos estágios (UFPEL, 2017), o Estágio Supervisionado I está mais relacionado com a observação, em que o licenciando acompanha uma determinada turma do ensino médio, juntamente com o(a) professor(a) titular. É o estágio em que o licenciando coleta dados sobre aspectos da vida escolar, as questões administrativas e pedagógicas, o reconhecimento dos documentos da escola (Projeto Político e Regimento escolar) e reflete acerca da realidade escolar vivenciada. O Estágio Supervisionado II é o momento em que o licenciando acompanha uma determinada turma do Ensino Médio, entretanto realiza intervenções didáticas na turma, nas aulas de Química, com o planejamento e execução de atividades de laboratório, por exemplo, bem como participa das atividades didático-pedagógicas sob a orientação do(a) professor(a) titular. Por fim, o Estágio Supervisionado III é o momento em que o licenciando assume aulas de Química em uma determinada turma do Ensino Médio, planejando as aulas e desenvolvendo as atividades de ensino ao longo do semestre e, por isso, também é comumente denominado de Estágio de regência.

Considerando que esta pesquisa centra os estudos no Estágio Supervisionado III, cabe destacar que o componente curricular tem como *objetivos específicos*:

- Planejar e desenvolver atividades de ensino de Química e, sempre que possível, utilizar-se de alternativas metodológicas diversificadas.
- Desenvolver competências e habilidades para melhorar o desempenho de práticas escolares durante e após o estágio de regência.
- Planejar, executar e avaliar atividades de laboratório para alunos de Ensino Médio, sob a supervisão de professor da escola.
- Planejar, em conjunto com o professor da escola e dos orientadores de estágio, as atividades para a regência de classe.
- Desenvolver ações com o desenvolvimento de aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, destacando o respeito aos direitos humanos, à diversidade e à inclusão no processo de ensino.
- Elaborar o relatório de Estágio com relatos e reflexões teóricas sobre a realidade da sala de aula e do contexto escolar, melhorando compreensões e ações *sobre e na* prática escolar.
- Socializar, com apresentação de relato e análise crítica, a prática de estágio supervisionado (UFPEL, 2017, p. 117).

Ao fazer a busca pela palavra “linguagem” no documento PPC, não se encontra explicitamente nas ementas dos componentes curriculares ou objetivos o “conteúdo” da linguagem. Entretanto, em diferentes componentes curriculares, são recomendadas leituras de textos, livros e artigos que se relacionam com questões que envolvem a linguagem, a exemplo de referências com menção a tese de Maldaner (1997), da revisão da literatura, que fora publicado em Maldaner (2000,

2003), e da indicação de referências básicas ou complementares de Koch (1998), Mortimer (2000) e Giordan (2008), compreendendo assim que a linguagem perpassa os modos de planejamento, ensino, comunicação, mobilização de saberes, aprendizagem no contexto de formação inicial ou de atuação profissional (na educação básica). A partir das colocações até aqui apresentadas, ratifica-se a importância dos Estágios Supervisionados ao longo do curso de formação de professores de Química, em especial, ao estágio de regência, momento este que tende a ser de maior reflexão sobre práticas docentes, haja vista a intensidade de assumir a regência e refletir e socializar sobre cada momento do estágio na turma do componente curricular e no relatório.

Reforça-se também, com base na análise do PPC do curso, que o estágio, constituído como um espaço de formação inicial, um importante ambiente de discussões e reflexões sobre questões de linguagem, sendo um conteúdo e currículo importante a ser discutido em espaços de formação de professores de Química, reforçado também pelos autores da revisão da literatura. Além disso, o componente curricular se encontra em um período onde os sujeitos estão mais ao final do curso, portanto, já atuaram em sala de aula por meio de: componentes curriculares de interface; estágios anteriores; e atividades em projetos do PIBID, de ensino, de pesquisa e/ou de extensão. Desse modo, acredita-se que no acompanhamento, via pesquisa, do componente curricular de Estágio III, seja possível identificar algumas evidências (referenciadas ou não) do trabalho sobre a linguagem vivenciado ao longo do Curso, no planejamento de planos de aula, nas discussões em sala sobre questões que envolvem a docência e sobre a socialização da regência, no acompanhamento da regência de classe e nos relatórios de estágio.

4.2 A Formação de professores no espaço do Estágio Supervisionado III

De acordo com as aulas planejadas e realizadas durante o componente curricular de Estágio Supervisionado III, com base nos registros em diário de bordo e aulas gravadas, elaboramos o Quadro 04, contendo as datas e o resumo das aulas e atividades desenvolvidas, bem como sua codificação. O quadro busca melhor situar o leitor sobre o movimento do ensino e de pesquisa, o que inclui a melhor compreensão do contexto e da análise de resultados de pesquisa.

Quadro 04: Síntese de atividades desenvolvidas, aula por aula, no Estágio Supervisionado III do curso de Licenciatura em Química da UFPel e sua codificação

Encontro (dia) - Codificação e Descrição da aula
Aula 01 (14-03-2019)- A1 Apresentação do Plano de Ensino do componente curricular de Estágio Supervisionado III (Anexo A) pelo professor titular (P1), com orientações gerais sobre as aulas presenciais, orientações presenciais e via e-mail, do relatório de estágio, planos de aula, do estágio de regência. Relatos dos licenciandos sobre os estágios supervisionados anteriores (Estágio Supervisionado I e II), sobre qual foi a escola, as experiências, sobre o que esperam do estágio supervisionado III. Além disso, houveram orientações sobre o contato dos licenciandos com as escolas para a atuação no estágio de regência. Em seguida, o professor (P1) realizou perguntas, respondidas e socializadas pelos licenciandos com a turma, tais como: “Quais os pontos positivos de um bom professor de Química?; Quais os pontos negativos de um professor de Química e de uma aula ruim?; Quais seus medos como professor(a)?”, as quais tinham como objetivo investigar as concepções iniciais dos licenciandos a respeito do papel do professor e dos estudantes, características que fazem um professor ser considerado bom ou ruim, sobre medos e anseios de assumir a regência. Após houve a leitura individual de um texto em sala de aula, intitulado “Aluno: sujeito do conhecimento”⁶ e, em seguida, houve discussões sobre o texto tais como: a avaliação dos alunos, estratégias utilizadas pelo professor para chamar a atenção dos alunos, domínio em sala de aula, conciliar a questão CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), sobre o que é a Ciência, como a Química é produzida, olhar construtivista do ensino (em contraposição ao modelo de ensino tradicional). Com base no texto, P1 chamava atenção para a percepção de que o aluno é o principal responsável pela aprendizagem, sendo o professor o mediador, e que demanda dar espaço para deixar o aluno falar sobre o que ele pensa, entre outras questões.
Aula 02 (18-03-2019) – A2 Relatos dos licenciandos sobre as visitas nas escolas (definição da escola e do professor titular). Apresentação breve pela professora/pesquisadora (P2) sobre a pesquisa do mestrado, com a entrega do Termo de Consentimento (Apêndice A) (contendo o objetivo da pesquisa, os materiais para coleta dos dados) e a entrega do Questionário Inicial (QI) referente à pesquisa aos licenciandos (Apêndice B). Na sequência, houve apresentação pelo professor titular (P1) sobre os relatos dos licenciandos referentes ao ser um bom professor (ou não), a questão dos medos do ser professor (conforme as respostas que os licenciandos apresentaram no questionário realizado na aula anterior). Ele também falou, brevemente, sobre a importância de trabalhar com a ideia do triângulo que envolve o pensar no âmbito do conhecimento químico, de articular os três níveis do conhecimento (fenomenológico, teórico e representacional) (MORTIMER, MACHADO, ROMANELLI, 2000), a possibilidade de abordagem teórico-metodológica dos três momentos pedagógicos (estratégia didática) (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009), a ideia da pesquisa em sala de aula (GALIAZZI, 2014; MALDANER, 2003), vinculando com o estágio e a construção do relatório. P1 falou sobre a origem do conhecimento sobre o ser professor de Química (TARDIF, 2007), e alguns fundamentos importantes numa aula de Química, que envolvem os conhecimentos cotidiano, escolar e científico, a formação de conceitos (LOPES, 1999, VIGOTSKI, 2001). Na apresentação, deu-se ênfase, por P1, na proposta de conduzir o componente curricular de estágio na perspectiva teórica do professor/pesquisador (MALDANER, 2003) e do

⁶ Leitura das páginas 115-129 do livro: DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009.

educar pela pesquisa (DEMO, 2015; GALIAZZZI, 2014; VAZ, 2018), haja vista a importância teórica no âmbito da formação de um professor.

Aula 03 (25-03-2019) – A3

Apresentação da professora/pesquisadora (P2) sobre a pesquisa da dissertação de mestrado, a questão de pesquisa e os objetivos. P2 fez discussões sobre a linguagem, o papel da linguagem, linguagem que extrapola a fala, linguagem gestual, expressões faciais, linguagem como meio de comunicação, linguagem como mediadora, importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem, e na produção de conhecimentos. Discussão também sobre a especificidade da linguagem Química, papel do professor em sala de aula, uso de analogias em sala de aula, obstáculos epistemológicos (experiência primeira, substancialista, verbalista, realista, animista).

Na sequência, foi realizada uma atividade pela professora/pesquisadora (P2), com o objetivo de discutir a questão dos modelos explicativos utilizados na Ciência/Química, atividade sugerida para que os licenciandos pudessem utilizá-la em seus estágios.⁷

Por fim, houveram orientações pelo professor titular (P1) sobre a elaboração de um modelo de plano de aula e do relatório de estágio, dando dicas sobre a importância de ter um planejamento com antecedência, com atividades extras e o desenvolvimento de atividades diversificadas durante o estágio.

Aula 04 (01-04-2019) – A4

Relato dos licenciandos quanto as escolas (o que já fizeram, a definição dos horários, a turma, o professor titular, o livro didático adotado pelo professor). Discussão do texto intitulado “Dimensão didático-pedagógica das interações”⁸. Como atividade, os licenciandos foram orientados a elaborar duas questões e uma síntese. Houve discussões balizadas no texto, tais como: o processo de codificação-problematização-descodificação, tema gerador, problematização inicial, três momentos pedagógicos, obstáculos epistemológicos, relação entre o conhecimento cotidiano, escolar e científico, relação entre os autores bastante citados no texto: Freire e Bachelard.

Após, houve orientações no grupo todo sobre os planos de aula.

Aula 05 (08-04-2019) – A5

Relato breve dos licenciandos sobre as aulas observadas e ministradas. Discussão do texto intitulado “A avaliação no processo de ensino e aprendizagem”⁹, onde os licenciandos deveriam fazer a leitura do mesmo e responder algumas perguntas. Falou-se sobre: IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), comparação entre as escolas: índices, recursos e investimentos do governo. Avaliação processual, avaliação formativa, avaliação pelo conceito, avaliação como juízo de valor, uso apenas de prova como forma de avaliar sem mesclar com outros tipos de avaliações, o *feedback* por parte do professor, avaliação que serve também para avaliar o próprio professor e a necessidade de haver critérios para a avaliação por parte do professor.

Ao final da aula, o professor titular (P1) mostrou um exemplo de rubrica, que indica critérios de avaliação, conforme níveis de objetivos atingidos pelos estudantes.

⁷Esta atividade consiste em fazer a representação de um “modelo” com base em algumas características: corpo pequeno, olhos grandes, orelhas grandes, patas pequenas. A partir desta atividade pode-se fazer a socialização das representações e com base nela discutir questões relacionadas aos modelos explicativos utilizados na Ciência/Química, as representações e sua relação com a realidade, entre outras discussões que podem ser feitas.

⁸Leitura das páginas 192-202 do livro de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

⁹ Texto compilado por Fábio André Sangiogo com base em slides e discussões desenvolvidas no Seminário realizado por Marília Cid, em 2012, no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC e no texto de Oliveira *et al.* 2007.

Aula 06 (15-04-2019) – A6

Relatos sobre as atividades desenvolvidas nas escolas (aulas ministradas, experiências) e atividades planejadas para as próximas aulas. Orientações coletivas sobre os planos de aula, e agendamento da visita por parte do professor titular da universidade (P1) nas escolas.

Por fim, houveram orientações sobre a escrita dos relatórios e sobre o seminário de socialização do estágio pelos licenciandos, para a próxima aula.

Aula 07 (22-04-2019) – A7

Seminário de socialização das atividades realizadas no estágio pelos licenciandos (aulas observadas e aulas ministradas, caracterização da turma, apresentação da escola (estrutura, biblioteca, laboratório, sala de informática, sala de aula, sala dos professores), funcionamento geral da escola, Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, Regimento escolar). Em aula, falou-se sobre a diferença entre o PPP e o Regimento escolar, avaliação, interação aluno-professor, diferenças entre ensino tradicional e sócio-interacionista ou construtivista.

Após cada uma das apresentações, o professor titular (P1) e a professora/pesquisadora (P2) realizavam questionamentos aos licenciandos e apresentavam sugestões sobre itens que não foram abordados ou aspectos que poderiam ser explorados para qualificar o trabalho, conforme escrita atual do relatório e as apresentações do Seminário.

Aula 08 (29-04-2019) – A8

Relatos sobre as atividades desenvolvidas nas escolas e orientações sobre os planos de aula. Orientação individual de uma licencianda sobre a aula realizada pela mesma, com a observação do professor titular (P1).

Aula 09 (06-05-2019) – A9

Tendo visto a dificuldade pelos licenciandos na escrita do item “Concepções pedagógicas e epistemológicas do estagiário” do relatório de estágio, houve o envio e a discussão de um texto de um capítulo de livro intitulado “Por que a pesquisa e as concepções pedagógicas e epistemológicas em espaços de formação docente?”¹⁰. O objetivo do texto era explicar a importância do uso de referenciais teóricos na discussão e reflexão das aulas, de trazer referenciais que ajudam a descrever a concepção do que o estagiário entende pela educação, do que acredita que é a Química, Ciência, função da escola, papel do professor como sujeito que ensina alguém. Falou-se sobre a importância da pesquisa e da reflexão crítica, de entender o que é possível fazer para melhorar e tornar-se uma pessoa mais coerente com aquilo que se acredita enquanto professor, contribuindo para a qualificação das práticas em sala de aula, as quais devem ser coerentes com aquilo que o sujeito acredita. Falou-se também sobre alguns conceitos destacados no texto como de Vigotski, que fala sobre como se dá a relação entre pensamento e linguagem. Sobre a importância de fazer perguntas aos alunos em sala de aula, de trazer a Química mais próxima do cotidiano dos alunos e de seu curso. Também sobre o fato de que os planos de aulas, as atividades planejadas, serem feitas pelo estagiário pensando em uma aula ideal, mesmo sabendo que a realidade na escola é diferente, acontecem imprevistos, é dinâmica.

Após as discussões, houveram relatos das aulas ministradas e orientações individuais dos planos de aula.

Aula 10 (13-05-2019) – A10

Orientação aos planos de aula. Envio do relatório parcial por parte dos licenciandos.

Aula 11 (20-05-2019) – A11

¹⁰ (SANGIOGO, MARQUES, 2016).

Orientação aos planos de aula.
Aula 12 (27-05-2019) – A12 Organização das datas para o seminário de socialização do estágio e agendamento das visitas por parte do professor titular (P1). Relatos das aulas ministradas pelos licenciandos e orientação dos planos de aula. Orientação individual de uma licencianda sobre a aula realizada pela mesma com a observação do professor titular (P1). Retorno aos relatórios (via e-mail) com o parecer avaliado pelo professor titular (P1) e pela professora/pesquisadora (P2) e comentários, orientações sobre o que poderia ser melhorado ¹¹ .
Aula 13 (03-06-2019) – A13 Orientação aos planos de aula.
Aula 14 (10-06-2019) – A14 Tendo em vista alguns problemas em relação aos relatórios de estágio, planos de aula, bem como as aulas ministradas e observadas, a professora/pesquisadora (P2) trouxe novamente alguns aspectos relacionados à questão da linguagem, papel do professor em sala de aula, além disso, trouxe a discussão sobre os triângulos: 1. Relação entre os objetivos e focos de interesse da Química: propriedades, transformações e constituição; 2. Eixos do conhecimento químico: fenomenológico (macroscópico), teórico (submicroscópico) e representacional (simbólico). O professor titular (P1) trouxe contribuições e apontamentos sobre os problemas que percebeu em relação as aulas ministradas, relatório de estágio e planos de aulas. Orientações sobre a proposta da atividade do triângulo (Apêndice C), realização e socialização da mesma pelos licenciandos. Por fim, houveram relatos das aulas ministradas pelos licenciandos, com agendamentos das visitas por parte do professor titular (P1) e a orientação e observação individual de aula realizada por uma licencianda.
Aula 15 (17-06-2019) – A15 Orientação aos planos de aula. Envio do relatório parcial por parte dos licenciandos.
Aula 16 (24-06-2019) – A16 Orientação aos planos de aula.
Aula 17 (01-07-2019) – A17 Nesta semana houve o segundo retorno aos relatórios (via e-mail) com o parecer avaliado pelo professor titular (P1) e pela professora/pesquisadora (P2) e comentários, orientações sobre o que poderia ser melhorado, o que estava de acordo com o solicitado. Por fim, houveram orientações sobre a entrega da versão final do relatório e da socialização final, bem como os relatos das aulas ministradas pelos licenciandos.
Aula 18 (08-07-2019) – A18 Seminário de socialização final das atividades realizadas no estágio pelos licenciandos (aulas observadas e aulas ministradas com reflexões de suas ações, caracterização da

¹¹ Critérios de avaliação do relatório de estágio: I) Pontualidade, organização, redação e clareza. Abordagens dos itens do modelo de relatório, com descrição do perfil da escola, da turma (20%); II) Relato das aulas de observação e de regência e análise crítica das mesmas; (40%); III) Articulação com referenciais teóricos da área de Ensino/Educação em Ciências/Química; (20%); IV) Reflexão-ação-reflexão sobre o estágio e contribuição do mesmo para a formação. (20%)

turma, apresentação da escola (estrutura-biblioteca, laboratório, sala de informática, sala de aula, sala dos professores), funcionamento geral da escola, Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, Regimento escolar, as concepções pedagógicas e epistemológicas que defende, as considerações finais, destacando a importância do Estágio Supervisionado III para sua formação).

Após cada uma das apresentações, o professor titular (P1) e a professora/pesquisadora (P2) realizavam questionamentos aos licenciandos sobre as atividades desenvolvidas, sobre as ações, a importância do estágio para a formação do professor, entre outros.

Aula 19 (15-07-2019) – A19

Seguindo a mesma temática da aula anterior, seguiram-se as apresentações do seminário de socialização final das atividades realizadas no estágio pelos licenciandos. Nesta data, era prazo limite para o envio da versão final do relatório de estágio pelos licenciandos.

Fonte: Registros da autora.

A organização do componente curricular se deu a partir de aulas na universidade, aulas ministradas pelos licenciandos nas escolas e orientações individuais presenciais e à distância. Com relação às aulas na universidade, estas eram dialógicas, com socialização, reflexões e discussão de situações vivenciadas e acompanhadas pelos licenciandos durante a realização do estágio, leituras e diálogos sobre textos e atividades desenvolvidas em sala de aula. Além disso, eram feitas orientações quanto aos planos de aula, aos relatórios de estágio, e as atividades planejadas por parte do professor titular (P1) e a professora/pesquisadora (P2).

Durante o estágio, os licenciandos, além das aulas presenciais na universidade, tinham também a orientação pelo professor titular (P1) no acompanhamento de aulas ministradas nas escolas, com avaliações, sugestões e contribuições sobre as aulas, conforme previsto no Plano de ensino do componente curricular (Anexo A). Em síntese, o componente curricular tem carga-horária de 8 horas/aula, das quais 4 horas/aula são dedicadas às atividades presenciais, na universidade, e 4 horas/aula em que estagiários estão na escola, em atividades de regência, momento em que o professor acompanha, faz orientações individuais, faz visitas nas escolas e nas aulas dos estagiários que estão em regência de classe.

Durante o estágio, os licenciandos são orientados sobre os planejamentos de ensino, sobre planos de aula, sendo orientados a enviá-los com antecedência de, no mínimo, uma semana, para que o professor titular (P1) e a professora/pesquisadora (P2) dessem um *feedback*, como modo de qualificar o material enviado aos licenciandos, trazendo orientações, sugestões e contribuições do que poderia ser melhorado nas aulas, do que necessitava ser acrescentado, além de indicar

cuidados a serem tomados durante as aulas ministradas. Após esse *feedback*, o plano de aula também era enviado ao professor, embora em alguns casos o plano fosse enviado ao mesmo tempo, também, ao professor regente da escola. De modo semelhante, os licenciandos recebiam também o *feedback* das versões dos relatórios de estágio, ao enviar para P1 e P2. Os licenciandos tinham orientações presenciais, com a turma toda e, às vezes, orientações individuais, presencial ou virtual, via e-mail ou com auxílio do WhatsApp.

De acordo com Pimenta e Lima (2017, p. 37), o estágio é o momento de propiciar ao licenciando uma aproximação à realidade na qual atuará no futuro, devendo-se voltar à reflexão a partir desta realidade. Neste contexto, o estágio tem compromisso formativo de:

refletir sobre a formação docente que decorre da interação entre professores e alunos no espaço da sala de aula; discutir o Estágio Curricular Supervisionado como oportunidade de diálogos pedagógicos e contribuir para o debate sobre o Estágio na formação docente.

Pimenta e Lima (2017) destacam que essa relação do licenciando transitar da universidade para a escola e vice-versa pode tecer uma rede de relações, de conhecimentos e de aprendizagens, no sentido de compreender a realidade, de aprender com os professores como é o ensino e o ensinar. Nas palavras de Ferreira, Martins e Gonçalves (2019, p. 12) o estágio se constitui como:

Essencial para a formação de professores, o estágio envolve atividades de prática profissional em situações reais de trabalho, possibilitando tempos e espaços de aprendizagem da prática docente e permitindo ao estudante analisar seu ambiente profissional. Esta etapa da formação docente pode ser entendida como um período de interstício entre as aprendizagens construídas na academia e os saberes produzidos na prática profissional, uma vez que, durante os estágios, os licenciandos são perpassados pelas teorizações e práticas da universidade e da escola.

Nesta perspectiva, compreendemos que o estágio não está relacionado meramente à parte 'prática' dos cursos de formação de professores, mas nas palavras de Pimenta e Lima (2017, p. 36): "teórica, instrumentalizadora da *práxis* docente, entendida esta como atividade de transformação da realidade". Ou seja, o estágio apresenta-se como uma atividade teórica do conhecimento, de diálogo, de fundamentação. É esta atividade teórica que possibilita o conhecimento crítico da realidade, pela ação dos sujeitos historicamente situados. Assim sendo, os estágios podem constituir-se como atividade teórica que possibilita aos licenciandos transformarem a realidade do ensino nos contextos onde se situarem (PIMENTA,

LIMA, 2017). Nesse seguimento, Pimenta e Lima (2017, p. 39) afirmam que o professor que se quer formar:

é o profissional crítico-reflexivo, pesquisador de sua práxis docente e da práxis que ocorre nas escolas. Para isso, o estágio pode instrumentalizá-lo teoricamente para que abrace a perspectiva transformadora. Ou seja, para que nos estágios analise, compreenda, conheça, criticamente, desvelem as teorias conservadoras que subjazem à *práxis* escolar. A pesquisa, nesse sentido, se constitui em método que instrumentaliza essa perspectiva. Por isso, formulamos a proposta de que o estágio seja realizado *com e como* pesquisa.

Deste modo, o estágio é o momento de realizar pesquisa sobre as ações pedagógicas, o trabalho docente e de refletir sobre elas, como também defende Maldaner (2003) e Galianzi (2014), e como previsto no Plano de ensino do componente curricular (Anexo A) e apresentado no Quadro 04. O estágio se constitui, então, como um espaço de reflexão sobre o professor e o seu trabalho, o que envolve teoria, prática, produção de conhecimentos, problematizações e estudos, a exemplo do estudo apresentado por Vaz (2018), que apresenta uma análise da importância do educar pela pesquisa na formação dos professores de Química.

Assim, assume-se que o Estágio Supervisionado III destaca a valorização de professores crítico-reflexivos, pesquisadores de sua *práxis* e da *práxis* educativa nos contextos escolares, sujeitos mais capazes de criar respostas aos desafios que encontram em sua prática docente, tendo como base sua formação teórica (VAZ, 2018). O estágio não se faz por si, envolve todos os componentes curriculares do curso de formação, possibilitando a relação entre os saberes teóricos e das práticas realizadas no contexto de atuação profissional. Nesse sentido:

considera o ato docente situado nos contextos escolares; com amplo e sólido conhecimento dos contextos social e político que envolvem o ensino; sobre as realidades em que vivem seus alunos; conhecimentos da educação e da pedagogia em conexão com a *práxis* pedagógica docente, para analisar, compreender e criar procedimentos de ensino que assegurem as aprendizagens; para que sejam participantes ativos na reinvenção das práticas e das escolas; sólida formação teórica que lhes permita compreender as realidades em que atua/atuará e propor coletivamente caminhos para assegurar as aprendizagens e o desenvolvimento de todos os alunos (PIMENTA, LIMA, 2017, p. 78).

Nessa perspectiva, é importante salientar que a identidade docente se constrói por meio do estágio, através do curso, das aprendizagens dos componentes curriculares, das experiências e vivências dentro e fora da universidade, além também do significado que os licenciandos atribuem a si mesmos e a educação

escolar (PIMENTA, LIMA, 2017). Nas palavras de Pimenta e Lima (2017, p. 105), a identidade docente constrói-se:

com base no confronto entre as teorias e as práticas, na análise sistemática das práticas à luz das teorias, na elaboração de teorias, o que permite caracterizar o estágio como um espaço de mediação reflexiva entre a universidade, a escola e a sociedade.

Pimenta e Lima (2017, p. 95) ainda mencionam que o estágio, como componente curricular:

pode não ser uma completa preparação para o Magistério, mas é possível, nesse espaço, professores, alunos e comunidade escolar e universidade trabalharem questões básicas de alicerce, a saber: o sentido da profissão, o que é ser professor na sociedade em que vivemos, como ser professor, a escola concreta, a realidade dos alunos nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, a realidade dos professores nessas escolas, entre outras.

Com base nas colocações apresentadas, destacamos a importância de problematizações e reflexões no contexto do estágio, o que inclui pensar e refletir sobre como a linguagem é mobilizada pelos licenciandos no componente curricular investigado, assim frente a importância do professor formador nesse contexto, de orientar, de possibilitar a tomada de consciência acerca da importância da linguagem. Além disso, a análise do PPC de Licenciatura em Química da UFPel evidenciou que a linguagem não é assumida como conteúdo de ensino no programa das disciplinas, embora presente em algumas referências de ementas e amplamente defendida pela literatura em cursos de formação de professores (SCHNETZLER, SILVA, ANTUNES-SOUZA, 2016; AMAURO, SOUZA, MORI, 2015; NÚÑEZ, RAMALHO, 2015; GONZALEZ, 2016).

Isso também reporta para a importância da presente pesquisa, justificando o objetivo de propiciar maiores discussões sobre a especificidade da linguagem Química, o papel da linguagem e a importância na formação de professores em uma análise mais minuciosa sobre os materiais empíricos da pesquisa no contexto de um curso de licenciatura em Química.

Após apresentar o cenário teórico e prática, no próximo capítulo, apresentamos os resultados construídos a partir da análise dos materiais empíricos da terceira etapa da pesquisa.

5. A Linguagem em Movimento no Espaço de Formação de Professores de Química

A partir do foco da pesquisa que busca entender aspectos da linguagem na formação de professores, ao ter como metodologia a ATD na análise dos materiais empíricos, houve a construção de um híbrido de duas categorias: uma *a priori* e outra *a posteriori* ou emergente. As categorias e as unidades de significado estão apresentadas no Quadro 5.

Quadro 05: Categorias, descrição e alguns fragmentos representativos das unidades de significado.

Categoria	Descrição e fragmentos representativos de unidades de significado
Linguagem na formação de professores (categoria <i>a priori</i>)	Nesta categoria, apresenta-se compreensões sobre o que os licenciandos entendem por linguagem, relatos da importância da linguagem na formação de professores de Química, de compreensões dos licenciandos sobre o papel da linguagem e de problematizações na sua abordagem em sala de aula e na disciplina de Química. A discussão se estabelece em dois focos de discussão ou subcategorias: a) Conceito de linguagem: “Linguagem é uma forma de expressar, comunicar algo, a alguém” (L6, QI); “Existem diversas formas de linguagem, além da mais comum que é a fala. Linguagem matemática [...], linguagem Química [...], linguagem de sinais” (L3, QI); “[...] envolve o saber relacionar os conteúdos com modelos e ter a partir daí uma linguagem.” (L5, QI); “A linguagem é importante para que se possa compreender os conceitos [...]” (L1, QI); “[...] auxilia na interpretação da química” (L5, QI). b) Importância da linguagem na formação do professor e no processo de ensino: “Acredito que na química o papel da linguagem é de suma importância, em vista, que são utilizados muitos símbolos, palavras específicas da área. É a partir dela que existe a comunicação entre professor-aluno” (L6, QI); “A linguagem nas aulas de química é muito importante para que os alunos entendam os conceitos que vão ser trabalhados” (L4, QI); “Como a linguagem faz parte da compreensão da química, é necessário que o professor deixe claro o que representa cada simbologia, trazendo o significado daquela linguagem, utilizando das diversas formas de linguagem contribuir para o aprendizado dos conhecimentos científicos da área” (L1, QI); “Percebi o quanto foi importante ter discutido sobre a linguagem científica [...]” (L5, RE).
	Nesta categoria, expressa-se resultados sobre a ideia da linguagem em movimento, proveniente da importância da interação do licenciando com o professor formador (P1 e P2). Afinal, P1 e P2 ajudam a pensar e olhar a linguagem na perspectiva de pesquisa e reflexão sobre a própria prática, especialmente sobre como percebem a linguagem em seu processo de ministrar as aulas e os cuidados para com o uso da linguagem específica da Química. Ou seja, a categoria destaca a importância do professor formador no processo de auxiliar os licenciandos a enxergar a linguagem de

Linguagem e seus movimentos em sala de aula (categoria emergente)	uma forma não transparente, a partir das várias dimensões e sentidos que têm relação com a cultura da Ciência, a exemplo de compreensões sobre: analogias; representações e imagens; palavras e expressões; diferença entre os tipos de conhecimentos: cotidiano, científico e escolar; as relações entre os níveis do conhecimento químico: fenomenológico, teórico e o representacional, etc. No entanto, embora a grande contribuição em relação a percepção da linguagem tem influência por parte do professor formador, há de se considerar também outros aspectos formativos, os quais tem relação com a influência de colegas, do professor da escola, do contexto da escola, da universidade, do estágio, que também interferem para ajudar a pensar e olhar a linguagem em movimento no contexto da sala de aula. “Vocês [licenciandos] têm de ver se eles [os estudantes] sabem o significado daquelas palavras. Se eles sabem o que é um “reage”, se eles sabem o que é um “libera” [referindo-se a uma reação química]” (P1, A14); “Você acha que eles [os estudantes] entenderam?” (P1, A12); “Acho que entenderam até mais do que da forma genérica que estava [palha de aço + ar → óxido de ferro]. Porque eles conseguiram ver quando eu mostrei, por exemplo, o óxido de ferro que formava ali.” (L1, A12); “Você disse que [P1 aponta para H₂O]: essa aqui é a água, na verdade é H₂O[...], porque a água é muito mais que a representação” (P1, A8); “É, quando eu falei água. Eles mesmo que falaram: hahm H₂O”(L5, A8).
---	---

Fonte: Registros da autora.

Na sequência, será apresentada a categoria *a priori* intitulada “Linguagem na formação de professores” e, na sequência, a categoria *a posteriori* intitulada “Linguagem e seus movimentos em sala de aula”.

5.1 Linguagem na formação de professores

Na categoria *a priori* intitulada “Linguagem na formação de professores”, com relação a subcategoria “Conceito de Linguagem”, licenciandos expressam compreensões de linguagem que extrapolam a compreensão tradicional, que associa ela apenas à comunicação, com a fala e/ou a escrita.

Abaixo seguem as respostas dos licenciandos quanto à pergunta: “O que você entende por linguagem? Cite exemplos de linguagem”, (Questão 1 - Apêndice B), aplicado na segunda semana de aula:

“Linguagem é uma forma de expressar, comunicar algo, a alguém. Exemplos podem ser símbolos, expressões, gestos corporais.” (L6);

“A linguagem é o meio utilizado para se comunicar e se expressar. Existem diversas

formas de linguagem, além da mais comum que é a fala. Linguagem matemática que é dada por números para resolver equações, linguagem Química que são termos técnicos, para identificar compostos e reações; linguagem de sinais utilizada para comunicação entre surdos e mudos.” (L3);

“Eu acredito que a linguagem seja um conjunto de “códigos específicos” que permitem a comunicação entre os seres. Na Química também usamos a linguagem para comunicação específica.” (L2);

“Acredito que linguagem é um meio de comunicação que pode ser específico ou não, por exemplo, temos a linguagem Química onde usamos termos que são da área como soluções, matéria, etc.” (L4);

“Linguagem são maneiras de comunicação, na qual é possível compreender determinados assuntos de acordo com o tipo de linguagem. Ex.: símbolos, expressões, representação.” (L1);

“Acredito que a Química tem sua própria linguagem, isso quer dizer que envolve a maneira como se conceitua os conteúdos e, além disso, envolve o saber relacionar os conteúdos com modelos e ter a partir daí uma linguagem.” (L5).

Como a resposta foi escrita antes de qualquer discussão sobre linguagem (na segunda aula - A2), a hipótese é de que as suas respostas são consequências de leituras, estudos, vivência acadêmica ou até mesmo nos componentes curriculares que os licenciandos já tiveram ao longo do curso (mas que não é expresso no PPC), como é o caso do escrito de L6 (Questão 4 - Apêndice B): “*Durante algumas disciplinas as quais temos a elaboração de aulas, durante as aulas de estágio e preparação das mesmas*”. O resultado reforça a relevância da pesquisa, justificando o objetivo de propiciar maiores discussões sobre o conceito de linguagem, a especificidade da linguagem Química, o papel da linguagem e a importância na formação de professores.

Nas respostas, nota-se que, no geral, os licenciandos concebem a linguagem como forma de expressão e comunicação, “[...] *permitem a comunicação entre os seres*” (L2), “[...] *é uma forma de expressar, comunicar*” (L6), “[...] *meio utilizado para se comunicar e se expressar*” (L3). Segundo Machado e Moura (1995, p. 29):

Conceber a linguagem como forma de expressão e comunicação parece evocar também a concepção da linguagem como via de mão única. Nesse sentido, a linguagem parte do emissor (em geral o professor) e chega ao receptor (em geral o aluno) e é a partir daí que a comunicação se estabelece.

Com isso compreendemos que existe assim uma mensagem que deve ser comunicada, e compete ao professor esta função de comunicar a mensagem, e “de preferência comunicar bem, ajustando sua forma de expressão àquela que pensa

ser adequada a seus alunos” (MACHADO, MOURA, 1995, p. 28). É importante reforçar que a “linguagem nem sempre comunica, ou seja, que nem sempre o que se fala é devidamente compreendido e significado como pretendemos” (MACHADO, MOURA, 1995, p. 29), daí a importância de deixar o aluno falar aquilo que está entendendo em sala de aula, que suas vozes sejam ouvidas e consideradas no processo de mediação didática.

Entretanto, cabe destacar que licenciandos também expressam a concepção de que a linguagem extrapola a fala, como mencionado por L3: “*Existem diversas formas de linguagem, além da mais comum que é a fala...*”, pois existe a “*linguagem química*”, “*linguagem matemática*”, “*linguagem de sinais*”. Assim como escritos de L2, L1 e L5, em respostas a Questão 2 do Questionário Inicial: “*A linguagem permite a comunicação/compreensão [...]*” (L2), “*A linguagem é importante para que se possa compreender os conceitos [...]*” (L1), “*[...] auxilia na interpretação da química*” (L5), que tendem avançar no sentido de compreender a linguagem como constitutiva do pensamento, por meio de diferentes tipos e formas de linguagem criadas em contextos específicos.

Moraes *et al* (2014, p. 474) destacam que a linguagem “além de permitir a comunicação entre as pessoas, ela simplifica e generaliza a experiência criando categorias conceituais, facilitando o processo de abstração”. Ou seja, a linguagem pode ser expressa de diferentes formas e também está relacionada à função de mediadora no processo de construção e assimilação de conceitos, e assim relacionada ao processo de ensino e aprendizagem (MORAIS *et al*, 2014). Considerando isso, alguns autores como Mattos e Frison (2016) tem denominado o professor como “intermediador” do processo de aprendizagem, enquanto que a linguagem atua como mediadora.

Para Wenzel e Maldaner (2014, p. 86) “a linguagem é no início instrumento básico de comunicação e interação, tornando-se, a seguir, meio essencial de constituição do humano específico de cada indivíduo”. Afinal, no questionário inicial (QI), licenciandos não se reportam explicitamente, por exemplo, para a linguagem como constitutiva do ser humano.

A linguagem para Machado (2004, p. 55) fundamentado na perspectiva histórico-cultural assume:

um papel constitutivo na elaboração conceitual e não meramente uma dimensão comunicativa ou de instrumento. Ou seja, sob este ponto de vista

a linguagem não existe apenas como veículo para comunicar mensagens, os termos não têm apenas a função de comunicar idéias claras.

Dessa forma, entendemos que a linguagem não se constitui apenas um veículo que transporta um conteúdo, “mas é fundamental ampliarmos nossa concepção de linguagem e considerar sua dimensão constitutiva de nossas formas de pensar e do processo de significação” (MACHADO, 2004, p. 133), como a afirmação de L5: “[...] *quer dizer que envolve a maneira como se conceitua os conteúdos e, além disso, envolve o saber relacionar os conteúdos com modelos e ter a partir daí uma linguagem.*”, ou seja, indica que se apropriar da linguagem, estabelecer relações é condição para a compreensão (MACHADO, 1999).

Os licenciandos reportam para a importância da linguagem, trazendo exemplos relacionados da Química, destacando que “*Na Química também usamos a linguagem para comunicação específica*” (L2), “*Por exemplo, temos a linguagem Química onde usamos termos que são da área como soluções, matéria, etc.*” (L4), “*Acredito que a Química tem sua própria linguagem...*” (L5). É importante que os licenciandos tenham essa visão na sua formação inicial, de perceber a especificidade da linguagem, o que pode possibilitar compreender que é necessário fazer uso de diferentes instrumentos para a apropriação da linguagem que é específica.

Machado e Moura (1995, p. 27) em seu trabalho fazem o seguinte questionamento: “Por que falar sobre a linguagem se a aula é de Química?”, e reportam para o fato de que átomos, substâncias, moléculas, mol, partículas, soluções, são palavras que constituem o cotidiano de professores de Química, os quais carregam significados próprios, e estão inseridos em aulas de Química, daí a importância de discussões sobre linguagem em aulas de Química, neste caso, no curso de formação de professores de Química (SCHNETZLER, SILVA, ANTUNES-SOUZA, 2016; AMAURO, SOUZA, MORI, 2015; NÚÑEZ, RAMALHO, 2015; GONZALEZ, 2016). Sabe-se que a Química, por exemplo, como uma área de conhecimento, utiliza-se de modelos explicativos específicos, com linguagens e conhecimentos que são abstratos e, algumas vezes, com compreensões distintas aos dos conhecimentos usados no contexto cotidiano dos estudantes (SANGIOGO, ZANON, 2012) e as tipologias de linguagem que integram o espaço escolar carecem de ser compreendidas no contexto de sua produção, validação e especificidade, pois

a relação pensamento e linguagem não é diretamente acessível ao outro (VIGOTSKI, 2001; SANGIOGO, 2014; MALDANER, 1997; MACHADO, 2004).

Na aula A3, após P2 trazer discussões sobre questões que envolvessem a linguagem, a especificidade da linguagem Química, o papel do professor, o uso de analogias, os licenciandos foram questionados sobre como percebem os efeitos da linguagem no modo como o aluno aprende, como se ensina e na relação que tem em sala de aula. Sobre isso, L4 afirma que:

“Eu acho assim que a linguagem pra gente que a gente tá fazendo licenciatura em Química é muito importante, é bem como tu [P2] falou: a Química tem as suas particularidades e para que os alunos entendam bem certos conceitos, é importante que eles entendam o significado da palavra que a gente [professor] está usando, que eles entendam que não é aquilo que eles veem no dia a dia, que é uma outra coisa, que é a parte Química né. Eu vejo como uma coisa muito importante.” (L4, A3)

De acordo com o descrito, nota-se que L4, destaca a importância da linguagem, especialmente em aulas de Química, reforçando a ideia de que se tome o cuidado com a linguagem. No entanto, a fala de L4 também pode ser inserida nesta categoria, pois caracteriza, sua compreensão de linguagem, como uma linguagem específica, coerente com a ideia do pluralismo cultural, em que a linguagem química se difere do cotidiano dos estudantes (LOPES, 2007). Além disso, é possível entender que o licenciando vê a linguagem como constitutiva do pensamento, do sujeito, no trecho *“o significado da palavra que a gente [professor] está usando, que eles entendam que não é aquilo que eles veem no dia a dia”*, bem como faz uso da palavra “significado” em seu dizer. Para Vigotski (2005, p. 6), “o significado é um ato de pensamento” e ao mesmo tempo faz parte da palavra e desta forma, faz parte do domínio da linguagem e ao domínio do pensamento. No entendimento de Machado (2004, p. 38), o significado é a relação entre um conceito e outro, que se estabelece no momento em que ocorre a interação entre uma ideia nova e outra ideia já existente no sujeito, ou seja, “o significado é concebido como aquilo que é assimilado pelo sujeito”.

Ainda, com base em Moraes, Ramos e Galiuzzi (2003, p. 2), pode-se entender que “a linguagem em todas suas formas adquire papel essencial, pois é através dela que podemos transmitir e construir significados e compreensões que permitem constituir o que chamamos de conhecimento”. Desse modo, a construção

do conhecimento em sala de aula depende de um processo onde os significados e a linguagem do professor sejam apropriados pelos estudantes, na construção de um conhecimento compartilhado, sistematizado, regulado (SCHNETZLER, SILVA, ANTUNES-SOUZA, 2016; NARDI, 2009; SANGIOGO, 2014).

Segundo Lira e Teixeira (2014, p. 345) a linguagem, no ensino de Ciências, desempenha diversas funções

de um lado, ela é objeto do processo de aprendizagem de Ciências, envolvem conceitos, formas de organização e significação dos elementos que compõem o conhecimento científico, caracterizado por uma linguagem científica. Ao mesmo tempo, a linguagem é discurso constitutivo da aprendizagem. No entanto, torna-se difícil estabelecer uma linha divisória entre linguagem enquanto discurso para o aprendizado e linguagem enquanto objeto per si da aprendizagem – por vezes os dois aspectos estão necessariamente imbricados.

A linguagem desempenha um papel fundamental na inserção dos estudantes na cultura científica. A compreensão dos estudantes da Ciência como cultura, a qual carrega consigo regras, valores e uma linguagem própria é construído nas interações em sala de aula, que ocorrem por meio da linguagem, visando deste modo a alfabetização científica (REZENDE, CORSO, TRIVELATO, 2014).

Ainda segundo a aula A3, P2 apresenta algumas definições de linguagem, com base no levantamento da literatura realizado ao afirmar:

“Então muitos [autores] definem que a linguagem, que ela é importante na comunicação entre as pessoas, ela faz parte e promove, está relacionada ao ensino e aprendizagem, na produção de conhecimentos, e também que a linguagem é mediadora em sala de aula.” (P2, A3)

Segundo a fala de P2, nota-se que há uma tentativa de trazer uma definição sobre a linguagem, a partir dos referenciais encontrados na busca nos portais da Capes. Deste modo, buscou-se fazer entender que a linguagem “faz parte”, ou seja, ela também constitui o ser humano, para além de ser meio de promover a comunicação entre sujeitos, de constituir a produção de conhecimentos e mediar processos de ensino e aprendizagem (VIGOTSKI, 2001).

Assim, a partir dos escritos e falas dos licenciandos, dos trabalhos dos autores encontrados na revisão da literatura, é possível compreender diferentes formas de fazer referência à linguagem em uma visão mais ampla. Nesse sentido, o conceito de linguagem está associado com: a comunicação entre sujeitos (na relação entre signo e significado) (VIGOTSKI, 2001, 2005; NÚÑEZ, RAMALHO, 2015); as suas formas de multimodalidades (fala, escrita, gestos, símbolo, imagens,

expressão, fisionomias/sentimentos, etc.) (QUADROS, MORTIMER, 2010); a mediação nos processos de ensino e de aprendizagem (VIGOTSKI, 2001; LOPES, 1999; MORAIS *et al.*, 2014; NARDI, 2009; SCHNETZLER, SILVA, ANTUNES-SOUZA, 2016); a uma construção histórica, social, contextual, pluricultural (diferente e específica) e pertencente a determinados grupos culturais (LOPES, 1999); Constituidora, reguladora e mediadora da articulação do pensamento com/na realidade, presente na memória, em processos de generalização e abstração, de reflexão, de transformação e ação na realidade, coma compreensão da linguagem como constitutiva do ser humano (VIGOTSKI, 2001; MORAIS *et al.*, 2014; SANGIOGO, 2014; REINALDO, 2019); possui assimetrias, relações de poder, não neutralidade, a exemplo da regulação de sentidos por parte do professor, que dá acesso a palavras que tem sentidos próprios, etc. (LOPES, 1999; SANGIOGO, 2014; GONZALEZ, 2016).

Na subcategoria intitulada “Importância da linguagem na formação do professor e no processo de ensino”, apresentamos compreensões sobre relatos da importância da linguagem na formação de professores de Química, sendo destacado pelos licenciandos alguns cuidados que o professor de Química deve adotar com o uso da linguagem Química em sala de aula, em decorrência da especificidade desta área do conhecimento.

Os licenciandos, ao serem questionados: “Qual o papel da linguagem nas aulas de Química? Cite exemplo(s)”, (Questão 2- Apêndice B), aplicado na segunda semana de aula (A2), apresentam respostas como:

“Acredito que na química o papel da linguagem é de suma importância, em vista, que são utilizados muitos símbolos, palavras específicas da área. É a partir dela que existe a comunicação entre professor-aluno.” (L6);

“A linguagem permite a comunicação/compreensão eficiente dos símbolos, e especificidades da área de estudo de química. Por exemplo, quando se tem domínio da linguagem específica da química, um professor pode se utilizar dela e o aluno se tiver esse conhecimento compreenderá.” (L2);

“A linguagem é importante para que se possa compreender os conceitos científicos abordados, já que a química possui sua linguagem própria. Ex.: os símbolos dos elementos químicos, representações das fórmulas e reações.” (L1);

“A linguagem auxilia na interpretação da química, é fundamental ter uma boa linguagem para a melhor compreensão do conteúdo, de preferência quando se utiliza uma linguagem clara e objetiva.” (L5).

A partir dos escritos dos licenciandos, identificou-se que todos expressam a importância da linguagem nas aulas de Química, destacando a especificidade da área do conhecimento que envolve a Química e/ou o seu ensino, a exemplo de: “*Nas aulas de Química a linguagem é fundamental para caracterizar compostos, reações e resolver equações*” (L3), “*para que os alunos entendam os conceitos que vão ser trabalhados*” (L4), *por meio de “muitos símbolos, palavras específicas da área”* (L6). Núñez e Ramalho (2015, p. 246) enfatizam que “os estudantes devem aprender a linguagem das ciências para compreender teorias, explicar processos e fenômenos, e desenvolver um pensamento científico como parte de sua educação científica”. Para Roque e Silva (2008, p. 923):

a aprendizagem da Química se caracteriza pela apropriação de uma linguagem específica e apropriada para a descrição dos fenômenos materiais. Precisamos, no entanto, facilitar o aprendizado inicial da mesma se quisermos que os alunos se envolvam com o estudo, condição essencial para o seu sucesso. Para isto temos que elaborar estratégias de ensino apropriadas aos estudantes, estabelecendo relações entre os materiais macroscópicos e suas representações microscópicas, discutindo os modelos químicos em detalhe, ajudando-os a apropriar-se das palavras da Química.

Ou seja, entende-se que a Química, utiliza-se de uma linguagem que é própria, como mencionado e exemplificado pelos licenciandos, ao usar de “*palavras específicas da área*” (L6), “*símbolos dos elementos químicos, representações das fórmulas e reações*” (L1), “*linguagem matemática para prever quantidades*” (L3). Assim, muitas vezes, essa característica da linguagem Química específica pode ser entendida como uma dificuldade para os alunos, pois estes não estão habituados a usar a linguagem científica, o que causa muitas vezes um estranhamento a este “mundo novo”, a esta cultura (LOPES, 1999). Roque e Silva (2008, p. 921-922) afirmam:

a linguagem da Química descreve através de modelos, representados por fórmulas estruturais, equações, gráficos e figuras, as coisas do mundo como compreendidas pelo químico. As Ciências Naturais, e a Química, em particular, fazem extensivo uso de modelos, ou seja, representações simplificadas ou idealizadas de um mundo real. Para estudar e entender a ciência Química é necessário em primeiro lugar aprender essa linguagem. As dificuldades de aprendizagem da linguagem da Química estão associadas à distinção em relação à linguagem comum, à sua especificidade quase hermética e, muito provavelmente, às dificuldades em se estabelecer as necessárias relações entre os entes químicos do mundo microscópico e do macroscópico.

A Ciência Química, assim como as demais áreas, ao possuir uma linguagem específica, demanda, para que a aprendizagem ocorra, ir muito além da memorização de códigos da linguagem, como símbolos, fórmulas, entre outros. É

essencial que se estabeleça a apropriação desse instrumento cultural, a partir da linguagem, a partir da escrita, da fala e da leitura em aulas de Química, para que, deste modo, o estudante se aproprie e signifique os conhecimentos químicos, ou seja, o aluno vai sendo “inserido” nessas discussões, fazendo com que saia daquele ensino em que o aluno apenas copie ou reproduza discursos, não estimulando a sua capacidade de argumentação (MATTOS, WENZEL, 2014). Vilela-Ribeiro e Benite (2013, p. 782) afirmam que:

A linguagem científica é composta de leis, teorias, conceitos, princípios e estruturas próprias que os demais tipos de conhecimento não possuem, o que, a princípio, dificulta o trabalho do professor. Dessa forma, dominar esse linguajar é essencial para que professores e estudantes consigam estabelecer as relações devidas entre ciência, sociedade e ambiente.

Os professores em formação também reforçam a ideia de que aquilo que o professor ensina e tem como significado, não corresponderá necessariamente aos sentidos e significado que o aluno atribui, coerente com a discussão sobre a não transparência da linguagem (SANGIOGO, 2014), a exemplo de: *“quando se tem domínio da linguagem específica da Química, um professor pode se utilizar dela e o aluno se tiver esse conhecimento compreenderá”* (L2, A2); e *“Os alunos devem saber que quando falamos de solução, por exemplo, não estamos falando de “solução de problema” por exemplo, e sim de uma mistura entre substâncias”* (L4, A2). Essas discussões derivam da compreensão da origem do modo de pensar dos diferentes sujeitos que permeiam o contexto escolar (VIGOTSKI, 2001; LOPES, 1999). Isso porque o professor já está “inserido” no discurso da Química, por exemplo, dos seus modelos compartilhados no âmbito da comunidade científica, enquanto que nas aulas de Ciências/Química, os alunos, muitas vezes, ainda estão em contato pela primeira vez, com palavras, simbologias, imagens e representações que são específicos de uma comunidade científica específica (SANGIOGO, 2014). Dessa forma, o olhar sob a lógica de pensar com o olhar da Química, em nível submicroscópico, demanda mediação do professor, que ultrapassa a leitura de palavras e simbologias, como destaca Machado (1999, p. 114):

para alguém ser um “iniciado” em Química não é suficiente que seja capaz de identificar ou saber decifrar a simbologia química. É fundamental que se compreenda o tipo de pensamento próprio deste campo de conhecimento e as especificidades metodológicas próprias da produção do conhecimento químico.

Os licenciandos quando questionados: “Quais são os cuidados e a importância da linguagem para um professor de Química?”, (Questão 3 - Apêndice B), aplicado na segunda semana de aula (A2), apresentam respostas como:

“Como muitos alunos levam ao pé da letra o que os professores falam, por claro, julgarem que sabem todo o conteúdo, é importante cuidar alguns termos ditos, ou explicar exatamente o que cada símbolo indica, pois os alunos são leigos ao que se está expondo. Então é importante cuidar conceitos ou expressões mal colocadas.” (L6);

“Os cuidados que os professores devem tomar é em deixar clara tal linguagem e isso é importante para que os alunos não cometam erros sobre os conceitos químicos.” (L3);

“Ela é importante pois “dá conta” das especificidades de cada área, nesse caso da química. Além de colaborar para compreensão de uma linguagem científica para alunos e professores. Deve-se tomar cuidado para utilizar a linguagem de forma adequada.” (L2);

“É preciso ter cuidado quando se usa uma linguagem que representa ambiguidade, ou que possa dar dois sentidos aos conteúdos e assim o conteúdo não fica compreensível para os alunos, que poderão interpretar de forma equivocada o que o professor realmente quer dizer.” (L5).

Os licenciandos apontam alguns cuidados que o professor de Química deve adotar com relação ao uso da linguagem em sala de aula, tais como: “[...] *alguns termos ditos, ou explicar exatamente o que cada símbolo indica, pois os alunos são leigos ao que se está expondo. Então é importante cuidar conceitos ou expressões mal colocadas*” (L6), “[...] *deixar clara tal linguagem e isso é importante para que os alunos não cometam erros sobre os conceitos químicos*” (L3), ao “[...] *tomar cuidado para utilizar a linguagem de forma adequada*” (L2).

Como dito anteriormente, o professor, em sala de aula, utiliza de uma linguagem específica da Química, que é diferente da que o aluno utiliza cotidianamente, afinal, o professor já está inserido no “discurso da Química”, enquanto que os estudantes necessitam da mediação dos significados das palavras e simbologias. Nesse processo, o professor atribuiu, intencionalmente e de forma regulada, os sentidos específicos da Ciência, contribuindo na (re)significação de signos específicos da Ciência, junto aos estudantes (VIGOTSKI, 2001), como destacado pelos licenciandos. Ou seja, é preciso que o conhecimento químico que permeia os discursos da Ciência, que a sua linguagem, seus signos, sejam significados junto aos estudantes, para que de fato, faça sentido ao discente, o que

demanda compreensões sobre a não transparência da linguagem da Ciência (SILVA, 2006; SANGIOGO, MARQUES, 2015).

Assim, destaca-se que é de fundamental importância trazer discussões em sala de aula e “inserir” o discente ao discurso que envolve a linguagem Química, o conhecimento escolar (LOPES, 1999). Entende-se que a linguagem tem um papel fundamental na Química, e que o professor, por exemplo, em sala de aula, torna-se o intermediador (MATTOS, FRISON, 2016), quem fica vigilante aos sentidos expressos pelos estudantes, no processo de elaboração conceitual (VIGOTSKI, 2001). É o professor quem, na instituição escolar, irá inserir e/ou regular o significado de palavras, de conceitos, sob a ótica do discurso específico da Química aos estudantes, em um processo de mediação didática, de didatização (LOPES, 1999).

Conforme ressaltado por Mattos e Frison (2016, p.1): “é preciso que o estudante entenda a linguagem utilizada pelo professor em sala de aula, caso contrário a comunicação, ou seja, o aprendizado tornar-se-á muito difícil”. O que corrobora com o escrito de L1 na A2, ao dizer que: *“Como a linguagem faz parte da compreensão da química, é necessário que o professor deixe claro o que representa cada simbologia, trazendo o significado daquela linguagem, utilizando das diversas formas de linguagem contribuir para o aprendizado dos conhecimentos científicos da área”*. L5 também reforça a importância de se tomar o cuidado em sala de aula *“quando se usa uma linguagem que representa ambiguidade, ou que possa dar dois sentidos aos conteúdos”*, ou seja, é necessário compreender que diferentes sentidos, como os mais próximos da realidade do sujeito, podem ser atribuídos para uma mesma palavra. Para isso, estratégias didáticas em que estudantes têm de dizer o que pensam ajudam para que o professor possa identificar esses obstáculos ao acesso do conhecimento escolar (BACHELARD, 1996; LOPES, 1999), buscando-se a elaboração conceitual, com base na cultura da Ciência, por meio da mediação em contexto escolar (VIGOTSKI, 2001).

Na mesma perspectiva, Wenzel e Maldaner (2014, p. 89) afirmam que o discurso escolar do professor em sala de aula, cujo objetivo é o de ensinar Química, se volta para o outro, que no caso é o estudante, em uma interação estabelecida, e por isso:

é importante a atenção para os sentidos e para os significados que o estudante atribui ao discurso do professor. É na relação pedagógica que o

professor precisa trazer o estudante para participar e se apropriar da LCE (Linguagem Científica Escolar), e, assim, possibilitar o aprendizado.

De acordo com Aguiar (2006, p. 15), o sentido é muito mais amplo que o significado, pois o sentido “constitui a articulação dos eventos psicológicos que o sujeito produz perante a realidade”. Desta forma, ao apreender, por exemplo, o significado de uma determinada palavra, é possível aproximar-se de zonas de sentidos, através de um esforço analítico e interpretativo. Os sentidos, para Altenfelder (2006, p.51):

são constituídos a partir das experiências e relações vividas pelo sujeito, sujeito este inserido em um meio histórico e cultural. Sentidos que certamente são únicos e pessoais, mas que, ao serem desvelados, podem, no nosso entender, trazer contribuições a todos nós que planejamos, organizamos ou coordenamos processos de formação continuada.

O significado é resultado dos múltiplos sentidos que constituem a história de formação do sujeito. Segundo Silva e Giordan (2014, p. 18), “o significado é resultado de uma interação entre interno (conceitos dos estudantes) e externo (o que é ensinado)”. Silva e Giordan (2014) ainda mencionam que os significados estão relacionados aos usos que fazemos da linguagem, na inserção em comunidades de praticantes de determinada linguagem que aprendemos os significados. Deste modo, o significado está, por exemplo, na própria execução de uma determinada atividade escolar. Nas palavras de Wenzel e Maldaner (2014, p.88), aprender Ciências:

permite ao estudante fazer uso das palavras necessárias para construir significados em diferentes contextos e não apenas repetir, como um papagaio, de maneira mecânica, as palavras do professor ou do livro. Ter aprendido química em contexto escolar implica que o estudante saiba falar ou escrever sobre um determinado fenômeno, articulando diferentes palavras, num híbrido de vozes, fazendo uso consciente da LCE (Linguagem Científica Escolar).

Assim, entende-se que a LCE se caracteriza como um conjunto de discursos que perpassam as aulas de Ciências/Química, perpassam saberes docentes que envolvem discursos científicos e pedagógico, os quais apresentam especificidades, que precisam, em sala de aula, ser significados junto aos estudantes.

Algumas alternativas ou recursos que são utilizados em sala de aula visando aproximar a linguagem do estudante com a LCE é o uso de analogias e metáforas são usados comumente para comunicar conceitos abstratos e novos (ARAÚJO, MALHEIRO, TEIXEIRA, 2015). Segue um fragmento de um episódio que ocorreu na A4, no momento em que os licenciandos socializavam as aulas que haviam

acompanhado no estágio, o que reporta para um dos exemplos da importância de entender a linguagem como fundamental no processo de ensino de Química:

“[...] [a professora] usou uma analogia em aula que ficou ruim. Ela disse: agora nós vamos voltar a estudar as ‘bolinhas’, que seriam átomos e moléculas. Então para eles a molécula da água é redondinha, uma ‘bolinha’. Só que tem geometria, é angular e tudo mais, só que pra eles tudo é ‘bolinha’, e ela não fala tipo: os átomos. Não! Ela fala: as bolinhas. E ela [a professora] usa muita analogia. Isso já deu para perceber, e os alunos já estão acostumados, tanto que quando eles perguntam, eles não perguntam: átomos, moléculas. Não! São: as ‘bolinhas’. A sensação deles são as bolinhas e aí eu fico: como assim?!” (L1, A4)

“E aí tu sabe que tu tem uma missão de tirar as bolinhas...” (L5, A4)

“Sim, por isso que eu quero levar as massinhas de modelar. Eu quero levar uns modelinhos para eles verem que tem geometria, que uma ‘bolinha’ não é uma coisa. Explicar, vou tentar explicar. Vou levar massinha de modelar para eles fazerem, por que não vai ficar uma bolinha perfeita. Então já vou começar por aí. É que na ideia deles, por exemplo, a água, H_2O , é uma ‘bolinha’, é uma ‘bolota’. Aí essa ideia da ‘bolinha’ me chamou a atenção, porque para eles, por exemplo, tanto carbono, água, tudo é igual, é tudo uma ‘bolinha’.” (L1, A4)

Conforme o escrito no episódio, L1 reforça que a professora da escola ao fazer o uso de uma analogia, acabou por instaurar uma concepção equivocada, onde os átomos seriam “bolinhas” e os alunos acabaram por utilizar este tipo de analogia, entendendo-a como a explicação aceitável na linguagem do espaço escolar. Segundo Medeiros, Rodriguez e Silveira (2016, p. 50), estudar e aprender a Química exige uma alta capacidade de abstração dos estudantes e isso faz com que os professores:

ao utilizarem uma linguagem de fácil compreensão, acabem utilizando analogias em muitas situações, o que torna os conceitos simplistas, resultando em barreiras que atrapalham o conhecimento científico e impedem que a aprendizagem ocorra.

Como mencionado, os professores na tentativa de ‘facilitar’ o ensino de determinado conteúdo acabam por utilizar analogias, e em muitos casos, tornam tais conceitos simplistas, como o caso relatado por L1. Segue abaixo o relato de L1, após a realização da aula, em que tinha o objetivo de desmistificar e aprimorar o conceito de átomo:

“[...] além de relembrar conceitos de atomística, com o propósito de apresentar para os alunos os modelos atômicos, dessa maneira, mostrando, mediante representações, que os átomos e moléculas não são apenas “bolinhas”. Assim, com o passar da aula foi possível perceber uma maior compreensão e entendimento por parte dos alunos, já que passaram a questionar os modelos atômicos, apresentando os pontos, como os elétrons. Portanto, o átomo deixava de ser apenas uma bolinha,

pois, em sua composição, apresentava cargas antes ignoradas. Depois das explicações, os alunos realizaram uma atividade em que deveriam fazer representações de algumas substâncias utilizando massa de modelar. [...] além de apresentarem uma maior compreensão quanto às estruturas das substâncias, na confecção com massa de modelar, os alunos representaram os átomos de tamanho diferentes. Quando questionados, afirmaram, em sua maioria, que se devia ao fato do raio atômico ser distinto em cada elemento químico. [...] Assim, os alunos, através da modelagem e os modelos atômicos em isopor, puderam perceber que existem representações para conceitos científicos que dependem de abstração para serem compreendidos. Logo, um modelo não pode ser descrito como uma cópia da realidade, muito menos como verdade absoluta, mas sim como uma forma de representação originada a partir de estudos e interpretações (FERREIRA, JUSTI, 2008). [...] Essa aula teve seus objetivos atendidos, já que os alunos passaram a compreender que os átomos e moléculas não são realmente “bolinhas”, mas que, dependendo do contexto, podemos atribuir modelos de representações que não expressam a realidade, porém auxiliam no processo de sua compreensão.” (L1, RE)

Conforme o exposto, percebemos que L1 tem certa preocupação com relação ao uso deste tipo de analogia e, ao refletir sobre isso, sugere a utilização de massas de modelar para iniciar a discussão, na tentativa de fazer com que os estudantes compreendam que átomos, moléculas não são “bolinhas”. Além disso, apresenta em seu relatório referenciais teóricos que o ajudam a reforçar a ideia do que entende por modelos no ensino de Ciências/Química. De acordo com Ramos e Mozzer (2018, p. 106), “as analogias podem ser utilizadas como modelos de ensino, ou seja, modelos criados com o intuito de ajudar os estudantes no entendimento de aspectos sobre o conceito a ser ensinado”. Entretanto, o fato do professor tentar aproximar a linguagem cotidiana com a linguagem científica pode causar obstáculos na construção do conhecimento científico do estudante, como é o caso do uso de analogias em livros didáticos (LOPES, 2007; STADLER *et al*, 2012). Assim, as analogias podem auxiliar no entendimento dos conceitos científicos escolares, mas para isto é necessário que as principais relações analógicas e as próprias limitações das analogias sejam bem trabalhadas, evitando compreensões equivocadas (RAMOS, MOZZER, 2018).

Em outro exemplo, o professor titular (P1), após a observação da aula de L5, ao fazer menção ao conteúdo de distribuição eletrônica, tabela periódica e propriedades periódicas, ao problematizar o uso da palavra “elemento” descolada da expressão “elemento químico”, conforme aula ministrada por L5, reforça a importância dos cuidados com o uso da linguagem em sala de aula, conforme trechos que seguem:

“Só que quando eu uso apenas a palavra elemento...” (P1, A14)
“[L5 interrompe e diz] Eu não falava elemento químico. Mas eu falei elemento presente na tabela periódica.” (L5, A14)
“Isso! Isso já ajuda um pouco. [...] Você disse: Esse é o cobalto!. Deve cuidar, dizendo que é uma representação.” (P1, A14)
“É que eu não queria que eles se confundissem com o monóxido de carbono, aí eu falei esse é o cobalto, não é o carbono e o oxigênio.” (L5, A14)

Na aula, estabeleciam-se discussões destacadas por P1 sobre os cuidados necessários no uso de palavras, expressões e simbologias que, muitas vezes, passam despercebidos durante a aula pelos estagiários, como: ao dizer que a simbologia ou o desenho do Cobalto, representado no quadro, é uma representação e não um desenho realístico de um átomo; e que nas aulas de Química existe a expressão “elemento químico”, que se distingue da palavra do contexto cotidiano “elemento”. Ao mesmo tempo, percebe-se o cuidado de L5 com a linguagem, que buscava justificar a linguagem usada da aula, ao associar com a palavra elemento, associando-a com a tabela periódica, assim como ao diferenciar o símbolo do elemento químico do Cobalto (Co) com a fórmula molecular do monóxido de carbono (CO), prevendo uma dificuldade por parte dos estudantes, em termos de interpretação da simbologia da Química, o que ratifica o cuidado com o uso da linguagem por parte de L5 e P1. Segundo Medeiros, Rodriguez, Silveira (2016, p. 76):

no ato de ensinar e aprender, tanto professores quanto alunos cometem erros, os quais precisam ser refletidos e superados a fim de reformular conceitos que servirão de base para novas aprendizagens. Isso requer um constante rompimento com os conhecimentos anteriormente construídos, para, então, ressignificá-los e transformá-los no saber escolar, o qual permitirá ao jovem utilizá-lo na sua vida cotidiana na resolução de problemas.

De acordo com o exposto, compreendemos que no processo de ensinar e de aprender, os erros fazem parte, mas é preciso que os mesmos sejam refletidos e superados, para que a aprendizagem ocorra (LOPES, 1999; BACHELARD, 1972). Como já discutido ao longo deste trabalho, sabe-se que a linguagem científica possui especificidades, sendo uma barreira ao ensino de Ciências/Química, tendo em vista que os estudantes apresentam dificuldades para entender as suas especificidades (WENZEL, MALDANER, 2014). Para Barros (2006) o papel da intervenção do professor é importante para a compreensão do erro, como por

exemplo, de entender qual o motivo que o aluno está errando, na tentativa de buscar um planejamento do ensino que possa ser mais eficaz e dinâmico. Assim, o erro, “pode ser concebido como parte integrante do processo de construção e apropriação do conhecimento, servindo como um instrumento fundamental à prática docente” (BARROS, 2006, p. 112). Além disso, é importante que o professor diga aos estudantes o objetivo de determinada atividade, de determinada ação, a finalidade de determinado estudo, de determinado conteúdo.

Em diversos momentos, licenciandos apontam para a importância da compreensão da linguagem Química por parte dos estudantes e do papel do professor de buscar auxiliar os estudantes neste processo de compreender a Química, a exemplo do escrito de L3. O relato, que segue, se refere a aula ministrada por L3, referente a resolução de exercícios sobre o conteúdo de cálculos químicos (cálculo de massa, volume, mol e moléculas), os quais já foram trabalhados e conceituados em aulas anteriores pelo estagiário:

“A maior dificuldade dos alunos que eu notei foi para realizar os cálculos que tinham relação com mol e, muitas vezes, eles confundiam o mol com moléculas, ou faziam relações de mol com massa e moléculas. Para tentar sanar essas dúvidas eu expliquei utilizando a equação química e relacionei o mol com o coeficiente estequiométrico da reação.” (L3, RE)

Tendo em consideração o escrito de L3, nota-se uma preocupação com a interpretação que tem a ver com a apropriação do discurso da Ciência, a alfabetização, a apropriação do conhecimento escolar, a linguagem e sua mediação. E estudantes apresentam dificuldades tais como: *“realizar os cálculos que tinham relação com mole, muitas vezes, eles confundiam o mol com moléculas, ou faziam relações de mol com massa e moléculas”*. Relatos como este, são também referidos por outros licenciandos, onde tais discussões foram estabelecidas, as quais tem relação com a subcategoria em análise. Para Moraes, Ramos e Galiuzzi (2003), um processo importante para que o sujeito passe a pensar sobre um determinado campo de conhecimento é o processo denominado de “enculturação”, ou seja, a necessidade do sujeito ser “inserido” neste campo específico do conhecimento da área de Química.

Com relação ao exposto, compreende-se que os licenciandos identificam a importância da linguagem em sala de aula, e os cuidados para como seu uso, apropriação e significação nos processos de ensino e de aprendizagem de Química.

5.2 Linguagem e seus movimentos em sala de aula

A categoria emergente, intitulada “Linguagem e seus movimentos em sala de aula”, expressa resultados referente a ideia da linguagem em movimento. Ela está relacionada a questão da interação do licenciando com o meio universitário, com a escola, com colegas, professores da escola, e principalmente, com professores formadores P1 e P2, os quais auxiliam no olhar, pensar e refletir sobre a própria prática, acerca de questões que envolvem a linguagem e que influenciam na formação inicial do futuro professor, no seu modo de perceber a linguagem, de agir como professores no estágio de regência.

Durante as aulas na universidade, os licenciandos eram orientados sobre suas aulas por parte de P1 e P2. Em alguns momentos, eram problematizadas algumas questões recorrentes, evidenciados por P1, nos estágios de regência anteriores, sobre problemas e/ou erros em relação as aulas ministradas pelos licenciandos. O relato apresentado na sequência é um exemplo representativo, em que P1 problematiza esses discursos:

“Perguntar pra ele [estudante]: como é que você imagina essa molécula de água?! Pode ser que ele imagina lá, a partir das representações, as ‘bolinhas’ também. Afinal, essa é uma forma de representação. Bem, mas são bolinhas?! Eu tenho como ver lá o ‘H’ da água ou não?! Então, entender esse discurso também faz parte das aulas de Química. Apesar disso, gerar uma confusão, eles entenderão também que a Química trabalha com um nível que não é visível, que eu não posso, por exemplo, tirar uma fotografia de uma molécula. É algo que realmente consome um tempo também do professor, para entender. E se nós formos pensar, por exemplo, no submicroscópio, a gente está falando em escala nano, que os microscópios não conseguem ver. Então, muito menos ele [estudante], a partir do olho humano, vai conseguir ver essas moléculas. Então, isso tem a ver com a linguagem.” (P1, A2)

Essa preocupação de P1 em problematizar aspectos da linguagem, evidencia a importância da presença e o direcionamento do professor, da ajuda do Outro mais experiente, dos seus apontamentos, de formular perguntas instigantes dirigindo o pensamento dos licenciandos. Exemplos citados na categoria anterior, que tem relação com a importância da linguagem, também poderiam ser reportadas nesta categoria, haja vista que o P1 provoca o movimento de problematização de formas como a linguagem é usada por alunos e/ou professores. Essas explicações podem viabilizar o entendimento do significado de simbologias, de representações, no campo explicativo da Química, e que tem relação com a compreensão sobre a

natureza dessa Ciência. Diante dessa compreensão, as discussões sobre as bolinhas reportada na categoria anterior, é exemplo da importância do professor formador no olhar dos licenciandos sobre as práticas docentes, instigando relatos e percepções de suas aulas.

Segue outro exemplo, em que P1, após a observação da aula de regência de L5, aponta para questões que reforçam problematizações incitadas no episódio anterior:

“Você disse que [P1 aponta para a sua anotação com a simbologia do H_2O]: essa aqui é a água, na verdade é H_2O .” (P1, A8)
“É, quando eu falei água. Eles mesmos que falaram “aham” H_2O .” (L5, A8)
“Sim! Eu digo, essa é a representação, porque a água é muito mais que a representação.” (P1, A8)

P1 percebeu uma limitação na forma da linguagem em aulas que L5 desenvolvia durante o estágio de regência, mas L5 já estava ciente, de certo modo, ao cuidado com a linguagem, ao perceber como educandos entendiam a simbologia, associando-a com a água, o que evidencia a preocupação com as interrelações entre nível simbólico e fenomenológico.

Com base nos exemplos citados, pode-se afirmar que as aulas presenciais de Estágio se tornavam fundamentais para compartilhar relatos e experiências que discutiam questões sobre a linguagem. Nesse processo, a experiência, inicialmente individual, do estagiário, passava a ser de todos. Mattos e Wenzel (2014, p. 142) destacam que:

o ensinar e o aprender requerem que entre o estudante e o professor exista uma interação linguística que se revele favorável. É necessário, por exemplo, que as palavras usadas pelo professor em sala de aula possibilitem aos estudantes sentidos novos que se aproximem do significado químico historicamente construído. Para isso, é primordial o uso de diferentes ferramentas pedagógicas, como a fala, a escrita ou a leitura, que possibilitem e estimulem o estudante a fazer uso qualificado da linguagem química independente do nível de ensino.

Desta maneira, entende-se que para que haja a efetivação do processo de ensinar e de aprender, a interação linguística, entre professor e aluno de fato seja adequada, que as palavras utilizadas pelo professor tenham significado ao estudante.

As reflexões de P1 e P2 repercutem nos registros no relatório de estágio, sendo um exemplo de quando licenciandos apontam para a especificidade da

linguagem química, com relação ao uso de palavras, termos, fórmulas e simbologias químicas. O conteúdo trabalhado na aula de L1 era sobre balanceamento das reações, com revisão dos conceitos teóricos de estequiometria. O relato de L1 é referente a nona aula que havia sido ministrada, o qual segue:

“[...] foi percebida a dificuldade dos alunos em compreender termos científicos como: “Decompõe”; “Reagir”; “Sintetizar”; “Formar”. Logo, a estagiária percebeu as dificuldades em compreender os termos científicos, passou a estabelecer significações para os termos utilizados, então ao invés de proceder com a realização do trabalho, a estagiária passou a explicar os termos envolvidos nas questões, foi possível observar que após essa significação dos termos os alunos começaram a entender de uma maneira um pouco mais clara o que era solicitado nos exercícios.

A partir dessa aula a estagiária percebeu a grande dificuldade dos alunos em se apropriarem de termos científicos, talvez por não serem incorporados durante o processo de formação desses alunos, já que lembrando inicialmente até mesmo o termo átomo não era utilizado quando se referiam usam “bolinhas” como forma de expressar. Possivelmente essa falta de uso das expressões corretas causaram essa dificuldade nos alunos que vêm carregando ao longo de sua formação, e se torna difícil explicar conceitos químicos quando nem ao menos termos considerados simples não possuem significação para os alunos. Então a estagiária optou por apresentar os significados das palavras antes de continuar com o conteúdo propriamente dito.” (L1, RE)

Com base no relato, percebe-se que L1 inicialmente, identifica as dificuldades dos estudantes com relação ao uso de termos científicos, em seguida *“passou a estabelecer significações para os termos utilizados”*, e posteriormente reflete destacando que essa dificuldade da apropriação dos termos científicos pelos estudantes, possa estar relacionado ao fato destes *“não serem incorporados durante o processo de formação”*, ou pela *“falta de uso das expressões corretas”*. Assim, nota-se que houve uma preocupação em relação ao uso e apropriação da linguagem por parte de L1, reportando para a sua especificidade e a importância do uso correto por parte dos professores. O relato também reforça reflexões sobre a linguagem em movimento, ou seja, após as socializações das aulas dos estagiários, das problematizações em sala de aula por P1 e P2, e da vivência do licenciando sobre sua aula ministrada, este reflete sobre sua aula na tentativa de encontrar respostas sobre as dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação a apropriação de termos científicos. Os resultados apontam para a importância do posicionamento do professor, de buscar compreender por que os alunos não entendem, ou por que entendem dessa forma, para além de um julgamento de que eles não estudam, mas

sim para o olhar de como os conteúdos estão/são apresentados à eles e do papel do professor frente a isso.

L5, em seu relato sobre sua sexta aula ministrada, ao qual se referia a uma avaliação com os estudantes referente aos conteúdos sobre processos de separação de sistemas homogêneos e heterogêneos: filtração, sedimentação, flotação, peneiração, evaporação, destilação, etc., destaca:

“[...] notei que eles [estudantes] falavam muito com suas próprias palavras, sem pensar em termos científicos, foi aí que pensei no que diz Vigotski, “A linguagem é de fundamental importância na elaboração conceitual. Seu papel não é meramente o de comunicar ideias”. Sendo assim, conversei com eles sobre a necessidade de usar os termos corretos e o quanto entender isso iria tornar o aprendizado mais eficiente, também destaquei que eu cobraria deles na prova o uso de termos científicos apropriados.” (L5, RE)

“[...] percebi o quanto foi importante ter discutido sobre a linguagem científica, porque eles gostam muito de expor suas ideias e foram um tanto resistentes a usar a linguagem científica, mas deixei claro que não iria considerar se não estivesse na linguagem apropriada, então eles utilizaram a linguagem correta.” (L5, RE)

Tendo em vista o recorte do trecho apresentado acima, é possível perceber que L5 após sua aula ministrada, relata a necessidade do uso correto dos termos, como os que envolvem os sistemas homogêneos e heterogêneos, bem como o nome correto das técnicas empregadas para separação “filtração”, “evaporação”, etc., por parte dos estudantes, na realização de seu trabalho avaliativo, enfatizando certa preocupação com a inserção dos estudantes ao discurso científico. Santos (2014) afirma que muitas vezes, os professores não ensinam os alunos a falarem cientificamente, ou seja, falar utilizando palavras específicas da área, no entendimento que os alunos aprenderiam a falar de modo automático.

Diante do exposto até aqui, Wenzel e Maldaner (2014, p. 86) em seus trabalhos afirmam que no ensino de Química e de qualquer outra Ciência: “o uso qualificado da linguagem na interação professor/estudantes possibilita a estes a significação e a apropriação do conhecimento químico, tornando-os capazes de pensar o mundo da vida na forma da Química”. Para Mattos e Wenzel (2014) saber fazer uso consciente de palavras, de conceitos químicos é condição para o aprendizado em Química. Nesse sentido, o desafio, segundo os autores, está em fomentar práticas de ensino que propiciem e qualifiquem o uso da linguagem Química em diferentes níveis de ensino, o que ratifica a presente pesquisa, ao fazer

pesquisa em um curso de formação de professores de Química, que implicará na relação direta com o ensino na escola.

A utilização de diversas atividades e tarefas em salas de aula pelos professores de Ciências, como por exemplo, a confecção de modelos, exercícios, atividades práticas experimentais, e atividades práticas comunicativas, constituem situações de ensino e aprendizagem muito empregadas no ensino de Ciências. Isto faz com que os estudantes não aprendem os saberes disciplinares como saberes abstratos, mas que “interiorizam certos modos de fazer e de raciocinar, de ler um texto ou de construir um modelo ou uma figura, modos estes associados com as distintas matérias escolares” (SANTOS, 2014, p. 57-58).

Com base nos trechos, é possível destacar que, o posicionamento do professor (P1) foi fundamental para possibilitar essa tomada de consciência dos licenciandos, de oportunizar momentos de reflexões sobre questões referentes ao uso da linguagem em sala de aula, que decorre também de sua visão sobre o que é ou não relevante de ser trabalhado em suas aulas, o que se relaciona com questões que envolve o currículo, na escolha e seleção sobre o que ensinar e como. No entendimento de Sacristán (2000), é importante entender que os professores, por exemplo, não apenas veem e transferem o currículo para a sua prática, mas tem o direito e a obrigação de contribuir com seus próprios significados. Assim, a linguagem e as escolhas do professor dependem da sua compreensão de currículo, de como ele se posiciona ao que está posto. Ou seja, o fato do professor formador (P1) ter essa preocupação sobre como os licenciandos percebem a linguagem em seu processo de dar aulas e os cuidados para com o uso da linguagem química específica em suas aulas, refletem no modo como organiza o seu planejamento do componente curricular de Estágio Supervisionado III. Houve no contexto do estágio de regência essa intencionalidade, o coletivo de pesquisa estabelecido, as escolhas pelas leituras, os instrumentos de escrita, tudo isso refletem a concepção de docência. Assim, ao dedicar momentos de reflexões sobre questões que envolvem a linguagem em aulas na universidade, oportunizar espaço para que P2 desenvolva sua pesquisa, ministre aulas e desenvolva atividades que envolvem tais aspectos com os licenciandos, decorre da formação de P1 e sua concepção de currículo, do professor de Química que quer formar.

Nesse sentido, cabe enfatizar que o professor, seja ele da escola ou universidade, é o mediador decisivo entre o currículo que é estabelecido pela instituição de ensino e seus alunos, ele é um agente ativo no desenvolvimento curricular e que está diretamente relacionado com toda a gama que envolve a aprendizagem dos alunos, a mediação. Ou seja, é tarefa do professor em sala de aula de ser o mediador, é ele quem irá selecionar aqueles conhecimentos a serem ensinados aos seus estudantes. Isto refere-se ao que Sacristán (2000) fala sobre a transformação de conteúdos da área/disciplina para *conteúdo pedagogicamente elaborado*, ou seja, é a transformação que o professor faz do conteúdo do currículo de acordo com as suas próprias concepções epistemológicas para um conhecimento pedagogicamente elaborado, um conhecimento que seja ensinável. A transformação do conteúdo pedagógico já ocorre de certa forma, quando o professor analisa, por exemplo, o Projeto Pedagógico de um curso de licenciatura em Química, ao pensar sobre o papel da linguagem no curso. Assim, para Sacristán (2000, p. 166), “reconhecer esse papel mediador tem consequências no momento de se pensar modelos apropriados de formação de professores, na seleção de conteúdos para essa formação, na configuração da profissionalização e competência técnica dos docentes”.

Em diferentes momentos, os licenciandos também reportam para as dificuldades que os estudantes têm, a exemplo de L1, na A12, ao socializar a aula que havia ministrado referente ao conteúdo de estequiometria, o qual se relacionava com o experimento realizado pela estagiária na aula anterior, sobre a combustão da palha de aço e papel, intitulado “O que acontece com a massa durante uma reação química?”:

“[...] Retomei a aula anterior. Parti daquela reação $[\text{Fe}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})]$ que o professor [P1] tinha me falado que eu podia comentar [P1 indicou que representasse a reação novamente no quadro, sem ficar apenas na forma genérica, que focava no macroscópico: palha de aço + ar $\rightarrow$ óxido de ferro, de modo a explicar novamente aos estudantes o significado da equação química]. Aí comentei na aula, coloquei as fórmulas $[\text{Fe}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})]$.” (L1, A12)
“Você acha que eles [os estudantes] entenderam?” (P1, A12)
“Acho que entenderam até mais do que da forma genérica que estava [palha de aço + ar $\rightarrow$ óxido de ferro]. Porque eles conseguiram ver quando eu mostrei, por exemplo, o óxido de ferro que formava ali. Eles: ahm, então tá, formou uma coisa diferente, pegou o oxigênio que estava ali e se juntou para formar o óxido de ferro. Acho que eles entenderam melhor.” (L1, A12)

Schnetzler, Silva e Antunes-Souza (2016, p. 587), destacam que o papel do professor é de suma importância para “promover no aluno a elaboração de ideias abstratas e generalizantes”, ou seja, o professor é quem orienta o pensamento do estudante, por meio de sua mediação, que “possibilita ao aluno a apropriação e elaboração de conhecimentos”. Assim, trazer a explicação do significado de cada simbologia representado em uma equação química, do que acontece, por exemplo, com os reagentes em uma reação química, torna-se necessário.

Tendo em vista alguns problemas em relação as aulas ministradas, relatórios de estágio, planos de aula dos licenciandos sobre o uso da linguagem Química em sala de aula, na A14, P1 e P2 trouxeram algumas contribuições e apontamentos sobre tais problemas, conforme o exemplo que segue:

“Outro exemplo, eu faço o experimento e as vezes esqueço de colocar a forma como a Química trabalha também. Então eu falo do fenômeno, faço o experimento, e depois eu esqueço de representar isso na linguagem simbólica [a exemplo do episódio anterior, da aula de L1]. Isso é um outro problema. Então a Química não trabalha só no nível fenomenológico, do experimento. Ela precisa também pensar isso sob o ponto de vista da simbologia e sob o ponto de vista de imaginar isso sob o nível submicroscópico.” (P1, A14)

Trabalhos de Amauro, Souza e Mori (2015) enfatizam que a interação e mediação docente durante atividades experimentais possibilitam condições ao professor de inserir os estudantes na busca e construção de conceitos. Entretanto, conforme mencionado por P1, no fragmento acima, é necessário que este seja trabalhado nos três níveis: fenomenológico, teórico e representacional, a exemplo de discussões apontadas por Johnstone (1982), Mortimer, Machado e Romanelli (2000), Machado (2004) e Wartha e Rezende (2011).

Além disso, sobre as dificuldades de mediação da linguagem científica escolar, outro licenciando reporta para a dificuldade dos estudantes quanto a interpretação de situações e fenômenos, em virtude do significado das palavras, conforme o trecho pincelado da aula 14. L1 relata sua observação quanto a realização de um trabalho com os estudantes, na sua nona aula ministrada. O trabalho era sobre balanceamento de reações químicas, e a partir da seguinte descrição: a decomposição do nitrato de amônio (NH_4NO_3), utilizado como fertilizante, produz monóxido de nitrogênio (N_2O) e água; foi solicitado aos estudantes que escrevessem a equação química balanceada que representasse essa reação.

“Eu percebi no trabalho que eles tinham problema de interpretação, porque quando eu coloquei a palavra decompõe, pra que?! Ninguém sabia o que era decompõe, foi uma tristeza para explicar aquilo, que, por exemplo, o fermento iria se decompor. Eles não conseguem, aquela palavra não.” (L1, A14)

“A palavra decomposição, síntese, por exemplo, pra nós, na química, é super quase que natural, mas os alunos não conseguem associar isso com reação química. É uma linguagem própria.” (P1, A14)

“É, na verdade é a falta mesmo de cuidado, porque para nós é tão lógico, a palavra já tem um significado, mas para o aluno ainda não. Está em processo ainda.” (P2, A14)

“É, a gente tem que se colocar na condição dele [estudante]. Tentar lembrar de quando você era daquela idade. De pensar: ele está no ensino médio, no primeiro ano, então será que ele tem noção do que é a palavra “transforma”?!, por exemplo. Sempre tentar se colocar no lugar dele. Em termos de formação, do aluno, a gente acaba não se dando conta de que ele realmente pode ter muito mais dificuldade. Porque ele está ouvindo pelas primeiras vezes a palavra “transforma” sob o ponto de vista da química.” (P1, A14)

Com relação aos escritos de L1, percebe-se que os estudantes têm dificuldades na interpretação, e esta dificuldade está relacionada a falta de conhecimento do significado de palavras como “decompõe” e “síntese”, sob a ótica da Química. Percebe-se que L1 reconhece essa dificuldade, P1 e P2 reforçam a afirmação ao considerar que certas palavras não possuem um significado sob ótica da Química para os estudantes, pois ele pode estar ouvindo determinadas palavras pela primeira vez. A discussão ratifica estudos sobre a importância de trabalhar com situações do cotidiano com os estudantes, o que se relaciona com os trabalhos de Lopes (1997) ao defender a concepção de que o conhecimento escolar se inter-relaciona com os diferentes saberes sociais: conhecimento científico e cotidiano.

Assim, por exemplo, a palavra “decompõe” pode ter diferentes sentidos para os estudantes, que são mais próximos do seu cotidiano, como a relação com algo que degrada, a exemplo do relato de P1 sobre um acontecimento ocorrido na aula de uma estagiária do Curso, no ano anterior:

“Ele [estudante] vai associar com a decomposição lá da biologia. Isso aconteceu numa aula, acho que foi ano passado, na aula de uma licencianda do Curso. Ela estava explicando e usou o termo decomposição, aí eu disse: pergunta para os alunos o que eles estão entendendo por decomposição. E era exatamente isso que eles disseram: Ah tá! Decomposição, tem a ver então com a degradação, quando uma coisa apodrece. Tudo bem, até tem uma conexão, mas não é isso! Na Química é um outro sentido. Há assim, um sentido próprio para eles de compreensão. Eles tendem a associar muito com coisas que eles já viveram. Então, se eu usar decomposição, tem muito mais a ver pra eles algo que apodrece, do que com a

própria ideia de eu romper com um tipo de ligação e formar outras substâncias, por exemplo.” (P1, A14)

Em outro momento, na A14, P1, ao trazer alguns apontamentos referentes a problemas nas aulas, planejamentos e escritos dos licenciandos sobre o uso da linguagem Química, destaca alguns cuidados que os mesmos devem ter:

“Vocês [licenciandos] têm de ver se eles [os estudantes] sabem o significado daquelas palavras. Se eles sabem o que é um “reage”, se eles sabem o que é um “libera” [referindo-se a uma reação química]. O que ele está entendendo sobre isso? Tem alunos que não conseguem fazer essas associações, que para nós parece algo meio óbvio né, mas eles não conseguem. Não conseguem entender que um reage pode ter a ver com um mais (+) na minha equação. Então, são coisas simples, mas que tem a ver com uma forma de linguagem e de interpretação, e que a Química usa disso, basicamente. E, é claro, além disso, num nível mais complexo, de tentar imaginar isso.” (P1, A14)

Portanto, entende-se que é preciso se colocar no lugar do estudante, afinal, ele é o sujeito que se quer ensinar (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011). Santos (2014, p. 61) afirma que a linguagem cotidiana é muito diferente da linguagem da Ciência escolar, “além disso, muitos objetos da Ciência são abstratos em relação ao mundo imediato e concreto em que vivem os alunos”. Vigotski ressalta que a linguagem que é utilizada na escola, ou o discurso escolarizado, é uma forma de comunicação diferente daquela que é utilizada pelos estudantes fora do contexto escolar “na sala de aula, as palavras não são utilizadas apenas como um meio de comunicação, mas também como objetos de estudo” (SCHROEDER, FERRARI, MAESTRELLI, 2010, p. 30).

Mattos e Wenzel (2014), embasados em Vigotski, afirmam que a apropriação de conceitos somente é possível ao fazer uso da palavra em diferentes contextos mediados, ou seja, muitas vezes os estudantes em sala de aula, fazem o uso de determinadas palavras muito antes de terem a consciência de seus significados, ou aproximam de um entendimento comum. É neste processo, que, segundo os autores, a mediação do professor é fundamental, no sentido de orientar, de auxiliar os estudantes na tentativa de possibilitar um entendimento mais próximo do significado da Ciência/Química.

Mattos e Wenzel (2014), amparados em Mortimer, destacam que a apropriação conceitual está relacionada ao “povoamento” das palavras de alguém

que já esteja iniciado na área com relação as nossas próprias palavras, ou seja, o discurso do estudante se constitui como 'híbrido', por estar constituído de diferentes "vozes", como a sua linguagem cotidiana, a linguagem própria das Ciências, a linguagem utilizada pelo professor em sala de aula que se tornará a linguagem do estudante. De acordo com Mattos e Wenzel (2014, p. 153-154) o estudante:

ao evoluir num pensamento conceitual químico será mais fácil escrever e entender as especificidades da linguagem científica e, assim também, comunicar-se em tal âmbito discursivo. Sem significados mais avançados para os conceitos, a argumentação Química fica difícil ou impossível, ainda mais ao considerar as especificidades da linguagem científica que requerem maiores níveis de abstração. Com isso, a importância da escrita, da fala e da leitura perpassarem as aulas de Química, pois é nesse contexto pedagógico que o estudante vai se apropriar e significar os conhecimentos químicos. É preciso superar os vícios estabelecidos no sistema escolar que consistem em o estudante apenas copiar e colar textos da internet ou de livros didáticos, e retomar a capacidade de escrita, de expressão/elaboração própria, de posicionamento, de uma leitura crítica com capacidade de argumentação.

Segundo Santos (2014), a identidade e a cultura dos alunos são provenientes de suas famílias, do local onde moram, e disto origina-se os códigos e instrumentos para criarem sentido das situações das interações em sala de aula. Assim também o próprio professor, utiliza-se de esquemas, explicações e exercícios que fazem parte de seu *habitus* profissional, que está relacionado a sua relação com o mundo, a sua cultura (LOPES, 1999).

Ao considerar as discussões apresentadas, cabe ressaltar que este olhar atento por parte dos licenciandos sobre aspectos relacionados ao uso e cuidado com a linguagem Química em sala de aula, foi influenciado por P1 e P2. Esse olhar, com problematizações sobre o que entendem por linguagem, a importância e os cuidados com a linguagem em sala de aula, foi possível em virtude das aulas ministradas na universidade, das orientações por parte de P1 e P2, observações da regência de classe, da vivência na escola, da interação com colegas, estudantes, da escrita e reflexão, dentre outros.

Diante do exposto, não se pode desconsiderar também a interação do sujeito (licenciando) com o meio universitário, com a escola, com o professor da escola, os colegas, os estudantes da escola, com referenciais e estudos anteriores do curso, na realização de outros componentes curriculares, da participação em projetos de ensino, pesquisa e extensão, os quais também interferem no contexto em que essa interação faz sentido à formação dos licenciandos, para além dos escritos, dos relatos socializados em aula, das observações de regência, entre outros. Ou seja,

entende-se e os fragmentos que foram analisados evidenciam a interação e a importância de P1 e P2, entretanto há que se considerar que não é apenas o professor sozinho, e sim essa interação com diferentes sujeitos e espaços que também interferem na construção e reconstrução de argumentos, no pensamento, na linguagem (e formação humana) dos estagiários.

Diante do exposto, os resultados também contribuem no repensar a questão do professor formador de outros componentes curriculares, os quais também estão formando professores, ou seja, é necessário que não somente o professor do estágio use e tenha a atenção para a linguagem, mas também que os demais professores formadores tenham essa preocupação. Ou seja, é preciso que se tenha esta consciência da importância da linguagem ao longo do currículo e não somente no estágio, pois a formação do professor se dá ao longo do curso, nos diferentes espaços de formação, como em Química Geral, Química Inorgânica, e em componentes de Prática como Componente Curricular.

O cuidado com a linguagem, com o modo como se faz a interpretação e significação da Química, da sua forma de pensar, viabilizam a capacidade de generalização e abstração dos estudantes, os quais são essenciais para interpretar situações da vida cotidiana, na ótica da Ciência ensinada na escola (VIGOTSKI, 2001). Essa compreensão tem relação com a formação humana, para a cidadania, que vai além da preocupação com o conceito, pois permite associá-lo e pensá-lo com e a partir de fenômenos, situações e conceitos que fazem parte do contexto cotidiano dos estudantes. Desse modo, é importante reforçar orientações por parte do professor formador na perspectiva da alfabetização científica, no sentido de que aprendam a Química também na perspectiva da formação cidadã, ou seja, na necessidade de transformar o mundo onde vivem e transformando-o para melhor (CHASSOT, 2001).

Os resultados reportam para o movimento da linguagem, a constituição e transformação dos sujeitos, em que, a partir da fala de P1 e P2, dos relatos dos colegas, na socialização com a turma, os licenciandos pensam sobre suas aulas, refletem sobre elas e agem pensando em qualificar o processo de ensino e aprendizagem da Química. Gonzalez (2016, p. 239-240) afirma que:

sendo a aula de química uma atividade sociocultural de comunicação e de significação, e que, portanto, pressupõe a apropriação e o uso da linguagem química, o fato de professores de química usarem inadequadamente essa linguagem pode comprometer a aprendizagem de conceitos científicos,

especificamente, o conhecimento químico. E ao comprometer a aprendizagem do conhecimento químico, o uso inadequado da linguagem química durante a atividade de ensino poderá prejudicar o desenvolvimento da percepção, atenção, memória e pensamento lógico dos estudantes, já que a aprendizagem de conceitos científicos é responsável por promover o desenvolvimento psíquico dos seres humanos.

Assim, a autora aponta nos resultados de sua pesquisa, a necessidade de se dar mais ênfase ao ensino da Linguagem Química no âmbito da formação inicial e continuada de professores de Química. Os resultados reportam para o fato de que os licenciandos que tiveram a vivência de diálogo sobre a linguagem e a importância da reflexão sobre sua prática, da própria prática de escrita dos relatórios de estágio, terão mais condições de se tornar um professor pesquisador sobre sua prática, pois tiveram esse exercício e oportunidade em sua formação. Nessa perspectiva, como discutido por Vaz (2018), o Estágio Supervisionado se torna um espaço importante para “incluir discussões que aproximam a teoria e a prática pedagógica, desenvolvendo reflexões e discussões a respeito da atividade docente” (p. 85). Ao realizar pesquisa sobre a própria prática, o espaço de formação também conta com contexto da escola e da universidade, com estudantes da escola, licenciandos, professores da educação básica e da universidade. Esse cenário e seus encaminhamentos orientados por P1 e P2, carregam elementos do educar pela pesquisa, mobilizando “um conjunto de pressupostos teóricos que buscam desenvolver a construção e a reconstrução do conhecimento de modo individual e coletivo promovendo a autonomia” (VAZ, 2018, p. 85, com base em DEMO, 2015 e GALIAZZI, 2014) e a formação qualificada dos professores de Química.

O olhar de professor/pesquisador, orientado por P1 e P2, viabiliza entender a linguagem em movimento no contexto analisado pelos estagiários, no Estágio Supervisionado III, modificando concepções e prática docentes. Afinal, a linguagem constitui modos de pensar do professores, as suas concepções pedagógicas e epistemológicas, as quais são internalizadas, constituem e modificam-se junto aos mesmos (MALDANER, 2003; SANGIOGO, 2014); pois o que um professor de Ciências/Química “ensina para seus alunos(as) decorre da sua visão epistemológica dessa ciência, do propósito educacional que atribui ao seu ensino, de como se vê como educador(a)” (SCHNETZLER, 2004, p. 50). Nas palavras de Moraes *et al* (2014, p. 483), é preciso que o professor:

compreenda todas as implicações de sua prática pedagógica, e estabeleça esta ligação entre a linguagem e o conhecimento próprios do aluno, com a

linguagem e o conhecimento específicos do campo de estudo científico, e isso só é possível através de pesquisa.

Assim, Núñez e Ramalho (2015, p. 250) destacam que a formação inicial de professores de Química “configura um espaço estratégico para se ensinar habilidades cognitivo-linguísticas, o que exige um conhecimento sólido e epistemológico da explicação na atividade das Ciências Naturais”, o que corrobora com a presente pesquisa e com o material didático (produto educacional) produzido¹², no sentido de trabalhar com questões que envolvem a linguagem na formação inicial de professores de Química.

¹² O Produto educacional é exigência no mestrado profissional do PPGECM/UFPel. Informações gerais sobre ele estão disponíveis nas considerações desta dissertação e no Produto educacional disponível em <https://wp.ufpel.edu.br/ppgecm/dissertacoes-e-produtos/defesas-2020/>.

6. Considerações Finais

A pesquisa parte do pressuposto de que a linguagem exerce um papel determinante na elaboração e na significação conceitual de professores em processo de formação inicial, sendo necessário o cuidado em discussões sobre o seu significado, uso, apropriação e significação nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química. O pressuposto é ratificado com a revisão da literatura realizada, ainda que o número de trabalhos que tinham relação com o tema da pesquisa “linguagem na formação de professores” não seja amplo, em função dos descritores utilizados. A apresentação de referenciais e da pesquisa nos portais deu suporte teórico para as ações que foram desenvolvidas posteriormente nas aulas do componente curricular de Estágio Supervisionado III, contribuindo com justificativas sobre a importância da presente pesquisa na área.

A análise do PPC demonstrou que não se encontra nas ementas dos componentes curriculares ou objetivos que tenham como “conteúdo” de ensino a questão da linguagem, mas que são feitas recomendações de leituras de textos e trabalhos que abordam questões que envolvem a linguagem. Cabe mencionar que o componente curricular de Estágio Supervisionado III se encontrou em um momento oportuno para trabalhar e trazer discussões e reflexões sobre o tema em questão, constituindo-se em um período onde os licenciandos tem uma maior reflexão sobre suas próprias práticas docentes, percebendo-se diversos momentos em que a linguagem acaba sendo assunto de problematização, discussão, reflexão ao longo das aulas, seja nos planos de ensino, nos relatos e nos relatórios parciais e finais.

A partir dos materiais coletados e analisados, foi possível, de acordo com o foco da pesquisa “A linguagem na formação de professores”, apresentar resultados e discussões sobre duas categorias: uma *a priori* e outra *a posteriori*. A primeira categoria “Linguagem na formação de professores”, dividida em duas subcategorias, possibilita discussões sobre: o conceito de linguagem e a importância da linguagem na formação do professor e no processo de ensino.

Na subcategoria associada ao que os licenciandos compreendiam sobre linguagem, percebeu-se que os mesmos a concebem como forma de expressão e comunicação, mas também expressam a concepção de que a linguagem extrapola a fala, tendo a ideia de que ela é constitutiva do ser humano, sendo expressa de diferentes formas, que está associada a função de mediadora nos processos de

construção e assimilação de conceitos. Cabe ressaltar que houve a limitação do conceito por parte de alguns licenciandos, que concebem a linguagem mais relacionada a função comunicativa, especialmente no questionário inicial. Já na subcategoria sobre a importância da linguagem na formação de professor e no processo de ensino, os resultados enfatizam que os licenciandos entendem que a linguagem, como mediadora em sala de aula, tem um papel importante em aulas de Química. Nessa dimensão, os licenciandos, em diversos momentos, apontam alguns cuidados que o professor deva adotar em sala de aula com o uso da linguagem química, como no uso de palavras, termos, conceitos, representações, entre outros.

Na segunda categoria “Linguagem e seus movimentos em sala de aula” (categoria *a posteriori* ou emergente), os resultados reportam para a influência do professor formador na percepção e mudanças dessa percepção da linguagem por parte dos licenciandos. Da importância do professor formador no direcionamento do olhar do licenciando, ou seja, de ajudá-lo a enxergar a linguagem e suas dimensões no processo de ministrar aulas e nos cuidados para com o uso da linguagem química nas aulas de regência, de modo que ele consiga analisar a linguagem usada pelos seus discentes. Os resultados indicam que há também outros aspectos formativos que influenciam na percepção dos licenciandos em relação a linguagem, e que também devem ser levados em consideração, como o contexto da escola e universidade, dos colegas, professor da escola, dentre outros, que também interferem na modo como a linguagem é percebida.

Como resultado, destacamos também a importância de pesquisas como a desenvolvida, que buscam entender o papel da linguagem e sua importância na formação de professores de Química, evidenciando a necessidade de novas pesquisas que se relacionam a temática desta pesquisa, com o intuito de promover melhorias na formação de professores e consequentemente ao ensino de Química. O trabalho reporta para o fato de que discutir aspectos relacionadas a linguagem em aulas de Química, em um curso de formação de professores de Química, é imprescindível para a constituição deste profissional e, consequentemente, à Educação Básica. Além disso, também reforça a importância da formação inicial e continuada de professores de Química, a exemplo de materiais didáticos que possam ser utilizados nestes contextos, como a produção de produtos educacionais.

O produto educacional¹³, resultante de movimentos de estudo, reflexão e prática desta dissertação, foi pensado na temática da linguagem na formação de professores de Química. Nele, inicialmente é apresentado a proposta do material, ao destacar que ele deriva da dissertação de mestrado, trazendo o objetivo da pesquisa, os sujeitos envolvidos na pesquisa e sua organização. O produto foi pensado para ser utilizado na formação inicial e continuada de professores de Química, cujo objetivo é instigar compreensões e reflexões sobre questões que envolvem a linguagem. O material permite, a partir de exemplos vivenciados pelos licenciandos (sujeitos da pesquisa) no estágio de regência e de discussões teóricas, instigar o leitor a fazer sua reflexão sobre cuidados com o uso da linguagem Química, num processo de “espelhamento” de práticas.

A forma de apresentação do texto, deve-se à intenção de torná-lo mais atrativo à leitura. Como encaminhamento do material produzido, a ideia é de que ele seja divulgado e socializado a partir de artigos, disponibilizado do site do PPGECM da UFPel, em eventos, etc. O material produzido corrobora com as possibilidades para mudança de práticas para os cursos de formação de professores, o que permite repensar discussões sobre aspectos que envolvem a linguagem nos diferentes componentes curriculares dos cursos de Licenciatura em Química e cursos de formação continuada. Além disso, retrata que o papel do professor formador é fundamental na tomada de consciência frente ao uso da linguagem Química.

Assim sendo, a presente pesquisa de dissertação de mestrado, bem como o produto educacional produzido, são importantes para o (re)pensar os espaços formativos do professor de Química e, em especial, da relação pensamento e linguagem, e especificidades da linguagem química que perpassam o ensino do contexto escolar e a formação de professores.

¹³O Produto educacional é exigência no mestrado profissional do PPGECM/UFPel e ele está disponível em <https://wp.ufpel.edu.br/ppgecm/dissertacoes-e-produtos/defesas-2020/>.

Referências

AGUIAR, W. M. J. **Sentidos e Significados do Professor na Perspectiva Sócio-Histórica**: Relatos de Pesquisa. São Paulo: Casa do psicólogo, 2006.

ALTENFELDER, A. H. Formação continuada: os sentidos atribuídos na voz do professor. In. AGUIAR, W. M. J. **Sentidos e Significados do professor na perspectiva sócio-histórica**: relatos de pesquisa. São Paulo: Casa do psicólogo, p. 73-92, 2006.

AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V. T.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de Química. **Multi-Science Journal**. v. 1, n. 3, p. 17-23, 2015.

ANASTACIOS, L. A. C.; ALMEIDA, M. I.; GOMES, M. O. Resenha do livro Poderes instáveis em Educação. **Educação & Sociedade**. n. 79, p. 303-310, 2002. In: SACRISTÁN, J. G. Poderes instáveis em Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

ANDRADE, J. J. **Modos de Conhecer e os sentidos do apre(e)nder: um estudo sobre as condições de produção do conhecimento**. 2008. 180p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, São Paulo: Unicamp, 2008.

ARAÚJO, R. S.; MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma Análise das Analogias e Metáforas Utilizadas por um Professor de Química Durante uma Aula de Isomeria Óptica. **Química Nova na Escola**. v. 37, n. 1, p. 19-26, 2015.

BARROS, S. H. O erro em Matemática à luz da perspectiva sócio-histórica. In. AGUIAR, W. M. J. **Sentidos e Significados do professor na perspectiva sócio-histórica**: relatos de pesquisa. São Paulo: Casa do psicólogo, p. 93-114, 2006.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

_____. Conhecimento comum e conhecimento científico. **Revista Tempo Brasileiro**. n. 28, p.47-56, 1972.

_____. **La formation del' esprits scientifique**. Paris. 1947.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior – Resolução nº 2, de 1º de Julho de 2015.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

_____. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 10 ed. Campinas, 2015.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”**: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. São Paulo: Autores Associados, 2001.

FERREIRA, M.; MARTINS, E.; GONÇALVES, K. O estágio supervisionado como espaço de reflexão sobre o exercício da docência em química no ensino médio. **Revista Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**. v. 11, n. 20, p. 11-26, 2019.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela Pesquisa: Ambiente de Formação de Professores de Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2014.

GONZALEZ, I. M. **Composição Química: estudos semióticos e psicológicos**. 2016. 252p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de empresas**. v.35, n. 2, p. 57-63, 1995.

JOHNSTONE, A. H. Macro and micro-chemistry. **The School Science Review**. v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.

JUSTI, R. Modelos e Modelagem no Ensino de Química: Um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In. SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

KOCH, I. G.V. **A Inter-Ação pela Linguagem**. São Paulo: Contexto, 1998.

LIRA, M.; TEIXEIRA, F. A linguagem, o discurso e a interação como elementos constituintes da explicação. In. GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 17-33, 2014.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

_____. **Conhecimento Escolar: Inter-Relações com Conhecimentos Científicos e Cotidianos**. **Contexto e Educação**. Ijuí: UNIJUÍ. n. 45, p. 40-59, 1997.

_____. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MACHADO, A. H. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. 1999. 149p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1999.

_____. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. 2. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2004.

_____; MOURA, A. L. A. Concepções sobre o papel da Linguagem no processo de elaboração conceitual em Química. **Química Nova na Escola**. n. 2, p. 27-30, 1995.

MALDANER, O. A. **A formação continuada de professores: ensino-pesquisa na escola – professores de química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática**. 1997. 432p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1997.

_____. **A formação inicial continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2000.

_____. **A formação inicial e continuada de professores de Química– professor/pesquisador**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MATTOS, A. P. **A linguagem no processo de constituição do sujeito: implicações na formação de professores de química**. 2018. 117p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, 2018.

_____; WENZEL, J. S. A apropriação e a significação da linguagem química no ensino de Ciências pela escrita e reescrita orientada. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 17-33. 2014.

_____; FRISON, M. D. O papel da linguagem na Formação de Professores de Química: Uma (re)leitura a partir da pedagogia Histórico Cultural. In: Salão do Conhecimento: XXI Jornada de Pesquisa. **Anais...** Ijuí: UNIJUÍ, 2016.

MEDEIROS, C. E.; RODRIGUEZ, R. de C. M. C.; SILVEIRA, D. N. **Ensino de Química: superando obstáculos epistemológicos**. Curitiba: Appris, 2016.

MÓL, G. S. **Ensino de química: visões e reflexões**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2012.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

_____; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

_____; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. do C.; **Pesquisar e aprender em educação Química: alguns pressupostos teóricos**. Universidade de Vitória, 2003.

MORAIS, R. O; SILVA, T. S; OLIVEIRA, J. B; SILVA, A. B.; RIBEIRO, M. E. N. P. Reflexões sobre a pesquisa em ensino de Química no Brasil através do panorama

da linha de pesquisa: linguagem e formação de conceitos. **HOLOS**, v. 30, n. 4, p. 473-491, 2014.

MORETTI, C. Z.; ADAMS, T. Pesquisa Participativa e Educação Popular: epistemologias do sul. **Educação & Realidade**. v. 36, n. 2, p. 447-463, 2011.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

_____; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NARDI, R. org. **Ensino de ciências e matemática**, I: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 258p. 2009.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. Conhecimento profissional para ensinar a explicar processos e fenômenos nas aulas de Química. **Revista Educação em Questão**. v. 52, n. 38, p. 243-268, 2015.

OLIVEIRA, E. S. G.; CUNHA, V. L.; ENCARNAÇÃO, A. P.; OLIVEIRA, R. A.; NUNES, R. S. Uma experiência de avaliação da aprendizagem na educação a distância. O diálogo entre avaliação somativa e formativa. **Revista Electrónica Ibero americana sobre Calidad, Eficacia y Cambio em Educación**. v. 5, n. 2, p. 39-55, 2007.

OLIVEIRA, O. B.; NICOLLI, A. A.; CASSIANI, S. Abordagens sobre Linguagem nas pesquisas em Educação em Ciências: Algumas implicações. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 17-33. 2014.

PAULETTI, F.; FENNER, R. S. F.; ROSA, M. P. A. A linguagem como recurso potencializador no ensino de Química. **Perspectiva**. v. 37, n. 139, p. 7-17, 2013.

PERUZZO, C. M. K. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las Culturas Contemporáneas**. v. 23, n. 3, p. 161-190, 2017.

PESCE, M. K.; ANDRÉ, M. D. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre formação docente**. v. 4, n.07, p.39-50, 2012.

PIEPER, Q. **O uso da linguagem Química em uma turma de Ensino Médio de uma escola pública de Pelotas**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura em Química) – Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

PIEPER, Q.; SANGIOGO, F. A. O uso da linguagem Química em uma turma de Ensino Médio de uma escola pública de Pelotas. In: 38º EDEQ- Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2018.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2017.

QUADROS, A. L.; MORTIMER, E. F. Linguagem Multimodal: as aulas do professor de Ensino Superior. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). **Anais...** Brasília, 2010, p. 1-12.

RAMOS, T. C.; MOZZER, N. B. Análise do Uso da Analogia com o “Pudim de Passas” Guiado pelo TWA no Ensino do Modelo Atômico de Thomson: considerações e recomendações. **Química Nova na escola**. v. 40, n. 2. p.106 – 115, 2018.

REINALDO, T. A. S. **Representação em Química: relações entre níveis do conhecimento e seus signos para apropriação da linguagem química**. 2019. 194p. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

REINKE, A. R. D. **O Ensino de Ciências e a Iniciação à Ciência Química no Contexto do Ensino Fundamental – Situação de Estudo ‘Água e o Estuário Laguna dos Patos’**. 2018. 151p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

REZENDE, D. F. D.; CORSO, T. M. D.; TRIVELATO, S. L. F. O uso de inscrições literárias na construção de explicações em sala de aula. In: GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 17-33. 2014.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da Química Orgânica. **Química Nova**. v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica: aspectos pedagógicos e epistemológicos**. 2014.291p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

_____; MARQUES, C. A. A Não Transparência de Imagens no Ensino e na Aprendizagem de Química: as especificidades nos modos de ver, pensar e agir. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 57-75, 2015.

_____; MARQUES, C. A. Por que a pesquisa e as concepções pedagógicas e epistemológicas em espaços de formação docente?. In: GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. **Educação em Ciências e Matemática: Pesquisa e formação de professores**. Chapecó: UFFS, 2016.

_____; ZANON, L. B. Reflexões sobre Modelos e Representações na Formação de Professores com Foco na Compreensão Conceitual da Catálise Enzimática. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 1, p. 26-34, 2012.

_____; ZANON, L. B. Conhecimento Cotidiano, Científico e Escolar: Especificidades e Inter-Relações enquanto Produção de Currículo e de Cultura. **Cadernos de Educação**. v. 47, p. 144-164, 2014.

_____; WOYCIECHOSWSKY, R.; ROSA, S. A.; MALDANER, O. A. A pesquisa educacional como atividade curricular na formação de licenciandos de Química. **Ciência & Educação**. v. 17, n. 3, p. 523-540, 2011.

SANTOS, B. F. Contribuições da sociologia de Basil Bernstein para a pesquisa sobre a linguagem e interações discursivas nas aulas de ciências. In: SANTOS, B. F.; SÁ, L. P. **Linguagem e ensino de Ciências: ensaios e investigações**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 55-66, 2014.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**. v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002.

_____. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2004.

_____; SILVA, L. H. A.; ANTUNES-SOUZA, T. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a formação docente em Química. **Inter-Ação**. v. 41, n. 3, p. 585-605, 2016.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. A Construção dos Conceitos Científicos em Aulas de Ciências: a teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino sobre sexualidade humana. **Alexandria**. v.3, n.1, p.21-49, 2010.

SILVA, H.C. Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. **Proposições**. v. 17, n. 1, p. 71-83, 2006.

SILVA, J. G.; GIORDAN, M. Qual é o papel da linguagem no ensino de Ciências?. In: SANTOS, B. F.; SÁ, L. P. **Linguagem e ensino de Ciências: ensaios e investigações**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 11-36, 2014.

SIRGADO PINO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**. n.71, p. 45-78, 2000.

SOUSA, R. S. de.; GALIAZZI, M. do. C. Compreensões Acerca da Hermenêutica na Análise Textual Discursiva: marcas Teórico-Metodológicas à Investigação. **Contexto & Educação**. n. 100, p. 33-55, 2016.

STADLER, J. P.; SOUSA JÚNIOR, F. S.; GEBARA, M. J. F.; HUSSEIN, F. R. G. S. Análise de Obstáculos Epistemológicos em Livros Didáticos de Química do Ensino Médio do PNLD 2012. **HOLOS**. v. 2, p. 234-243, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONÇALVES, F. J. F. Resignificação curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 8, n. 2, p. 1-13, 2008.

UFPEL. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química**, 2018. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/licenciaturaquimica/files/2019/02/Projeto-Pedag%C3%B3gico-Lic-em-Qu%C3%ADm-ATUALIZA%C3%87%C3%83O-2019.pdf>. Acesso em 25/07/2019.

UFPEL. Política Institucional da Universidade Federal de Pelotas - Resolução nº 25 de 14 de setembro de 2017.

VAZ, S. B. **O Educar pela Pesquisa no Contexto do Estágio Supervisionado de um Curso de Licenciatura em Química: implicações e possibilidades**. 2018.113 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

VIEIRA, J. Currículo (Rastros, Histórias, Blasfêmias, Dissoluções, Deslizamentos, Pistas). **Revista de Estudos da Educação**, Maceió, Ano 9, n. 15, p.93-108. 2001.

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

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998, 1987.

_____. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Jefferson Luis Camargo. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. Alfabetização científica inclusiva no discurso de professores formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. v. 19, n. 3, p. 781-794, 2013.

WARTHA, E. J; REZENDE, D. B. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16, n.2, p. 275-290, 2011.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A significação da linguagem científica escolar num processo interativo de escrita e de reescrita em aulas de Química. In. GALIETA, T.; GIRALDI, P. M. **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Multifoco, p. 17-33. 2014.

Apêndices

Apêndice A – Termo de consentimento
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS-
CCQFA

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu Quédina Pieper, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da UFPel, desenvolvo uma pesquisa sobre como se concebe a linguagem na área de Educação Química, e como os futuros professores de Química da UFPel percebem a linguagem, sua importância no ensino e na elaboração conceitual em aulas de Química.

Assim, para tanto, gostaria de contar com a sua colaboração na pesquisa. Nessa contribuição poderão ser utilizados registros (escritos ou gravados) de questionários, de entrevistas e/ou de aulas. Ressalto, todavia, que tanto os conteúdos escritos, quanto os das gravações, preservarão seu anonimato, pois as utilizações dessas informações serão codificadas. Esses materiais têm objetivo de produzir publicações com fins científicos. As falas ou escritos ficarão sob responsabilidade da mestranda e do orientador professor Fábio André Sangiogo.

Fica assegurado que não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo. Também fica assegurado que os sujeitos envolvidos não incorrerão em nenhum risco advindo de sua participação e que poderão obter benefícios, com vistas a contribuir com a formação docente de licenciandos e professores envolvidos e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade do ensino desenvolvido na escola ou universidade.

A qualquer momento da pesquisa o Senhor(a) tem o direito de retirar seu consentimento, bastando comunicar a sua decisão. **Caso deseje aceitar este convite e fazer parte do estudo, por gentileza assine as duas vias ao final deste documento.**

Agradeço desde já sua colaboração, fico à disposição para qualquer outro esclarecimento.

Telefone: (53)98131-2575 (Quédina Pieper) ou (53)98155-9826 (Fábio André Sangiogo). E-mail: quedinapieper@gmail.com ou fabiosangiogo@gmail.com.
Endereço: Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas,

Farmacêuticas e de Alimentos, Campus Capão do Leão, Prédio 31, CEP 96160-000, Pelotas/RS.

Cordialmente,

Prof. Quédina Pieper

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, _____,

RG: _____, abaixo assinado, aceito participar da pesquisa. Declaro que fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre a pesquisa. Além disso, estou ciente de que receberei uma cópia desse documento e que, a qualquer momento, poderei retirar meu consentimento sem que isto me leve a qualquer penalidade ou prejuízo, comunicando a prof. Quédina Pieper ou o prof. Fábio André Sangiogo pelo telefone ou e-mail.

Pelotas, ____ de _____ de 2019.

Assinatura

Apêndice B – Questionário Inicial

Quadro 6: Questionário Inicial aplicado na segunda aula.

- 1) O que você entende por linguagem? Cite exemplos de linguagem.
- 2) Qual o papel da linguagem nas aulas de Química? Cite exemplo(s).
- 3) Quais são os cuidados e a importância da linguagem para um professor de Química?
- 4) Você estudou ou pensou sobre a linguagem que constitui a Química e os seus processos de ensino durante o Curso de licenciatura? Exemplifique.

Apêndice C – Atividade do Triângulo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS-UFPel

DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO III

PROFESSOR: FÁBIO ANDRÉ SANGIOGO

ESTAGIÁRIA: QUÉDINA PIEPER

Nome:

Atividade: A partir das discussões realizadas no componente curricular de Estágio Supervisionado III sobre questões que envolvem a linguagem química, analisar e descrever uma ou duas aulas planejadas e ministradas em sala de aula durante sua regência do estágio na escola, apontando os pontos positivos e negativos, as dificuldades ou facilidades percebidas no Ensino e Aprendizagem. Preencher a tabela abaixo relacionando os aspectos fenomenológicos, teóricos e representacionais trabalhados na aula em questão, bem como os aspectos relacionados as propriedades, constituição e transformações.

Situar a aula (qual o conteúdo trabalhado, dia, o que se pretendia fazer...).

Descrição da aula e análise das aulas:

Fenomenológico	Teórico	Representacional
Propriedades	Constituição	Transformações

Anexos

Anexo A – Plano de Ensino do componente curricular de Estágio Supervisionado III

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PLANO DE ENSINO

Ano	Semestre letivo
2019	1º

1. Identificação			Código		
1.1 Disciplina: Estágio Supervisionado III			12000338		
1.2 Unidade: CCQFA					
1.3 Responsável: Colegiado do Curso de Licenciatura em Química			4420		
1.4 Curso(s) atendido(s)/semestre do curso: Química Licenciatura/ 7º					
1.5 Professor regente: Fábio André Sangiogo					
1.6 Carga horária total: 136h		1.8 Caráter: (X) obrigatória () optativa () outro (especificar):	1.9 Currículo: () semestral (X) anual		
Teórica:	Prática: 136h				
Exercícios:	EAD:				
1.7 Créditos: 8					
1.10 Local: Sala 201 (LABEQ 1)e LABEQ 2 – Campus Capão do Leão. Horário: 221, 222, 223, 224, 511, 512, 513, 514.					
1.11 Pré-requisito(s): Estágio Supervisionado II					
2. Docência					
Professor(es)	2.1 Encargo didático semanal		Teórica	Prática	Total
	1. Fábio André Sangiogo			8h	136h
	2.				
	2.2.Observações: O professor da escola também contribui na supervisão e orientação do estagiário. Haverá estágio orientado de Quédina Pieper.				
3. Ementa					
Planejamento de aulas. Regência de classe em química no ensino médio. Reflexões teóricas e práticas sobre o estágio supervisionado. Elaboração de relatório do estágio de regência e sua comunicação.					
4. Objetivos					
GERAL: -Realizar estágio supervisionado em instituição de Ensino Médio, planejando, executando e avaliando intervenções didáticas em aulas de Química, sob orientação de professor da universidade e supervisão de professor da escola. ESPECÍFICOS: -Planejar e desenvolver atividades de ensino de Química e, sempre que possível, utilizar-se de alternativas metodológicas diversificadas. -Desenvolver competências e habilidades para melhorar o desempenho de práticas escolares durante e após o estágio de regência. -Planejar, executar e avaliar atividades de laboratório para alunos de Ensino Médio, sob a supervisão de professor da escola. -Planejar, em conjunto com o professor da escola e dos orientadores de estágio, as atividades para a regência de classe. -Desenvolver ações com o desenvolvimento de aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, destacando o respeito aos direitos humanos, à diversidade e à inclusão no processo de ensino. -Elaborar o relatório de Estágio com relatos e reflexões teóricas sobre a realidade da sala de aula e do contexto escolar, melhorando compreensões e ações sobre e na prática escolar. -Socializar, com apresentação de relato e análise crítica, a prática de estágio supervisionado.					
5. Metodologia de ensino:					

Serão ministradas aulas expositivas e dialógicas com socialização, reflexões e discussão de situações que permeiam as escolas acompanhadas pelos licenciandos, bem como o encaminhamento de atividades orientadas que serão supervisionadas e avaliadas ao longo das aulas, com base no educar pela pesquisa, na perspectiva da formação do professor/pesquisador. Como recurso poderá ser utilizado o quadro, textos, e/ou projetor multimídia. Os licenciandos estarão com atividades presenciais na escola e na universidade, para além das atividades extraclasse referentes ao planejamento das aulas e escrita do relatório. Os licenciandos serão orientados (pelos professores da escola e da universidade) no estágio de regência a ser desenvolvido em aulas de Química de uma escola da educação básica, ou seja, receberão orientações coletivas e individuais do professor da Universidade, bem como o acompanhamento do estagiário na escola, em colaboração com o professor da Educação Básica.

6. Descrição do conteúdo/unidades (programa)

- Estágio supervisionado em escolas do ensino médio.
- Planejamento e desenvolvimento das atividades de regência de classe.
- O significado da atividade docente e suas diferentes formas de manifestação na prática pedagógica: contexto escolar, planejamento, execução e reflexões sobre as ações com base em referenciais teóricos.
- Elaboração de planos de aula, relatório teórico e prático do estágio supervisionado e seminário do estágio de regência.
- Estudo e conhecimento da legislação no que diz respeito à educação como direito de todos.

7. Cronograma de execução

Semana	Data	Tópico abordado	Teórica /Prática
1ª	11/03	Integração calouros e veteranos.	-
1ª	14/03	Apresentação do Plano de Ensino, orientação e relatos dos estágios anteriores. Demandas iniciais.	Prática
2ª	18/03	Orientações sobre o Estágio. Proposta do Educar pela Pesquisa.	Teórica /Prática
2ª	21/03	Escolas. Definição de escola e contato com professor.	Prática
3ª	25/03	Demandas/orientações/planejamento de aula. Discussões sobre o ensino de Química.	Teórica /Prática
3ª	28/03	Escola. Conversa com professor da escola.	Prática
4ª	01/04	Demandas/orientações/planejamento de aula. Discussões sobre o ensino de Química. Relatos analíticos (orientações).	Teórica /Prática
4ª	04/04	Escola. Reconhecimento da Escola e turma. Observação de aulas.	Prática
5ª	08/04	Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
5ª	11/04	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações. Observação de aulas.	Prática
6ª	15/04	Ponto Facultativo	Prática
6ª	18/04	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
7ª	22/04	Seminário de Socialização das atividades de estágio. Orientações: relatos analíticos.	Teórica /Prática
7ª	25/04	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
8ª	29/04	Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
8ª	02/05	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
9ª	06/05	Demandas/orientações/planejamento de aula. Envio do relatório parcial.	Prática
9ª	09/05	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
10ª	13/05	Seminário de Socialização das atividades de estágio. Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
10ª	16/05	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática

11 ^a	20/05	Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
11 ^a	23/05	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
12 ^a	27/05	Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
12 ^a	30/05	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
13 ^a	03/06	Demandas/orientações/planejamento de aula. Envio do relatório parcial.	Prática
13 ^a	06/06	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
14 ^a	10/06	Seminário de Socialização das atividades de estágio. Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
14 ^a	13/06	Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
15 ^a	17/06	Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
15 ^a	20/06	Feriado. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos.	Prática
16 ^a	24/06	ENPEC. Demandas/orientações/planejamento de aula. Envio do relatório final.	Prática
16 ^a	27/06	ENPEC. Regência na Escola. Planejamento de planos de aula, orientações, relatos analíticos. Observações do estagiário.	Prática
17 ^a	01/07	Elaboração do Seminário de Estágio.	Prática
17 ^a	04/07	Demandas/orientações/planejamento de aula.	Prática
18 ^a	08/07	Seminário do Estágio de Regência. Entrega da versão online do relatório final.	Prática
18 ^a	11/07	Seminário do Estágio de Regência.	Prática

8. Atividades discentes

- Leituras de textos e discussões sobre aspectos associados ao estágio, como o planejamento, a avaliação, o ensino e a aprendizagem.
- Haverá atividade extraclasse, com orientações coletivas e individuais. Os estagiários se envolverão em observação do contexto escolar (com reconhecimento da escola, Projeto Político Pedagógico, turma de estudantes, conteúdos em estudo, etc.).
- Assumir a regência na disciplina de Química (com orientação e supervisão do professor da escola e da universidade), em uma turma do ensino médio, com registros e relatos, de modo semanal, das observações e com análise crítica de cada dia vivenciado na escola, em especial, sobre a turma de estágio de regência: as ações e as reflexões sobre a atuação em sala de aula. Os registros serão relatos e socializados em encontros conforme a demanda do professor e/ou discentes.
- Planejamento de aulas (serão preparados Planos de Aula e materiais didáticos – com envio prévio aos professores-orientadores). As aulas também poderão ser apresentadas ao professor-orientador como modo de qualificar as mesmas.
- Haverá a elaboração (escrita desde o início, do estágio) de um relatório de estágio e a socialização do estágio desenvolvido.
- Entre as atividades, está prevista a escrita de um resumo e a participação na Roda de Estágios e Práticas de Ensino, na integração entre estagiários da UNIPAMPA, da FURG e da UFPel.

9. Critérios de avaliação

Responsabilidade e qualidade em atividades orientadas e no planejamento de planos de aula. Regência supervisionada. Relatório das atividades de estágio e seminário do estágio de regência. A avaliação será realizada de forma contínua, cumulativa e sistemática.

Instrumentos e pesos das avaliações:

- I – Atividades didático-pedagógicas durante as aulas como os registros com análise crítica, leituras, discussões, seminários e a elaboração de planos de aula (e materiais didáticos) para a regência (20%);
- II – Regência de classe (20%);
- III - Relatório crítico das atividades de estágio de regência (50%);
- IV – Seminário do Estágio (10%). Todas as atividades indispensáveis para a aprovação no componente curricular.

Crerérlos: participação, dedlcação, pontualidade, frequêncla, autonomia, clareza e coerência na escrita e fala, responsabilidade, reflexão sobre a relação teoria e prática (fundamentados na literatura da área de Educação e Ensino de Ciências), uso de padrão linguístico. Observância aos princípios que regem a ética profissional no sentido de assegurar um ambiente de trabalho que favoreça uma boa relação entre os sujeitos envolvidos. Outros critérios podem ser apresentados durante as aulas.

Atenção:

- Falta no estágio de regência, sem justificativa e aviso prévio ao professor da escola e da disciplina, implica em reprovação.
- Observar os horários de aula (entrada e saída) da escola e de regência do estágio.
- A responsabilidade de informar local, data e horário das aulas de regência é do estagiário para acompanhamento de aulas na escola.
- Cada plano de aula deve ser enviado ao(s) professor(es) com antecedência de uma semana (para acompanhamento, leitura e sugestões).

10. Bibliografia

10.1. Básica

SACRISTÁN, J Gimeno; GÓMES, A. I. Pérez. Compreender e transformar o ensino. 4 ed., Porto Alegre: Artmed, 1998. P. 120-148.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, Wildson L.; MALDANER, Otavio A. (Orgs.) Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí, 2010.

10.1. Complementar

MALDANER, Otavio Aloisio. A formação inicial continuada de professores de química: professores/pesquisadores. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2000.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. Brasília: MEC, 1996.

ALVAREZ-MENDEZ, Juan Manuel. Avaliar para conhecer, examinar para excluir. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

MORTIMER, Eduardo F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

PIMENTA, Selma Garrido. O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática? 11ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CARBONELL, Jaume. A aventura de inovar: a mudança na escola. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Outros materiais indicadas para estudo e preparo de materiais didáticos:

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília, vol. 2, 2006.

BRASIL. *Resolução CNE/CEB nº 2*, de 30 de janeiro de 2012. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=9864&Itemid

BRASIL. *Resolução CNE/CEB nº 04*, de 13 de julho de 2010. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf

Livros didáticos de Química do Ensino Médio, preferencialmente os indicados no "Guia de livros didáticos" aprovados pelo PNLD.

Revistas da área de Ensino de Ciências/Química, como a Química Nova na Escola.

11. Aprovações

Os casos omissos neste Plano de Ensino serão previamente resolvidos entre os discentes e o Professor Regente, ou sob sua supervisão, e, posteriormente, pelo corpo docente da instância responsável pela disciplina.

ASSINATURAS:

Professor responsável

Professor regente

Instância responsável*

* Departamento ou colegiado ou câmara de ensino ou outra modalidade, de acordo com a estrutura administrativa de cada unidade acadêmica.