

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
COM GRADUANDOS DE UNIVERSIDADES DO OESTE DO PARANÁ**

LORRAINE MORI

Cascavel – PR

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
COM GRADUANDOS DE UNIVERSIDADES DO OESTE DO PARANÁ**

LORRAINE MORI

Cascavel – PR

2019

**PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
COM GRADUANDOS DE UNIVERSIDADES DO OESTE DO PARANÁ**

LORRAINE MORI

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Educação, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Borin da Cunha

CASCADEL

2019

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Mori, Lorraine

Problemas e Problematização no Ensino de Química: : um estudo com graduandos de Universidades do Oeste do Paraná / Lorraine Mori; orientador(a), Marica Borin da Cunha , 2019.

125 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Graduação em Química Programa de Pós-Graduação em Educação Ensino de Ciências e Matemática, 2019.

1. Análise do Discurso . 2. Metodologias . 3. Educação Problematizadora . 4. Formação Docente . I. da Cunha , Marica Borin. II. Título.



Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

LORRAINE MORI

**PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO
COM GRADUANDOS DE UNIVERSIDADES DO OESTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) - Marcia Borin da Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Dulce Maria Strieder

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Leila Inês Follmann Freire

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

Cascavel, 27 de fevereiro de 2019

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À minha família: mãe, Cleuza Vieira Mori, e irmão, Luiz Eduardo Mori, por me apoiarem em todos os momentos de aflição e não me deixarem desistir deste caminho árduo da pesquisa. Agradeço ao meu anjo, Antonio Marcos Mori (*in memoriam*), pai amado, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos difíceis, durante toda a minha vida, que sempre me deu apoio e incentivou a nunca desistir dos meus sonhos, que infelizmente não está de corpo presente, mas carrego sua presença sempre dentro do meu coração. Sempre vou me lembrar da sua frase: Estuda, Menina!

À minha orientadora, Marcia Borin da Cunha, por estar ao meu lado durante todo o processo de conhecimento exigido pelo mestrado. Por estar sempre presente e disposta a me ajudar no que fosse necessário e por ser mais do que uma orientadora e professora, mas uma amiga que Deus colocou em minha vida. Sou muito grata por tudo com que contribuiu em minha vida profissional e pessoal.

Aos amigos, que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir com o trabalho e com as dificuldades que a vida impõe, em especial a Olga M. Ritter, Rosana F. Leite, Alethéa C. Vieira, Saulo Seiffert, e aos demais membros do Grupo de Pesquisa GEPIEC, por tudo que me ensinaram durante estes dois anos de convivência e estudos.

À CAPES, pela concessão de bolsa, que possibilitou dedicação a este trabalho com mais ânimo.

Finalmente, gostaria de agradecer à Unioeste, pelo ensino gratuito e de qualidade. Agradeço também a todos os professores do Mestrado em Educação, pelas contribuições nesta etapa de construção de conhecimento. Em especial, agradeço às professoras Dulce M. Strieder, Leila F. Freire, Cristiane Rezzadori e Lourdes Justina, pelas contribuições feitas para melhoria deste trabalho e para esta etapa em minha formação. A todos que eu não citei nesta lista de agradecimentos, mas que, de alguma forma, contribuíram não apenas para o desenvolvimento da minha dissertação, mas também para eu ser quem sou.

Em memória de Antonio Marcos Mori. Um exemplo de vida a ser seguido.

“Feliz o homem que pôs sua esperança no Senhor e não segue os ídólatras nem os apóstatas” (Salmo 39).

MORI, Lorraine. **Problemas e problematização no Ensino de Química: um estudo com graduandos de universidades do Oeste do Paraná**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2019.

RESUMO

De modo geral, os problemas podem ser caracterizados como atividades articuladas entre si, em um contexto problemático que obriguem os estudantes a utilizarem conhecimentos já adquiridos para a construção do conhecimento científico, retirando-os da passividade durante o processo de aprendizagem. Este trabalho possui como tema a discussão sobre problemas e problematização no Ensino de Química, com o objetivo de entender que conhecimentos os graduandos de Química Licenciatura de universidades localizadas na região Oeste do Paraná, Brasil, possuem sobre problemas e problematização e como estes estão sendo preparados para a profissão docente. Para isto nossa investigação remete em compreender se os acadêmicos do curso de Química Licenciatura possuem orientação básica na formação inicial (graduação) para a utilização de problemas e problematização em atividades didáticas, enquanto professores. Utilizamos a abordagem da pesquisa qualitativa e a construção dos dados ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com acadêmicos durante aulas de estágio curricular e atividade didática de construção e resolução de problemas, realizada pelos acadêmicos. Foram entrevistados graduandos concluintes do curso Química Licenciatura de duas universidades públicas situadas na região oeste do estado do Paraná. Para análise dos dados, nos apropriamos de elementos da análise do discurso, proposta por Orlandi, e construímos narrativas para apresentação dos momentos de diálogo estabelecido durante a entrevista. Os problemas elaborados e a proposta para resolução dos mesmos foi realizada considerando pressupostos e critérios presentes na literatura sobre o assunto. Diante dos nossos resultados, observamos que os entrevistados conhecem problemas e a atividade de problematizar de maneira superficial, apresentando elementos muito próximos da proposta dos “Três momentos pedagógicos”. Sobre a habilidade que estes acadêmicos têm em elaborar e resolver problemas, podemos dizer que lhes falta conhecimento sobre as diferentes metodologias que fazem uso de problemas para a construção de conhecimentos científicos por parte dos estudantes. Apontamos como caminhos a introdução de temas em atividades a serem realizadas com graduandos como: Aprendizagem Baseada em Problemas, Resolução de Problemas, Tema Gerador, Três Momentos Pedagógicos, Situações de Estudo, Estudo de Casos, Ensino por Investigação, Ilhas de Racionalidade e Metodologia da problematização, pois entendemos que se o professor detém maior conhecimento sobre metodologias que fazem uso de problemas na sua constituição, estes terão maior condição de propor atividades problematizadoras em aulas de química na escola.

Palavras-chave: Análise do Discurso. Metodologias. Educação problematizadora.

MORI, Lorraine. Problems and problematization in Chemistry Teaching: a study with undergraduates from universities in the West of Paraná. 125 f. Dissertation (Master in Education). Graduate Program in Education. Area of concentration: Society, State and Education, Research Line: Teaching of Sciences and Mathematics, State University of Western Paraná - UNIOESTE, Cascavel, 2019.

SUMMARY

In general, problems can be characterized as activities articulated among themselves, in a problematic context that obliges students to use knowledge already acquired for the construction of scientific knowledge, removing them from passivity during the learning process. This work has as its theme the discussion about problems and problematization in the Teaching of Chemistry, with the objective of understanding the knowledge of graduates of Chemistry Licenciatura of universities located in the Western region of Paraná, Brazil, about problems and problematization and how they are being prepared for the teaching profession. For this, our investigation refers to the understanding that the undergraduate students of chemistry have basic orientation in the initial formation (undergraduate) for the use of problems and problematization in didactic activities as teachers. We used the approach of qualitative research and data construction took place through semi-structured interviews with academics during curricular internship classes and didactic construction and problem solving activities carried out by academics. Graduating students of the Chemistry Degree course of two public universities located in the western region of the state of Paraná were interviewed. For the analysis of the data, we take elements of the discourse analysis proposed by Orlandi and construct narratives to present the moments of dialogue established during the interview. The problems elaborated and the proposal for their resolution were made considering assumptions and criteria present in the literature on the subject. Given our results, we observed that the interviewees know problems and the activity of problematizing in a superficial way, presenting elements very close to the proposal of the "Three pedagogical moments". On the ability of these academics to elaborate and solve problems, we can say that they lack knowledge about the different methodologies that make use of problems for the construction of scientific knowledge on the part of the students. We point out as a way the introduction of themes in activities to be carried out with undergraduates such as: Problem-Based Learning, Problem Solving, Generating Theme, Three Pedagogical Moments, Study Situations, Case Studies, Research Teaching, Islands of Rationality and Methodology because we understand that if the teacher has more knowledge about methodologies that make use of problems in their constitution, they will have a higher condition of proposing problematizing activities in chemistry classes in the school.

Keywords: Discourse Analysis. Methodologies. Problematic education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características gerais.....	54
Quadro 2: Problemas propostos pelos acadêmicos da Unioeste	108
Quadro 3: Resolução dos problemas pelos acadêmicos da Unioeste	108
Quadro 4: Problemas propostos pelas acadêmicas da UTFPR	108
Quadro 5: Resolução dos problemas pelas acadêmicas da UTFPR.....	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas da aplicação do Estudo de Caso.....	41
Figura 2: Arco de Maguerez adaptado por: Educar ao vivo	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Regras de transcrição utilizadas	71
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÃO	17
1.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL - Problem-based Learning)	23
1.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (RP)	27
1.3 TEMA GERADOR (TG)	31
1.4 TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (MPs)	34
1.5 SITUAÇÕES DE ESTUDO (SE).....	37
1.6 ESTUDO DE CASOS (EC).....	40
1.7 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (EI)	43
1.8 ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE (IR).....	46
1.9 METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO (MP).....	48
1.10 SÍNTESE DAS METODOLOGIAS E ABORDAGENS QUE FAZEM USO DE PROBLEMAS.....	54
2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA	61
3 METODOLOGIA	68
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA	69
3.2 ANÁLISE DOS PLANOS	70
3.3 ENTREVISTAS	70
3.4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	72
3.5 PROPOSIÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	74
3.6 ANÁLISE DOS PROBLEMAS	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
4.1 ANÁLISE DOS PLANOS.....	75
4.2 ENTREVISTA.....	75
4.2.1 O que dizem os estudantes da Unioeste – Universidade Estadual do	

Oeste do Paraná.....	77
4.2.2 O que dizem os acadêmicos da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.....	94
4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ENTREVISTAS.....	104
4.4 PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS	106
CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICE I: Roteiro das entrevistas	125

INTRODUÇÃO

“Hoje desaprendo o que tinha aprendido até ontem e que amanhã recomencarei a aprender.”

Cecília Meireles

A percepção do processo de construção do conhecimento no Ensino de Química pode ocorrer por meio da utilização de problemas por parte de professores em sala de aula, fazendo uso de estratégias para tornar a aprendizagem mais significativa para o estudante, contribuindo para o desenvolvimento da educação em Química.

O uso de problemas no ensino de Química e/ou Ciências, com uma abordagem ou metodologia adequada, pode estimular o estudante a pensar, refletir e criar possibilidades diferentes de construir o conhecimento científico, pois exige do estudante uma postura ativa na busca do próprio conhecimento, uma vez que um problema é caracterizado como uma situação nova, diferente que requer elementos de aprendizagem anteriores.

Para o Ensino de Química a utilização de problemas traz desafios para os estudantes, pois os instigam a capacidade de decifrar informações, de relacionar conteúdos escolares com seu cotidiano, planejar meios para chegar à solução, tirando o estudante da passividade durante sua aprendizagem, desenvolvendo no estudante habilidades e competências cognitivas relevantes para a sua vida, visto que seu desenvolvimento encoraja os estudantes a tomarem decisões e argumentarem durante o processo de construção do conhecimento científico.

Neste sentido, nesta pesquisa apresentamos algumas abordagens e metodologias que fazem uso de problemas como elemento fundamental para o seu desenvolvimento. Neste sentido apresentamos a abordagem do Ensino por Investigação, Metodologia da Problematização, Aprendizagem baseada em Problemas, Resolução de Problemas, Tema Gerador, Situação de Estudo, Estudo de Casos, Ilhas de Racionalidade e Três Momentos Pedagógicos que fazem uso de problemas para seu desenvolvimento. Os problemas se encontram inseridos nessas alternativas de ensino de acordo com seus processos para serem desenvolvidas.

Diante disso, o uso de problemas e problematização terá ênfase nessa pesquisa, pois consideramos estas abordagens uma ferramenta importante para o trabalho do professor de Ciências/Química. Então nos questionamos: Mas será que

o uso problemas e problematização se faz presente nos cursos de graduação de Química Licenciatura? Como os futuros professores estão sendo preparados para sua utilização em sala de aula? Que conhecimentos os graduandos têm sobre problemas e problematização?

Neste sentido a proposta desta pesquisa é saber se os estudantes de cursos de Química licenciatura têm orientação básica fornecida pelos professores do curso para inserir problemas no seu futuro campo de trabalho. Além disso, é importante compreender como os estudantes concebem estes problemas, de modo a possibilitar sua adequada inserção nas aulas de Química.

Para dar conta da discussão que propomos nesta dissertação organizamos os seguintes capítulos: no capítulo 1, definimos alguns pressupostos sobre Problemas e Problematização, discutindo no decorrer do capítulo abordagens e metodologias que fazem uso de problemas na sua constituição. No capítulo 2, discutimos algumas ideias sobre a formação inicial de professores de Química, tendo em vista que esta pesquisa foi estruturada tendo como foco a formação de professores de Química em relação ao tema “problemas e problematizações”. A metodologia utilizada para construção dos dados encontra-se presente no capítulo 3 e, na sequência, o capítulo 4 que contém os principais resultados de nossa pesquisa em dois momentos: as entrevistas com acadêmicos e a elaboração de resolução de problemas. Ao final trazemos as considerações finais desta pesquisa.

1 PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÃO

*“Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos...”
(FREIRE, 2013, p. 58)*

Os conceitos de problemas e problematização têm sido amplamente discutidos por pesquisadores no Ensino de Ciências, os quais entendem este termo como polissêmico, uma vez que suas particularidades parecem estar relacionadas a diferentes linhas teóricas. Há algumas pesquisas que caracterizam a discussão em torno da problematização como uma proposta de (re)organização curricular e na formação de professores. Delizoicov (2001) é um dos principais referenciais que faz menção à problematização nesse sentido, indicando o problema como eixo estruturador da prática pedagógica e a problematização como um processo dialógico para estas.

No ensino e aprendizagem de ciências, problema tem uma definição bem diferente da palavra exercício. Entende-se, por problema, um enunciado que não possui resposta pronta, que apresenta obstáculos para o resolvidor, e que pode ter mais de uma solução possível, ou apenas não ter solução (LEITE; ESTEVES, 2015). Para Lopes (1994, p. 37), problema é definido como:

Enunciado de atividades, articuladas entre si, surgido de um contexto problemático que delimita o conhecido do desconhecido com vista a resolver dificuldades ou necessidades específicas de conhecimento, sentidas pelo aluno, para obter e/ou ampliar conhecimento conceptual e processual e desenvolver capacidades cognitivas e afetivas.

Distinguir um exercício de um problema não é uma tarefa fácil no contexto atual do ensino de Ciências, que ainda tem como base, para o estudante, a resolução de atividades usando simplesmente repetições com habilidades e técnicas já aprendidas. Por outro lado, há atividades mais abertas, referindo-se a tarefas que o estudante, diante de uma questão, investiga soluções sem conhecer as estratégias para alcançar a resposta, ou possui várias alternativas que precisa explorar para chegar à solução (POZO; ANGÓN, 1998).

Nesse sentido, Pozo e Angón (1998, p. 161) apresentam seis critérios para se propor um problema:

1 propor tarefas abertas que admitam vários caminhos possíveis de resolução e, inclusive, várias soluções possíveis, evitando as tarefas fechadas.

2 modificar o formato ou definição dos problemas, evitando que o aluno identifique uma forma de apresentação com um tipo de problema.

3 diversificar os contextos nos quais se propõem a aplicação de uma mesma estratégia, fazendo com que o aluno trabalhe os mesmos tipos de problemas em diferentes momentos do currículo, diante de conteúdos conceituais diferentes.

4 propor tarefas não só com um formato acadêmico mas também dentro de cenários cotidianos e significativos para o aluno, procurando fazer com que o aluno estabeleça conexões entre ambos os tipos de situações.

5 adequar a definição do problema, as perguntas e a informação proporcionada aos objetivos da tarefa, usando, em diferentes momentos, formatos mais ou menos abertos, em função desses mesmos objetivos.

6 usar os problemas com fins diversos durante o desenvolvimento ou sequência didática de um tema, evitando que as tarefas práticas apareçam como ilustração, demonstração ou exemplificação de alguns conteúdos previamente apresentados aos alunos.

Para que se caracterizem como problemas que submetam o estudante a tomar decisões, planejar e recorrer aos seus conhecimentos e procedimentos já adquiridos é necessário que as atividades/tarefas sejam abertas, diferentes e imprevisíveis, ou seja, os problemas possuem sempre princípios novos, que exigem uma reorganização dos elementos presentes (POZO; ANGÓN, 1998).

A ideia de problema pode ser complexa e resulta da interpretação teórica com que se define o próprio problema, pois há vários elementos que podem ser considerados, como o contexto do problema, a formulação, os métodos de abordagem, a solução, as variáveis envolvidas. Lopes (1994, p. 24) considera algumas unanimidades para o significado de um problema, como sendo algo em que “[...] não se conhece a resposta nem se sabe se existe, podem ter diferentes níveis de dificuldade e complexidade e podem ter formatos muito diversos do formato tradicional do papel e lápis”. De acordo com o autor, podemos ter a solução de um problema, como atividades de lápis e papel, atividades de laboratório, informática, entrevistas, entre outros. Diferentemente dos exercícios, que priorizam a repetição e mecanização para serem resolvidos e elaborados, não apresentando obstáculos

para os estudantes ao resolvê-lo, e servindo para treinar competências de baixo nível cognitivo (LEITE; ESTEVES, 1994).

Para chegar à solução de um problema científico, Pozo e Crespo (1998) consideram importante três aspectos/processos: a) definição do problema e a formulação de hipóteses – todo problema apresenta uma pergunta e, por essa razão, o primeiro passo a seguir é saber que o problema existe; b) pesquisa e comprovação das hipóteses – procurar frequentemente recorrer a estratégias familiares diferentes para solucionar o problema; e c) reflexão sobre os resultados e tomada de decisão – a resolução do problema deve promover no estudante a reflexão e a consciência sobre seus próprios conhecimentos, compreendendo o processo que levou à resolução do problema (POZO; CRESPO, 1998).

No processo de ensino e aprendizagem, os problemas desempenham algumas funções, como “avaliação da aprendizagem dos alunos, aprofundamento da aprendizagem dos alunos, e ponto de partida para a aprendizagem dos alunos” (LEITE; ESTEVES, 1994, p. 4). Recomenda-se usar o problema para melhorar as estratégias de raciocínio, possibilitar o progresso dos conceitos e desenvolver o conhecimento, inibindo a tendência que os estudantes desenvolvem para o imediatismo, permitindo a compreensão e reflexão da situação antes de resolver o problema, contrariamente ao que ocorre quando o estudante se depara com um exercício.

De modo geral, os problemas, de acordo com o seu tipo de conhecimento, podem ser classificados em: problemas científicos, problemas do cotidiano e problemas escolares (POZO; CRESPO, 1998). Os problemas do cotidiano são aqueles relacionados a situações do dia-a-dia dos estudantes, e que necessita de uma resolução prática, sendo o processo em ação menos reflexivo, orientado por ideias implícitas. O êxito da ação é mais importante do que os meios utilizados para a sua explicação (POZO; CRESPO, 1998).

Os problemas científicos possuem como foco principal a compreensão, sendo eles mais reflexivos, orientados por hipóteses e baseados no raciocínio rigoroso e objetivo na experimentação, necessitando de uma reorientação teórica (MARQUES, 2017). Os problemas escolares são aqueles em que o objetivo depende da motivação, da atitude e dos conhecimentos prévios dos estudantes (POZO; CRESPO, 1998), tendo por objetivo possibilitar ao estudante acesso a atitudes e conceitos da ciência, no intuito de compreender melhor os questionamentos do “[...]”

funcionamento do cotidiano da natureza e da tecnologia” (POZO; CRESPO, 1998, p. 78).

Os problemas escolares ainda podem ser classificados, de acordo com sua forma e objetivo, como problemas quantitativos, que estão relacionados a problemas em que os estudantes manipulam dados numéricos para chegar à sua solução; e a problemas qualitativos, que são aqueles que podem ser resolvidos por meio do raciocínio teórico, baseado em conhecimentos próprios dos estudantes. Permite que os estudantes trabalhem em grupo, reflitam sobre seus conhecimentos e não utilizem manipulações numéricas para a solução do problema (POZO; CRESPO, 1998), valendo-se de seus conhecimentos prévios e formulações de hipóteses para solucioná-las.

E problemas de pequenas pesquisas são aqueles em que o professor faz uma pergunta ou um questionamento ao estudante, em que, para obter a resposta, é necessária a realização de um trabalho prático. Aproxima-se do trabalho de um cientista, possibilita uma aproximação do conhecimento teórico ao seu trabalho prático, utiliza-se de formulações e testes de hipóteses. A atividade proposta aos estudantes é bem delimitada, mas não detalhada, fornecendo a resposta pronta, e permite que o estudante coloque em prática alguns procedimentos da ciência (POZO; CRESPO, 1998).

De acordo com Pozo e Crespo (1998), todo problema apresenta uma pergunta. Os problemas podem ser classificados, ainda, a partir da sua estrutura em problemas de lápis e papel, problemas experimentais, questões, enunciados, entre outros. Em relação aos processos de resolução, os problemas podem ser classificados em: problemas de investigação e experimentação. Como campo de conhecimento, um problema pode ser classificado como aberto ou fechado, experimental ou criativo. Pode também ter aplicação direta, como em um exercício, com sequência de operação, como algoritmos, com estratégias de planejamento (heurísticos) ou com estratégias diversas (criativos) (MARQUES, 2017).

Refletir sobre problemas no ensino de Ciências leva a outro termo conhecido na área: a problematização. A palavra problematização pode possuir várias definições e significados, que podem gerar algumas confusões ao tentar definir o termo. Uma definição do dicionário de língua portuguesa¹ indica que se trata de:

¹ Disponível em: <https://www.dicio.com.br/>

“Ação ou efeito de problematizar, de dar caráter de problema”. “Ato de colocar dúvidas e questionamentos”. “Ação de fazer com que algo se torne problemático, complicado: problematização de um assunto”.

Há também as definições apresentadas pelo Dicionário Informal², que atribui ao conceito de problematização a característica de: “Formular um certo fato, matéria, conceito, etc., analisar e discutir os aspectos mais complicados ou mais difíceis; elaborar conjunto de questões articuladas; questionar; inventariar questões provisórias”. Ou, ainda, no Dicionário do Aurélio, o significado da palavra problematizar é: “Tornar problemático, dar forma de problema a”.

A partir dessas ideias gerais sobre problematização, é possível refletir sobre a utilização desse termo na área de Ensino de Ciências. Nesse contexto, a ideia de problematização tem sido fenômeno de estudo por alguns autores, que consideram tanto o conhecimento do senso comum como o conhecimento científico, destacando pontos relevantes para práticas docentes. Autores como Delizoicov (2001), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e Giassi (2009) defendem a importância de problematizar o conhecimento, procurando incentivar as contradições e detectar as limitações desse conhecimento, bem como possibilitar alternativas para a compreensão do conhecimento científico que é apresentado para os estudantes, por meio da problematização.

A problematização no Ensino de Química pode ser utilizada desde o início da formação dos professores, durante a graduação, por exemplo, pois a problematização, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), busca “perturbar” os estudantes com relação ao conhecimento, fazendo com que eles percebam a necessidade de se apropriar de novos conhecimentos, diante das situações apresentadas a eles.

Os objetivos para utilização da problematização circulam desde a motivação dos estudantes em participar ativamente do contexto discursivo da sala de aula até o elemento fundamental na construção do conhecimento científico (DELIZOICOV, 2001), pois esta se estrutura em dois sentidos, um epistemológico, que está ligado à produção do conhecimento científico, por meio da problematização, realizada pelos estudantes, e outro no sentido pedagógico, dentro do processo de ensino e aprendizagem desenvolvido por professores.

² Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/>

Consideramos a problematização uma alternativa importante para a construção do conhecimento, uma vez que a origem do conhecimento científico está nos problemas, como define Bachelard (1996, p. 18):

Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.

Além disso, é importante problematizar o conhecimento já construído pelo estudante e o que ele ainda não construiu, para que seja possível identificar as limitações desse conhecimento quando confrontado com o conhecimento científico, com o propósito de possibilitar um distanciamento crítico do estudante ao se defrontar com o conhecimento que ele já possui e, ao mesmo tempo, oportunizar a compreensão do conhecimento científico (DELIZOICOV, 2005).

Nesse sentido, Delizoicov (2005) afirma que problematizar também é

A escolha e formulação adequada de problemas, que o aluno não se formula, de modo que permitam a introdução de um *novo conhecimento* (para o aluno). [...] É preciso que o problema formulado tenha uma significação para o estudante, de modo a conscientizá-lo que a sua solução exige um conhecimento que, para ele, é inédito;

Um processo pelo qual o professor ao mesmo tempo que apreende o conhecimento prévio dos alunos, promove a sua discussão em sala de aula, com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que vão sendo explicitados pelos estudantes, ou seja, questiona-os também. Se de um lado o professor procura as possíveis inconsistências internas aos conhecimentos emanados das distintas falas dos alunos para *problematizá-las*, tem, por outro, como referência implícita o problema que será formulado e explicitado para os alunos no momento oportuno bem como o conhecimento que deverá desenvolver como busca de respostas (DELIZOICOV, 2005, p. 30, grifos do autor).

Dessa forma, problematizar não deve se restringir à transmissão de informações, e sim buscar alternativas para que ocorra um diálogo entre os conhecimentos, colocando em discussão a interpretação dos estudantes sobre determinada realidade e as teorias científicas retratadas, ou seja, é importante

problematizar tanto o conhecimento dos estudantes quanto o conhecimento científico em discussão.

Entendemos como problematização todo o processo de discussão, que é gerado quando um problema é proposto, para o desenvolvimento de atividades didáticas e para a construção do conhecimento pelo estudante, que possa proporcionar/possibilitar, ao estudante, refletir, pensar, dialogar e participar da discussão gerada, e é nessa perspectiva de pensamento que apresentamos nossas considerações e definições sobre a problematização.

Diante disso, apresentamos as seções seguintes com proposições de uso da problematização como proposta para atividades com estudantes. A fim de compreender como a problematização e os problemas são desenvolvidos nessas propostas de trabalho, discutiremos sobre: Aprendizagem Baseada em Problemas, Resolução de Problemas, Temas Geradores, Três Momentos Pedagógicos, Situação de Estudo, Estudo de Casos, Ensino por investigação e Metodologia da Problematização.

1.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL - Problem-based Learning)

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – Problem-based Learning) é uma estratégia de ensino que teve início em 1969, há pouco mais de cinquenta anos e ganhou popularidade devido a sua vasta utilização em escolas de Medicina, como na Universidade McMaster, no Canadá, e a de Maastricht, na Holanda. No Brasil, PBL iniciou no curso de Medicina de Marília (FAMEMA - SP), e da UEL – Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR) (SOLEDADE, 2015). Essa metodologia rompeu com o método tradicional de ensino, que é composto por disciplinas curriculares e o controle de provas. Na PBL, o estudante se prepara individualmente sobre determinado tema antes da aula. Durante a aula, ocorrem discussões realizadas em grupo sobre problemas apresentados pelo professor, passando o foco do ensino para o estudante, que deixa de exercer um papel de receptor de informações mediadas pelo professor e se torna um sujeito reflexivo diante dos problemas estudados (SOLEDADE, 2015).

Atualmente, essa modalidade de ensino passou a ser considerada uma nova forma de ensinar e aprender, que se contrapõe ao método tradicional de ensino e aprendizagem. Essa evolução da PBL se dá pelo fato de que, ao solucionar

problemas, “[...] profissionais de diversas áreas apresentavam maior rendimento” (MUNHOZ, 2015, p. 123).

A PBL pode ser compreendida como uma metodologia de ensino e aprendizagem que tem por objetivo a construção do conhecimento por estudantes no contexto de resolver problemas. De forma geral, tem o objetivo de possibilitar que os estudantes desenvolvam o raciocínio, a capacidade de resolver problemas, melhorar o uso do conhecimento, estimular o aprendizado autodirigido por estudantes, instigar o interesse pelo tema estudado e proporcionar o uso de estratégias eficazes para melhorar o aprendizado desses temas em estudo (DA SILVA; DELIZOICOV, 2008).

A PBL se fundamenta em princípios educacionais e em resultados de pesquisas em ciências cognitivas, os quais mostram que a aprendizagem não é um processo de recepção passiva e acúmulo de informações, mas de construção de conhecimento (RIBEIRO, 2008). Essa construção parte do pressuposto da centralidade e da autonomia do estudante no processo de aprendizagem, possuindo como principais características a relação de conteúdos disciplinares estruturados sempre no contexto de um problema orientado para discussão em grupo.

Munhoz (2015) divide a PBL em três estágios (o autor chama de Primeiro estágio, Segundo Estágio e Terceiro Estágio), os quais são necessários para que ocorra a formação de pessoas com habilidades de: i) desenvolver soluções claras baseadas em argumentos e informações para a solução do problema; ii) dispor da capacidade para acessar e avaliar dados de diferentes fontes; e iii) deter aptidão para definir claramente como será efetivada a solução de um problema.

Primeiro Estágio: caracteriza-se pelo fato de o estudante conseguir compreender e definir o problema. Nessa atividade, os estudantes se deparam com um problema da vida real e é solicitado que eles respondam a algumas questões, como: “O que eu já sei sobre o problema ou pergunta colocadas?” “O que eu preciso saber para resolver efetivamente esse problema?” (MUNHOZ, 2015, p. 127).

Segundo Estágio: é nesse estágio que os estudantes têm acesso, coletam, armazenam, analisam e escolhem informações que possivelmente vão utilizar para solucionar o problema. Isso ocorre somente quando os estudantes possuem o problema claramente definido, para então acessar essas informações. Vale ressaltar que, nesse estágio, essas informações que os estudantes acessam para a solução dos problemas ainda não são consideradas conhecimentos; elas são obtidas por

meio de vários especialistas presentes nas redes (Internet, múltiplas mídias, etc.) (MUNHOZ, 2015).

Terceiro Estágio: é o estágio no qual os estudantes constroem a solução para os problemas. “Etapa em que acontece a síntese e o desempenho do processo” (MUNHOZ, 2015, p. 128). Nesse momento, o estudante pode utilizar programas de multimídia, mapas mentais, ou a forma mais tradicional: escrever um arquivo que dê foco ao problema apresentado, no qual o estudante reorganiza suas informações para que seja possível resolver o problema.

O autor ainda apresenta uma definição básica para a PBL:

A ABP (ou PBL) é uma nova abordagem educacional, utilizada para o desenvolvimento de currículos e que se contrapõe a métodos tradicionais de ensino. É utilizada no desenvolvimento simultâneo de problemas e seguimento de estratégias determinadas como as mais indicadas para sua resolução. Durante o processo, o aluno desenvolve habilidades e conhecimentos que resgatam seu senso crítico, sua criatividade, sua iniciativa, aspectos que o colocam como um solucionador de problemas (MUNHOZ, 2015, p. 134).

A PBL é constituída no estudo de problemas propostos, com a finalidade de fazer com que o aluno estude determinado conteúdo, prevalecendo a aprendizagem de conteúdos cognitivos, estimulando uma atitude ativa do estudante na construção do conhecimento e não informativa, como na práxis pedagógica tradicional (BERBEL, 1998).

A PBL possui uma sequência de problemas a serem estudados; quando um estudo termina, outro se inicia. No final de cada módulo, o conhecimento adquirido é avaliado, conforme os objetivos e os conhecimentos científicos. Nesta aprendizagem, “[...] o estudo se dá essencialmente na biblioteca, quando os alunos buscam atingir os objetivos cognitivos que elaboraram para alcançar, a partir dos problemas” (BERBEL, 1998, p. 151).

Segundo Munhoz (2015, p. 135),

Tudo tem início na apresentação de um problema mal estruturado para que os alunos busquem por uma solução. Os professores, parte importante no processo, assumem o papel de mediadores, acompanhantes, orientadores cognitivos e metacognitivos, em contraposição de detentores do conhecimento, que eles assumem nos ambientes tradicionais de ensino e aprendizagem.

Os alunos assumem o papel de solucionadores ativos de problemas, tomadores de decisão e construtores de significados [...].

Ou seja, por meio da resolução do problema proposto a partir da PBL, o estudante consegue desenvolver competências e habilidades, objetivando a construção do conhecimento. Segundo Ribeiro, a PBL pode ser definida como

Uma metodologia de ensino-aprendizagem caracterizada pelo uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de solução de problemas e aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento em questão (RIBEIRO, 2008, p. 10).

Mesmo que esta metodologia tenha iniciado em cursos de Medicina, é possível utilizá-la em outras áreas, pois os seus princípios se mostram suficientemente “potentes” para seu desenvolvimento, sem que as adaptações a prejudiquem no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a PBL tem sido discutida por professores da área do Ensino de Ciências como Malheiros e Diniz (2008) e Izaias (2016).

Em relação ao Ensino de Química, a PBL pode ser uma alternativa para superar o ensino e aprendizagem dos modelos de recepção de informações do método tradicional, que divide os conhecimentos científicos em disciplinas isoladas. Ao utilizar o problema para iniciar a aprendizagem, o professor possibilita ao estudante construir seu conhecimento a partir de reflexões geradas pelo desenvolvimento da PBL, podendo contribuir para o desenvolvimento das capacidades intelectuais dos estudantes. Autores como Santos et. al (2008), Lopes et. al (2011), Piccoli (2016) têm apresentado propostas para o ensino de Química.

Enfatizamos que a PBL pode ser utilizada como uma metodologia por professores para tornar suas aulas mais dinâmicas e reflexivas, em que as decisões a serem tomadas por estudantes impliquem em uma articulação de saberes com ênfase na construção do conhecimento científico, além de possibilitar ao estudante fazer parte do processo educativo, conferindo-lhe maior autonomia e responsabilidade no seu próprio aprendizado (LOPES *et al.* 2011).

1.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (RP)

No ensino de Ciências, a resolução de problemas é reconhecida como parte importante dos processos científicos, sendo considerado um instrumento relevante para analisar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Resolver problemas não é uma novidade, pois, conforme apontam Sigarreta et al. (2006), Sócrates foi o primeiro a trazer a noção de “resolver problemas” para discussão.

Entretanto, as investigações sobre RP, em várias áreas da educação, são recentes. Somente a partir do século XX as pesquisas sobre a resolução de problemas na abordagem de ensino ganham destaque, ampliando-se para áreas do Ensino de Ciências e constituindo-se como uma produtiva linha de investigação (JESSUP, 1998). Os primeiros trabalhos sobre a resolução de problemas realizados foram na Matemática, por Polya (1945), estendendo-se para Física, Química, Biologia e Geologia. Nessas últimas disciplinas, a pesquisa se estendeu mais tarde, talvez por serem áreas que não trabalhem muito com cálculos, como Matemática, Química e Física (OÑOBRE, 2003).

A resolução de problemas (RP) possui competência cognitiva relacionada ao aumento do conhecimento, às capacidades de formular, identificar e resolver problemas, possibilitando aos estudantes desenvolver a habilidade de levantar hipóteses e de controlar as variáveis que possam aparecer durante o processo de resolução dos problemas.

Pode-se caracterizar o processo de RP como uma “[...] capacidade que envolve processos complexos de pensamento e que se pode ensinar”, e um “[...] processo de ensino e aprendizagem que desenvolve várias capacidades cognitivas [...]” (LOPES, 1994, p. 11). Além disso, a RP possibilita que os estudantes desenvolvam um pensamento crítico na tomada de decisões no processo de solução de problemas.

A RP está diretamente relacionada ao currículo escolar, pois envolve ativamente os estudantes no processo de aprendizagem e está diretamente relacionada ao desenvolvimento de competências cognitivas relevantes para o estudante, possibilitando reflexão, raciocínio, argumentação e tomada de decisões diante do problema (LEITE; ESTEVES, 2005). Quando o professor opta por fazer uso da resolução de problemas, o ensino sofre modificações em relação à posição

do professor, possibilitando ao estudante maior autonomia na condução da aprendizagem.

Desse modo, o processo de aprendizagem, por meio da RP, permite que o estudante desenvolva a capacidade de se situar no mundo que o rodeia e de mobilizar o próprio conhecimento científico, aumentando não só os saberes, mas também desenvolvendo atitudes e competências cognitivas importantes para a formação científica apresentada a eles (LOPES, 1994).

Consideramos que trabalhar com a proposta da RP é mais adequado do que o método tradicional de mediar conhecimento para os estudantes, uma vez que as situações mais frequentes a serem encaradas na ciência estão ligadas à resolução de situações problemáticas. Esse aspecto também é relevante para estudantes do ensino universitário, pois a potencialidade da proposta possibilita a integração do conhecimento a situações problemáticas, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades nos estudantes que os auxiliam no aprendizado, com novos conhecimentos em contextos diferentes (FREIRE; JUNIOR; SILVA, 2011).

A proposta de ensino por meio da RP, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas aos estudantes, também tem por objetivo impulsionar um ensino mais dinâmico e centrado no estudante, contribuindo para melhorar a forma de aprendizagem, proporcionando aos estudantes maior liberdade e autonomia no processo de ensino e aprendizagem.

A prática do estudante está centrada no processo de ensino e aprendizagem e, devido ao fato de o problema ser trabalhado com o propósito de contribuir com a formação de conceitos e ideias, o problema seria o início do conteúdo que se quer estudar (SILVA, 2016). A RP modifica não só a postura do estudante no processo de ensino e aprendizagem, mas também muda a postura pedagógica do professor, pois o método de resolução dos problemas é lento, e precisa ser bem explorado, tendo a necessidade de estimular a criatividade dos estudantes e o diálogo entre eles e o professor durante o desenvolvimento do processo de RP.

O professor, ao trabalhar com a RP, deve se preocupar em planejar as ações didático-metodológicas para suas aulas, levando em consideração o que o estudante já sabe sobre o tema que será proposto, a contextualização do tema gerador, a criação do problema a partir de situações abstratas, entre outros. É importante salientar que a RP possibilita ao estudante aprender novos conteúdos, estimulando novas aprendizagens (SILVA, 2016).

Gil Pérez *et al* (1992) propõem um modelo para o estudante com algumas orientações a serem consideradas para a resolução de problemas.

Orientação 1: “Considerar qual pode ser o interesse da situação problemática abordada” (GIL PÉREZ *et al*, 1992, p. 14). Para os autores, é necessário que os estudantes estejam envolvidos no desenvolvimento da problematização, desde que estes possuam uma ideia prévia sobre a temática que motiva a RP. Essa discussão prévia em torno do problema permite uma aproximação das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientação 2: “Começar por um estudo qualitativo da situação, tentando abordar e definir de maneira precisa o problema, explicitando as condições que se consideram reinantes” (GIL PÉREZ *et al*, 1992, p. 14). Ou seja, os estudantes têm de ser capazes de imaginar as situações físicas, tomar decisões para resolver os problemas e explicar o que se quer determinar. Porém, os educandos não precisam necessariamente, nesse momento, realizar a análise qualitativa; não podem evitá-la, mas ainda não dispõem de informações para realizar tal tarefa.

Orientação 3: “Emitir hipóteses fundadas sobre os fatores dos quais podem depender a grandeza buscada e sobre a forma desta dependência imaginando em particular casos limites de fácil interpretação física” (GIL PÉREZ *et al*, 1992, p. 14). É o momento em que os estudantes criam novas possibilidades para resolver o problema proposto a eles. Segundo os autores, são as hipóteses que permitem analisar os resultados e todo o processo envolvido na RP; sem as hipóteses, a investigação deixa de ser científica.

Orientação 4: “Elaborar e explicar possíveis estratégias de resolução antes de proceder a esta, evitando o puro ensaio e erro” (GIL PÉREZ *et al*, 1992, p. 15). Baseia-se em buscar maneiras de resolução para o problema que possibilite a constatação dos resultados, mostrando coerência no conhecimento já elaborado.

Orientação 5: “Realizar a resolução verbalizando ao máximo, fundamentando o que se faz e evitando, uma vez mais, operativismos carentes de significação física” (GIL PÉREZ *et al*, 1992, p. 16). É importante nesse momento fazer um planejamento das estratégias de resolução do problema para tentar evitar o erro, mas não impondo um processo rígido aos estudantes e professores, sendo possível, se necessário, voltar atrás e buscar outros caminhos da solução do problema. É preciso que a resolução esteja fundamentada e explícita para chegar ao conhecimento.

Orientação 6: “Analisar cuidadosamente os resultados à luz das hipóteses elaboradas e, em particular, dos casos limites considerados” (GIL PÉREZ et al, 1992, p. 16). É um dos pontos principais na resolução de problemas, pois possibilita a verificação de contradições nas hipóteses e na estrutura do conhecimento.

Orientação 7: “Considerar as perspectivas abertas pela investigação realizada” (GIL PÉREZ et al, 1992, p. 17). Ou seja, contemplar, por exemplo, o interesse de desenvolver o problema em um nível de maior complexidade, considerando suas suposições teóricas ou práticas, concebendo novas situações que possam surgir durante a investigação realizada.

Orientação 8: “Elaborar uma memória que explique o processo de resolução e que destaque os aspectos de maior interesse no tratamento da situação considerada” (GIL PÉREZ et al, 1992, p. 17). É o momento de sistematizar o estudo envolvido na investigação, o qual contribui para o processo de construção do conhecimento, pois não se resume a resolver apenas atividades, mas retomar o que já foi discutido nos passos anteriores durante o estudo realizado, incluindo uma reflexão sobre tudo que foi realizado durante a RP, do ponto de vista metodológico, e melhorar a capacidade dos estudantes em aprender determinado conteúdo.

Vale salientar que os autores deixam claro que essas orientações sugeridas por eles não constituem um passo a passo a ser seguido pelos estudantes. Trata-se de referências destinadas a “[...] chamar a atenção contra certos vícios metodológicos não naturais: a tendência a cair em operativismos cegos ou a pensar em termos de certeza [...]” (GIL PÉREZ et al, 1992, p. 18). Ou seja, não pensar em possíveis caminhos alternativos de resolução ou em não por em dúvida e analisar os resultados.

Para desenvolver todas essas capacidades nos estudantes, é preciso deixar claro que a RP é uma metodologia de ensino que ajuda a desenvolver a organização cognitiva do estudante, exercitando sua criatividade, tornando-o capaz de aprender e desenvolver esse conhecimento em diferentes contextos que envolvem problemas. Nesse sentido, alguns autores defendem a utilização da RP em sala de aula no Ensino de Ciências, tais como Lopes (1994), Palacios (1998), Oñorbe (2003), Leite e Esteves (2005). De acordo com Quadros (2017), no Brasil, há autores que tratam do tema, como Francisco Jr. et al (2008), Costa e Moreira (2006), Freire et al (2011), entre outros.

1.3 TEMA GERADOR (TG)

O tema gerador surge das propostas de Paulo Freire, educador brasileiro que criou um método inovador para alfabetizar adultos, trabalhando com palavras geradas a partir da realidade dos estudantes. Paulo Freire, ao se deparar com um grande número de adultos analfabetos na área rural do nordeste, pertencente a Pernambuco, sua terra natal, desenvolveu um método de alfabetização fundado no vocabulário cotidiano e na realidade dos estudantes. As palavras eram colocadas e discutidas de acordo com o contexto social de cada sujeito, levando os estudantes a pensar e refletir sobre as questões sociais relacionadas ao seu trabalho. A partir das palavras-base, era possível formular novas palavras e ampliar o vocabulário.

Em 1990, tomando como base os pressupostos de Paulo Freire, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo publicou um Caderno de Formação, com um capítulo voltado ao Tema Gerador e à Construção de Programa: uma nova relação entre currículo e realidade, tendo por objetivo promover uma discussão sobre Tema Gerador, na ideia de que estes “[...] estão ligados à investigação do universo temático da ‘comunidade’ e sua inserção no sistema sócio-econômico e cultural” (SÃO PAULO, 1990, p. 4). Nesse contexto, há propostas para o Ensino de Ciências e, por isso, sua importância contextual e histórica.

Paulo Freire acreditava que não fazia sentido ensinar os educandos a decodificar sílabas de uma palavra sem entender seu significado e sentido, social e político. Desse modo, era necessário criar um “universo vocabular” que fosse capaz de gerar discussões sobre a realidade vivida, pois, para ele, não é qualquer palavra que é capaz de se tornar problematizadora, porque, para o Método, a palavra problematizadora não é uma atividade de linguagem, mas discussão da realidade vivida, tendo como ponto de partida e também como ponto de chegada, para aprender a ler a palavra, a “[...] problematização das situações reais, por meio, do diálogo para a compreensão das situações-problema” (TOZONI-REIS, 2006, p. 12).

O método de alfabetização de adultos que surgiu do pensamento de Paulo Freire conceituou as “palavras geradoras” como metodologia, conferindo-lhe o papel de “Tema Gerador” (FREIRE, 1974). Em uma nota de rodapé, Freire define o que compreende sobre tema gerador:

Estes temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas (FREIRE, 1974, p. 110).

O tema gerador é o tema ponto de partida para o processo de construção de conhecimento na educação problematizadora; ele é extraído da realidade dos educandos, substituindo os conteúdos tradicionais. É importante destacar que os temas geradores só são geradores de ação-reflexão-ação se forem compostos por conteúdos sociais e políticos, possuindo significados para a vida dos educandos.

Na asserção de Paulo Freire, os temas geradores representam a coerência na construção do conhecimento, pois é a partir deles que Freire dá forma à sua ideia de que o conhecimento não pode se resumir na mediana relação restrita entre sujeito e objeto. E sim o oposto: a construção do conhecimento requer a relação dialógica, na produção dos sentidos que promovem os saberes, tendo por objetivo a superação de uma ideia de mundo ingênuo, para uma consciência crítica diante da realidade sócio-histórica vivenciada.

De acordo com os Cadernos de Formação³ (SÃO PAULO, 1990), o Tema Gerador possui três dimensões, divididas em quatro pressupostos (Estudo da Realidade, Visão de Totalidade e Abrangência dessa realidade, Ruptura do conhecimento no nível do senso comum e Metodologia Dialógica), dois eixos (Eixo 1 e 2), e ser gerador.

Estudo da Realidade: consiste em surgir relações entre as situações significativas, do individual, social e histórico e uma relação que orienta a discussão da interpretação e representação dessa realidade (SÃO PAULO, 1990).

Visão de totalidade e abrangência dessa realidade: uma vez conhecendo o limite entre a compreensão que o estudante tem sobre a realidade, “o tema gerador pressupõe, pois, a superação desse limite” (SÃO PAULO, 1990, p. 8).

Ruptura do conhecimento no nível do senso comum: Entende-se, por senso comum, a ideia de um modelo explicativo que o sujeito tem para explicar um fenômeno, que não lhe permite “transpor a visão imediatista e sincrética da realidade” (SÃO PAULO, 1990, p. 8).

Metodologia dialógica: fundamenta-se em uma metodologia de trabalho que possua o diálogo em sua centralidade, que caminhe na direção da participação do estudante, na discussão coletiva, exigindo do professor disponibilidade para o diálogo e uma “postura crítica, de problematização constante, de distanciamento de estar na ação e de se observar e se criticar nessa ação” (SÃO PAULO, 1990, p. 8).

Além disso, o tema gerador possui dois eixos, um deles voltado para o momento em que as áreas do saber se relacionam interdisciplinarmente, e outro em que se constitui como referencial, que permite ao estudante realizar uma leitura crítica da sociedade, possibilitando um “recorte teórico político para a compreensão da realidade” (SÃO PAULO, 1990, p. 9). E, ainda, esses eixos se unem a uma terceira dimensão do tema gerador, a de ser gerador, no qual possuem a potencialidade de serem geradores, no sentido de problematizar os conhecimentos científicos e os problemas da realidade. Além do mais, possuem dois níveis: o utópico, que está relacionado aos direitos humanos; e o não utópico, relacionado ao possível e imediato, ou seja, ao que acontece na escola, por exemplo.

Paulo Freire desenvolve os temas geradores como organizados em círculos que concernem e que partem do mais geral para o mais particular, ou seja, temas geradores gerais se caracterizam por seu caráter universal e convergem em determinadas épocas da história. Como exemplo de tema gerador geral, Freire assinala o “[...] tema da libertação em contraponto ao tema da dominação” (CORAZZA, 2003, p. 6).

Para exemplificar o desenvolvimento de um TG, utilizamos etapas descritas por Marganho (1991), que consiste em um dos exemplos de aplicação do TG dos Cadernos de Formação de São Paulo. Essa ideia surgiu depois de um levantamento preliminar das condições de vida da comunidade-escola. Diante desse levantamento, foi possível observar a realidade local e compreender a situação daquela comunidade-escola, para, dessa forma, decidir qual TG utilizar. No caso do exemplo citado, o TG escolhido foi Moradia.

Após o levantamento de várias questões, de situações que norteavam aquelas questões e o tema, o professor escolhe uma situação para delimitar a discussão em sala de aula. Depois desse processo, o professor avalia quais conteúdos serão trabalhados. É importante ter clareza ao selecionar os conteúdos a serem trabalhados, pois devem responder às situações obtidas após o levantamento

preliminar. Em seguida, há o momento em sala de aula, em que são apresentadas as etapas utilizadas pelo autor para o desenvolvimento do TG Moradia.

Estudo da realidade: os estudantes, diante dos conteúdos a serem estudados, criam frases na tentativa de esclarecer as ciências.

Organização do Conhecimento: a partir das discussões geradas, é possível analisar as questões levantadas.

Aplicação do Conhecimento: após as discussões e análises, retorna-se ao primeiro momento, estabelecendo uma relação com o conteúdo.

Ao desenvolver esta atividade em sala de aula, o professor procura estabelecer uma relação entre o real do estudante e os conteúdos que ele pretende ensinar, desenvolvendo no estudante habilidades que auxiliam na construção do seu próprio conhecimento.

Diante disso, destaca-se que, para Freire, o tema gerador é o eixo da proposta metodológica, sendo o método um conjunto de princípios filosófico-políticos presentes na sua teoria do conhecimento e na educação libertadora. De maneira geral, a educação libertadora traz a ideia de que a educação é uma atividade em que os sujeitos, educandos e educadores, mediatizados pelo mundo, educam-se em grupo. Diante disso, há autores que trabalham com propostas para a inserção dos TG no Ensino de Ciências, como Del Pino e Eichler (1998) e Oliveira e Berjarano (2016). E, para o ensino, há outros autores que também abordam o tema, como Santos, Junior e Santos (2016), Wartha, Silva e Bejarano (2013) e Miranda, Braibante e Pazinato (2015).

1.4 TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS (MPs)

A educação problematizadora proposta por Paulo Freire é realizada pelo professor com o educando e se opõe à educação tradicional, que Freire chama de Educação Bancária. Para desenvolver a educação problematizadora, é importante entender o processo de ensino e aprendizagem, tendo o educando como sujeito da ação educativa, o que requer que o educando tenha participação em todos os níveis do processo educativo. Isso implica uma transformação da maneira de pensar a educação e a relação professor-estudante.

Os três momentos pedagógicos foram propostos a partir da educação problematizadora apresentada por Freire, aplicada à construção de um currículo de

educação em Ciências. É utilizada para iniciar temas e conteúdos da ciência, que são considerados significativos para os estudantes, não dependendo da investigação temática freiriana ter sido feita ou não. Em outras palavras, a utilização dos MPs por professores independe da escola apresentar currículos pré-definidos ou de seguir a investigação temática proposta por Paulo Freire (LYRA, 2013).

A prática dos três momentos pedagógicos apresenta a esfera da problematização implícita em seus momentos, pois permite ao professor, por meio de aspectos relacionados à realidade dos educandos, discutir, refletir, investigar, dialogar, problematizar tais situações. Para Muenchen e Delizoicov (2012, p. 14, grifo do autor), a relação da problematização com os três momentos pedagógicos é

[...] uma prática didático-pedagógica que, tendo como fundamentos a dialogicidade e a problematização, conforme consideradas por Freire (1987), possibilita a presença constante e sistematizada de elementos de situações significativas oriundas do local em que vive a população que envolvem contradições, para que sejam sistemáticas as problematizações das compreensões dos alunos sobre elas, obtidas através das suas “falas”.

Porém, é necessário ter consciência de que os MPs não podem ser reduzidos a uma estratégia didática para o ensino e aprendizagem, no qual sua utilização se reduza apenas à organização das aulas, e sim uma prática que estabeleça conhecimentos no processo educativo.

A dinâmica dos MPs, abordada por Delizoicov e Angotti (1991), a partir da transposição das ideias de Paulo Freire para o espaço educacional formal, pode ser caracterizada por três momentos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. As especificidades de cada um são:

Problematização Inicial: nesse primeiro momento, são apresentados para os estudantes questões e/ou situações para discussão. A finalidade é simples: criar uma motivação para iniciar um conteúdo específico, que tenha relação com situações que fazem parte da realidade dos educandos, ou seja, algo que eles conhecem e presenciam, mas sobre o que provavelmente não possuem conhecimentos científicos suficientes para interpretar corretamente (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

Essa problematização pode ocorrer em dois sentidos: i) há possibilidade que o estudante tenha noções sobre as questões apresentadas, efeito de sua

aprendizagem anterior na escola ou fora dela, que podem estar ligadas às teorias e às explicações das Ciências, caracterizando o que Delizoicov e Angotti têm chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos estudantes (DELIZOIVOC; ANGOTTI, 1991, p. 54). A problematização gerada pela discussão pode permitir que essas concepções aconteçam: ii) por outro lado, a problematização pode permitir que o estudante sinta necessidade de adquirir novos conhecimentos, pois apresenta-se para ele um problema para ser resolvido e problematizado. Nesse primeiro momento, é importante que o papel do professor seja o de questionar e não o de responder ou oferecer explicações dos conteúdos relacionados à Ciência.

Organização do conhecimento: é nesse momento que os conhecimentos para a compreensão do tema e da problematização inicial são estudados com a orientação do professor. O conteúdo é desenvolvido com o objetivo de que o estudante aprenda entendendo a existência de outras visões e explicações para certos fenômenos da ciência problematizados e conseguindo comparar esses conhecimentos com aqueles que ele já tinha adquirido do real, para utilizá-los na interpretação e compreensão dos fenômenos e situações científicas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

A partir desse momento, os conhecimentos científicos passam a ser incorporados nas discussões. Para que isso ocorra, é necessária a consulta de matérias e atividades que devem ser sugeridas pelo professor para incentivar e melhorar a sistematização dos conhecimentos, uma vez que os estudantes começam a desenvolver uma compreensão em relação à problematização inicial.

Aplicação do conhecimento: nesse terceiro momento, é abordado o conhecimento que está sendo estudado e apropriado pelo educando, para analisar e interpretar todas as situações iniciais que determinaram seu estudo, e relacionar com outras que não estejam diretamente relacionadas com a discussão inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento, tornando as aulas dinâmicas e evolutivas para a construção do conhecimento científico (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

Em síntese, os MPs podem ser descritos como uma metodologia com momentos sucessivos: o primeiro momento se fundamenta no estudo do real, daquilo que faz parte da realidade do educando; o segundo é caracterizado pela tentativa de apreender o conhecimento já construído e relacionado com o real; e o

terceiro momento é quando retorna ao real, agora com novos conhecimentos adquiridos, que permitem uma nova compreensão do que lhes foi apresentado no primeiro momento. Autores como Halmenschlager (2011), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), Muenchen e Delizoicov (2012), Ferreira, Paniz e Muenchen (2015) apresentam propostas de trabalho com os MPs no Ensino de Ciências. E autores como Gonçalves e Marques (2006), Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008) e Pazinato e Braibante (2013) apresentam meios para trabalhar com o Ensino de Química relacionados aos MPs.

1.5 SITUAÇÕES DE ESTUDO (SE)

O desenvolvimento e estudo da SE é estudado pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC), que começou a se constituir em janeiro de 2000, vinculado à Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). O GIPEC, ao investigar os processos de ensino e aprendizagem nos currículos escolares da Área das Ciências da Natureza e suas tecnologias, observou que há poucos avanços na aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes na educação básica, o que se reflete no ensino superior.

O grupo, a partir de suas experiências de organização curricular com SE, que principiam da vivência dos estudantes e recontextualizam o conhecimento científico, “[...] vêm mostrando novas potencialidades de formação de professores e estudantes” (GIPEC, 2018, p. 1), pois partem do princípio de que a utilização da SE no ensino e aprendizagem dos estudantes pode possibilitar o desenvolvimento de suas capacidades, na construção de ideias próprias sobre o mundo natural e tecnológico, por meio de argumentos, expressões e combinações dessas ideias e ações.

As investigações do grupo GIPEC foram realizadas em dois ambientes: 1) sala-ambiente na universidade com computadores e sistema de captação de imagem e áudio, para desenvolvimento da SE; 2) salas de aula das escolas parceiras, a fim de: a) estruturar os conceitos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias abordados nas SE, já elaboradas e desenvolvidas na Escola Básica; b) investigar entendimentos sobre o contexto histórico-cultural que os participantes passam a ter a partir de significações de temas transversais e de conceitos inter e transdisciplinares; c) verificar níveis de aprendizagem e desenvolvimento alcançados

pelos estudantes, ao longo do tempo de desenvolvimento da SE nos espaços propostos; d) evidenciar a corresponsabilidade dos atores na organização de um currículo inovador e sua repercussão na formação profissional; e) explicitar como a organização temporal das sucessivas SE permite o desenvolvimento e a aprendizagem dos estudantes; f) possibilitar que um número maior de sujeitos possa interagir no desenvolvimento do currículo pretendido; e g) analisar limites e possibilidades de implantação dessa orientação curricular nos espaços escolares (GIPEC, 2018).

De acordo com Auth (2002, p. 139), a SE

Corresponde a um roteiro básico de orientação, uma modalidade de organização para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, a partir de uma situação concreta, de vivência dos alunos, rica conceitualmente para diversos campos da ciência, de forma a permitir uma ação interdisciplinar.

É importante compreender que a SE é uma proposta de organização curricular que apresenta possibilidades em áreas como Química, Física, Biologia no contexto do Ensino de Ciências para a Educação Básica, em benefício ao estudante e professores de acordo com a situação real em que estão envolvidos. Essa proposta está fundamentada na abordagem histórico-cultural de Vygotsky (MALDANER; ZANON, 2001), indicando preocupação mais cognitiva do que pedagógica, que também segue uma dinâmica sistematizada em três etapas: Problematização, Primeira Elaboração, Função de Elaboração e Compreensão (DELIZOICOV, 1991).

A **Problematização**, segundo Auth (2002), busca explicar o primeiro entendimento que os estudantes têm sobre determinada problemática, em que fica evidente a necessidade de novos conhecimentos. É nesse momento que o estudante é desafiado acerca de seu entendimento sobre aspectos relacionados ao tema que faz parte da sua vivência.

Nesse sentido, o professor traz para discussão alguns termos que mostrem outras possibilidades de compreender a situação problemática, e elas começam a fazer sentido, orientam a discussão, mesmo que os estudantes tenham total autonomia para usar suas próprias palavras na produção do entendimento da situação em estudo.

Nessa etapa, problematizam-se os conceitos espontâneos dos estudantes mediante o início do conceito científico, para se abordar um problema que está ligado a uma situação real do contexto do estudante. Realizar questionamentos sobre situações vinculadas a essas situações é denominado problema na SE (DELIZOICOV, 2002). O professor deve fazer referência a um termo que seja utilizado no decorrer das demais etapas, fazendo com que se tornem conceitos para o estudante. Em resumo, a Problematização na SE tem a função de significar as linguagens que se tornarão uma discussão conceitual, logo, o professor precisa saber os conceitos científicos centrais que deve trabalhar.

A **Primeira Elaboração** se refere a textos de aprofundamento sobre os temas discutidos na problematização e ao emprego de atividades que resultarão em um trabalho de finalização e socialização para as situações em estudo (AUTH, 2002). É por meio dessas atividades propostas pelo professor que o estudante terá o primeiro contato com o conhecimento científico.

É nesse momento que o estudante localiza situações que podem fazer parte do meio em que vive, ou seja, o estudante tem contato tanto com situações que estão presentes no conhecimento científico, quanto com o conhecimento do cotidiano, não significando que ele já possua o entendimento necessário, mas serão agregados os significados desejados na situação apresentada, que representa o conceito sistematizado na primeira etapa.

[...] esse passo na significação conceitual, o de situar um determinado conceito no contexto da vivência do sujeito mediante o uso induzido da palavra que o representa desde o início, permite que se comecem a construir os primeiros sentidos do conceito. Este, ao ser retomado em outros contextos, evolui em seu significado e atinge novos níveis de abstração [...] (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 11).

Nesse sentido, a primeira elaboração no contexto da Situação de Estudo é o primeiro contato do educando com situações em que lhe agregam outros significados, pois não são apenas utilizadas palavras características de determinado conceito (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012). Esses novos significados produzidos pelo estudante possibilitam um entendimento mais complexo sobre o tema abordado, pois os estudantes se deparam com conhecimentos científicos a eles apresentados.

A **Função de Elaboração e Compreensão Conceitual** é a etapa em que o estudante faz a “relação das palavras representativas dos conceitos científicos no contexto, no qual, as mesmas são empregadas” (SANGIOGO et al, 2013, p. 39). É nessa etapa que o estudante retoma as questões iniciais apresentadas na etapa da problematização, pois é preciso compreender conceitualmente o que lhes foi apresentado. Para mais, é importante destacar que o estudante, ao formar um pensamento conceitual, possuirá condições para compreender novas situações, além das apresentadas durante o desenvolvimento da SE (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012).

Ao pensarmos no Ensino de Ciências, busca-se estudar a SE como “[...] potencialidades ainda pouco exploradas e que extrapolam visões lineares e fragmentadas desse componente curricular, tão importante na formação de crianças, adolescentes e jovens” (MALDANER; ZANON, 2004, p. 1), pois esse modelo de ensino contrapõe o modelo atual de ensino de Ciências, o qual está centrado na reprodução de conteúdos escolares, que somente são reproduzidos no âmbito escolar, visto que estas não costumam exceder os limites de cada campo disciplinar. No Ensino de Química, há autores como Broietti, Almeida e Silva (2012) e Stazani et al (2016) que discutem estratégias de ensino de química com a SE. No contexto do Ensino de Ciências, autores como Maldaner et al (2001), Halmenschlager (2011) e Boff, Rosin e Del Pino (2012) discutem essa temática.

1.6 ESTUDO DE CASOS (EC)

De acordo com Queiroz (2012), o método do Estudo de Casos é uma variante da Aprendizagem Baseada em problemas e, desde os anos 2000, o método tem sido trabalhado no Brasil pelo Grupo de Pesquisas em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC)⁴, sob a coordenação da Professora Salete Linhares Queiroz. O método se “[...] baseia na aplicação de problemas, no formato de casos investigativos, que pode ocorrer no contexto de uma disciplina, de forma isolada” (QUEIROZ, 2012, p. 9), sendo que professores têm trabalhado esse aspecto no ensino de ciências no Brasil.

⁴ No site do grupo de pesquisa, é possível acessar vários exemplos de casos investigativos que são disponibilizados gratuitamente para se trabalhar em sala de aula: www.gpeqsc.com.br.

O EC é um método que propicia ao estudante a chance de orientar sua aprendizagem, enquanto investiga a ciência envolvida em situações complexas, em que o estudante é incentivado a se adaptar com acontecimentos para compreender os fatos e contextos neles presentes, a fim de solucioná-los, tendo o objetivo de aproximar o estudante da realidade que lhe é apresentada (SÁ; QUEIROZ, 2007). Assim, o papel do professor consiste em auxiliar o estudante a trabalhar com os casos e com a análise do problema, considerando as possíveis soluções e consequências de suas decisões.

De acordo com Sá e Queiroz (2009, p. 12):

O Estudo de Casos é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões. Tais narrativas são chamadas casos.

“O EC é um proposta que enfatiza o aprendizado de conceitos autodirigidos e o desenvolvimento de habilidades de tomada de decisões que se fundamentam nos conceitos científicos” (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014, p. 3). É nesse sentido que o estudo de caso pode ser considerado capaz de atender à demanda do que vem sendo ensinado sobre o Ensino de Química/Ciências em relação a dois componentes básicos, a informação química e o contexto social.

O método do EC exige do professor uma participação ativa, não se limitando à simples escolha de um caso a ser utilizado em sala de aula, pois, antes do desenvolvimento do caso em sala de aula, há um trabalho cuidadoso de quem escreveu o caso (que pode ser o professor ou não), e a exigência de dominar o assunto abordado pelo caso para as possíveis problematizações em sala. Após a aplicação do caso, o professor deve se dedicar à avaliação do processo e da apresentação dos resultados por grupos de estudantes ou individualmente. Dessa forma, o EC se divide em três etapas para sua aplicação: Preparação para a aula (que se divide em outras três etapas – Seleção do caso, Preparação para a utilização e Roteiro para a utilização), Utilização em sala de aula e Tarefa pós-aula, como mostra a figura 1.

Figura 1: Etapas da aplicação do Estudo de casos



Fonte: O Estudo de Casos como estratégia Metodológica para o ensino de Química no Nível Médio (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014, p. 5).

O Desenvolvimento do EC pode ser diversificado e varia conforme a intenção do professor e o que ele espera que os estudantes compreendam no processo de resolução do problema proposto. De acordo com Herreid (1998a), há um esquema de classificação que sugere ao professor explorar os casos da seguinte forma: **de tarefa individual**, em que o caso possui característica de um problema que o estudante deve solucionar e que resultará na elaboração de uma explicação histórica dos fatos que conduziram a sua resolução; **de aula expositiva**, em que o caso tem o caráter de uma história narrada pelo professor aos estudantes, bem elaborada e com objetivos específicos; **de discussão**, quando o professor apresenta o caso como um problema. Os estudantes são questionados a respeito de suas ideias e sugestões em relação à resolução do problema; **de atividades em pequenos grupos**, em que os casos são histórias narradas pelo professor, devem ser solucionadas e fazem relação ao contexto social ou profissional em que os estudantes estão inseridos. Estes casos são estudados por grupos de estudantes que devem trabalhar em conjunto para solucioná-lo.

No ensino de Química/Ciências, há um espaço para qualquer uma das formas de utilizar o EC citadas acima, dependendo unicamente de como o professor pretende trabalhar com os estudantes e da maneira que deseja conduzir os estudantes ao conhecimento, podendo se utilizar da problematização dos casos propostos na busca da construção do conhecimento por parte dos estudantes, pois, por meio do desenvolvimento de um EC, busca-se iniciar conteúdos específicos, incentivar a tomada de decisões pelos estudantes, desenvolver habilidades para resolver problemas, trabalhar em grupos e desenvolver o pensamento crítico diante dos casos apresentados.

Para tanto, é necessário que os estudantes identifiquem o problema, utilizem informações para solucionar e apresentar a solução dos problemas. Da mesma forma, compete ao professor auxiliar o estudante a definir o problema, considerar as possíveis soluções para o problema e incentivar as reflexões e discussões/problematizações diante das decisões tomadas (SÁ; QUEIROZ, 2009). Autores como Broietti, Almeida e Silva (2012), Pazinato e Braibante (2014) e Faria e Reis (2016) discutem a perspectiva do EC no Ensino de Química. Há também autores como Krasilchik (2000), Ferreira e Abreu (2017), Alvarenga, Carmo e Branco (2018), que abordam o EC relacionado ao Ensino de Ciências.

1.7 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO (EI)

O ensino por investigação (EI) vem se tornando uma orientação para o ensino-aprendizagem de Ciências e Ensino de Química. Munford e Lima (2008) salientam que, quando se fala em inovação, o ensino por investigação é quase senso comum em países como América do Norte e Europa, porém, no Brasil ainda sofre alguma resistência por parte dos professores, mas já vem se tornando cada vez mais uma proposta importante para o ensino.

O EI pode ser compreendido como uma abordagem de ensino e aprendizagem diferente do método tradicional. As atividades de caráter investigativo são centradas nos estudantes, possibilitando o desenvolvimento da autonomia e capacidade de tomar decisões, de resolver problemas. Essa abordagem de ensino envolve aprender a observar, planejar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico.

Uma das fases mais importantes na proposição de uma atividade, por meio do EI, é a proposição do problema, pois esta metodologia principia dessa proposição. É a partir daí que será possível o desenvolvimento da investigação. Os problemas podem ser elaborados experimentalmente ou de lápis e papel e como uma demonstração experimental. Devem possibilitar aos estudantes refletir, estabelecer relações, levantar hipóteses, verificar essas hipóteses, usar a criatividade, ou seja, serem inseridos no processo de ensino e aprendizagem.

Sasseron (2015) considera que o EI é uma abordagem didática, quando associada à prática do professor, “[...] podendo estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e

realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor” (SASSERON, 2015, p. 58).

Em termos de abordagem didática, o EI necessita que o professor coloque em prática habilidades que auxiliem o estudante a resolver problemas, interagindo com seus colegas, com os materiais disponíveis, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. O trabalho com o EI é uma parceria entre professor e estudante, que exige do professor que ele valorize os erros e incompreensões manifestados pelos estudantes, as hipóteses elencadas de conhecimentos anteriores e as relações em desenvolvimento da atividade. Nesse sentido, é uma nova forma de construção do conhecimento científico (SASSERON, 2015).

De acordo com Carvalho (2013), para um professor iniciar uma aula por meio do Ensino por investigação, é preciso promover um ambiente para que esta aconteça e também preparar uma SEI – Sequência de Ensino Investigativa. Esta apresenta uma sequência de atividades que englobam um tópico de algum conteúdo que está sendo estudado e visa possibilitar ao estudante condições para expressar seus conhecimentos prévios para a sala de aula, podendo discuti-los com o professor, transformando o conhecimento espontâneo em um conhecimento científico (CARVALHO, 2013).

As atividades devem fazer sentido para o estudante e, em vista disso, eles devem entender o porquê de estarem estudando determinado tema. Por isso, a elaboração de um problema é tão importante, pois, como Bachelard (1996) salienta, todo conhecimento é reposta a uma questão.

Carvalho (2013) destaca que, além da elaboração do problema e preparo do material a ser utilizado, o gerenciamento da classe e o planejamento das interações entre professor e estudante são fundamentais. A autora distribui essas ações em etapas, conforme apontado a seguir:

1º) Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema: o professor organiza a turma em pequenos grupos, distribui o material e propõe o problema. O professor é responsável por verificar se todos entenderam o problema a ser resolvido, tomando cuidado para não dar a solução deste para os estudantes;

2º) Etapa de Resolução do problema pelos alunos: é importante as ações manipulativas que dão condições para os estudantes levantarem suas hipóteses e as testarem, pois é partir da verificação das hipóteses que os estudantes serão

capazes de construir o conhecimento. As hipóteses que não são válidas também são levadas em consideração nessa construção, pois é por meio delas que o estudante chegará à solução do problema;

3º) Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos: o professor é responsável por verificar se os grupos terminaram de resolver o problema e recolhe o material experimental. Em seguida, organizar a sala para uma discussão entre os estudantes e o professor. Nessa etapa, o papel do professor é importante, pois ele deve buscar a participação de cada estudante na discussão e ajudá-los a ter consciência das suas atitudes no processo de resolução do problema;

4º) Etapa do escrever e desenhar: é a etapa da sistematização individual do conhecimento. Nesse momento, o professor solicita que os estudantes escrevam ou desenhem sobre o que aprenderam durante a aula. Essa é uma atividade complementar, mas igualmente importante para a construção do conhecimento.

A SEI é um sequência de atividades para a sala de aula em que um tema é colocado em investigação, podendo ser organizadas de diferentes maneiras, com jogos, textos, pequenos vídeos, figuras recortadas de revistas, entre outros materiais, que devem despertar a curiosidade dos estudantes (CARVALHO, 2013).

Essa ideia contribui para a visão do EI como uma proposta didática, pois mostra o papel do professor como proponente de problemas, orientador de análises, motivador de discussões, independente de qual seja a atividade didática proposta (SASSERON, 2015).

Sasseron (2015, p. 58) destaca que,

Como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento. É um trabalho em parceria entre professor e estudantes. Uma construção de entendimento sobre o que seja a ciência e sobre os conceitos, modelos e teorias que a compõem; nesse sentido, é uma construção de uma nova forma de vislumbrar os fenômenos naturais e o modo como estamos a eles conectados e submetidos, sendo a linguagem uma forma de relação com esses conhecimentos e também um aspecto a ser aprendido.

O papel do professor é fundamental durante uma atividade investigativa, pois ele é responsável por coordenar a atividade, incentivar os estudantes durante o levantamento de hipóteses, iniciar uma discussão sobre o assunto, indagando todos os estudantes sobre suas conclusões e assim ajudá-los a construir o próprio conhecimento. É ele que precisa garantir que a atividade experimental e a leitura do texto, por exemplo, sejam investigativas, ou seja, tenham um problema claro para ser resolvido (SASSERON, 2015).

Há algumas ideias equivocadas sobre o processo de EI. É muito comum pessoas pensarem que o EI envolve necessariamente atividades práticas ou experimentais ou que se restringe a elas. Entretanto, uma atividade experimental, muitas vezes, não apresenta características investigativas, assim atividades que não são práticas podem ser mais investigativas do que aquelas tidas como experimentais (MUNFORD; LIMA, 2008).

Munford e Lima (2008) defendem que seria mais apropriado trabalhar alguns temas por essa abordagem, enquanto outros teriam de ser trabalhados de outras maneiras. O EI pode ser uma estratégia, entre outras, que o professor utilizaria para diversificar sua prática de forma inovadora (MUNFORD; LIMA, 2008).

É necessário que fique claro que uma abordagem investigativa não precisa ser uma atividade experimental ou restrita a ela, pois o Ensino por Investigação é bastante amplo, no qual os estudantes têm autonomia nos procedimentos da investigação, que é iniciado por meio de um problema (OLIVEIRA, 2015). Neste sentido, há autores como Bianchini e Zuliani (2009), Cunha (2009), Vieira (2012), Vidrik e Mello (2016) e Wartha e Lemos (2016), que apontam propostas para trabalhar com o EI no contexto do Ensino de Química.

1.8 ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE (IR)

Para Fourez (1997) a Alfabetização Científica deve estar transposta pela tecnologia, determinada por ele de ACT – Alfabetização Científica e Técnica, pois esta permite que o sujeito apresente características como autonomia para tomar decisões, domínio diante de situações concretas e comunicação, ou seja, ser capaz de dialogar com outros, juntamente com a interdisciplinaridade.

Neste sentido, para que a compreensão de como a Ciência deve ser ensinada nas escolas, Fourez (1997) sugere uma proposta didática denominada de Ilhas

Interdisciplinares de racionalidade (IIR), que de acordo com as ideias de ACT, baseia-se no ensino e aprendizagem por meio da resolução de problemas e de situações cotidianas dos estudantes.

Para Fourez (1997) Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) podem ser caracterizadas por um conhecimento construído por engenheiros, médicos, professores, leigos dependendo da situação específica, ou seja, uma seleção de informações ou estruturação do modelo que a ilha busca construir, possibilitando uma discussão da situação.

Diante desta ideia, IIR pode ser definida como “[...] a representação que se faz de uma situação precisa, representação que sempre envolve um contexto e um projeto que lhe dão sentido. Ela tem por objetivo permitir uma comunicação e debates racionais (notadamente sobre as tomadas de decisões)” (FOUREZ, 1997, p.5).

Para a elaboração de IIR devem-se considerar os conhecimentos que forma adquiridos nas varias disciplinas cursadas pelos estudantes e sua vivencia no dia a dia. Refere-se à representação teórica de um contexto, com a leaboração de um projeto (DEMARCO; ROSA, 2018).

As IIR principia sempre de uma situação problema que determinará o projeto o qual envolve aspectos do cotidiano do estudante e por objetivo atribuir significado ao ensino escolar, geralmente esta é apresentada com uma questão (BETTANIN, 2003). O êxito em se utilizar das IIR está diretamente ligado ao papel do professor em seu desenvolvimento, pois se este se apropriar da situação problema e souber conduzir as etapas de desenvolvimento das IIR, o professor saberá quais questões (caixas-pretas) podem surgir durante o processo de aprendizagem.

Fourez (1997) aponta que para o desenvolvimento das IIR existem oito passos, mas que não há a necessidade de serem rigorosamente seguidos, cabe ao professor adaptá-las a realidade dos estudantes e da sala de aula para a sua utilização, sendo elas,

Fazer um Clichê da Situação Estudada: é o ponto de partida da discussão e caracteriza-se por um conjunto de perguntas que são “aplicadas” ao grupo no qual se desenvolve os projetos. Podemos dizer que este momento é uma problematização inicial da situação em estudo;

Panorama Espontâneo: elaboração de perguntas orientadoras que buscam aprofundar a discussão da etapa anterior;

Consulta aos Especialistas e às Especialidades: o grupo que desenvolve o projeto procura e escolhe especialistas para sanar dúvidas que possam surgir durante o desenvolvimento do projeto;

Ida à Prática: momento em que ocorre uma discussão entre experiência e a situação concreta, o qual há um aprofundamento da situação que é definida pelo projeto e quem o desenvolve;

Abertura Aprofundada de Algumas Caixas-Pretas e Descoberta de Princípios Disciplinares que formam a Base de uma Tecnologia: momento em que se pode trabalhar com uma disciplina específica, caracteriza-se pelo estudo mais aprofundado de alguns pontos do projeto;

Esquematização Global da Tecnologia: elaboração de síntese do objeto em estudo na IIR;

Abrir umas Caixas Pretas sem ajuda de Especialistas: construção de explicações de temas do cotidiano sem o auxílio de especialistas;

Síntese da Ilha de Racionalidade Produzida: apresentação do resultado final da IIR construída.

A metodologia IIR está diretamente ligada a Alfabetização Científica e Tecnológica, o qual possui o objetivo de auxiliar o estudante a desenvolver a autonomia, a dominarem o diálogo e a usarem seus conhecimentos no processo de aprendizagem, caracterizando-se como uma alternativa que permite utilizar da ACT por professores em sala de aula.

A utilização das IIR em sala de aula visa colaborar com a construção de um sujeito autônomo no processo de aprendizagem, que consiga dialogar com os pares e tomar decisões quando confrontados por situações do cotidiano (BETTANIN, 2003). Neste sentido encontramos autores que discutem as IIR no Ensino de Ciências como Ricardo (2003), Nehring et al (2002), entre outros. Para o Ensino de Química autores como, Miletto; Hartmann (2017), Milaré (2013), Richetti; Alves Filho (2014) discutem as IR.

1.9 METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO (MP)

Em 1970, o francês Charles Maguerez aceitou a proposta de trabalhar com a integração de adultos imigrantes de países africanos, que foram morar na França para trabalhar na agricultura e na indústria, tendo por objetivo fazer com que aqueles

estudantes compreendessem os conteúdos específicos do trabalho, da língua e da cultura do país.

Maguerez, ao se deparar com estudantes de outro país, encontrou dificuldades para ensinar os conteúdos, percebendo que não poderia utilizar aulas expositivas tradicionais com os estudantes, visto que isso dificultaria a aprendizagem deles, pois havia dificuldades em compreender e falar o francês e estes eram analfabetos.

Então Charles Maguerez pensou em substituir estes conteúdos por outros, baseando suas aulas no pensamento crítico e criativo, na experiência de vida e em conhecimentos profissionais empíricos dos estudantes. Ele propôs uma metodologia baseada na resolução de problemas, trabalhada em um grupo, com a participação dos estudantes e do professor, direcionada ao saber fazer, iniciando pela observação da realidade do estudante, com o objetivo de chegar a uma discussão, considerando a experiência de cada um para alcançar a solução do problema diante daquela realidade observada.

Maguerez baseou este seu método em três princípios: i) Estabelecer uma ligação estreita entre a problemática e o meio real em que sucede, observando todas as suas características; ii) Refletir sobre o que se observou no real, recorrendo a gestos, imagens e desenhos, com a sua denominação em francês, para a aquisição da língua e de conhecimentos gerais, técnicos e aritméticos relativos ao desempenho profissional; e iii) Após adquirir um domínio mínimo da compreensão do francês, passavam a participar nas aulas alguns instrutores que visavam mediar conhecimentos técnico-profissionais específicos. Este método, Charles Maguerez denominou de Metodologia do Arco, que segue cinco etapas, que começam e terminam na realidade dos estudantes, como mostra a figura 2.

Figura 2: Arco de Maguerez adaptado por: Educar ao vivo



Fonte: <http://educaraovivo.com/arco-de-charles-maguerez/>

Os responsáveis por apresentar este método no Brasil foram Juan Diaz Bordenave e Adair Martins Pereira, no livro *Estratégias de Ensino-aprendizagem*, publicado em 1982, apresentando modificações que ajustassem à pedagogia de resolução de problemas e à pedagogia de Paulo Freire. De acordo com Colombo e Berbel (2007), por muito tempo, esta foi a única obra disponibilizada para os meios acadêmicos sobre o arco de Maguerez, sendo este um dos primeiros referenciais a ser estudado para a elaboração do que veio a ser chamado de Metodologia da Problematização (MP).

O método divulgado por Bordenave e Pereira (1997), quando posto em relação com a pedagogia de Paulo Freire, tem se tornado o modo de MP mais frequentemente utilizado no ensino superior (FREITAS, 2012). Mas este faz relações com outras linhas teóricas, sugerindo que a MP apresenta elementos da aprendizagem piagetiana e interacionista vygotskyana, associando também as ideias de Jerome Bruner e aprendizagem significativa de Ausubel. Ainda segundo Freitas (2012, p. 6),

Essas são concepções que induzem a uma pedagogia problematizadora com aplicações decorrentes, como a pesquisa-ação de Paulo Freire, o método da linguagem total de Francisco Gutierrez e o método do arco de Maguerez.

Nessa perspectiva, a MP tende a formar profissionais participativos em uma sociedade democrática, que possuem compreensão crítica e reflexiva da realidade e estejam propensos a transformá-la. A educação se torna assim um processo de transformação da pessoa, que, por sua vez, dedica-se na transformação da realidade. Essa transformação, para Bordenave e Pereira (1997), fundamenta-se na

interação entre sujeito e meio, sendo que nessa interação o sujeito se torna capaz de desenvolver suas estruturas mentais e assimila estratégias de ação, provocando, assim, alguma transformação no meio, e o estudante é o foco principal da aprendizagem.

Berbel (1996) faz relação da MP com a teoria práxis⁵. A autora considera que, por ser um ensino que possui atividades em conjunto, no qual os estudantes possuem problemas a serem identificados, conhecidos e resolvidos, considerando-se a transformação da realidade, os estudantes e professores vão se constituindo enquanto sujeitos na práxis. A autora considera que o problema na MP é a própria realidade tida como problema real a ser resolvido mediante ação conjunta.

A MP, neste entendimento, preza a reflexão sobre as possíveis causas do problema para que o estudante formule possibilidades de solução e de mediação direta na realidade social. A interferência do estudante sobre o problema identificado se torna importante para que ele possa ser participante da construção histórica da realidade, no uso da práxis e na possibilidade de formação da consciência da práxis (BERBEL, 1996).

Esta metodologia faz com que os estudantes atribuam sentidos ao objeto do conhecimento, por meio de uma reflexão sobre um problema real detectado por eles, possuindo como foco o desenvolvimento dessa práxis, em que o estudante, em seu processo de aprender, faz uso do trabalho coletivo e participativo em todas as etapas do ensino e aprendizagem.

A aprendizagem baseada na metodologia da problematização pode ser compreendida como uma estratégia ou metodologia de ensino que tem por objetivo o alcance de conhecimentos no contexto de solucionar problemas, desde que este proporcione ao estudante o desenvolvimento do raciocínio, que estimule o aprendizado por parte dos estudantes, assim como o interesse sobre o conteúdo estudado, que o faça criar estratégias suficientes para a aprendizagem dos conteúdos propostos pelo professor, pois, segundo Silva e Delizoicov (2008, p. 22),

Trata-se, de uma prática docente cujo eixo estruturador é a problematização, entendida em duas dimensões: 1 - como busca de situações que envolvem a necessidade da emancipação do ser humano, as quais se tornariam os problemas a serem abordados no processo formativo; 2 – como procedimento mediador do diálogo

⁵ O sentido de práxis aqui aplicado por Berbel é que se trata de uma unidade indissolúvel entre a minha ação e a minha reflexão sobre o mundo.

entre conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico do professor em torno das situações eleitas como problemas.

A MP advém de uma discordância do ensino tradicional e sugere um tipo de ensino cujas características principais são a problematização da realidade e a busca de soluções de problemas detectados, propiciando o desenvolvimento do raciocínio crítico do estudante, que possui, segundo aponta Berbel (2014, p. 44-45), em seu livro *Metodologia da Problematização: fundamentos e aplicações*, alguns princípios fundamentais:

Parte-se da realidade, com a finalidade de compreendê-la e de construir conhecimento capaz de transformá-la;

Utiliza-se o que já se sabe sobre a realidade (conteúdos), não como algo absoluto e definitivo nem como um fim em si mesmo, mas como subsídio para encontrar novas relações, novas verdades, novas soluções;

Os protagonistas da aprendizagem são os próprios aprendentes. Por isso acentua-se a descoberta, a participação na ação geral, a autonomia e a iniciativa;

Desenvolve-se a capacidade de perguntar, consultar, experimentar, avaliar, características de consciência crítica.

A MP é um recurso metodológico que tem uma orientação geral, como todo método, dirigida por etapas distintas e encadeadas a partir de um problema detectado (BERBEL, 1999). Esta educação problematizadora, segundo Paulo Freire (apud BERBEL, 1999), faz com que o ser humano se liberte por meio da educação, e isso está relacionado à libertação da ignorância, da escravidão, da dependência, da submissão e de diversas formas de opressão.

A MP aborda questões de maneira problemática, ou seja, traz a capacidade própria de concepção de uma atitude de reflexão e de enfrentamento de problemas que a realidade apresenta, tendo por objetivo provocar, criar condições para o desenvolvimento de uma atitude crítica diante de determinadas situações problematizadoras. O ensino, segundo o Arco de Maguerez, considera a realidade ou um recorte dela, para ser organizado e desenvolvido. A seguir, descrevem-se as etapas que compõem o caminho didático da MP, como descreve Berbel (2014).

Observação da realidade vivida: o arco tem como ponto de partida a realidade vivida, aquela parcela de realidade na qual o tema a ser trabalhado, ou que se propõe trabalhar, está inserido na vida real, ou seja, o arco inicia a partir da

realidade. É nesse momento que é definido o problema de estudo, a partir da observação da realidade;

Pontos-chave: definido o problema de estudo, por meio da realidade vivida observada, os estudantes fazem um trabalho de reflexão, buscando identificar quais os prováveis elementos que estão relacionados ao problema. É nesse momento de reflexão que os estudantes são levados a decidir, levantar, a partir dos conhecimentos que têm naquele momento do seu estudo, alguns pontos a estudar, ou seja, a definição dos pontos-chave;

Teorização: no momento da teorização, os estudantes escolherão a forma do estudo e das fontes de informação (livros, bibliotecas, revistas, com professores, colegas, etc.), ou seja, é na teorização que os estudantes definem a metodologia para realizar o estudo;

Elaboração das hipóteses de solução: após a análise e discussão dos dados e as conclusões que se pode chegar na etapa de teorização, caminha-se para a elaboração das hipóteses de solução. Devem ser criativas, pois é necessário ter novas e diferentes ações para fazer diferença na realidade de onde surgiu o problema;

Aplicação da realidade: elaboradas as hipóteses de solução, chega-se à última etapa do arco: a de aplicação da realidade. É a etapa de prática, de ação sobre a mesma realidade da qual foi retirado o problema. Portanto, extrai-se um problema da realidade, faz-se um estudo sobre esse problema, investiga-se, discutem-se os dados obtidos, e volta-se à mesma realidade com ações que sejam capazes transformá-lo de alguma forma.

O objetivo maior do arco de Magueréz é fazer com que, por meio de um estudo sobre um problema, essas ações por trás desse estudo possam transformar uma parcela da realidade para o estudante, “[...] cuja contribuição maior vem do construtivismo, pois os alunos não absorvem ideias pré-estabelecidas como verdades absolutas, mas sim constroem conceitos por meio da observação e experimentação ativa” (MEDEIROS, 2017, p. 3). É com esse esquema do Método do Arco de Magueréz, apresentado por Bordenave e Pereira (1982), que, futuramente aliado a estudos relacionados às ideias da educação problematizadora de Paulo Freire, desenvolveu-se a MP (BERBEL, 2014).

Nesse sentido, há poucos autores que abordam a MP como uma estratégia para o Ensino de Ciências (GONÇALVES; CASTRO; BESSA, 2017) e o Ensino de

Química (DOREA; CHIARATTO; ALVES-SOUZA, 2010, ALMEIDA, et. al. 2016). Ressalta-se que essa metodologia surgiu para a alfabetização de agricultores. Atualmente é desenvolvida em sua maioria para o ensino na área da Saúde e pouco utilizada para práticas no Ensino de Ciências e de Química, por isso a dificuldade em encontrar autores destas áreas. Vale ressaltar, ainda, que esta metodologia pode ser utilizada em sala de aula com o objetivo de tirar o estudante da passividade e o ajudar a construir seu próprio conhecimento, uma vez que esta metodologia trabalha com a proposição e resolução de problemas para se obter o conhecimento.

1.10 SÍNTESE DAS METODOLOGIAS E ABORDAGENS QUE FAZEM USO DE PROBLEMAS

Este tópico tem por objetivo apresentar algumas aproximações e diferenças entre as abordagens descritas no decorrer do capítulo 1, a Metodologia da Problematização, Aprendizagem Baseada em Problemas, Resolução de Problemas, Tema Gerador, Três Momentos Pedagógicos, Situação de Estudo, Estudo de caso, Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade e Ensino por Investigação. Na sequência, apresenta-se um quadro com as especificidades de cada uma destas metodologias e abordagens.

Quadro 1: Características gerais

Metodologia/Abordagem	Características gerais	Processos
Metodologia da Problematização (MP)	O problema surge a partir da observação da realidade vivida pelos estudantes e a condução das atividades se dá por meio Arco de Magueréz.	Observação da realidade vivida: ponto de partida do arco é a realidade; Pontos-chave: identificação dos possíveis elementos relacionados ao problema; Teorização: escolha da forma e informações para solucionar o problema; Elaboração das Hipóteses de Solução: possibilidades para solucionar o problema; Aplicação na Realidade: etapa prática.
Aprendizagem Baseada em problemas (PBL)	O problema é proposto por especialistas,	Primeiro Estágio: compreensão do problema pelos estudantes;

	exemplo, os problemas encontrados nos Livros Didáticos.	Segundo Estágio: os estudantes têm acesso a informações para utilizar na solução do problema; Terceiro Estágio: Construção da solução do problema pelos estudantes.
Resolução de problemas (RP)	O problema é proposto pelo professor, sendo o processo de resolução deste mais importante que a proposição, ou mesmo a sua resolução.	Orientação 1: caracteriza-se pelo envolvimento dos estudantes na discussão; Orientação 2: estudo qualitativo da situação; Orientação 3: elaboração das hipóteses; Orientação 4: momento de explicar as estratégias para solucionar o problema; Orientação 5: a partir da verbalização, realizar a resolução do problema; Orientação 6: análise cuidadosa dos resultados; Orientação 7: desenvolvimento do problema considerando teorias e práticas; Orientação 8: elaboração de uma memória que explique o processo de resolução do problema.
Tema Gerador (TG)	O problema é constituído pelo professor em conjunto com os estudantes, a partir do estudo da realidade local e da busca de uma situação significativa.	Estudo da Realidade: professor e estudantes propõem problemas que têm origem na realidade local da escola e comunidade; Organização do Conhecimento: estudo dos problemas, por meio dos conceitos científicos; Aplicação do Conhecimento: após as discussões e análises, retorna-se ao primeiro momento, estabelecendo uma relação com do conteúdo e com a realidade, determinando uma ação prática.
Três Momentos Pedagógicos (MPs)	O professor apresenta aos estudantes problemas	Problematização Inicial: apresentação aos estudantes de situações ou questões

	relacionados a realidade dos estudantes para discussão.	para discussão; Organização do conhecimento: com a orientação do professor, os conhecimentos científicos necessários para a compreensão do tema e problema inicial são estudados; Aplicação do conhecimento: aplica os conhecimentos estudados, retornando à problematização inicial.
Ensino por Investigação (EI)	O problema é proposto pelo professor aos estudantes, que são organizados em grupos para a realização da atividade investigativa.	Etapa 1: distribuição do material e proposição do problema; Etapa 2: resolução do problema; Etapa 3: sistematização dos conhecimentos elaborados; Etapa 4: registro individual do conhecimento adquirido.
Situação de Estudo (SE)	O problema/situação é apresentado ao estudante sendo ele ligado a uma situação real que pertence ao contexto do estudante.	Problematização: momento em que os estudantes expressam seu entendimento sobre o tema abordado; Primeira Elaboração: momento em que se estudam textos para aprofundar as temáticas discutidas na problematização; Função da Elaboração e Compreensão Conceitual: os estudantes começam a relacionar as palavras do texto que são representativas para o conceito científico.
Estudo de Casos (EC)	O caso/problema é escolhido, explicado e apresentado pelo professor aos estudantes e a eles cabe à função de identifica-lo para o estudo de um determinado caso.	Seleção do caso: o professor define qual o caso/problema a ser apresentado aos estudantes; Preparação para a utilização: ao selecionar o problema, o professor se prepara para utilizá-lo em sala de aula; Roteiro: elaboração de um roteiro para a utilização do problema/caso em sala de aula; Utilização em sala: discussão

		em sala de aula dos casos/problemas pelos estudantes; Tarefa pós-aula: avaliação do processo de resolução do caso/problema.
Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR)	O problema é proposto por meio de uma situação do cotidiano.	Fazer um Clichê da Situação Estudada: ponto de partida da discussão é caracterizada por questões aplicadas ao grupo que desenvolve o projeto; Panorama Espontâneo: elaboração de perguntas orientadoras que buscam aprofundar a discussão da etapa anterior; Consulta aos Especialistas e às Especialidades: utilização de especialista para auxiliar no desenvolvimento do projeto; Ida a Prática: aprofundamento da discussão da primeira etapa; Abertura Aprofundada de Algumas Caixas-Pretas e Descoberta de Princípios Disciplinares que formam a Base de uma Tecnologia: momento em que pode-se trabalhar com uma disciplina específica; Esquematisação Global da Tecnologia: elaboração de síntese do objeto em estudo na IR; Abrir umas Caixas Pretas sem ajuda de Especialistas: construção de explicações de temas do cotidiano sem o auxílio de especialistas; Síntese da Ilha de Racionalidade Produzida: apresentação do resultado final da IR construída.

Fonte: A autora, 2019.

As metodologias apresentadas são divididas em momentos que conduzem em seu desenvolvimento em sala de aula. É perceptível que a MP, a PBL, a RP, o TG, os MPs e o EI, a SE e os EC e as IIR possuem mais aproximações em suas características do que diferenças, dificultando a distinção de uma metodologia para outra. O principal elemento que elenca essas metodologias é que todas principiam de um problema e devem levar o estudante à leitura crítica, retirando o estudante da passividade.

A MP possui elementos semelhantes à Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL - Problem-based Learning). Ambas as metodologias principiam com problemas e visam proporcionar ao estudante o desenvolvimento de um método sistemático de pensamento. Enquanto na PBL o estudante se depara com um método pragmático, tendo foco na resolução de problemas criados, na MP o estudante desenvolve a capacidade de identificar e elaborar os problemas, tendo como ênfase a reflexão por trás da solução do problema, para depois apresentar suas possibilidades e solução para o problema proposto (FREITAS, 2012).

Pode-se dizer que a PBL se diferencia da MP por se fundamentarem em diferentes linhas teóricas. Na PBL, os problemas de ensino são elaborados por especialistas para cobrir todos os conhecimentos gerais da proposta curricular. Já na MP, os problemas são formulados pelos estudantes a partir de observações da realidade, algo que não possui resposta pronta (DELIZOICOV; SILVA, 2008). Pode-se dizer que a MP e a PBL são alternativas para a superação de um ensino tradicional, assim como as abordagens do EI e as metodologias dos EC, SE, MPs, RP e TG.

Ao analisar a RP, percebe-se que esta metodologia de ensino tem foco no problema e não na solução do problema, diferentemente das demais metodologias, que enfatizam o processo de solução de problemas, assim como a construção deste, possuindo a mesma importância em seu método de ensino e aprendizagem. A RP ainda possui orientações que podem ser seguidas ou não para seu desenvolvimento, assemelhando-se com as IIR em termos das etapas e diferenciando-se das demais metodologias, que, para serem caracterizadas como MP, MPs, TG e EI a partir das SEI's, SE e EC, possuem etapas ou momentos a serem seguidos.

Em relação aos MPs, ao TG e à MP, ambas as metodologias principiam do problema, considerando a realidade do estudante para ser proposto. A diferença

está no fato de que os MPs problematizam a realidade dos estudantes, o TG trabalha com temas da realidade dos estudantes e a MP observa a realidade vivida para desenvolver suas etapas e construir o conhecimento científico.

Analisando a problematização gerada por essas abordagens de ensino e aprendizagem, percebe-se que a MP, por meio da proposição do problema que surge a partir da observação da realidade vivida pelos estudantes, problematiza os temas desenvolvidos durante as cinco etapas. Ao se trabalhar com a PBL, é possível problematizar os conceitos a partir de um problema proposto por especialistas, como no caso dos problemas encontrados nos Livros Didáticos. Já as IIR principiam de uma situação problema proposta pelo professor e as vivencia dos estudantes em seu dia a dia.

Em relação aos TGs, trata-se de uma concepção mais abrangente do conceito de palavras geradoras do que a proposta por Paulo Freire, que visa trabalhar com uma investigação temática com os estudantes, tornando possível a partir dessas palavras geradoras do problema, por trás dessas palavras e de suas etapas a serem seguidas, para assim problematizar os temas em estudo.

No que se refere aos MPs, o primeiro momento se relaciona com a realidade do estudante; o segundo está ligado ao conhecimento construído, associado com o real; e o terceiro é o momento em que se retorna ao real, permitindo uma nova compreensão do que lhes foi ensinado. Nesse sentido, a problematização ocorre a partir da proposição do problema junto à realidade dos estudantes e o desenvolvimento dos três momentos citados.

O EI apresenta várias maneiras para se abordar um problema com uma atividade investigativa, sendo uma delas a partir das SEIs, por exemplo. As atividades com caráter investigativo possuem sua centralidade no estudante, possibilitando a eles desenvolver habilidades cognitivas, autonomia e capacidade de tomar decisões diante de um problema e, por meio deste problema, problematizar os temas envolvidos na SEI.

A SE ocorre a partir de uma orientação para o ensino e a formação escolar, e a problematização pode ser definida como o momento em que os estudantes expressam seu entendimento sobre o tema abordado a partir da proposição de um problema. Os EC se referem a uma abordagem de conteúdos desenvolvidos por meio de um estudo de situações reais, os quais são chamados de casos/problemas, que permitem a problematização dos temas ou conceitos em estudo.

Todas essas semelhanças e diferenças, etapas, abordagens, orientações descritos no decorrer do capítulo 1 para as metodologias em estudo, que caracterizam a problematização, tornam possível desenvolver uma atividade em sala de aula, por meio da problematização dos conteúdos. Diante disso, considera-se como problematização o processo de ensino e aprendizagem dialogicamente desenvolvido por estas propostas metodológicas a partir da proposição de um problema, como ponto de partida e que promovam a discussão de temas e conceitos de Ciências e Química em sala de aula. Do mesmo modo, a problematização tem como objetivo fundamental retirar o estudante da passividade, fazendo com que este seja o próprio construtor do seu conhecimento.

2 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

“Quem ensina aprende ao ensinar. E quem aprende ensina ao aprender”.
Paulo Freire

A prática e a formação docente são temas muito discutidos atualmente em consequência da necessidade e vontade de se obter melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Muitos pesquisadores focam seu trabalho na perspectiva da formação docente como um diferencial significativo para as melhorias educativas. Entre eles, destacam-se os estudos de Tanuri (2000) e Saviani (2009), que apresentam a importância da formação e da prática docente, associando-as aos aspectos que permeiam e fundamentam o processo de ensino e aprendizagem.

Nas discussões acerca do sistema educativo, a formação dos professores é parte central, ainda mais quando se atribui à formação docente a responsabilidade por resolver todos os problemas da educação. A centralidade é colocada também nos professores na universidade, uma vez que eles possuem responsabilidade na formação profissional dos acadêmicos.

O professor possui um papel fundamental na aprendizagem dos estudantes, a responsabilidade de planejar as aulas e propor caminhos de ensino que facilitem a aprendizagem dos estudantes, a fim de evitar o ensino mecânico dos conteúdos. Associado a isso, está o processo de preparação desses docentes, que vem sofrendo mudanças constantes. Os cursos de licenciatura devem preparar os futuros professores para dialogar com a realidade da sala de aula, atuando como mediadores de conhecimento.

Ao analisar as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química (2001), no que se refere à relação com a profissão do licenciado, verifica-se que essas diretrizes enfatizam que o futuro professor deve utilizar metodologias variadas que contribuam para o desenvolvimento do intelecto dos estudantes, tornando suas aulas sejam mais dinâmicas. Conforme aponta o Conselho Nacional de Educação (CNE) Brasileiro, os objetivos do magistério são:

Atuar no magistério, em nível de ensino fundamental e médio, de acordo com a legislação específica, utilizando metodologia de ensino variada, contribuir para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e para despertar o interesse científico em adolescentes [...].

Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério (CNE, 2001, p. 7).

Uma das alternativas metodológicas que pode contribuir para a formação dos professores e auxiliar na prática docente, com o intuito de tornar as aulas mais reflexivas e dinâmicas, possibilitando ao professor superar a “rotinização” de suas ações em sala de aula, é a utilização de problemas como motivadores para a construção do conhecimento. Os problemas podem permitir a articulação de diversos saberes, promovendo discussões importantes de temas e conteúdos científicos.

Faz-se necessário oferecer educação de qualidade, na qual não haja repetição da resolução de exercícios por parte dos estudantes. Há a necessidade dos professores usarem questões que possuem potencial problematizador, para que os estudantes possam compreender melhor os aspectos da constituição, das propriedades e das transformações dos materiais, como propõem Mortimer, Machado e Romanelli (1999).

O uso dessas metodologias de ensino e estratégias deve ser proposto pelo professor na sala de aula, e a maneira como o professor reage diante dessas metodologias pode estar ligada à sua formação inicial. A literatura atual aponta para uma reflexão sobre qual seria o papel do professor na sociedade, perspectiva em que o saber sobre o ensino deixa de ser visto pela lógica da racionalidade técnica e incorpora a dimensão do conhecimento construído e assumido responsavelmente a partir de uma prática crítico-reflexiva (FREITAS; VILANI, 2002).

Tal prática está relacionada a dois pontos, a de que a ação didática do professor é sempre capaz de encontrar um conhecimento que vai além da teoria. Por outro lado, há a convicção de que essa mesma prática está organizada teoricamente. Para Huberman (1973, apud FREITAS; VILANI, 2002), as ações dos professores no ensino podem e estão relacionadas à maneira como ele adquire sua identidade profissional.

Outro ponto importante é que a transição de estudante para professor é fundamental e difícil de fazer; exige um conjunto de procedimentos para articular e elucidar as habilidades requeridas, tais como autoavaliação e a consideração prática das características específicas do próprio trabalho (FREITAS; VILANI, 2002). De

fato, os professores dentro do curso são tidos inicialmente como “modelos” a serem seguidos dentro de uma sala de aula.

Esse modelo precisa ser positivo para que os alunos/professores possam ser metacognitivamente pensadores em suas aprendizagens do mesmo, até conseguir elaborar uma autoconstrução pessoal. Isso requer que os professores do curso discutam suas pedagogias com os futuros professores, fazendo conexões com seus objetivos pedagógicos, discutindo sua importância para que eles possam fazer suas escolhas (FREITAS; VILANI, 2002, p. 225).

Devem permitir que os futuros professores usem a aprendizagem conceitual como veículos para a exploração de metodologias que evitem a memorização de conteúdos. Os professores precisam construir sua própria compreensão de ideias a serem aprendidas, constituindo uma etapa para alcançar uma autonomia de pensamentos. Freire (1997, p. 25) afirma que

Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Ensinar não é transferir conhecimento, conteúdo, nem formar, é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Aprender precedeu ensinar, ou em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender.

O pensamento de Freire complementa a abordagem sobre o professor que se preocupa com sua formação inicial, pois terá consciência de que o professor será sempre um aluno ávido por conhecimento e competências a desenvolver, articulando seus saberes formais com as práticas educacionais.

Ao pensarmos no educador de Química, é importante destacar as ideias de Maldaner (2008, p. 271):

Numa visão ampliada, educadores químicos são sujeitos sociais ou pessoas que lidam com as coisas da Química e, com base em conhecimentos específicos, transacionam significados para as coisas da química com outras pessoas com as quais interagem: características de produtos químicos, cuidados ambientais, cuidados pessoais, reconhecimento dos materiais do ponto de vista de suas propriedades, usos, produção e armazenamento. As pessoas que, de alguma forma, dominam algum campo desse saber interagem socialmente e, com isso, criam atos de significação que constituem outras pessoas.

É nesse sentido que consideramos necessário que os professores saibam como interagir com os estudantes em sala de aula, a fim de criar possibilidades que facilitem a compreensão dos conteúdos propostos, para lidar “[...] diretamente com o conhecimento científico/químico” (LEITE, 2015, p. 59).

Carvalho e Gil-Pérez (1995) destacam alguns fundamentos necessários na formação de professores em diferentes aspectos, como o conhecimento da matéria a ser ensinada, os conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências, questionamento das ideias docentes do senso comum, saber avaliar, saber direcionar o trabalho dos estudantes, entre outros, que os autores consideram importantes para a prática docente, “[...] nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995, p. 14)”. A falta de consciência acaba por formar professores com base na transmissão de conhecimentos e habilidades que têm se mostrado insuficientes na preparação dos estudantes e dos próprios professores.

A centralidade das discussões das questões sobre o sistema educativo está no professor, principalmente quando se relaciona a educação e a formação como solução de diversos problemas. Isso ocorre também no ensino superior, em que o professor é responsável pela formação profissional de sujeitos. De natureza organizacional, é importante discutir os processos e práticas da formação docente, uma vez que a formação inicial se torna uma direção para caminhos profissionais (PACHECO, 1995).

Nos PPPs dos cursos, a formação do professor exige um plano curricular que contemple alguns componentes, como de formação social, pessoal, cultural, científica, técnica, acordadas com a prática pedagógica orientada pela instituição formadora (PACHECO, 2003). No que se refere à estrutura metodológica, entender e aprender a ser professor requer uma formação centrada nos elementos de prática e teoria, estruturada em função de um perfil de formação, uma vez que a universidade, como produtora de conhecimento e formadora de profissionais (docentes, intelectuais, técnicos, etc.), “[...] contribui para a construção contínua do mundo e sua configuração presente” (BRASIL, 2001, p. 1).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Química, em relação aos currículos atuais,

Os currículos vigentes estão transbordando de conteúdos informativos em flagrante prejuízo dos formativos, fazendo com que o estudante saia dos cursos de graduação com "conhecimentos" já desatualizados e não suficientes para uma ação interativa e responsável na sociedade, seja como profissional, seja como cidadão (BRASIL, 2001, p. 2, grifo do autor).

Diante disso, é importante que se reorganize um novo modelo de curso superior, no qual o foco passa a ser o estudante inserido no processo de aprendizagem e o papel do professor seja ensinar o estudante a aprender (BRASIL, 2001). Para isso, as DCNs para os cursos de Química Licenciatura, em concordância com as mudanças sugeridas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 9.394/96), consideram importante que a formação mais geral do estudante possibilite uma reflexão sobre o caráter, ética, solidariedade, responsabilidade e cidadania, além de utilizar-se da autonomia do estudante, deixando o estudantes fazerem escolhas para melhor aproveitar suas habilidades, reparar deficiências e realizar projetos pessoais.

Ainda considera que,

[...] o estudante deve ter tempo e ser estimulado a buscar o conhecimento por si só, deve participar de projetos de pesquisa e grupos transdisciplinares de trabalhos, de discussões acadêmicas, de seminários, congressos e similares; deve realizar estágios, desenvolver práticas extensionistas, escrever, apresentar e defender seus achados. E mais: aprender a "ler" o mundo, aprender a questionar as situações, sistematizar problemas e buscar criativamente soluções [...] (BRASIL, 2001, p. 2, grifo do autor).

Nesse sentido, entende-se que o estudante possui um papel que ultrapassa o de armazenar informações. Este deve ser capaz de ir à busca dessas informações, ser capaz de construir seu conhecimento necessário para superar cada situação imposta a ele. Para isso, é necessário que as diretrizes ofereçam possibilidades para que as instituições formulem currículos pertinentes para contribuir com a formação e aprendizagem do estudante.

Em relação ao perfil do estudante de licenciatura em Química, este deve possuir uma formação universalista, mas consistente e ampla em relação aos conteúdos da Química. Deve ter uma preparação apropriada ao desenvolvimento pedagógico do conhecimento e experiências de Química em sua atuação como educador (BRASIL, 2001). Nesse sentido, a formação de um professor requer o

desenvolvimento de alguns elementos, como aquisição de conhecimentos, competências e habilidades que nem sempre são construídos durante sua formação docente.

Em relação às competências e habilidades que um estudante de Química Licenciatura deve apresentar, as DNCs dos cursos de Química Licenciatura destacam o seguinte: formação pessoal, compreensão da Química, busca de informação, comunicação e expressão, Ensino de Química e profissão. No que diz respeito ao Ensino de Química, as diretrizes enfatizam que um professor de química deve refletir de forma crítica a sua prática pedagógica; compreender as questões sociais, ambientais, tecnologias, etc. que estejam relacionadas às aplicações da Química na sociedade; ter conhecimento dos fundamentos, natureza e as principais pesquisas do ensino de Química; ter uma atitude de utilizar em suas aulas os resultados de pesquisas educacionais em Ensino de Química, para solucionar problemas de ensino e aprendizagem, entre outros (BRASIL, 2001).

De modo geral, um estudante de Química Licenciatura deve ser capaz, a partir da formação no curso, de exercer sua profissão de forma dinâmica, criativa, ter consciência da importância social da profissão, contribuir para o desenvolvimento intelectual e cognitivo de seus alunos, fazer despertar no estudante o interesse por assuntos da ciência, e fazer uso de “[...] metodologias de ensino variadas” (BRASIL, 2001, p. 8).

Portanto, é necessário compreender que o desempenho profissional e a formação dos professores exigem a familiarização do estudante de Química Licenciatura com essa profissão pelo interesse e dedicação à sua formação, uma vez que possuir conhecimentos, habilidades e competências não é suficiente para que um professor seja um bom profissional. Pode-se ter conhecimento sobre diferentes métodos e abordagens no ensino de química, mas não saber como utilizá-las em sala de aula na prática pedagógica. Então, um professor deve motivar vários recursos cognitivos para enfrentar as situações que ocorrem em sala de aula (FREIRE, 2015).

Uma das questões presentes na literatura da pesquisa no Ensino de Ciências é a necessidade de problematizar. O uso de problemas no Ensino de Ciências é uma tática didática bem divulgada. Sua importância para a aprendizagem dos conceitos científicos está em debate na literatura e continua merecendo atenção.

De acordo com Delizoicov (2005), a importância das atividades de resolução de problemas no ensino e no processo de aprendizagem é de consenso entre professores de ciências, mas a prática dessas atividades em sala de aula se resume em tradicionais questionários de lápis e papel, em que é exigido do estudante métodos de repetição de resolução de questões. No entanto, os problemas apresentam um potencial para o ensino que ultrapassam esse pensamento, visto que podem contribuir desde a formação de concepções epistemológicas bem estruturadas até o esclarecimento de contradições comuns à vivência de determinado grupo.

3 METODOLOGIA

*“A ciência aparece como um processo humano,
feito por humanos e com humanos”.*
(Fourez)

Neste capítulo, apresentam-se os meios utilizados na construção dos dados e o método de análise, identificando e caracterizando o tipo de pesquisa, bem como objetivos e os procedimentos adotados. Conhecido o objetivo deste trabalho, que consiste na investigação das ideias que os estudantes de cursos de Química Licenciatura de universidades localizadas na região Oeste do Paraná têm sobre a utilização de problemas em aulas de Química, ou seja, a ideia da problematização faz parte da formação dos professores de Química? Se fizer parte, de que maneira os futuros professores se apropriam dessa ideia e em que medida? Diante do problema e objetivo de pesquisa, realizou-se uma análise qualitativa.

Pesquisas de cunho qualitativo atribuem importância aos aspectos da realidade que não podem ser quantificados. Centralizam-se na compreensão da ação das relações sociais, sendo de caráter exploratório. Esse tipo de pesquisa é usado quando se procura percepções e entendimento sobre o caráter geral de uma questão, dando espaço para a interpretação (GERHARDT, 2009).

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 16), “[...] as questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural”. Ainda que o investigador selecione questões específicas para sua pesquisa qualitativa, estas não são elaboradas com o intuito de respondê-las ou testar hipóteses, mas objetivam a compreensão das atitudes a partir das interpretações dos sujeitos da investigação (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para um investigador qualitativo que planeie elaborar uma teoria sobre o seu objeto de estudo, a direção desta só se começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempo com sujeitos. Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. O processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo. O investigador qualitativo planeia utilizar parte do estudo para perceber quais são as questões mais importantes. Não presume que se sabe o suficiente para reconhecer

as questões importantes antes de efetuar a investigação (BROGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Em outras palavras, os investigadores qualitativos se preocupam com aquilo que se caracteriza pela interpretação e opinião do sujeito, no modo em que diferentes pessoas apresentam sentidos às suas vidas, buscando os porquês dos fenômenos pesquisados.

Para a construção dos dados, optou-se pela pesquisa de campo. O objetivo foi de reunir informações sobre o que pensam os estudantes de Química Licenciatura de Universidades localizadas na região Oeste do Paraná, sobre problemas e seu uso em sala de aula. A princípio, isso foi realizado de forma abrangente, em análise dos planos de ensino das disciplinas da área da educação nos PPPs dos cursos analisados. Essa etapa foi fundamental para delimitar com qual turma seria realizada a pesquisa, em entrevista com os estudantes e posterior proposição e resolução de problemas. Para Lakatos e Marconi (2003, p. 189), uma das vantagens de ir a campo é o “acúmulo de informações sobre determinado fenômeno, que também podem ser analisadas por outros pesquisadores, com objetivos diferentes”.

Para Fonseca (2002, p. 32), a pesquisa de campo pode ser caracterizada pelas “[...] investigações em que para além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se coletam dados junto de pessoas, utilizando diversos tipos de pesquisar (ex-post-facto, pesquisa ação, pesquisa participante, etc.)”. Para ir a campo, primeiro o pesquisador inicia com uma pesquisa mais ampla, com vários sujeitos; após essa exploração inicial, o pesquisador trabalha com a coleta de dados, que permite a exploração desses dados, porém, de forma organizada, uma vez que todas as informações são importantes (BOGDAN; BILKEN, 1994).

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A definição do *corpus* desta pesquisa ocorreu a partir da seleção dos campos de estudo, as Universidades da região Oeste do Paraná, Brasil, que possuem o curso de Química Licenciatura, sendo elas a Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFR e a Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA, que, por não possuir formandos no curso de Química Licenciatura no ano de 2017, foi excluída desta

pesquisa. Após a definição do campo de pesquisa, as amostras, que neste caso foram os acadêmicos dos cursos de Química Licenciatura, foram selecionadas a partir da análise dos planos de ensino das disciplinas de educação dos cursos de Química Licenciatura dessas universidades.

3.2 ANÁLISE DOS PLANOS

Os planos de ensino das disciplinas da área de educação e ensino do curso de Química Licenciatura de cada universidade foram analisados, tendo por objetivo selecionar a disciplina e o período em que os estudantes estão inseridos, para o desenvolvimento das entrevistas e coleta de dados. Foi analisado em quais disciplinas haviam propostas de trabalho envolvendo problemas e a problematização.

Posteriormente à análise dos planos de ensino, optou-se por realizar as entrevistas e a coleta de dados com os estudantes do 4º ano de Química Licenciatura que estivessem cursando a disciplina de Práticas de Ensino e Estágio Supervisionado B para a Unioeste e Estágio B para a UTFPR, ou seja, com os concluintes do curso, pois, segundo os planos, todos os estudantes que cursavam essa disciplina tiveram algum contato com o tema desta pesquisa (problemas e problematização) em anos anteriores. O acesso aos planos de ensino das disciplinas ocorreu por via *online*, pelo site da universidade para a UTFPR e com a coordenação do curso de Química para a Unioeste.

3.3 ENTREVISTAS

O uso de entrevistas é justificado por este recurso permitir que as informações contidas nas falas dos graduandos possam apresentar elementos importantes para entender o tema de pesquisa. As entrevistas podem ser classificadas de acordo com o método utilizado e o número de participantes (FONSECA, 2002), sendo classificadas em: estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. As entrevistas estruturadas são as mais utilizadas para pesquisas quantitativas, por reunir informações padronizadas.

As entrevistas em uma pesquisa qualitativa utilizam mais comumente as entrevistas semiestruturadas e não estruturadas, pois permitem maior liberdade de

expressão por parte do objeto de estudo. As entrevistas não estruturadas se caracterizam por deixar o entrevistado decidir pela forma de construir sua resposta, sendo mais difíceis de serem realizadas, uma vez que o foco está voltado para o entrevistado, mas também para o problema de pesquisa.

As entrevistas semiestruturadas são as mais utilizadas em pesquisas qualitativas, por isso optou-se por utilizá-las para fazer a coleta de dados desta pesquisa. Esse tipo de entrevista se caracteriza por atribuir maior importância à informação do que à padronização, permitindo uma generosa interação entre entrevistado e entrevistador “[...] proporcionando liberdade de expressão ao entrevistado, sem se correr o risco de fugir do problema central que está sendo investigado” (CUNHA, 2009, p. 115).

Optou-se, ainda, por utilizar entrevista em grupo, em que os estudantes em foram divididos em Grupos de Investigação – GI (GI1, GI2, GI3, etc.). Ou seja, em cada uma das universidades investigadas, os estudantes foram organizados, em cada uma das turmas, em grupos de três pessoas.

Para a transcrição das entrevistas, adotaram-se algumas regras estabelecidas por Preti (1999) para tornar a leitura mais clara e objetiva. Optou-se por transcrever as falas como elas realmente são, ou seja, da mesma forma como os acadêmicos falavam, não corrigindo questões gramaticais nos discursos, como a utilização de “tá”, “pensandim”, “dá”, “passa por passa”, “utiliza”, entre outras, a fim de tornar a análise o mais próximo possível do real.

Tabela 1: Regras de transcrição utilizadas

Ocorrências	Sinais
Prolongamento de vogal e consoante (e, s)	:: podendo aumentar para ::::: ou mais
Pontuações que permanecem, interrogação, exclamação, seguindo a sua entonação	?/!
Qualquer pausa de pontuação ou silêncio	(+) podendo aumentar quando a pausa for grande (+)(+)
Recorte das falas	[...]
Eliminação de morfemas finais	Qué
Palavras pronunciadas de modo diferente do padrão	né, pra, tava, tô, tá

Para identificar as falas, será utilizado o texto em itálico.

Para diferenciar onde começam e terminam as falas de cada acadêmico, elas foram separadas com aspas (“”), ou seja, ao abrir e fechar aspas, caracteriza-se a fala de um acadêmico, depois de outro, e assim sucessivamente.

Fonte: Adaptado de Cunha (2009, p. 288).

Objetivou-se, com as entrevistas em grupo, reunir informações reais e observar as atitudes dos entrevistados. Para isso, o entrevistador observou como os entrevistados realizam suas intervenções, se são construtivas/negativas, se têm relação com o tema, etc., permitindo que o entrevistador tire conclusões sobre a postura e opiniões dos entrevistados (FONSECA, 2002).

3.4 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Para análise e discussão, optou-se por utilizar a Análise de Discurso, proposta por Orlandi em suas obras: *Análise do Discurso: princípios e procedimentos* (2009), e *Discurso e Texto: formulação e circulação dos sentidos* (2012). A Análise de Discurso (AD), como o próprio nome indica “[...] não se trata da língua, não trata da gramática, embora todas essas coisas lhe interessem. Ela trata o discurso” (ORLANDI, 2009, p. 12).

Na AD, busca-se entender a linguagem fazendo sentido, enquanto o trabalho simbólico principia do trabalho geral social, característico do homem e de sua história; com o estudo do discurso, observa-se o homem falando. A AD interpreta a linguagem como uma mediação necessária entre o homem e a realidade social. Essa mediação é realizada por meio do discurso, pois são as práticas discursivas que possibilitam aos homens se tornarem capazes de significar e significar-se. É possível, por meio do discurso, que ocorra a permanência, a continuidade, o deslocamento e a mudança do homem e da realidade em que ele vive. Essa realidade é transposta por símbolos.

Ao considerar o homem na sua história, a AD relaciona a linguagem à sua exterioridade, encontrando uma regularidade da linguagem em sua produção, considerando a relação estabelecida pela língua com os sujeitos que falam e as situações nas quais se produz o discurso (ORLANDI, 2009).

O objetivo da AD está naquilo que se pretende alcançar, do qual ela produz seu resultado; não é um objeto linguístico, mas um objeto sócio-histórico, no qual a

linguística permeia como pressuposto. O discurso não é composto por enunciados que possuem uma ou várias significações, mas se caracteriza como um processo que se desenvolve de diversas maneiras, em determinadas situações históricas e sociais.

Para a AD, o indivíduo é questionado pelo sujeito e sua ideologia e é assim que a linguagem faz sentido, pois não existe um discurso sem um sujeito e não há sujeito sem discurso. É nessa relação entre língua e ideologia que se encontra a relação de como a língua produz significados para o sujeito. Para a AD, a linguagem não é transparente e, desse modo, não se procura atravessar o texto para dar sentido, mas observar como o texto significa, ou seja, qual significado esse texto produz; não é o que, mas como esse texto significa (ORLANDI, 2012).

Essa análise não está constituída apenas na mediação de informação, mas tanto a língua quanto o discurso realizam, ao mesmo tempo, um processo de significação para o sujeito, pois o funcionamento da linguagem faz a relação entre sujeitos e sentidos, ou seja, há a constituição de sujeitos e a formação de sentidos, portanto, “[...] o discurso é efeito de sentido entre locutores” (ORLANDI, 2012, p. 21).

Para realizar uma análise do discurso, é importante entender que existem condições de produção de um discurso e uma delas é a relação de sentido, que se caracteriza nas relações existentes entre os discursos, “[...] não há discurso que não se relacione com outros. Em outras palavras, os sentidos resultam de relações” (ORLANDI, 2009, p. 39). Ainda há um mecanismo de antecipação, no qual ao falar o sujeito antecipa o discurso do outro, e também a chamada relação de força, em que o discurso muda de acordo com a esfera em que ele ocorre, por exemplo, “[...] se o sujeito fala a partir do lugar de professor, suas palavras significam de forma diferente do que se falasse no lugar de aluno [...]” (ORLANDI, 2009, p. 39).

Na construção do discurso, um sujeito considera o contexto histórico, no qual ele está inserido. Isso se deve pelo fato de que “[...] a linguagem é linguagem porque faz sentido. E a linguagem só faz sentido por que se inscreve na história” (ORLANDI, 2009, p. 25), ou seja, o discurso se produz também durante o diálogo/discurso; fora dele, o sentido não existe. Não existe sentido pré-definido. Ele só existe na relação estabelecida em um discurso.

Para a AD, existem três regiões de conhecimento em sua conexão: “a) a teoria da sintaxe e da enunciação; b) a teoria da ideologia da sintaxe e da enunciação e c) a teoria do discurso que é a determinação dos processos de

significação” (ORLANDI, 2009, p. 25), em que faz relação com a história que constitui o processo do discurso.

3.5 PROPOSIÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Por meio das entrevistas semiestruturadas, solicitou-se aos estudantes que se colocassem no papel de professores ao preparar suas aulas e propusessem um problema. Essa etapa foi realizada por meio de grupos de investigação (G11, G12, G13, etc.) e, para a elaboração dos problemas, os temas foram de livre escolha. Objetivou-se, com essa proposta, relacionar o que foi dito pelos estudantes durante as entrevistas com a prática de elaborar os problemas para se trabalhar em sala de aula. Em seguida, com os problemas propostos, solicitou-se que os grupos trocassem de problemas para tentar solucioná-los, pois, segundo Santos et al (2014, p. 6), “[...] ao desenvolvermos a atitude investigativa em sala de aula, isso auxilia nos processos de construção da leitura e da escrita, favorecendo o desenvolvimento do olhar crítico do indivíduo”.

3.6 ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Para a análise dos problemas, os pressupostos de Pozo e Crespo (1998) e Pozo e Angón (1998) serviram de base, permitindo analisar os problemas de acordo com critérios e aspectos propostos pelos autores para que uma questão seja considerada um problema. Também foi analisado o tipo de problema proposto (Científico, cotidiano e escolar) e a metodologia/estratégia de ensino que os estudantes utilizaram para construir seus problemas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

*“A pesquisa como atividade intelectual está circunscrita aos interesses da sociedade e às questões de cada época histórica”
(Minayo, 2013)*

4.1 ANÁLISE DOS PLANOS

A construção dos dados foi iniciada pela análise dos planos de ensino das disciplinas da educação/ensino, para delimitar com qual turma se trabalharia. Para esta pesquisa, a análise de dados teve início na Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná e depois na UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A primeira constituição dos dados ocorreu nos planos, em que se buscou analisar quais disciplinas propunham discutir sobre Metodologia da Problematização no decorrer de seu desenvolvimento.

Ao analisar os planos da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná identificaram-se elementos para discussão no decorrer das disciplinas de metodologia, como situações de estudo e problematização, que ajudaram a delimitar a amostra para a Disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado B, pois abrangeu apenas acadêmicos concluintes, que já cursaram essa disciplina.

O mesmo procedimento foi adotado com a UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná: foram analisados os planos de ensino, buscando elementos para delimitar a amostra, sendo encontrada situação-problema na disciplina de Didática da Ciência Química e problematização na disciplina Metodologia Aplicada ao Ensino de Química 1, o qual deu suporte para realizar a pesquisa na Disciplina de Estágio 4 com acadêmicos concluintes do curso de Química Licenciatura.

4.2 ENTREVISTA

Antes de apresentar os resultados desta pesquisa, salienta-se que a pesquisadora é graduada em Química Licenciatura pela Unioeste, tendo conhecimento do funcionamento da disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado B. Também conhece a professora regente da disciplina e alguns

acadêmicos que frequentavam a disciplina no ano de 2017. Talvez por esse motivo a professora tenha deixado os estudantes sozinhos no momento da pesquisa. Entende-se que isso pode influenciar na construção e análise dos dados, pois o contexto da universidade é conhecido previamente. Em relação aos resultados apresentados da UTFPR, o mesmo não ocorre, pois o campo de estudo é totalmente desconhecido, assim como seu contexto.

A primeira análise ocorreu em uma turma de 4º ano do curso de Química Licenciatura na disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado B, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, no segundo semestre de 2017, com um total de 17 acadêmicos participantes, 2 do sexo masculino e 15 do sexo feminino. Essa disciplina funciona da seguinte maneira: os acadêmicos escolhem um colégio, preferencialmente público, onde vão acompanhar as aulas de Química no ensino médio. Após a escolha da turma e liberação da escola, o acadêmico inicia as observações das aulas individualmente. No decorrer do ano, os acadêmicos têm a tarefa de ministrar no mínimo 12 horas/aula na turma que ele está acompanhando. A quantidade de aulas para regência depende da liberação do professor na escola. Ao definir a quantidade de aulas disponíveis, o acadêmico elaborava uma sequência de aulas para ministrar de acordo com a metodologia exigida pela disciplina de Estágio. No ano de 2017, a professora da disciplina de estágio optou pela metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov e Angotti (1991).

A discussão, durante a construção dos dados, ficou centralizada em cinco ou seis acadêmicos, por estes serem mais extrovertidos e dispostos a participarem em sala. Essa característica está condicionada ao tipo de personalidade de cada um e na qual há pouca interferência do pesquisador. A discussão foi centrada em dois polos, um composto por acadêmicos que já possuem uma formação no ensino superior e que estão fazendo licenciatura pra complementar sua formação, e exercem atividades no ensino médio, e outro composto por acadêmicos que desenvolvem projetos de pesquisa, extensão e formação docente, como é o caso de acadêmicos que participaram do projeto de extensão COMQUÍMICA das crianças e acadêmicos que participaram do PIBID – Química (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

A segunda análise ocorreu em uma turma de 4º ano do curso de Química Licenciatura na disciplina de Estágio Supervisionada 4 da UTFPR – Universidade

Tecnológica Federal do Paraná, no segundo semestre de 2017. De acordo com o Projeto Político Pedagógico, as disciplinas de estágio estão no quinto ano do curso e funcionam da seguinte maneira: o estágio é desenvolvido individualmente em escolas públicas ou privadas, com atividades de regência em disciplina de Química no Ensino Médio, buscando elementos concretos e experienciais para a elaboração da monografia de prática pedagógica, como oficinas e minicursos, totalizando 420 horas.

O conjunto de horas contempla: a) teoria sobre estágio na licenciatura, bem como embasamento teórico para as atividades; b) Observação do contexto escolar e do cotidiano da sala de aula; c) Regência de classe; d) Projetos de extensão; e) Monitorias; f) Seminários temáticos; g) Projetos de pesquisa; h) Encontros periódicos para apresentação dos resultados das atividades propostas.

A discussão caminhou com a participação de 4 acadêmicas no total, que cursavam a disciplina de Estágio Supervisionado 4 e eram concluintes do curso. Foram encontrados dois polos de investigação, um composto por duas acadêmicas que estudavam no período noturno e trabalhavam durante o dia, e outro composto por duas acadêmicas que não tinham emprego fixo e conseguiam participar de projetos como PIBID – Química (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e Iniciação Científica (IC) durante o dia. Ambas universidades têm seus cursos de Química Licenciatura no período noturno.

Na sequência, apresentam-se os resultados da pesquisa.

4.2.1 O que dizem os estudantes da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

A noite estava agradável, nem muito quente, nem muito fria, clima típico do Oeste do Paraná para o mês de setembro. Por volta das 21 horas e 15 minutos, os estudantes começaram a chegar na sala de aula, com olhares atentos, pois ali estava uma pessoa que não era a que eles estavam acostumados a encontrar toda terça-feira à noite nas aulas de Estágio. Aos poucos, foram se acomodando em seus lugares e curiosos perguntaram se a professora da disciplina não daria aula naquele dia. Respondi para eles que não! Naquela terça-feira, a aula de estágio seria um pouco diferente da que eles estavam acostumados e a professora da turma havia

liberado aquele dia para a realização de uma atividade de pesquisa que seria conduzida por mim.

Após todos os estudantes chegarem à sala de aula, deparei-me com alguns “rostinhos” conhecidos da minha época de graduação na Unioeste, que, no mesmo instante, me reconheceram e me disseram um “oi” com um sorriso no rosto. Nesse clima agradável entre conhecidos e desconhecidos, comecei me apresentando. “Boa noite pessoal, meu nome é Lorraine Mori, sou formada aqui pela Unioeste em Química Licenciatura, inclusive durante a graduação trabalhei em projetos com as meninas aqui da frente (risos), atualmente sou aluna do Programa de Mestrado em Educação da Unioeste de Cascavel, e hoje a aula de estágio de vocês será comigo e a professora XX de vocês não comparecerá à sala de aula hoje”. Estou aqui com o objetivo de construir dados para a minha pesquisa de mestrado e gostaria da participação voluntária de vocês, mas, se vocês preferirem não participar da pesquisa, sintam-se à vontade para dizer “Não”. No mesmo instante, eles me pediram para explicar como era a minha pesquisa e como seria essa construção dos dados. Expliquei a eles que consistia em uma entrevista que seria gravada para posterior transcrição e análise sobre determinado tema, e que não era necessário que eles se identificassem nessa entrevista. Se eles aceitassem participar dessa “conversa”, precisariam assinar um termo de livre consentimento para autorização da participação. De imediato e gentilmente, todos os presentes na aula aceitaram participar da entrevista e assinaram o termo (Anexo I).

Ao iniciar nossa atividade, percebemos que os estudantes ficaram apreensivos com o que seria discutido. Inicialmente, pedimos a eles que expusessem suas ideias e suas experiências durante os anos de graduação com as disciplinas da área de ensino que já haviam concluído. O silêncio reinou na sala! Aos poucos, os estudantes ficaram mais à vontade e começaram a expor suas experiências durante o curso de Química. *“Ah! A gente estudou (+) metodologia (+) estágio B (+) projetos (+) didática (+) estágio A e muitas outras”*, citando as disciplinas que eles já haviam cursado até o momento.

Continuamos curiosos em saber como essas disciplinas foram desenvolvidas e o que os estudantes esperavam de cada uma delas e do professor que as ministrou. Mais uma vez, o silêncio se fez presente. Em seguida, começaram a dizer: *“eu acho assim (+) no caso (+) mais subsídios para que a gente consiga exercer depois o trabalho do professor (+) lá na escola néh!. Então é em questão desde*

como dar uma aula (+) em fim como planejar uma aula (+) mais nesse sentido assim (+) aprender a ser professor no caso". E continuaram, *"é que nos mostra que não é só entender o conteúdo e passar pra eles (+) meu! tem a transposição (+) néh! desse conteúdo e também as diferentes formas de desenvolver isso. Tem que conhecer o sujeito que você vai ensinar"*.

E assim continuaram a falar sobre o que mais esperavam dessas disciplinas. Contaram-nos que eles aprendem a escrever mais, exercitam bastante a escrita, por meio da elaboração de artigos, relatórios, e que também, devido à experiência de cada professor da disciplina, eles estão em contato com diferentes vivências, com várias leituras, visões diferentes sobre abordagens educacionais.

O que eles disseram nos chamou a atenção. Eles citaram que os professores oferecem subsídios para que possam ir para a sala de aula. Intrigou-nos saber o que são esses subsídios na percepção deles. Então eu perguntei e, novamente, o silêncio se fez presente. Insistimos nessa questão, e os acadêmicos responderam que são metodologias, instrumentações (ocorreu uma pausa nas falas nesse momento, reinando o silêncio entre eles). Percebemos que eles falam muito em metodologias sempre que são questionados, então resolvemos saber quais metodologias eram. A resposta veio por meio de risos, seguido de um longo silêncio. Persistimos mais uma vez e os estudantes enunciaram: *"os três momentos pedagógicos do PAD (Projeto de Ação Didática) esse ano néh!"*. Risos generalizados na sala. E continuaram, *"CTS (+) contextualização (+) abordagem do contexto histórico (+) alguma coisa investigativa (+) atividades experimentais (+) TICs (+)"*. Depois dessas falas, um silêncio coletivo toma conta da sala de aula. Instigamos um pouco mais, e eles pronunciaram, aos risos, a problematização. Continuamos por esse caminho e vários outros exemplos surgiram, até que os acadêmicos silenciaram, e lá do fundo da sala vem uma voz dizendo: *"eu mal lembrei das que elas falaram!"*, acompanhado por risos vultuosos dos demais colegas.

Ao continuarem, vários outros exemplos foram citados, como a divulgação científica, a experimentação, a investigação, a educação em espaços não formais, a simulação, a dramaturgia e, novamente, a problematização. Aproveitamos a insistência dos acadêmicos ao falar na problematização e seguimos nessa temática para entender melhor o que é essa problematização para eles, como ela é trabalhada. Sem hesitar, os estudantes salientam: *"Você cria um problema inicial e a*

partir desse problema você inicia o conteúdo (+) ou você tem suporte para iniciar”; “eu entendi que é você ter um problema uma situação e a partir dessa você fornecer recursos (+) informações aos alunos para que eles consigam resolver isso que não seja só um conteúdo passado por passá que ele vai decorar e responder um exercício qualquer e acabou com isso (+) mas que ele consiga construir um conhecimento para que ele realmente consiga utilizar isso (+) consiga levar isso para vivência dele em algum momento (+) não simplesmente (+) ah!:: você sabe soma (+) ah!:: eu sei! mas pra que serve isso”? (+) “e que ele relacione que desse problema possa surgir contextualização essas coisas com o conteúdo”.

E continuaram a falar sem hesitar: *“e eu pensei também nem sempre um problema tem que ser uma situação problema que nem pro PAD (+) mesmo agora a minha problematização inicial foi umas perguntas de discussão (+) mesmo néh! pra depois no fim de um último trabalho ver se com a problematização deu pra responder as perguntas iniciais (+)(+)”.* Percebemos uma ideia equivocada dos estudantes nesse momento sobre a problematização, quando eles afirmam que, com a problematização, respondem-se as perguntas. Na verdade, é possível chegar a respostas dos problemas, por meio das etapas que existem, propostas pelas metodologias e não pela problematização gerada no seu desenvolvimento.

Pedimos o que mais eles queriam colocar em discussão sobre essa problematização. O silêncio retornou naquele momento. Depois de um tempo, os estudantes comentam: *“Eu acho que essa problematização ela vem da:::, é, coloca meio que de traz pra frente o que é o ensino tradicional (+) geralmente antes colocava no tradicional (+) colocava conteúdo éh:::, exercício (+) dependendo da disciplina que for e um exemplo (+) me parece que a problematização ela começa ao contrário (+) ela começa é questionando o acadêmico ou o estudante do ensino médio a pensar (+) é aquela disciplina tentando alguma sobre (+)(+) coisa sobre o cotidiano dele (+) então ao invés de começar com o conteúdo (+) começa com uma intenção fazendo a pessoa refletir sobre algo não necessariamente sobre o conteúdo e essa reflexão vai direcionar ela no estudo (+). E essa problematização não é só o questionamento eu acho que a problematização tem ah::: uma gama maior (+) envolve o questionamento (+) ela envolve o experimento (+) ela envolve os três momentos pedagógicos é uma forma de abordar essas metodologias que foram citadas anteriormente através de uma pergunta que leve o estudante à reflexão (+) que tenha no cotidiano dele (+)(+) no caso a química se o estudante é de uma*

escola da área rural ele tem vivência com agrotóxicos na família ou em alguma coisa que vai plantá tentar ensinar aquele conteúdo de química buscando algo ao redor dele daquela vivência problematizar a partir daquilo (+) então a soja é utilizado um inseticida que faz tirar a ferrugem da soja o que será que tira essa ferrugem da soja? qual é a reação química? é um processo físico (+) tem que jogar água? Então como é da vivência dele acredito que aquilo traz ele pra realidade da química (+) se não quando se leva um ensino tradicional uma outra metodologia isso leva um mundo com conteúdo da química que existe esse estudante fora da realidade da química (+) então essa problematização (+) na minha visão faz engatá o aluno pra dentro desse mundo da química (+) não forçando conceitos primeiro e sim a reflexão pra depois entrar os conceitos (+) então eu vejo ela como uma forma invertida do tradicional ela não tem o foco principal no conteúdo e sim a vivência desse estudante”.

Notamos nesse momento que esse estudante possui uma visão/ideia um pouco sucinta sobre o que é a problematização, apontando que essa metodologia envolve apenas os três momentos pedagógicos, o que é uma ideia distorcida, pois a problematização é uma etapa dos MPs. Contudo, ele salienta que essa metodologia é oposta à educação tradicional, enfocando a reflexão sobre os conceitos e não a memorização destes.

O acadêmico cita ainda o problema nos MPs como algo que está envolvido nesta metodologia, mas o problema nos MPs é apenas uma de suas etapas, a qual é utilizada para iniciar seu desenvolvimento em sala de aula. A problematização que eles descrevem está ligada ao cotidiano do aluno. Mas a problematização pode ser algo que não faça parte da realidade do estudante e é igualmente importante problematizar com algo geral.

Para instigar ainda mais os estudantes, perguntamos se eles tinham algo mais a ser dito sobre essa metodologia. Eles ficaram em silêncio por um longo tempo, então utilizamos as informações que o estudante acima nos trouxe para questionar um pouco mais sobre essa metodologia da problematização. Ressaltamos o que ele disse sobre as perguntas: o que são essas perguntas?

De imediato, o mesmo estudante da resposta anterior salienta: *“é uma forma de ter a reflexão do estudante sem dá diretamente o conteúdo (+) dar diretamente onde você quer chegar (+) Ele ter uma reflexão porque talvez os questionamentos dele leve até uma nova forma do professor levá esse conteúdo (+) É uma*

investigação prévia até mesmo um direcionamento dos professores (+) às vezes ele pensou em uma coisa (+) aí através desses questionamentos do aluno leve a novos questionamentos do professor pensar em suas aulas". Outro estudante completou: *"éh:: um problema que envolve o conhecimento científico (+) mas não diretamente (+)(+) um pouco mais no dia a dia do aluno para ele conseguir refletir sobre isso trazendo a ciência mais próximo do que ele vivencia"*. Percebemos que este acadêmico considera como problematização o conhecimento, novamente a ideia de problema do cotidiano, que se inicia pelo cotidiano dos seus alunos para que eles consigam refletir sobre determinados conceitos para tornar a ciência mais próxima da vivência do estudante para, desta forma, chegar ao conhecimento científico, uma maneira também considerada por nós lacônica⁶ para ser considerada uma definição/explicação sobre o que vem a ser a metodologia da problematização.

Avançamos nosso diálogo com a curiosidade de saber o que é esse problema que os estudantes mencionaram. Ao tratar desse assunto, fomos questionados pelos estudantes. *"Uma situação do cotidiano?"*, questionou-nos um deles. Respondi com um novo questionamento: o que mais? E os estudantes questionaram mais uma vez, *"na realidade do aluno?"* E tornamos a questioná-los: o que mais? *"conteúdo que ele tem que ensinar (+) tem que associar os dois"!*... O silêncio se estabeleceu mais uma vez e então resolvi passar a outro ponto da entrevista, já que me pareceu que não havia nada mais a explorar sobre o que eles consideravam ser a problematização. Neste ponto, minha fala foi:

Discutimos muitas "coisas" até esse momento sobre essa problematização, será que ficou algo ainda para ser discutido, tem algo que ainda não foi dito? *"têm! você inicia com essa problematização e depois você tem que voltar nela no final e ver de uma forma diferente não com a mesma pergunta (+)(+) daí você vê se o aluno aprendeu não aprendeu (+) conseguiu entender ou não entendeu nada (+) conseguiu relacionar eu acho que é isso (+)(+)"*. O silêncio se generaliza. Constatamos que esse acadêmico também entende a problematização a partir dos três momentos pedagógicos, pois é possível "notar" que ele explica brevemente os passos do desenvolvimento de um conteúdo, por meio dessa metodologia.

O que mais? Há algo mais que vocês queiram acrescentar nessa discussão? Sussurros entre os estudantes. Podem falar alto. *"eu também pensei nisso que ela*

⁶ Conhecimento por nós considerado lacônico, no sentido de ser breve, sucinto e simples.

falou baixinho". Pode falar. "Nos três momentos pedagógicos". "É porque essa problematização ela não é só um problema eu você vai jogar lá e nunca mais vai voltar néh!". Outro acadêmico ressalta, "mas igual eu pensei nas oficinas do Comquímica (+) a gente faz um problema no começo (+) mas não tem tipo assim que eles responder alguma coisa pra gente no final é um problema só pra eles ficarem ali pensandim pra responder e depois a gente constrói com eles néh:: um, não que necessariamente eles tenham que responder uma coisa no final pra gente né". "É têm coisas que dá pra fazer têm coisas que não". "A gente acaba associando de que fazer de novo a mesma (+) não a mesma pergunta por conta dos três momentos pedagógicos, que a gente utilizou néh! (+) porque tem a problematização inicial néh! só que é com outro propósito néh!"

Os estudantes apresentam, nesse momento, outro tipo de problematização, diferente dos três momentos pedagógicos mencionados por eles várias vezes. Nesse caso, as características consistem no fato de o professor propor um problema no início da atividade ou da aula e mediar possibilidades para que os estudantes colem dados, levantem hipóteses, validem ou não essas hipóteses, analisem, pensem e reflitam sobre o problema proposto para, desse modo, chegar à solução do problema, não descartando os erros cometidos durante o processo para solução do mesmo, pois este é tão importante quanto os acertos para se construir o conhecimento científico. O problema aqui surge para questionar o conhecimento para refletir sobre esse conhecimento, mas o professor não retorna ao problema para chegar à sua solução.

O Projeto COMQUÍMICA⁷ das crianças, citado pela acadêmica anteriormente, do qual ela fez parte, é um projeto desenvolvido em parceria com a prefeitura da cidade de Toledo – PR, e está configurado para a oferta de atividades experimentais para as crianças da cidade e região.

Retornando ao nosso diálogo, questiono: Qual é o propósito? Os acadêmicos começam a ficar mais livres na discussão e comentam: "é o início (+) meio e fim. E nesse fim o aluno tem que conseguir relacionar tudo néh!". Novamente, os

⁷ O Projeto COMQUÍMICA é uma atividade de extensão universitária destinada à formação científica de crianças, em especial para a introdução de conhecimentos e habilidades presentes no conhecimento químico. As atividades são desenvolvidas no Laboratório COMQUÍMICA, nas dependências do Núcleo de Ensino de Ciências de Toledo – NECTO. O projeto consiste em oferecer às escolas oficinas direcionadas às crianças do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental, tendo como pressuposto o Ensino por Investigação e, portanto, apresentam um problema para conduzir as experiências e discussões sobre o conhecimento científico. As oficinas são ministradas por acadêmicos e professores do curso de Química Licenciatura que participam do projeto.

acadêmicos retornam à discussão sobre os três momentos pedagógicos, deixando claro os passos para realizar uma atividade por meio desta metodologia. *“tipo assim (+) o início tem a problematização inicial (+) a organização do conhecimento que seria o segundo momento e o terceiro que seria aplicação do conhecimento que o aluno tem que conseguir por meio da organização do conhecimento responder à problematização inicial”*. O que mais, gente? Ficou algo a mais para se pontuar sobre essa metodologia que vocês se recordam? Estabelece-se o silêncio em sala. Esperamos um tempo e voltamos a incitá-los: é isso que vocês sabem, que vocês aprenderam no curso sobre essa metodologia da problematização, quando foi trabalhado? Recebemos um frio e sucinto *“sim”* coletivo.

Diante de toda essa discussão sobre a problematização, passamos para uma nova etapa da nossa pesquisa, em que os acadêmicos se colocaram no papel do professor, pensando como um professor quando ele prepara suas aulas para o ensino médio. Solicitamos que os participantes do percurso elaborassem um problema, tendo como subsídio os estudos realizados durante o curso. Algumas dúvidas surgiram nesse momento: Como fazer isso? Qual tema usar? Para uma aula ou mais? Um problema ou mais? Todas as dúvidas foram esclarecidas antes da proposição do problema. Os acadêmicos foram organizados em grupos de três pessoas para a realização dessa atividade.

Nessa atividade, foi solicitado que os acadêmicos pensassem e discutissem com o colega: o que fazer, o que propor, que tema usar, que conteúdo trabalhar. Com o passar do tempo, debruçam-se sobre a mesa e começam a escrever, e a falar ao mesmo tempo, realizando a tarefa lhes foi apresentada. Aos poucos, eles vão terminando a elaboração dos seus “problemas” e entregando as folhas, um pouco amassada de tanto apagar e escrever. Todos entregam os problemas e começam a conversar entre eles sobre o que cada um fez, falando ao mesmo tempo, tornando difícil o entendimento de cada fala, mas bastou um “bom, pessoal” da pesquisadora para que o silêncio fosse retomado. Então foi solicitado a eles que trocassem os problemas entre os grupos para que cada grupo pudesse solucionar o problema proposto pelo outro grupo.

No momento da resolução dos “problemas”, os acadêmicos discutiram pouco entre eles sobre como chegar à resposta. Observei certa facilidade em solucionar os “problemas” como se fosse algo simples de ser realizado, diferentemente da proposição do mesmo, em que eles “levaram” tempo refletindo, pensando,

discutindo para realizar a atividade. Essa atividade levou cerca de 38 minutos para ser realizada.

Após a etapa de resolução do problema, retornamos à conversa sobre o tema da pesquisa. Bom, então para a gente encerrar nossa conversa de hoje e nossas atividades, eu queria saber de vocês qual foi a maior dificuldade que vocês encontraram, propor o problema dentro da Problematização ou resolver esse problema? *“pra mim propor!”*. *“Pra mim também!”*. Por que propor? *“Porque você tem que imaginar todo conteúdo (+) e assim se você já tem o problema é só você buscar resolver o problema com o conhecimento que nós já temos (+) lá no ensino médio vai ser diferente eles já não têm aquele conhecimento néh! eu acho que é isso”*.

Então a maior dificuldade de vocês na hora de propor foi achar o que? *“Eu tenho dificuldade de (+) dessa problematização é primeiro por ver pouco (+) apesar de falar em todas as disciplinas (+) falaram falaram falaram em estágio A (+) falaram em projetos (+) mas vê pouco (+) os problemas (+) as ideias que pelo menos que eu os professores propondo você tem uma ideia (+) então pra eu fazer essa problematização tem umas lacunas eu ainda não sei definir o que é problematização não tá claro pra mim (+)(+) Eu tenho algumas ideias alguns fleches sobre o que foi feito, algumas ideias (+) então eu vejo as meninas aí quando falaram da problematização outra falou não sei o que (+) eu fiz assim assim (+) eu procuro fazer algo semelhante (+) apesar de ser discutido esse tema nas disciplinas da universidade não está claro pra mim (+) talvez eu vejo alguns acadêmicos que é mais claro (+) os acadêmicos que participam de projetos (+) PIBID (+) que vão para seminários (+) que têm contato direto com os professores que são os precursores dessa área (+) agora eu que sou um frequentador só das disciplinas isso fica fraco (+) Essa (+) essa é construção da problematização é muito falado mas pouco trabalhado assim de prática óh::, na verdade assim o que falta no professor da faculdade é ensinar de fato o que é problematização é muito texto (+) é muito artigo é muito ideia mais não ensina ele não pega por exemplo ele e cria cinco problemas que não de uma hora pra outra na nossa frente quer dizer só se joga ideias (+) assim (+)(+) não tô dizendo que isso é errado o que é feito (+) mas isso pra mim causa uma certa dificuldade (+) assim só a apresentação das ideias e como que é para que a gente desenvolva que a gente caminhe mesmo sendo essa uma ideia mais acadêmica (+) acho que falta mais esclarecimentos (+) falta mais pontos (+)(+) olha problematização tem que ter isso (+) isso assim isso é indispensável (+) não*

pode faltar (+) você pode ir pra esse (+) esse lado (+) um fluxograma um esquema pode ser que outras disciplinas outros professores tenha isso (+) por isso que eu falo tem colegas nossos aqui dentro que tem isso bem estabelecido (+) bem fácil conseguem fazer com facilidade (+) eu as disciplinas que eu tive só apresentação eu tenho essa dificuldade na hora de fazer”.

É importante salientar que esse acadêmico já é professor da rede particular de ensino, possuindo certa experiência de sala de aula. Ele sugere que os professores da universidade forneçam atividades de construção de problemas, com exemplos, para tornar, segundo ele, mais fácil de trabalhar essa metodologia na escola. De acordo com o acadêmico, as disciplinas não possibilitaram que ele tivesse facilidade para construir problemas, mas que aqueles que fizeram isso na prática, participando de projetos, por exemplo, possuem maior facilidade. Salientamos ainda a importância de o acadêmico assumir que não sabe o conceito de problematização e que essa é sua maior dificuldade para realizá-la.

O que mais, gente? *“Eu acho justamente isso que o (nome do estudante) tá falando a gente não consegue ver bem nítido na nossa turma as meninas têm mais vivência de trabalhar com isso (+) eu vejo que elas têm mais facilidade é nítido isso [...] eu vejo essa facilidade justamente pela prática (+) não é porque elas são diferentes, ou porque tiveram o professor do lado (+) mas é a prática mesmo exercitar isso e dentro da graduação o que eu percebi bastante em todas as disciplinas, que sim tivemos muita teoria (+) assim como na dura a gente vê muita teoria (+) mas a gente pratica pouco (+) mais tudo bem a gente não gosta muito de praticar (+) a gente tem que puxar pro nosso lado também (+) então leva uma certa dificuldade pra você chegar lá e sair fazendo (+)(+) E outra coisa (+) a gente quando pratica, pratica com obrigação de nota e não somente de exercitar e ver o que que isso dá (+) normalmente é um trabalho pra ser entregue que vai me dá uma nota (+) E aí existe uma pressão de você conseguir acertar sabe (+) e não de tentar tentar (+) de repente se na sala de aula a gente tivesse várias (+) tipo essa aí da gente propor (+) eu tenho que propor hoje dez quinze atividades e o professor vai me passar uma devolutiva disso aí e não dessas dez eu tive sete certas e três erradas (+) não você errou aqui (+) ali (+) isso que eu sinto falta! [...] realmente a gente sai com uma carga muito grande de ideias de exemplos mas de fazer mesmo fica restrito (+) aí de fazer mesmo na hora de fazer o PAD eu vim atrás da (nome da acadêmica) pra ver se ela me ajudava”.*

É possível perceber que o estudante destaca a quantidade de teoria que eles estudam nas disciplinas, que para ele é uma carga excessiva, que acaba por prejudicar a aprendizagem em relação à prática das atividades que abordam essas metodologias discutidas. O estudante enfatiza que são poucos os momentos em que eles desenvolvem essas atividades, e que, quando é proposto pelo professor realizar essa prática, é com o objetivo de avaliá-los, o que para ele também os prejudica. O acadêmico concorda com o colega quando ele diz que os estudantes que participam de projetos possuem maior facilidade na hora de trabalhar com as metodologias, pois, dessa forma, elas saem da teoria e vão para a prática, relatando ainda que, quando precisou utilizar uma dessas metodologias, buscou ajuda das colegas que participavam de projetos na universidade.

Os estudantes continuam expondo suas ideias sobre as metodologias: *“mais aí que eu falo que (+)(+) às vezes a gente vem pra universidade e muitas vezes a universidade quer formar novos professores de universidade e não profissionais pra atuar no ambiente (+) coloco essa crítica não só por ser licenciatura ou bacharel que fiz o curso tecnológico que eu fiz” [...] “todas elas são muito parecidas eu vou fazer problematização (+) eu vou fazer três momentos pedagógicos (+) eu acho todos eles muito parecidos eu não consigo ver uma linha de separação clara entre eles para dizer assim não é os três momentos pedagógicos (+) se me der três artigos e o cara não escrever em lugar nenhum qual é a metodologia eu não sei se consigo dizer qual é a metodologia porque (+) porque isso não tá muito claro pra mim (+) Então que profissional eu quero formar lá? um profissional pra atuá na formação dele realmente (+) e aí eu gosto muito dos cursos técnicos porque eles têm realmente esse caráter eu tenho que formar um profissional para entrar no mercado de trabalho e fazer o trabalho dele (+) e eu tive a experiência de conhecê um tecnólogo em processos químicos e saí formado em técnico químico então ele tem uma facilidade de fazer as coisas era muito grande (+) ele tinha uma série de lacunas conceituais por daí às vezes eles pecam também de não dar suporte total mas a parte de execução dele era fantástico assim”.*

Nesse caso, o acadêmico considera que o professor deveria ter formação de tecnólogo, apresentando os conceitos, por meio de muita prática, considerando a prática mais importante do que a teoria. Vale salientar que essa discussão ficou centrada no acadêmico que já atua como professor na rede particular de ensino. Isso ocorreu porque este possui um perfil mais ativo dentro do grupo de estudantes

nesta sala, não deixando muito espaço para seus colegas. Contudo, a posição desse acadêmico é aceita pelos demais acadêmicos. Ele destaca ainda a semelhança que existe entre as “problematizações” geradas pelas metodologias, pelo fato de essas serem muito parecidas, dificultando a sua distinção.

Seguindo com nossa discussão, retornamos: “Diante de tudo isso que vocês falaram, que vocês aprenderam, o que acham que é suficiente, o que não é, vocês se acham capazes de sair daqui se tiver um suporte, um recurso didático que auxilie a fazer a utilização dessa metodologia da problematização, vocês utilizariam dessa metodologia lá no ensino médio?” E, depois de muita discussão, o silêncio torna a fazer-se presente. Depois risos... e um acadêmico se pronuncia: *“eu tentaria (+) não sei!”*. Mais uma vez, o silêncio toma conta da sala. O que mais? *“tentaria (+)”*. Eu conheço básico pra eu ir lá e exercitar o que eu aprendi na universidade (+) ou falta muito ainda pra vocês pegarem uma metodologia dessa e fazerem completinha lá no ensino médio? *“Não! (+) a gente tem base com certeza” (+) “Acho que base a gente tem!”(+)* *“Base pra isso tem”(+) “É igual o (nome do estudante) falou se a gente fizer a tarefa em casa base a gente tem já tem ideias já ensinou algumas vezes (+) a tarefa de casa se eu quero ter uma aula dessa eu posso buscar na internet (+) posso procurar em livros e com certeza eu vou lá e vou fazer (+) base eu tenho isso dessa base eu creio que seja capacidade (+) capacidade a gente tem (+) tem folego pra fazer isso é a prática que vai diferenciá (+) Agora eu já vou um pouco a fundo isso num sistema ideal (+) agora se fosse pro real eu falo o real porque assim (+) eu trabalho no ensino médio o real é um problema o real aí teria que ter um apoio do colégio (+)(+) um apoio da coordenação (+)(+) pra poder trabalhar isso fora que em termos de ensino privado particular é impossível no que já foi passado porque no que o particular quer é::: diferente mas não é o que esse método não é legal e que não é eficaz (+) mas o objetivo é diferente (+) então teria que ter pra trabalhar isso o professor teria que ter algum guia e a coordenação do colégio comprar essa ideia do trabalho e pode fazer (+) porque ela é a um direcionamento diferente que o sistema impõe o sistema técnico te impõe (+) o concurso federal que é o ENEM (+) que é as avaliações que o colégio sofre também pra ter a nota enfim (+) tem um basamento”*.

Os ânimos se alteram e uma árdua discussão começa entre os estudantes sobre esse sistema anteriormente mencionado pela acadêmica. Uma das acadêmicas interrompe a fala do colega e diz: *“só que isso do sistema federal impõe tem sobre problematização”*. E o estudante continua sua fala: *“o ENEM é*

contextualizado”, e mais uma vez sua resposta é rebatida por uma acadêmica: “*existem problemas no ENEM que podem ser considerados uma problematização*”. E ele responde novamente: “*uma contextualização mais como ela falou tem algumas problematização (+) só que o problema é:: alguns e sua maioria para achar a resposta é conteudista (+) tem que ter o conteúdo*”. Outra estudante fala: “*é que pra fazer a problematização você não vai deixar o conteúdo de lado (+) você vai fazer a problematização e trabalhar os conteúdos pra responder os problemas*”. Diante desta fala, a estudante recebe uma nova resposta de outro colega.

“*Só pra entender o que o (nome do estudante que seguia na discussão) falou (+) por mais que ele tenha lá problematização ou contextualização que for (+) a resolução do problema que ele coloca ali é conteudista*”. E a acadêmica o responde novamente: “*mais é porque parte do pressuposto que o estudante já viu aquilo ali néh! (+) não é que nem como o nosso um problema que a gente faz antes do aluno vê aquele conteúdo néh!*”. Eles seguem nessa discussão, “*não é (+) é muitas vezes aquele texto enorme muitas vezes não tem a grande impacto no resultado do exercício ele vai trazer uma parte contextualizada pro aluno (+) mas se ele souber fazer aquilo de exercícios sem texto ele vai acertar da mesma forma se ele souber achar os dados ele vai responder mesmo que ele não entenda nada do texto que ele leu (+) No ensino que precisa de resultados ensinar conteúdos faz o que tá contextualizado (+) então essa problematização fica secundário porque o conteúdo é o que dá resultados (+) E esse é o problema a imposição do resultado acaba muitas vezes (+) tipo assim (+) a problematização tem conteúdo (+) mas sejam sinceros a gente sabe que a problematização tem bem menos conteúdo o normal*”. Nesse momento, o acadêmico reconhece que existe problematização no ENEM, mas que há limitações do tipo de escola, por exemplo, que é conteudista.

Não satisfeita com as ideias de seu colega, a acadêmica continua rebatendo com seus argumentos, “*sim a diante de um conteúdo ser passado sim (+) mas no caso de uma pergunta do ENEM como eu falei a parte do pressuposto que o aluno já viu aquele conteúdo então não precisa dele pra responder (+) Eu não sei se pode dizer que a problematização tem menos conteúdo porque daí depende do tempo, lógico o professor tem pouco tempo em sala tudo bem (+) mas você pode usar a quantidade de conteúdo que você quiser*”. E o acadêmico a responde mais uma vez.

“*O questionamento das respostas são outras por isso pela realidade (+) por isso eu falei pra poder fazer isso precisa da realidade tem que ter o apoio da*

coordenação (+) tem ter o apoio (+) o que disse o que eu quis dizer com o apoio (+) que se nesse tempo que a gente tem não der tempo de dar o conteúdo de vencer o conteúdo (+) a esfera maior da problematização a vivência outras coisas não serão trabalhadas não se põe tudo de lado do que se tem que ser trabalhado mais algumas coisas vão ficar de fora (+) É difícil abraçá pra ter os dois é igual ela falou tem que ter mais tempo, mas tempo pra poder fazer esse negócio (+) claro é uma coisa muito legal problematização (+) é muito legal você contextualizar é muito legal você ter uma parte investigativa (+) é muito legal você ter tudo isso uma forma de ensinar que poucos conseguem usar que não é muito comum mas é um sistema que seria bacana se tivesse (+) mas tem que rearranjar todo um sistema”.

Podemos perceber que, na fala anterior, o estudante deixa claro que as metodologias são interessantes, mas que na prática elas não acontecem, pois o sistema não permite a sua realização. É importante, mas não vou fazer! O acadêmico que produz esse discurso é aquele que trabalha na rede particular de ensino, e, neste caso, tem uma apostila, na qual há conteúdos prontos para serem apresentados aos estudantes. Eles têm prazos para vencer os conteúdos, por exemplo, eles têm que ministrar uma quantidade determinada de aulas para cada conteúdo, ou seja, ele está relatando a realidade do seu local de trabalho, que é diferente, por exemplo, de um professor que trabalha no SESI – Serviço Social da Indústria – com projetos, que dão suporte para utilização de metodologias mais abertas e participativas por parte dos estudantes.

E o estudante continua argumentando que: *“é:: por daí você vê assim (+) ele dá aula em colégio particular (+) ele tem um sistema rígido que precisa resultados mas ele tem tempo (+) que a quantidade de aula que ele tem no público não tem (+) no público tem liberdade (+) mas não tem tempo porque eu ainda tenho conteúdo pra trabalhar de uma forma que queira ou não se eu for contextualizá (+) problematizar (+) qualquer uma dessas metodologias que eu for utilizar eu levo muito mais tempo em um determinado conteúdo do que quando eu vou lá boto direto nu e cru o conteúdo e faço os exercícios (+) eu ganho muito tempo fazendo isso (+) o que via quando eu dei aula em 2104 (+) os professores fazendo eu tenho que jogá o mínimo para que aluno pegue aquilo eu passo exercício para no final vencer aquele conteúdo (+) Porque às vezes eles pensam em fornecer base um máximo possível pro aluno ir bem no ENEM ir bem numa coisa assim (+) então acabam priorizando isso e conseqüentemente eles não sabem trabalhar desse jeito”.*

Nesse discurso, o acadêmico nos chama atenção, argumentando que, na escola particular, o professor tem muito tempo para trabalhar, mas ao mesmo tempo tem restrições e metas a serem cumpridas em relação aos conteúdos, não oferecendo oportunidade para trabalhar de outra forma. Ele ainda cita que é diferente do ensino público, no qual o professor possui total liberdade para trabalhar suas aulas da forma que ele achar melhor, contudo, ele não consegue utilizar essas metodologias por falta de tempo. Compreendemos que, na opinião desse estudante, utilizar a problematização é muito bom, assim como as outras metodologias, mas que nunca em lugar algum isso é feito. Este último aspecto parece ser a opinião de muitos dos entrevistados.

Um pouco mais exaltada com a colocação do seu colega, a acadêmica o responde novamente: *“mas é aí que a gente tá errado porque daí (+) porque vamos lá gente não tá formando cidadãos críticos, o conteúdo daquilo dois anos o aluno não vai saber”*. E ele torna a respondê-la: *“mas não é que não tá formando nunca formou”*. E ela responde: *“E aí a gente vai continuá sem formar? Se a gente não mudá alguma coisa”*. Com um tom irônico na voz, o estudante replica o posicionamento da colega: *“querida! (+) o que tô falando é que tem mudar todo um sistema”*. Com um olhar colérico para seu colega, extremamente exaltada, a acadêmica levanta seu tom de voz, dá um tapa na perna como reação ao comentário de seu colega, e diz: *“sim mais a gente sempre vai falá ai não vou mudar sempre a gente impõe empecilhos (+) tem que partir da gente”*. Com a intenção de acalmar os ânimos e defender a colega, uma outra estudante se posiciona. *“É porque eu acho assim (+)(+) a gente sempre coloca sempre como se fosse uma coisa muito grandiosa como se tivesse que fazer uma feira de ciências na escola por semana, mas eu vejo assim (+)(+) a minha professora que eu tô observando ela é tradicional (+) enfim (+) mas só por ela ter perguntado no início da aula de termoquímica para os alunos para eles segurarem uma garrafinha de alumínio e uma pedacinho da madeira para eles sentirem o que tava mais quente e mais frio isso já é uma problematização sabe (+) isso que eles vão pensar e associar (+) não precisa sempre a gente fazer um problema como a gente fez hoje talvez com simples perguntas ali no começo de cada conteúdo já:: já:: tem isso que ele vai ser diferente do que só expor conteúdo que a gente der lá néh!”*.

Nesse momento, a acadêmica deixa claro que existem outras formas de se problematizar, apresentando um contraponto ao que o colega expôs. Não satisfeito

em “perder” a discussão para as colegas, o estudante se justifica: *“tá vendo o que eu digo com alguém que vivencia coisa e quem não vivencia (+) ela já tem outra visão (+) a minha visão é algo sempre mais difícil de fazer porque eu não pratico isso eu sempre vou olhar com esse isso vai me dá um trabalho do cão pra mim fazer será que eu vou ter tempo de fazer ele depois (+) então eu vejo um monstro assim”*, risos encabulados.

E continuam discutindo, um cita o exemplo de sua professora de estágio, que faz a problematização de forma simples, relacionando a ida para uma festa questionando seus alunos sobre qual copo levariam: um de alumínio, um de plástico ou um de porcelana? Mostrando para os colegas que com uma simples pergunta é possível problematizar. E o outro argumenta que *“é tentar fazer com que os alunos reflita sobre isso então não é algo que precise ser é só uma questão não precisa ser grande coisa néh!”*. Em seguida, já obtém uma resposta, *“[...] o professor ele não é autônomo (+) ele é o dono de tudo ele tem coordenador (+) ele tem diretor (+) ele tem projeto pedagógico, ele tem algo a seguir então depende do colégio o próprio estado em um colégio que é diferente do outro”*. E recebe de imediato a resposta, *“porque o PPP é diferente!”*.

E a discussão entre eles não acaba, continuam debatendo suas diferentes ideias sobre como trabalhar a problematização, *“é o PPP é diferente (+) mas o professor são diferentes então é igual vocês falaram não é que a gente tem que falar que não a gente tem que fazer tem que mudar (+) mas às vezes tem que ir devagarzinho mudar tem que vê como que é o lugar pra poder enfrentar até pra ver com o coordenador e os alunos (+) por exemplo eu fiz lá em Marechal Rondon o projeto que foi colocado aqui conforme eu planejei os alunos chegava um momento que falava tá professor para de enrolar qual que é a resposta”*.

O estudante cita um exemplo que ele utilizou da problematização em suas aulas, e relata que na sua tentativa o próprio estudante, acostumando com o método tradicional, reclama da utilização de outras metodologias, pois eles nem sempre querem pensar. E recebe uma resposta imediata, *“mas é porque eles não são habituado”*. E é retrucada: *“exatamente (+) viu querida é aí que eu volto no sistema se eu levar outro sistema (+) aí que tá o problema se eu levar outro sistema isso vai”*.

Cansada dessa discussão sem fim, na qual um quer provar que seu ponto de vista está mais correto, uma das acadêmicas se posiciona ironicamente, tentando

acabar com aquela discussão toda, “*meu Deus do céu! eu acho que assim (+) quem aqui vai querer dar aula no ensino médio a vida inteira?*” Descontraído um colega responde aos risos: “*se tiver que ser*”, e outro responde: “*em algum momento mais a gente não vai ser néh!*”. E o clima descontraído em meio a risadas toma conta da sala de aula.

Em uma nova tentativa de tirar um pouco mais das ideias dos acadêmicos, a pesquisadora torna a questioná-los, fazendo-os pensar no papel do professor diante dessas metodologias. Eles pensam, refletem sobre isso e dizem que é mediar fazer com que os estudantes reflitam e pensem sobre determinados conteúdos, conduzir os estudantes às respostas dos problemas propostos. A pesquisadora insiste e pergunta a eles: algo mais que vocês queiram falar? Os estudantes riem. E lá do fundo da sala um deles diz, “*acho que a gente já discutiu bastante*”. Risos!

Inicialmente, questionamos os acadêmicos sobre a Metodologia da Problematização (MP), mas, ao construir esses dados com os estudantes, essa MP não aparece, porque eles compreendem a problematização e a investigação de maneira geral, com os três momentos pedagógicos. Esse discurso acontece em um contexto histórico, que eles estavam vivenciando, ou seja, atividades relacionadas aos três momentos pedagógicos. Então eles estão presos a essa ideia. Em alguns momentos da discussão, outros tipos de problematização aparecem, mas o que está muito presente na fala deles é o que está sendo realizado naquele momento nos projetos de estágio.

Vale ressaltar que a disciplina impôs isso e que não foi uma escolha deles trabalhar com essa metodologia, que nesse momento possui maior quantidade/peso do que o que eles viram três ou dois anos antes. Mesmo possuindo esse conhecimento, isso não quer dizer que vai acontecer em suas aulas enquanto professores regentes em um futuro próximo. Diante dessa análise, ficam alguns questionamentos: 1) Será que esses acadêmicos foram bem orientados para utilizar a problematização em sua atividade profissional futura? 2) Se foram orientados, estes a utilizarão efetivamente? 3) Concentrar em uma disciplina a reflexão e prática de determinada metodologia é válido? E que efeitos isso têm a curto e longo prazo? 4) Os estudantes sabem construir problemas? Que elementos estão presentes nesses problemas?

A respeito dessa última questão (4), neste trabalho ainda vamos apresentar a análise da pesquisadora em relação à construção dos problemas e, talvez,

tenhamos elementos para responder a este questionamento. Em relação aos demais questionamentos (1, 2 e 3), sabemos que não teremos a resposta, mas que pode aqui ficar como uma reflexão para esta e outras pesquisas sobre o tema. Vale ressaltar, ainda, que um dos acadêmicos restringiu seu entendimento sobre problematização em relação ao que de fato está presente na disciplina de estágio. Diante dessa exigência (os MPs), temos que considerar que houve certa “contaminação” dos nossos dados, o que poderia ter sido diferente se naquele momento os acadêmicos estivessem realizando projetos de estágio de modo livre, sem uma metodologia comum a todos.

4.2.2 O que dizem os acadêmicos da UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Em uma tarde quente, característica do verão paranaense, viajamos cerca de 167 km até a cidade de Medianeira – PR em busca de construir nossos dados na Universidade Federal Tecnológica do Paraná com os acadêmicos do quarto ano do curso de Química Licenciatura. Chegamos à cidade por volta das 18 horas e 30 minutos, pois nosso encontro com os acadêmicos começava às 19 horas e 10 minutos. Quanto mais o horário se aproximava, mais o coração acelerava, na expectativa de como seria encontrar esses acadêmicos pela primeira vez e de como seria a discussão do tema de pesquisa. Alguns minutos em sala se passaram e avistamos o professor regente da disciplina de estágio 4, que gentilmente nos cumprimentou, convidando para conhecer um pouco da Universidade. Caminhamos pelos laboratórios, salas de aula, biblioteca, entre outros, e seguimos para a sala em que aconteceria o encontro com os graduandos.

Aos poucos, as acadêmicas foram chegando, todas simpáticas e gentis, deram boa noite com sorrisos nos rostos. A turma é composta por 4 mulheres. Quando todos chegaram à sala, o professor da turma nos apresentou: *“boa noite meninas, essa é a professora Lorraine ela veio da Unioeste de Toledo e está no Mestrado em Educação ela é orientanda da professora Marcia Borin e veio aqui hoje para coletar os dados da pesquisa dela, então eu vou deixar vocês com ela hoje”*. As acadêmicas me olharam e sorriram dando um tímido *“oi::”*, então me apresentei formalmente a elas: *“Boa noite meninas, como o professor disse meu nome é Lorraine, sou formada em Química Licenciatura na Unioeste de Toledo e atualmente*

sou aluna do Mestrado de Educação na Unioeste de Cascavel, minha orientadora é a professora Marcia Borin da Cunha, e hoje eu vim até aqui para construir os meus dados da minha pesquisa com vocês. É a participação de vocês, é claro se vocês aceitarem fazer parte, é voluntária, ou seja, se alguém não se sentir à vontade de participar não há problema algum, é só me dizer que estará dispensada da nossa conversa hoje, mas se vocês gentilmente aceitarem eu preciso que vocês leiam esse Termo de Livre Consentimento e o assinem, vocês topam participar? E todas as acadêmicas responderam ao mesmo tempo: “sim!” e gentilmente assinaram o termo.

Ao iniciar nossa atividade, percebemos que as estudantes estavam um pouco apreensivas sobre o que aconteceria naquela noite. Começamos falando um pouco sobre o curso, da vivência das estudantes durante a graduação com os professores e as disciplinas, e o silêncio se fez presente naquele momento, seguido de olhares entre as estudantes e risos. Até que uma acadêmica diz: “quem começa?” “A (nome da acadêmica) que gosta de falar!” “logo um final de semestre (+) eu não sei se vou falar ou expressar o meu ódio” (+) Risos altos! “Não (+) é sabe o que que é eu vou falar (+) o curso é muito bom eu fiz parte da primeira turma a (nome da acadêmica) também (+) é::: um curso noturno (+) então assim (+) muitas de nós (+) eu a (nome da acadêmica) e outros colegas que estão se formando ou já se formaram passou por uma dificuldade por quê? Porque é um curso noturno (+) noturno você trabalha durante o dia e estuda à noite é::: alguns professores são muito compreensíveis dessa situação outros não (+) entendeu? Aí que você sofre (+) é::: digamos assim (+) o aprendizado é muito bom não tenho do que reclamar do aprendizado é tanto das disciplinas didáticas (+) das específicas excelente! Só que é::: em termos di:: (+) ser um curso noturno eu acho que é isso que falta entendeu? Uma adequação para o curso noturno que fosse 5 anos então (+) mais assim se adequasse para um período noturno ou tipo fizesse um curso integral né pra levar num ritmo tão forte (+) eu acho que não é só eu que penso isso a maioria das pessoas que estudam à noite devem pensar isso também (+)”. Outra acadêmica interrompe e completa: “o nosso curso é muito assim até pelo (+) não sei se seja um parâmetro válido mais no conceito da capes nosso curso foi avaliado recentemente com conceito 5 então (+) o que eu observei nesses 4 anos que o currículo do nosso curso quando eu entrei (+) já teve uma mudança de grade néh! mais no currículo do nosso curso ele é bem estruturado (+) então assim (+) tem uma carga horária que não atende às

especificações do CRQ ainda (+) mais a carga horária (+) os conteúdos que são ministrados em cada disciplina que fazem parte do currículo do curso são bem organizados bem estruturados e assim (+) eu pude comprovar isso prestando provas pro mestrado que é com eu percebi nossa (+) isso eu vi na graduação! nossa isso eu vi! Eu lembro que eu já estudei isso! Talvez eu não lembrava na hora mais eu sabia que eu já tinha visto isso em algum momento (+) então o currículo do curso eu acho que (+) o curso é bem estruturado e não deixa a desejar assim nesse sentido aí vamos dizer assim conteúdo”. E o silêncio tornou a fazer parte da turma.

Na sequência, continuam expondo suas ideias de como é o curso de Química Licenciatura na universidade, comentaram sobre o preconceito que elas observaram durante os quatro anos referentes ao curso de licenciatura, que não é bem visto pelos demais professores e acadêmicos do bacharel, mas que elas têm certeza que vão sair do curso de Química Licenciatura com uma ótima formação, elogiando o posicionamento dos professores da área de ensino que estavam sempre disponíveis quando necessário. A única reclamação que percebemos do curso de Química foi quando uma das acadêmicas citou o fato de o curso ser noturno e não oferecer as mesmas oportunidades de participar de projetos e atividades em contraturno para aqueles acadêmicos que tralhavam durante o dia.

As acadêmicas destacaram também a importância do auxílio da universidade em incentivar, com ajuda para elas participarem de eventos, e do quão importante foi para elas a participação em projetos de pesquisa, como a IC e o PIBID.

Percebemos um incômodo entre as acadêmicas que não tiveram a mesma oportunidade de participar de projetos como as suas colegas e um desejo de que o curso oferecesse essa oportunidade para as pessoas que fazem os cursos noturnos e trabalham durante o dia da mesma forma que proporciona aos que conseguem participar dessas atividades em contraturno.

Continuando com a nossa conversa, pedimos às acadêmicas que pensassem um pouco nas disciplinas que foram cursadas durante os quatro anos de graduação, mas elas destacam apenas as disciplinas da área do ensino: *“ixe muitas!” “Risos!” “são bastantes, néh!”* Seguido de risos! Então, pedimos para que elas relembrassem quais eram, *“história da ciência”*, uma delas pergunta: *“ensino de ciências ou ensino geral?”* Ensino! *“tá, “organização do trabalho pedagógico” (+) “didática da ciência química A e B” (+) “profissão docente” (+) “história da educação” (+) “é::: hum:::”.* *“história da química também” (+) Silêncio! “não sei gente!” “história da ciência*

química (+) *“psicologia da educação”* (+) *“metodologia da”* (+) *“1, 2, 3 e 4”*. Risos! *“é”!*. E as citações das disciplinas continuaram, destacando as diversas metodologias, as disciplinas optativas e de estágio.

Percebemos que foram muitas disciplinas de metodologia cursadas pelas acadêmicas durante a graduação, então questionamos um pouco mais sobre elas, com o intuito de saber o que foi trabalhado nestas pelo professor. *“Esse é o 4º semestre que a gente tá fazendo metodologia de ensino de ciências aplicadas assim em ciências”*. Nesse momento, as dúvidas e confusões do que havia sido estudado de fato nas disciplinas se destacou na conversa.

“Acho que a gente estudou epistemologia” (+) *“É (+) é mais voltada para epistemologia (+) o segundo foi voltado para o livro didático eu acho”* (+) *“Nesse segundo que a gente estudou Bacon (+) Ausubel”*. *“É esses mesmos (+) Bacon (+) Ausubel (+) e outros”*. *“No terceiro a sequência didática (+) modelo EAR (+) sequência didática de Guimarães”* (+) *“No quarto aí a gente fez o questionário lá!”* (+) *“Aplicação de uma aula de acordo com as maiores dificuldades dos alunos”* (+) *“Metodologia 4 a gente fez um balanço, um panorama de alguns conceitos que a gente selecionou então a gente aplicou um questionário como se fosse um micro vestibular pra eles (+) dali tiramos algumas conclusões as maiores dificuldades que eles apresentaram e daí tentamos elaborar em cima das dificuldades deles aulas que pudessem sanar essas dúvidas essas lacunas no aprendizado”* (+) E continuaram.

“Que abordasse os conceitos que a gente tava abordando” (+) *“O primeiro não era aquele das teorias de Ausubel (+) e não sei o que lá mais”* (+) *“Eu pra mim que esse foi o segundo”* (+) *“Não mais tinha um que era”* (+) *“O primeiro a gente não fez com elas”* (+) interrompe (+) *“Mais mesmo assim tipo”* (+) *“A gente fez já era Ausubel mesmo”!* (+) *“E o segundo a gente fez (+) viu o de Bacon e os outros também e o livro didático”* (+) *“Não o nosso não é que a gente fez em turmas separadas por que”*. De modo geral, as acadêmicas falaram o que haviam tido nas disciplinas, então decidimos questioná-las mais em termos de metodologias, o que elas haviam aprendido, e então citaram: *“a não no 2 a gente viu as metodologias, a experimentação investigativa”* (+) interrompe um delas, falando: *“isso que eu ia falar (+) aí cada um”* (+) outra responde: *“Problematização”* (+) *“Aí cada um tinha que pegar um e dá uma aula lembra? Que daí tinha que usá uma delas numa aula”*(+). As acadêmicas ainda destacaram as metodologias, segundo elas, de

experimentação investigativa, problematização, o uso de história da ciência, argumentação, TICs, utilização de lúdicos e a contextualização. Então questionamos se elas já haviam trabalhado com a Metodologia da Problematização (MP), responderam em alto e bom som, “*Sim!*”! Então pedimos para que elas dessem maior relevância para a MP e nos dissessem o que elas entendiam como MP, mas o silêncio tornou a fazer parte da nossa conversa por um longo tempo; depois, elas começaram a explicar.

“É que problematização a gente já viu também no PIBD eu a (nome da acadêmica) a gente trabalhava bastante com problematização” (+) “Nós utilizávamos e se baseávamos principalmente nos Três Momentos Pedagógicos (+) Delizoicov e Angotti (+) que propõe então uma organização pra essa problematização dos conceitos (+) em que em um primeiro momento levanta-se as hipóteses néh! analisa essas hipóteses (+) depois eu não lembro mais (Risos!)” (+), completa a colega. “No final eu sei que era a organização do conhecimento”! (+) “Então primeiro acho que era levantamento das hipóteses depois análise das hipóteses e” (+). Percebemos então que as acadêmicas relacionam a MP com a problematização desenvolvida nos MPs, e não como de fato ela é, e tão pouco apresentam entendimento do que é a problematização em sua definição. E continuam a destacar: “Enfim, mais o que eu entendo de (+) da metodologia da problematização eu acho que é basicamente (+) digamos (+) inserir o aluno nesse processo de aprendizagem (+) então você tornar sua aula mais problematizadora que envolva os alunos e deixar que eles participem da aula (+) deixar que eles levantem hipótese (+) questionem (+) que eles façam as perguntas que eles deem as respostas (+) eu acho que pelo menos pra mim o que eu sempre levo quando eu vou fazer uma aula utilizando a problematização é (+) deixar que os alunos participem fazer com que a aula seja mais problematizadora mais questionadora deixar que eles” (+) uma colega interrompe e acrescenta, “que os alunos construam o próprio também” (+) diante disso, termina sua ideia, acrescentando, “Suas próprias ideias!”.

E continuam a acrescentar: *“é que quando você chega em sala de aula e lança lá um problema eles ficam todos aguçados já (+) eles ficam pensando néh! num porquê daquilo (+) como que isso aconteceu (+) é de alguma forma ou de outra eles com a metodologia problematizadora (+) eles sem percebê são induzidos a pensar mais e a participar muito mais do processo da aprendizagem ali em sala de aula é que nem a (nome da acadêmica) falou (+) eles são levados a pensar muito mais*

então eles mesmo acabam (+) eu acho que tem um papel fundamental na mediação néh! (+) e tentar organização disso também néh! (+) eles acabam levantando suas próprias hipóteses disso (+) pensando (+) no caso da experimentação investigativa (+) talvez até na elaboração de uma solução daquele problema e uma aplicação então pra tentar solucionar (+) enfim!” Nesse momento, percebemos que as acadêmicas também entendem e relacionam a problematização com a experimentação investigativa que elas estudaram durante o estágio.

Silêncio entre as acadêmicas. Diante das explicações das acadêmicas, voltamos a questioná-las se havia algo mais sobre a problematização; sem hesitar, uma delas responde: *“os problemas da sociedade (+) os problemas que eles convivem em volta deles então assim eles vão estudá aquilo que eles podem ver né que eles podem tá ali colaborando ajudando a resolver um problema que eles têm por perto isso vai fazer o que (+) que (+) eles liguem conhecimento néh! (+) no que que tá ligado aquilo eu posso usá isso? Como que eu posso resolver esse problema utilizando a química?”* Silêncio novamente entre as acadêmicas.

Outra acadêmica complementa: *“é com a problematização a gente consegue trabalhar inúmeros conceitos inúmeras técnicas diferentes (+) por exemplo (+) de experimentos mesmo (+) dá pra associá um monte de coisa à metodologia da problematização”*. E tornam a ficar em silêncio. Questionamos: algo mais? Todas respondem: *“Acho que não!”* Então pedimos para elas como descrever a MP para alguém que não a conhecesse; ficaram em silêncio por um tempo e ressaltaram: *“Na minha opinião (+) uma coisa importante dessa metodologia é exatamente o que eu tinha falado anteriormente (+) é inserir o aluno nesse processo de aprendizagem deixar que ele participe é inserir ele no processo (+) É:: agora como que eu explico” (+) “Ah! eu acho que tenta vê qual é a realidade daqueles alunos pra tentar achar esse problema que pra ele vai fazer sentido estudar aquilo (+) e inserir esses conceitos químicos nesse problema (+) e daí partir então pra sala de aula (+) acho que primeiro identificar esse problema da realidade deles (+) aí depois tentá procurar um trabalho em cima daquilo que esteja envolvido com conceito e (+) daí como a (nome da acadêmica) falou tentar envolver o aluno nessa construção do conhecimento dele de tá investigando se questionando”*.

E continuam: *“eu na verdade eu ia chegar pra ele e falá tem algum problema na sua comunidade? Tem! (+) sabia que dá pra resolver néh! (+) Através da química é uma metodologia nossa (+) que nós estamos usando (risos) néh! (+) e chama-se*

problematização néh! (+) uma forma néh! (+) de você chegar mostrando néh! (+) se ele tem um probleminha ou outro poluição (+) por exemplo!” (+) “É eu já diria assim (+) não precisa ser necessariamente um problema que esteja na realidade deles (+) mais que seja um problema que eles possam levantar suas próprias hipóteses próprias conclusões (+) e tentá de alguma forma pensar é cientificamente falando em uma solução praquilo (+) talvez que nem sempre a problematização possa estar ligada ao cotidiano deles a realidade deles do que eles estão vivendo (+) lógico que sempre que possível néh! (+) a gente experimentô isso no processo de estágio que a gente teve que desenvolver isso na sequência didática então a gente tinha que ter (+) na metodologia da sequência didática tem que ter um tema problematizador que envolva a sociedade a realidade do aluno (+) enfim e:::: então a MP não precisa ser necessariamente um problema que envolva que seja na localidade dos alunos (+) mas que seja possível a partir desse problema o levantamento de hipóteses e a construção do conhecimento com maior autonomia por parte do aluno (+) e o professor apenas mediando então essas discussões né durante a aula”.

Nesse momento, podemos perceber que as acadêmicas relacionam a problematização com alguns temas do cotidiano ou não do estudante para problematizar, aproximando-se dos Temas Geradores de Paulo Freire, mas que em nenhum momento é citado por elas, e sim como sendo um dos elementos da MP.

Questionamos se havia algo mais a ser falado, elas respondem ao mesmo tempo um “frio” “Só!” Então resolvemos saber um pouco mais sobre o problema e perguntamos: o que é um problema?

“Pra mim acho que é o ponto inicial (+) a primeira coisa que você tem que pensar quando você vai propor uma aula quando você vai elaborar uma aula utilizando a problematização acho que por onde você parte é pelo problema” (+) “É uma situação que acontece no cotidiano uma forma de contextualizá?” Uma delas responde: “pode sê!”. E outra complementa: “um problema que ocorre no cotidiano assim como não necessariamente por exemplo (+) sei lá! (+) vou dá um exemplo bem esdrúxulo (+) uma fórmula química que alguns químicos antigamente discutiam sei lá (+) e joga aquele problema (+) por exemplo aquelas questões do oxigênio lá do flogístico (+) pega algum questionamento assim e deixar eles resolver porque eles não sabem digamos que outros pesquisaram que a gente tem o que tem hoje (+) é um problema que na é da realidade deles mais não deixa de ser um problema que eles teriam que pensar um pouquinho pra resolver (+)(+)(+) mais a MP você

parte de um problema você tem que tê isso claro pra ti (+) de qual problema você vai trabalhar a partir do que você vai construir toda tua aula”.

Percebemos que as acadêmicas fazem muitas relações ao cotidiano dos estudantes ao explicarem sobre as metodologias e sobre os problemas, então perguntamos o que mais elas entendiam sobre problema. Neste momento houve uma pausa nas falas. Durante o silêncio, houve uma troca de olhares intensa entre elas, dando a entender quem continuaria aquela discussão sobre o que é um problema, e começaram a se perguntar: “o que que é um problema”? “O que que é um problema?” Risos! Até que umas delas diz: “Qualquer situação! (+) que necessite de uma explicação lógica! (+) que ocorre”!

Insisto e peço, o que mais? “Do que ocorre (+) o que acontece (+) o que é gerado (+) que existe!” “Que pode ser solucionado!” “ou não!” “Mais pra gerar discussões” (+) “O problema é alguma coisa que tá fora digamos assim (+) a gente tem um padrão (+) né tem um padrão da água (+) por exemplo (+) tem que ter ali as medidas corretas (+) então por exemplo se ali aumentô turbidez (+) pH tá havendo algum problema (+) onde que tá esse problema (+) tem solução (+) o que tá ocasionando? Então assim é digamos quando ocorre um problema de saúde pública uma epidemia é um problema tem solução? O que que vai ser feito? Então assim algo que pode ser é::: visto na minha opinião e que você pode buscar pesquisar e tentar solucionar (+) não significa que ele vai ser solucionado você pode só amenizá também (+) pra mim seria isso”!

Uma das acadêmicas enfatiza que o problema é utilizado para gerar discussões, o que nos chamou a atenção, pois, de fato, para se problematizar um tema, é necessário utilizar um problema que tenha a potencialidade de gerar discussões/problematizações dentro da sala aula, entre professor e estudantes.

Então questionamos as acadêmicas se um problema possui resposta pronta e elas enfatizam que “no âmbito que nós estamos falando que é problematização não!” Então, perguntamos por que não? “Porque é a problematização vai te levar à construção de um conhecimento (+) então assim (+) ele não tem a resposta prévia você vai tê que trilhar um caminho até chegar a uma resposta” (+) “E esse caminho não precisa ser um caminho reto pode ser um caminho tortuoso ou não (+) mais que vão chegar a uma solução praquilo (+) então nem sempre vão ter as mesmas respostas ou as mesmas soluções para aquele determinado problema (+) um

problema ou uma situação-problema pode ser é (+) solucionada ou é:: descartadas de diferentes maneiras”.

Mais alguma coisa? Em um coro alto, elas respondem: *“não acho que é isso!”* Insistimos e questionamos se havia algo mais a ser dito e, depois de um longo silêncio entre as acadêmicas, responderam: *“Por que utilizá problematização?”* ela mesma responde: *“Ela dá mais autonomia para o aluno (+) porque ela engloba muitas outras coisas além só de conceito único (+) ela traz a realidade do aluno outros conceitos que não precisam ser necessariamente de uma ciência só pode mover outras ciências”.* Outra acadêmica completa, *“faz com que o aluno participe do processo néh! (+) não fiquem apenas como ouvintes”.* E começam a dialogar entre elas: *“pra saí do tradicional também néh! (+) ter uma alternativa de ensino que não seja sempre só reprodução de conteúdos” (+) “Só que (+) porém entretanto todavia (+) pra que o professor consiga desenvolvê néh! (+) trabalhá com Metodologia da Problematização (+) ele precisa conhecê tê domínio da metodologia entendê como funciona e tempo disposição pra” (+) “Tudo depende da maneira também que o professor dá aula (+) elabora vai consegui trabalhá vai consegui elaborá depende da abordagem” (+) “O professor também precisa conhecê a metodologia entendeu”?*

Sobre o papel do professor, elas destacam: *“mediador do conhecimento” (+) “Que instigue aluno né a participar a pensar (+) instigue o aluno a propor hipóteses (+) instigue ele a querer participar daquele problema (+) porque também se o aluno ele também comprar esse problema ele não vai querer resolver esse problema então esse acho que também vai ser o papel do professor”.* Questiono se há algo mais a ser dito e elas ficam em silêncio.

Diante desse longo silêncio e sem nenhuma manifestação posterior sobre a problematização, passamos para a segunda etapa da nossa pesquisa, que consistiu em as acadêmicas proporem e resolverem problemas. Como nossa amostra era apenas de quatro acadêmicas, solicitamos que elas criassem os problemas individualmente, e nominassem seus problemas por grupos, (G1, G2, G3 e G4). Fizemos essa separação porque no momento de resolver os problemas, estes são trocados pelas estudantes. Essa atividade durou cerca de 20 minutos, e gerou certo “alvoroço” entre as acadêmicas. E uma das acadêmicas diz:

“Que difícil!” (risos vergonhosos) (+) “É que eu não consigo me desvinculá do que a gente dá” (+) “Do que eu já trabalhei também (+) mais eu vô dá um parecido

também! (+) “E dá se desvincula da química também não sei se você quer algo que”. Não precisa se desvincular da química pode ser algo da química, pensa lá o que é um problema dentro dessa metodologia e proponham um problema como se vocês estivessem propondo uma aula, proponham um problema. Novamente, ficaram em silêncio, seguido de respiração ofegante das acadêmicas. “Pode ser fictício né”? Vocês decidem! Permaneceram em silêncio por um tempo. Sussurros entre os estudantes! Depois de um tempo, iniciou-se a outra parte da atividade: então agora eu quero que vocês troquem os problemas de vocês e aí eu quero que vocês resolvam o problema do colega. Risos altos! “Vixi Maria!” “Vixi!” “Eu não entendi o seu problema!” Não pode pedir ajuda para o colega que propôs tá! Pensem e solucionem os problemas de vocês. Silêncio entre os estudantes, seguido de risos tímidos. E conversas paralelas não relacionadas à pesquisa. Depois de poucos minutos, voltaram a fazer a tarefa da pesquisa. “Ela tá gravando e a gente conversando coisas paralelas vamos concentrar”!

Depois dos problemas propostos e resolvidos, voltamos à nossa discussão, mas agora sobre a tarefa cumprida por elas. Questionamos o que foi mais difícil para elas, propor ou resolver os problemas, e uma delas respondeu: *“pra propor, sussurrou timidamente”!* Perguntamos por que propor, então caíram na risada e responderam: *“Porque a Metodologia da Problematização é um problema ele pode ter várias vertentes néh! (+) dependendo do que você quer abordar às vezes você tem que focar em uma das várias vertentes pra expressar vários conceitos (+) ou várias coisas (+) não necessariamente ele vai ser explicado apenas de uma maneira né! tem várias maneiras de explicar aquele problema néh! (+) ou de solucionar aquele problema mais pra você propor um problema dentre tantas (+) Variáveis de um problema é difícil pensar” (+) “Ah! eu não achei nen um nem outro”!* (risos). E continuou a explicar: *“eu tipo (+) achei fácil propor a minha problemática eu acho que em relação a tudo né é fácil você achar uma coisa (+) sempre tem uma coisinha pra tenta solucionar ou buscar como se diz (+) uma melhora (+) uma melhoria néh? (+) e::: dependendo do que qual área não é difícil néh! (+) mesmo assim você pode não ter conhecimento daquela área mais você pode ter uma ideia sobre aquilo e responder néh! (+) e dentro dessa ideia embora talvez o princípio que a pessoa (+) Que o problema traz alguma coisinha vai ser aproveitada”.*

E continuam: *“difícil achar uma:::, assim como ela falou (+) tipo é muito amplo e que vai ser sentido (+) sei lá! Para os alunos”!* (+) *“Acho que pelo menos pra mim*

essa é a dificuldade você tem que pensar o problema que seja um problema você mostrar que seja um problema pra eles, então eu acho que (+) Pra mim essa é a principal dificuldade (+) pensar em algo que eles também cumprem”.

Mais uma vez ficaram por um longo tempo em silêncio, quando eu pedi algo mais a ser dito, e elas todas juntas em um momento de plena concordância balançaram a cabeça, sinalizando que não. A partir desse momento, encerramos nossa conversa.

4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ENTREVISTAS

Enquanto a interpretação do discurso é realizada pelo analista, todos os elementos são encontrados no texto. Cabe ao analista compreender o que o sujeito está falando, pois “[...] não há uma verdade oculta atrás do texto. Há gestos de interpretação que o constituem e que o analista, com seu dispositivo, deve ser capaz de compreender” (ORLANDI, 2009, p. 26), uma vez que você, enquanto sujeito, inteligível, entende/interpreta para compreender ou não o discurso, visto que a pergunta que delimita a pesquisa é de responsabilidade do pesquisador, que é responsável pela análise e compreensão do discurso, e a interpretação é o caminho para que isso ocorra. Ou seja, toda vez que um sujeito interpreta algo, ele age de modo ideológico, segundo seus valores, produzindo determinado sentido, que pode ser diferente do sentido produzido por outra pessoa que lê ou ouve o mesmo discurso.

Nesse sentido, ao analisar os discursos construídos pelos acadêmicos notamos que há uma compreensão sucinta sobre a problematização e o uso de problemas para compor suas aulas. No caso dos acadêmicos da Unioeste, essa compreensão é um pouco mais nítida para aqueles que trabalham em projetos no contraturno e vivenciaram na prática atividades em que o uso de problemas se fez presente. Para os acadêmicos da UTFR, percebemos um entendimento mais geral sobre a problematização, não estando este centralizando apenas nos acadêmicos que trabalhavam em projetos.

Ambos criticam o fato de que os estudantes que conseguem se dedicar exclusivamente ao curso de graduação, sem trabalhar, vivenciam e entendem mais sobre os conceitos e práticas para o uso da problematização. Ambas as discussões tiveram como referência a problematização presente nos Três Momentos

Pedagógicos. Entendemos que isso deve ocorrer pelo fato de esta prática ser a que prevalece no desenvolvimento das discussões em torno da problematização durante as disciplinas cursadas.

Tanto os acadêmicos da Unioeste quanto as acadêmicas da UTFPR consideram importante trabalhar problemas em sala de aula, pois, na visão deles, é uma prática que insere o estudante no contexto de ensino e aprendizagem, tornando as aulas dinâmicas, reflexivas, que dão maior autonomia aos estudantes. Ressaltamos que, para alguns acadêmicos da Unioeste, trabalhar com a problematização em sala de aula é algo de elevada complexidade, pelo fato de o professor não ter total liberdade de escolher como e com que conteúdos ministrará suas aulas, mas quando o professor possui essa autonomia, o fator “tempo” para planejamento das aulas torna este tipo de atividade difícil de ser efetivada em sala de aula.

Estamos de acordo com os acadêmicos quando eles consideram a problematização uma prática válida para a aprendizagem do estudante em sala de aula, uma vez que consideramos que trabalhar com problemas e a problematização é possível potencializar o ensino, no sentido de contribuir para a formação de concepções epistemológicas, na construção do conhecimento bem estruturado e também pelo fato de motivar os estudantes a participarem do contexto histórico da sala de aula, sendo este um dos elementos fundamentais para a formação do conhecimento científico.

Diante das análises das entrevistas, podemos elencar alguns pontos apresentados pelos graduandos:

- 1) Os acadêmicos, de modo geral, conhecem o tema;
- 2) A problematização tem sido apresentada aos acadêmicos durante a sua formação nos cursos de Química Licenciatura;
- 3) Faltam atividades práticas, de modo que seja possível ao acadêmico elaborar e apresentar aos estudantes do ensino médio atividades com problemas;
- 4) Atividades com problemas são uma boa alternativa para que os estudantes se motivem a aprender Química;
- 5) O professor, na sua prática diária, enfrenta problemas estruturais (no nível da organização escolar) e falta de tempo para desenvolver atividades problematizadoras no ensino;

- 6) A problematização, em sala de aula, leva o estudante a construir seu conhecimento;
- 7) A problematização aproxima os estudantes daquilo que está presente, tanto ao seu redor como distante, questionando temas e assuntos sobre os quais nem sempre há reflexão;
- 8) Os acadêmicos relacionam a problematização ao cotidiano dos estudantes, sendo muito próximo da ideia dos Tema Gerador e os Três Momentos Pedagógicos;
- 9) A abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, proposta por Delizoicov e Angotti, está presente nas disciplinas da área de ensino nos cursos analisados;
- 10) A problematização é uma alternativa para iniciar a discussão de assuntos e conteúdos, pois, a partir dela, pode-se ampliar o conhecimento, ultrapassando a disciplinarização dos conteúdos;
- 11) Os problemas são ferramentas didáticas para atividades experimentais, na medida em que eles promovem a proposição de hipóteses e confronto de ideia (fundamento do Ensino por Investigação);
- 12) Os acadêmicos desconhecem os fundamentos de metodologias, como: Resolução de Problemas, Sequência de Ensino Investigativa, Estudo de Casos, Tema Gerador, Aprendizagem Baseado em Problemas e a Metodologia da Problematização.

4.4 PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

Apresentamos nesta seção os problemas propostos e resolvidos pelos acadêmicos da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. No que se refere aos problemas, objetivamos analisá-los a partir de elementos que caracterizam um problema, se são do cotidiano, científico, escolar, etc. Identificar, se possível, quais possibilidades/abordagens os estudantes utilizaram para formular esses problemas. No que se refere à resolução dos problemas por parte dos acadêmicos, buscamos observar se eles utilizam conhecimentos científicos, senso comum, de forma completa, incompleta. O problema parte da realidade próxima ou

distante. Ou seja, os entrevistados sabem formular problemas? Qual a relação entre o que eles falaram na entrevista com a elaboração e resolução dos problemas?

Para análise da elaboração dos problemas pelos acadêmicos, pautamo-nos em alguns pressupostos de Pozo e Angón (1998), que propõem 6 critérios para se propor problemas. Para esta análise, fizemos uma adaptação destes pressupostos e escolhemos 3 deles para nossa utilização, pois acreditamos ser os que se adequam melhor ao tema da nossa pesquisa, uma vez que estes são possíveis de serem desenvolvidos e/observados no âmbito escolar. São eles:

- 1) Propor tarefas abertas, que admitam vários caminhos para a solução;
- 2) Estabelecer conexões do científico e cotidiano e vice-versa;
- 3) Introduzir uma pergunta clara, que promova reflexão.

Para a análise da resolução dos problemas propostos pelos acadêmicos, tomamos como base as ideias de Pozo e Crespo (1998), que estabelecem três aspectos fundamentais para a solução de um problema científico.

- 1) Definição do problema e formulação de hipóteses;
- 2) Pesquisa e comprovação das hipóteses;
- 3) Reflexão sobre os resultados e tomada de decisão.

Para a apresentação da análise, utilizamos P1, P2 e P3, para identificar os pressupostos da proposição de problemas e R1, R2 e R3 para os aspectos fundamentais para a resolução de problemas.

Quadro 2: Problemas propostos pelos acadêmicos da Unioeste

Grupo de Investigação	Problemas Propostos	Atende aos critérios P1, P2, P3
GI 1: Tema: não informado Conteúdo: Reações orgânicas (Produtos sintéticos e naturais)	Nos deparamos diariamente com diversas formas de propagandas sobre cosméticos que prometem melhoras na pele, cabelo, unhas e etc. Estes produtos costumam ser divulgados como provenientes de produtos naturais. O que você entende sobre produtos naturais? Quais são as suas propriedades? Sabemos que não há recursos naturais suficientes para a demanda desses produtos. Dessa forma, como são obtidos esses cosméticos?	P1 e P3
GI 2: Tema: Chuva ácida Conteúdo: Ácidos e Bases	Um proprietário de uma empresa de automóveis está sendo processado pela população do município de Toledo – PR, pois sua indústria é uma das principais causadoras da chuva ácida, devido à emissão de gases poluentes. Você, como proprietário da indústria de automóveis, o que faria	P1 e P3

	para mudar essa situação?	
GI 3:	A globalização trouxe consigo o uso de aparelhos tecnológicos que servem como meio de diversão e comunicação para as pessoas, como celulares, tablets, computadores. Todos estes aparelhos necessitam de uma fonte de energia. Dentre as fontes, a mais disponível tem sido a bateria. Qual é o seu princípio de funcionamento? Por que ainda não temos uma bateria que não necessite ser carregada?	P1 e P3

Fonte: A autora, 2019.

Quadro 3: Resolução dos problemas pelos acadêmicos da Unioeste

Problemas	Resolução do Problema	Aspectos para a solução de um problema R1, R2, R3
1	Produtos naturais são provenientes da natureza, ou seja, de plantas, flores e folhas, raízes, etc. A propriedade destes produtos naturais é devido a diferentes moléculas presentes, que variam de acordo com o método de utilização, extrações, sendo possível obter óleos essenciais. Alguns produtos possuem uma ou mais moléculas, as quais suas diferentes estruturas determinam sua ação biográfica. No produto natural bruto, é possível obter aromas ou odores característicos. O problema destes produtos é que a quantidade é pequena, por isso são estudadas fórmulas moleculares presentes para sintetizá-las (produzi-las) em laboratório por meio de mecanismos reacionais. Essa é uma alternativa de produzir estes compostos em grande escala.	R1 e R3
2	Eu contrataria um advogado, pois não há como provar que o efeito causado é de minha indústria em Toledo – PR, pois isso é transportado pelo ar. O efeito observado em Toledo – PR pode ter sido causado pela Argentina.	Não atende aos aspectos.
3	Resposta ao problema 1) Reação de oxirredução que envolve a transformação de energia química em elétrica ou vice-versa. 2) Não existe uma reação que não cessa, portanto, sempre é necessária uma fonte com uma energia mínima para que a reação direta ou inversa ocorra.	Não atende aos pressupostos.

Fonte: A autora, 2019.

Quadro 4: Problemas propostos pelas acadêmicas da UTFPR

Grupo de Investigação	Problema proposto	Atende aos Critérios 1, 2 e 3
GI1	Sabemos que as velas são feitas de parafina com um cordão ou barbante fixado em seu interior, mas por que as velas queimam? O que mantém as velas acesas?	P2 e P3
GI2	Trouxe como problematização: consumo excessivo de produtos industrializados e riscos à saúde, má alimentação e sedentarismo.	Não atende aos pressupostos.

GI3	<p>Problema → Situação: Aterros sanitários e contaminação do solo; malefícios causados.</p> <p>Por não haver em determinados municípios uma destinação correta para o lixo, nota-se a existência de aterros sanitários. Nesses aterros, são descartados lixos orgânicos, recicláveis, radioativos, e até demais espécies. Geralmente, é destinado um terreno ao redor da cidade, onde os materiais descartados pela população são destinados. Dentre esses materiais, há plásticos, pilhas, lâmpadas e até medicamentos que, através da ação climática, podem ser levados ao solo, muitas vezes causando problemas ambientais e à saúde.</p>	Não atende aos pressupostos.
GI4	<p>Situação problema: a utilização de determinado pesticida em uma cidade Brasileira para combater o mosquito da dengue levou a óbito vários trabalhadores de uma fábrica de produtos de limpeza. O pesticida continha enxofre em sua composição.</p>	Não atende aos pressupostos.

Fonte: A autora, 2019.

Quadro 5: Resolução dos problemas pelas acadêmicas da UTFPR

Problemas	Resolução dos problemas	Aspectos para a solução dos problemas
1	A ação do oxigênio ao fósforo em contato com o barbante acende o fogo que, em contato com a parafina, que é o combustível, não deixa a vela apagar.	Não atende aos pressupostos.
2	Conscientização sobre o uso em excesso de produtos industrializados, abordando os possíveis riscos e consequências à saúde. Apresentando alternativa para uma alimentação mais saudável e teoricamente com menos riscos à saúde.	Não atende aos pressupostos.
3	Algumas propostas para a resolução do problema: Investimentos por parte do governo municipal no tratamento de lixos recicláveis, retornáveis e reutilizáveis; Conscientização da população no descarte correto dos resíduos, separando-os corretamente; Destinação de resíduos tóxicos ou radioativos para empresas especializadas no tratamento do mesmo; Leis que amparem o descarte correto e penalizem o não cumprimento da lei.	Não atende aos pressupostos .
4	Buscar analisar o que os trabalhadores da fábrica estavam	R1 e R3

	<p>“ingerindo” ou absorvendo durante sua jornada de trabalho que o pesticida afetou apenas estas pessoas.</p> <p>Tentar analisar como o enxofre reagiu no organismo desses trabalhadores, levando ao óbito.</p> <p>Proibir ou diminuir a utilização deste pesticida, ou mudar a sua composição.</p>	
--	---	--

Fonte: A autora, 2019.

Ao analisarmos nossos resultados, observamos que, para os grupos de investigação da Unioeste GI1, GI2 e GI3, na proposição dos problemas, atendem aos pressupostos P1 e P3, mas possuem apenas indícios de P2, o qual não deixa de forma clara a relação entre os conhecimentos do cotidiano e o científico. Em relação à resolução dos problemas, o problema 1 possui R1 e R3 em sua resolução, ou seja, nesta resolução é possível observar que os acadêmicos definem o problema, possui uma reflexão com uma tomada de decisão para a resolução do problema, mas não determina o caminho de análise, que neste caso seriam as hipóteses não atendendo ao pressuposto para R2. Já os demais problemas (2 e 3) não atendem aos pressupostos propostos pelo nosso referencial. Vale ressaltar que o problema 3, em sua resolução, possui uma resposta, porém, sem propor um caminho para a resolução e, como destacam Gil Pérez et al (1992), mais importante do que propor e resolver o problema é o caminho que o estudante decide seguir para chegar à sua resolução.

Para a proposição de problemas dos grupos de investigação (GI1, GI2, GI3 e GI4) da UTFPR, observamos que o GI1 não possui P1, mas tem indícios de P2 e P3 em sua proposição. Os demais grupos, GI2, GI3, e GI4, não atendem aos pressupostos estabelecidos pelo nosso referencial na proposição do problema. Ao analisarmos a resolução dos problemas, uma vez que GI2 não propõe um problema, GI3 traz um contexto na proposição do problema, mas não insere uma tarefa aberta e uma pergunta clara e GI4 não possui uma pergunta clara e uma tarefa aberta, com algum indício ao cotidiano e científico resumidamente com uma informação e não como contexto.

Em relação à resolução dos problemas propostos pelas acadêmicas da UTFPR, observamos que o problema 1 não atende aos nossos pressupostos em sua resolução, notamos que a acadêmica identificou o problema, mas não propõe

hipóteses e nem uma reflexão para solucionar este problema. O problema 2 não atende aos pressupostos para a resolução dos problemas, uma vez que o problema proposto para a resolução não se caracteriza como um problema claro, ou seja, como responder este problema, se ele não é problema? O problema 3 não atende aos pressupostos da resolução de problemas, ou seja, ele não define o problema, não propõe hipóteses, não sugere pesquisa e comprovação de hipóteses. Há indícios de uma breve reflexão sobre os resultados, mas que não é suficiente para seguir os pressupostos estabelecidos para a resolução dos problemas. O problema 4 possui R1 e R3 para a sua resolução do problema, não havendo R2.

Diante destes resultados, salientamos que todos os problemas propostos possuem respostas sucintas, não havendo uma reflexão e um processo para sua resolução, mas identificamos alguns aspectos que definimos para proposição e resolução dos problemas elaborados pelos acadêmicos da Unioeste mais adequadamente do que para as acadêmicas da UTFPR, de acordo com nosso referencial. Essa diferença entre os resultados nas duas universidades pode ter ocorrido devido ao fato de que, na Unioeste, a construção dos dados e discussão das atividades de proposição e resolução dos problemas foram feitos em grupo, porque na Unioeste havia 17 acadêmicos participantes da pesquisa, possibilitando uma maior dinâmica durante as discussões. Na UTFPR, havia apenas 4 acadêmicas, não sendo possível formar grupos de investigação com mais de uma acadêmica, então a atividade de proposição de problemas foi realizada individualmente, havendo 4 grupos de investigação (GI1, GI2, GI3, GI4) dificultando um diálogo mais amplo entre elas, como ocorreu com os acadêmicos da Unioeste. Concordamos que isto pode ter influenciado nos resultados da resolução dos problemas.

Diante da análise realizada e dos critérios estabelecidos por Pozo e Angón (1998) para a elaboração dos problemas e os aspectos descritos por Pozo e Crespo (1998) para a solução dos problemas, entendemos que as propostas de elaboração e soluções de problemas apresentadas pelos acadêmicos não possuem relações com os critérios e aspectos levantados em nossos referenciais e em muitos casos as propostas não se caracterizam como problemas, levando-nos a concluir que este grupo de entrevistados pouco compreende o que seria um “bom” problema.

De acordo com Lester (1983 *apud* POZO; ECHEVERRÍA, 1998), um problema pode ter uma definição clássica, o que o identifica como “[...] uma situação

que um indivíduo ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (POZO; ECHEVERRÍA, 1998, p. 15). Uma questão/situação só pode ser entendida como um problema a partir do momento em que ela seja reconhecida como tal, tendo em vista que não utilizamos procedimentos automáticos que não nos possibilitem solucioná-los, de maneira rápida/direta, sem requerer um processo de reflexão, de tomada de decisão em relação ao processo de solução do problema.

“Um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos de mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução” (POZO; ECHEVERRÍA, 1998, p. 15), portanto, os exercícios podem ser resolvidos por caminhos ou meios habituais; por outro lado, um problema é um contexto novo ou diferente do que o estudante já aprendeu e requer o uso de estratégias e técnicas conhecidas para serem solucionados. Nesse sentido, consideramos que os acadêmicos, em geral, não utilizam estratégias e técnicas para resolver os problemas aqui propostos.

Classificamos em problemas científicos aqueles em que, para se obter a solução, os estudantes precisaram utilizar métodos científicos, ou seja, o qual não se leva em consideração para os problemas reais, mas problemas teóricos, não considerando os conhecimentos pessoal ou cotidiano dos estudantes para a solução, que estão fundamentadas na formulação de hipóteses, resultando em uma reflexão dos resultados (POZO; ECHEVERRÍA, 1998). Os problemas classificados como cotidianos são aqueles que se preocupam mais com o sucesso da resolução do problema do que com a sua explicação, no qual a “[...] solução do problema é um processo menos reflexivo, e por isso, menos guiado por hipóteses” (POZO; ECHEVERRÍA, 1998, p. 76), utilizando-se de conhecimentos pessoais/reais para a solução do problema. De modo geral, não observamos a utilização destas ideias pelo grupo de entrevistados para a elaboração dos problemas, muito menos para a solução destes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciarmos nossa pesquisa, pensávamos que a utilização de problemas e problematização era algo claro na aprendizagem dos acadêmicos de Química Licenciatura, uma vez que, de acordo com os planos de ensino das universidades em análise, continuam nossa temática nas propostas de trabalho em sala de aula. Entretanto, observamos isso parcialmente.

Percebemos que os acadêmicos compreendem o uso de problemas e problematização apenas por meio dos Três Momentos Pedagógicos e consideram uma tarefa difícil a de propor e resolver problemas. De modo geral, consideramos que os acadêmicos possuem um entendimento do uso de problemas e da problematização insuficiente para o seu desenvolvimento na sala de aula, pois a maioria dos entrevistados não sabe propor e resolver problemas, contrariando o que pensávamos inicialmente.

Vale ressaltar ainda que ambas as universidades possuem estudantes que faziam parte do PIBID e de projetos de pesquisa, e que as explicações mais coerentes sobre nosso tema de pesquisa surgiram destes acadêmicos. A nossa discussão nas duas universidades ocorreu em dois polos: um formado por acadêmicos que se dedicam exclusivamente para os estudos da universidade e outro composto por acadêmicos que trabalham durante o dia e estudam à noite.

Consideramos como limitações na nossa pesquisa que a atividade de RP foi feita de modo rápido, sem ter muito tempo para que os grupos de investigação refletissem sobre o processo de proposição e resolução de problemas. Ainda destacamos que os/as acadêmicos(as) não utilizaram pesquisa bibliográfica para realizar a atividade proposta a eles; não foi dado este tempo a eles para a proposição e resolução de problemas. No caso da UTFPR, as acadêmicas realizaram as atividades individualmente, não possibilitando uma discussão mais ampla sobre a resolução do problema, que no geral é feita em grupo, podendo afetar nos resultados.

Apontamos, como caminhos para auxiliar atividades como estas em sala de aula, planejadas por professores, a utilização de metodologias e abordagens diversas, como: Aprendizagem Baseada em Problemas, Resolução de Problemas, Tema Gerador, Três Momentos Pedagógicos, Situações de Estudo, Estudo de Casos, Ensino por Investigação e Metodologia da Problematização, pois

entendemos que o professor ter conhecimento dessas metodologias é importante, uma vez que estas são alternativas que podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Destacamos, ainda, que ter momentos com atividades práticas tanto para elaboração, quanto pra resolução dos problemas é algo que julgamos importante no processo de aprendizagem do acadêmico, durante sua graduação, porque um professor deve sempre se colocar na posição de estudante.

Na situação de sala de aula, a proposição e Resolução de Problema se dão de forma pouco previsível, porque o estudante pode ter hipóteses não imaginadas pelo propositos: a escola pode não ter matérias para o aluno ir ao laboratório resolver estes problemas; o aluno pode não reconhecer isto como um problema; a questão pode não estar clara para o estudante; como a solução é aberta, é impossível prever os caminhos e os resultados. Para tanto, o professor deve estar preparado para conduzir o inesperado. O que pode auxiliar neste processo é a utilização de abordagens e metodologias apresentadas neste trabalho.

Concluimos, com nossa análise, que problemas e problematização ainda são temas que devem ser melhor desenvolvidos com os acadêmicos nos cursos de Química Licenciatura, pois muito é discutido sobre o fato de que o professor deve buscar alternativas de ensino que tirem o estudante da passividade e o possibilite fazer parte da construção do seu conhecimento, mas isso deve ocorrer não apenas quando o professor está exercendo sua profissão docente, mas durante o processo de aprendizagem na graduação, com o auxílio de professores que estão preparados para ensinar estas metodologias e abordagens que fazem uso de problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. D.; SILVA, K. R.; REIS, L. T.; HYGINO, C. B.; MARCELINO, V. S. O método do Arco de Magueres em aulas de Química: uma proposta na formação inicial. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**. Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

ALVARENGA, M. M. S. C.; CARMO, G. T.; BRANCO, A. L. C. A utilização do método estudo de caso sobre o ensino de ciências naturais para os discentes do ensino fundamental da educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências** v. 13, n. 2, 2018, p. 126-143.

ARAÚJO, L. B. **Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículo**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, 2015.

AUTH, M. A. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora**. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. O que pensam os professores de química do ensino médio sobre o conceito de problema e exercício. **VII ENPEC- ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. Florianópolis, 2009.

BERBEL, N. A. N. A metodologia da problematização no ensino superior e sua contribuição para o plano da práxis. **SEMINA-LONDRINA-**, v. 17, 1996, p. 7-16.

BERBEL, N. A. N. COLOMBO, A. A. A Metodologia da Problematização com o Arco de Magueres e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**. Londrina, 2007.

BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização; fundamentos e aplicações / organização**. Londrina: Eduel, 1999.

BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Eduel, 2014.

BETTANIN, E. Ilhas de racionalidade uma alternativa para o ensino de física. Monografia da especialização – UFSC/CFM, Florianópolis. 2001.

BIANCHINI, T. B.; ZULIANI, S. R. Q. A. A investigação orientada como instrumento para o ensino de eletroquímica. **VII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1982.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. Brasiliense, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química**. Brasília, 2001.

BROIETT, F. C. D.; ALMEIDA, F. A. S.; SILVA, R. C. M. A. Estudo de Casos: Um Recurso Didático para o Ensino de Química no Nível Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências de Tecnologia**. v. 5, n. 3, 2012.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). A CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A.M.P; GIL-PÉREZ, D. **A Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 1993.

CORAZZA, S. M. **Tema Gerador: concepções e práticas**. Editora Unijuí. Ijuí. Rio Grande do sul. Brasil, 2003.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de física. **Anais Encontro Estadual de Ensino de Física**. Porto Alegre: Instituto de Física-UFRGS, 2006.

CUNHA, M. B. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes do Ensino Médio e a divulgação científica**. 363 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CUNHA, M. J. C. N. D. O. **Actividades de investigação no ensino da química: Um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade**. Dissertação (Mestrado em Educação Didáctica das Ciências). Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências Departamento de Educação, 2009.

DA SILVA, W. B.; DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações: implicações para o ensino dos profissionais da saúde. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 2, 2008, p. 14-28.

DA SILVA, W. B.; DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações: implicações de Ciências fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEL PINO, J. C.; EICHLER, M. L. Modelagem e implementação de ambientes virtuais de aprendizagem em ciências. **IV Congresso RIBIE**, Brasília, 1998.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese (Doutorado em Educação) apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNANBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: **Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Mauricio Pietrocola (Org.). Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

DEMARCO, D; ROSA, C. T. W. Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade: diálogos com o professor. Passo Fundo: Ed. da Unversidade de Passo Fundo, 2018.

DOREA, D. D.; CHIARATTO, R. A.; ALVES-SOUZA, R. E. A. Metodologia da problematização no ensino da química: um desafio de mudar a Realidade. **50º CBQ – Congresso Brasileiro de Química**, 2010.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998.

FARIA, F. L.; FREITAS-REIS, I. A percepção de professores e alunos do ensino médio sobre a atividade estudo de caso. **Ciênc. Educ.**, v. 22, n. 2, p. 319-333, Bauru, 2016.

FEREIRA, L. F.; ABREU, O. M. D. S. Análise do livro: estudos de caso no ensino de ciências naturais. **IV CONEDU Congresso Nacional de Educação**, 2017.

FERREIRA, M. V.; PANIZ, C. M.; MUENCHEN, C. Os Três Momentos Pedagógicos em consonância com a Abordagem Temática ou Conceitual: uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o Ensino de Ciências da Natureza. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**. UFSM, Ciência e Natura, Santa Maria, v. 38, n. 1, 2016, p. 513-515.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FONTANA, E. A. A resolução de problemas do cotidiano e de aplicação e o ensino de estatística nos anos finais do ensino fundamental. **VII Encontro de Pesquisa em Educação e III Congresso Internacional Trabalho Docente e Processos Educativos**. Uberaba, 2015.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**. n. 30, 2008, p. 34-41.

FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.e HARTWIG, D. R. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. **Ciências e Cognição**, v. 13, n. 3, dez. 2008, p. 82-99.

FREIRE, M. S.; JUNIOR, G. A.; SILVA, M. G. L.. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de química. **Acta Scientiae**. v. 13, n. 1, p. 106-120, jan. 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz na Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREITAS, D.; VILLANI, A. **Formação de professores de ciências: um desafio sem limites**. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3. 2002. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.

FREITAS, R. A. M. M. **Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno**. Pontifca Universidade Católica de Goiás. Edição e Pesquisa de São Paulo, 2012.

FOUREZ, G. Qu'entendre par 'îlot de rationalité' et par 'îlot interdisciplinaire de rationalité, In revue Aster, n°25, 1997. Disponível em: <<http://www.fundp.ac.be/institution/autser/interfaces/publications/gerard/txt/gf71124%20ilot%20ratio%20Aster%2097%20fin.pdf>>. Acesso em 01/04/19.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, 2009.

GIASSI, M. G.; SOUZA F. de; VALERIANO, F. M. G. O Uso da Problematização como Ferramenta no Processo Ensino Aprendizagem de Ciências. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC)**. Águas de Lindóia – SP, 24 a 27 nov. 2015.

GIASSI, M. G. **A contextualização no ensino de biologia: um estudo com professores de escolas da rede pública estadual do município de Criciúma-SC**. 259 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina- Florianópolis, 2009.

GIL PÉREZ, D.; MARTINEZ TORREGOSA, J.; RAMIREZ, L.; DUMAS CARRE, A.; GOFARD, M.; PESSOA, A. M. Questionando a didáctica de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 9, n. 1, p. 7-19, 1992.

GIPEC. Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências. Unijuí. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/gipec/modules/conteudo/?tac=2>. 2018.

GONÇALVES, J.; CASTRO, E.; BESSA, S. **Metodologia da problematização: uma experiência em construção no curso de pedagogia**. EDUCERE – Encontro Nacional de Educação, 2017.

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**. v. 7, n. 13, p. 10-21, 2011.

HERREID, C. F. Sorting potatoes for miss bonner – bringing order to case-study methodology through a classification scheme. **Journal of college science teaching**, v. 27, n. 4, p. 236-239, 1998a.

JESSUP, M. Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, v. 3, p. 41-52, 1998.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **Perspec.** v. 14, n. 1, São Paulo, 2000.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. **Actas VIII Congresso Galaico Português Psicopedagogia**, Portugal, p. 1752-1768, 2005.

LEITE, R. F. **Dimensões da alfabetização científica na formação inicial de professores de química**. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2015.

LOPES, J. B. **Resolução de problemas em física e química**: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem. Lisboa: Texto Editora, 1994.

LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; MARSDEN, M. ALVES, N. G. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica. **Quim. Nova**, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011, p. 1275-1280.

LYRA, D. G. G. **Os três momentos pedagógicos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos da rede pública de Goiânia, goiás**: o caso da dengue. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática, 2013.

MACHADO, A. R.; ZANON, L. B.; SANGIOGO, F. A. Problematização na Produção da Situação de Estudo “Aquecimento Global” numa Escola de Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, p.1-11, 2011.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada do professor de química: professores/pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MALDANER, O. A. A pós-graduação e a formação do educador químico. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.). **Educação Química no Brasil**: Memórias, Política e Tendências. Campinas: Átomo, p. 269-288, 2008.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 43-64, 2004.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. **Espaços da Escola**. n. 41, p. 45-60, 2001.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 2003.

MARQUES, G. de Q. **Argumentação e Resolução de Problemas: Habilidades Cognitivas de Estudantes do Ensino Médio de duas Escolas de Toledo/PR**. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2017.

MEDEIROS, L. Metodologia da problematização na formação de professores: um estado da arte. **EDUCERE – XVIII Congresso Nacional de Educação**, 2017.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MENCHEN, C. DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 14, n. 03, p. 199-215, 2012.

MENCHEN, C. DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**., v. 20, n. 3, Bauru, 2014, p. 617-638.

MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Tema gerador como estratégia metodológica para a construção do conhecimento em química e biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, 2015.

MORTIMER, E.; MACHADO, A.; ROMANELLI, L. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Propostas. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p.273-283, maio 1999.

MUNFORD, D.; LIMA, M.E.C. de C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, v. 1, 2008.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. e. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio – pesquisa em educação em ciências**, v. 9, n. 1, 2007.

MUNHOZ, A. S. **ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

MUSSALIM, F. Análise do discurso. **Introdução à linguística: domínios e fronteiras**, v. 2, p. 101-142, 2001.

NOGUEIRA, C. **Análise do discurso**. Em L. Almeida e E. Fernandes (Edts), Métodos e técnicas de avaliação: novos contributos para a prática e investigação. Braga: CEEP, 2001.

OLIVEIRA, D. S.; BERJARANO, N. R. R. Apropriações do Tema Gerador no Ensino de Ciências. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC). **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil**, 2016.

OLIVEIRA, K. S. de. **O ensino por investigação: Construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão**. 198 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

OÑORBE, A. **Resolución de problemas**. In: JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; CAAMAÑO, A.; OÑORBE, A. (Orgs.). **Enseñar ciencias**. 3. ed., Barcelona: Editorial GRAO, 2003. 239 p.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 8. ed. Campinas, SP: Pontes, 2009.

ORLANDI, E. P. **Discurso e Texto – Formulação e Circulação dos Sentidos**. Campinas, SP: Pontes, 2012.

ORLANDI, P. E. **Discurso e Texto: formulação e circulação dos sentidos**. Campinas, SP, 2012.

PACHECO, J. A. **Formação de professores. Teoria e Praxis**. Braga: Universidade do Minho, 1995.

PALACIOS, F. J. P. La resolución de problemas em la didáctica de las ciencias experimentales. In: CALDAS, F. J. **Enseñanza de las Ciencias y Resolución de Problemas**. v. X, n. 21, p. 119-144, ago. 1998.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de química no nível médio. **REVISTA CIÊNCIAS&IDEIAS**, v. 5, n. 2, 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. **O estudo de caso como estratégia Metodológica para o ensino de química no Nível médio**. Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Campus UFSM, Camobi, Santa Maria – RS, 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Quím. nova esc.** São Paulo-SP, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

POZO J. I.; ANGÓN, Á. G. A solução de problemas como Conteúdo Procedimental da Educação Básica. In.: POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, p. 143-165, 1998.

POZO J. I.; CRESPO, Á. G. A solução de problemas nas ciências da natureza. In.: POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.** Porto Alegre: Artmed, p. 67-102, 1998.

QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos aplicados ao ensino de ciências da natureza: ensino médio.** São Paulo: Centro Paulo Souza, 2012.

QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos Aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza. Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado.** Centro Paula Souza - Setec/MEC. São Paulo, 2012.

RIBEIRO, L. R. de C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma experiência no Ensino Superior.** São Paulo: Edufscar, 2008.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de Caso em Química. **Quim. Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudos de caso no ensino de Química.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2009.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. **Quim. Nova**, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.

SANGIOGO, Fábio André et al. Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 35-54, 2013.

SANTOS, A. H.; JÚNIOR, B. S.; SANTOS, A. O. O ensino de química e a metodologia temas geradores: uma análise comparativa entre dois métodos aplicados ao ensino de química com dois educadores parceiros. **11 ENFOPE – Encontro Internacional de Formação de Professores, 12 FOPIE – Fórum Permanente de Inovação Educacional, 4º Encontro Estadual da Associação Nacional pela Formação de Professores Seção Sergipe.** Sergipe, 2016.

SANTOS, M.T; FERREIRA, S. F.; SANTANA, E. B.; PEREIRA, G. F. S.; FREITAS, N. M. S. A Fotografia e o ensino de Ciências: Impressões de licenciados sobre a experiência de fotografar. **Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.** 2014.

SÃO PAULO. **Cadernos de Formação 01, 02 e 03. Série Ação Pedagógica na escola pela via da interdisciplinaridade.** Secretaria Municipal de Educação. São Paulo: DOT/SME-SP, 1990.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67. Belo Horizonte, 2015.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, 2009.

SIGARRETA, J. M.; RODRÍGUEZ, J. M. e RUESGA, P. La resolución de problemas: una visión histórico-didáctica. **Boletín de La Asociación Matemática Venezolana**, v. 13, n. 1, 2006.

SILVA, B. W. ; DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**: implicações para o ensino dos profissionais da saúde. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2008.

SILVA, S. V. P. **Ideias/significados da multiplicação e divisão**: o processo de aprendizagem via resolução, exploração e proposição de problemas por alunos do 5º ano do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado, Campina Grande – PB, 2016.

SOLEDADE, M. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) o que é?** 2015. Disponível em: <<https://silabe.com.br/blog/aprendizagem-baseada-em-problemas-pbl/>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

SPRICIGO, C. B. **Estudo de caso como abordagem de Ensino**. 2014.

STANZANI, E. L.; GUARNIERI, P. V.; CARVALHO, W.; OBARA, C. E. Situação de Estudo e Ensino de Química: contribuições para a Educação Científica. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil. 2016.

TANURI, L. M. História da formação de professores. Universidade Estadual de São Paulo. **Revista Brasileira de Educação**. 2000.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O Ensino de Química: algumas reflexões. **I Jornada de Didática – O ensino como foco I Fórum de professores de didática do Estado do Paraná**, 2014.

VIECHENESKI, J. P. LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação** - PPGE/ME, 2011.

VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

WARTHA, E. J. SILVA, E. L, da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WARTHA, E. J.; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. Amazônia. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v.12, n. 24, 2016.

ZYLBERSZTAJN, A. Resolução de problemas: uma perspectiva kuhniana. **Atas do VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Florianópolis, 1998.

APÊNDICE I: Roteiro das entrevistas

- 1) Você poderia falar sobre algumas metodologias de ensino no curso?
- 2) E sobre Metodologia da Problematização, o que vocês podem me falar? Levar três exemplos de problemas clássicos da química.
- 3) Em relação à Metodologia da Problematização, poderia dizer-me algo mais sobre esta metodologia?
- 4) Como vocês descreveriam a Metodologia da Problematização para alguém que não a conhece?
- 5) Você poderia descrever o que é um problema, de acordo com essa metodologia da Problematização.
- 6) Nós discutimos diversos assuntos interessantes sobre essa metodologia, há algo que nós não discutimos?
- 7) Há algo mais que vocês gostariam de dizer sobre essa metodologia?
- 8) Proponha um problema levando em consideração os aspectos da Metodologia da Problematização.