



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto

Teily Cristiane Bento

Elaboração de significados sobre experimentação no Ensino Superior: uma análise através do Estágio Supervisionado em Química

São José do Rio Preto
2019

Teily Cristiane Bento

Elaboração de significados sobre experimentação no Ensino Superior: uma análise através do Estágio Supervisionado em Química

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Gois

São José do Rio Preto
2019

B478e	<p data-bbox="430 1223 662 1254">Bento, Teily Cristiane</p> <p data-bbox="430 1265 1268 1344">Elaboração de significados sobre experimentação no ensino superior : uma análise através do estágio supervisionado em química / Teily Cristiane Bento. --</p> <p data-bbox="430 1355 742 1388">São José do Rio Preto, 2019</p> <p data-bbox="430 1400 694 1433">175 f. : il., tabs., fotos</p> <p data-bbox="430 1489 1244 1568">Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto</p> <p data-bbox="430 1579 821 1612">Orientador: Jackson Gois da Silva</p> <p data-bbox="430 1668 1212 1747">1. Professores formação. 2. Ensino superior. 3. Educação. 4. Química - estudo e ensino. I. Título.</p>
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Teily Cristiane Bento

Elaboração de significados sobre experimentação no Ensino Superior: uma análise através do Estágio Supervisionado em Química

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Jackson Gois
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Prof. Dr. Gustavo Bizarria Gibin
UNESP – Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dra. Tathiane Milaré
UFSCAR – Câmpus de Araras

São José do Rio Preto
27 de fevereiro de 2019

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe, meu exemplo de vida, que sempre lutou para que eu realizasse os meus sonhos, me incentivando e apoiando.

E ao meu esposo, pelo amor, companheirismo, compreensão e paciência nos momentos difíceis e principalmente por viver comigo a realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por sua infinita misericórdia, por ter me sustentado até aqui, nunca me desamparando.

Agradeço à minha família pelo incentivo, apoio e compreensão.

À minha mãe Telma, minha irmã Ana Carolina e minha avó Helena (*in memoriam*), minhas companheiras, por todo amor e carinho, sempre acreditando nos meus sonhos.

Ao meu esposo Denis, por acreditar que eu seria capaz, sempre incentivando e apoiando meus sonhos, por todo companheirismo, compreensão e seu imenso amor.

Ao meu orientador Dr. Jackson Gois, por toda paciência, compreensão, ajuda e por todo conhecimento compartilhado comigo.

Aos colegas do grupo GPESig IBILCE/Unesp (Grupo de Pesquisa em Ensino e Significação), Adriano, Juliane, Marciana, Matheus, Juliana e Gabriela, por todo apoio nos momentos difíceis, por todas as discussões em nossas reuniões, esses momentos foram valiosos.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto, pela oportunidade de cursar o mestrado.

Ao Programa Interunidades de Ensino e Processos Formativos da Unesp e a todo o corpo docente, pelas ótimas contribuições.

Aos alunos do curso de Licenciatura em Química da UNESP de São José do Rio Preto, por aceitarem participar dessa pesquisa.

Ao CNPq (processo 458235/2014-8) pelo auxílio financeiro.

A todos os que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

RESUMO

A experimentação é um recurso didático importante para o Ensino de Química, como diversos trabalhos da área tem mostrado. Dessa maneira, é importante que alunos de Licenciatura em Química tenham conhecimento sobre o uso didático dessa ferramenta cultural. Neste contexto, nosso objetivo é compreender como alunos de Licenciatura em Química elaboram significados a respeito do uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química. Para tal compreensão, utilizamos como material de análise as interações discursivas dos estudantes presentes em gravações de vídeo, coletadas durante o segundo semestre de 2017 na disciplina de Estágio Supervisionado Curricular em Química. Com o auxílio da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch (1998), os dados foram analisados a partir das transcrições dos turnos de fala de 19 alunos. A análise foi feita observando três aspectos diferentes, os quais denominamos: *Concepção Prévia*, *Graus de Domínio e Tensionamento*. No aspecto *Concepção Prévia*, a análise dos dados mostrou que alunos participantes em atividades extracurriculares em projetos de ensino têm suas concepções direcionadas para a experimentação problematizadora e para a experimentação investigativa. Já os alunos que não participaram de atividades desse tipo, em sua grande maioria, não mencionaram implícita ou explicitamente tais modelos de experimentação. Na análise do aspecto *Graus de Domínio*, os dados mostraram que alunos que participavam de projetos de ensino extracurriculares, em sua maioria, possuem um Alto grau de domínio das ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa. No aspecto *Tensionamento*, observamos que dominar em maior grau uma nova ferramenta cultural, pode propiciar o tensionamento entre a ferramenta cultural antiga (experimentação tradicional) e a ferramenta cultural nova (experimentação problematizadora e experimentação investigativa).

Palavras-chave: Experimentação Problematizadora; Experimentação Investigativa; Ferramenta Cultural.

ABSTRACT

Experimentation is an important didactic resource for the Teaching of Chemistry, as several works of the area have shown. In this way it is important that chemistry preservice teachers have knowledge about the didactic use of this cultural tool. In this context, our objective is to understand how chemistry preservice teachers elaborate meanings regarding the use of experimentation as didactic resource in the Teaching of Chemistry. For this understanding, we analyze the discursive interactions of the students present in video recordings, captured during the second semester of 2017 in the meetings of Supervised Curricular Internship in Chemistry. With the aid of Theory of Mediated Action of James Wertsch (1998), the data were analyzed from speech transcriptions of 19 students. The analysis was made through three different aspects, which we named: *Prior Conception*, *Domain Degrees* and *Tensioning*. In the *Prior Conception* aspect, data analysis showed that the students participating in extracurricular activities have their conceptions directed to the problematizing experimentation and to the investigative experimentation. However, the students who did not participate in activities of this type, for the most part, did not mention implicitly or explicitly such models of experimentation. In the *Domain Degrees* aspect analysis, the data showed that students who participated in extracurricular teaching projects, in their majority, have a high degree of mastery of the cultural tools problematizing experimentation and investigative experimentation. In the *Tensioning* aspect, we observe that to dominate to a greater degree a new cultural tool, can propitiate the tension between the old cultural tool (traditional experimentation) and the new cultural tool (problematizing experimentation and investigative experimentation).

Keywords: Problematizing experimentation; Investigative experimentation; Cultural Tool.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática do Pentagrama de Burke.....	65
Figura 2: Resolução da multiplicação.	68
Figura 3: Reunião de Estágio Supervisionado.	83
Figura 4: Esquema de análise dos dados.	87

QUADROS

Quadro 1: Organização dos Estágios Supervisionados do curso de Licenciatura em Química do IBILCE.	80
Quadro 2: Mapa de eventos.....	84
Quadro 3: Categorização dos dados do aspecto <i>Concepção Prévia</i>	89
Quadro 4: Turnos de fala com a concepção prévia dos alunos categorizados <i>Geral</i>	90
Quadro 5: Turnos de fala com a concepção prévia dos alunos categorizados <i>Didática</i>	92
Quadro 6: Visão geral da categorização das falas dos alunos no aspecto Graus de domínio	96
Quadro 7: Turnos de fala dos alunos 1 e 2 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).	98
Quadro 8: Turnos de fala do aluno 9 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).	102
Quadro 9: Turnos de fala do aluno 2	105
Quadro 10: Turnos de fala dos alunos 5 e 6 que apresentam tensionamento entre a ferramenta cultural nova e a antiga	106
Quadro 11: Turnos de fala do aluno 4 que apresentam tensionamento.	109
Quadro 12: Turnos de fala do aluno 10	111
Quadro 13: Turnos de fala do aluno 1	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Níveis de investigação em uma atividade experimental investigativa	59
Tabela 2: Alunos da categoria <i>Geral</i> e seus respectivos turnos de fala	91
Tabela 3: Alunos da categoria <i>Didática</i> e seus respectivos turnos de fala	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>BSCS</i>	=	Biological Science Curriculum Study
<i>CHEMS</i>	=	Chemical Education Material Study
<i>CNE/CES</i>	=	Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Superior
<i>CNE/CP</i>	=	Conselho Nacional de Educação – Conselho Pleno
<i>EJA</i>	=	Educação de Jovens e Adultos
<i>ENQ</i>	=	Escola Nacional de Química
<i>ESAMV</i>	=	Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária
<i>FAFI</i>	=	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
<i>FFCL-USP</i>	=	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo
<i>FNFi-UB</i>	=	Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil
<i>GPESig</i>	=	Grupo de Pesquisa em Ensino e Significação
<i>IBILCE</i>	=	Instituto de Biociências, letras e Ciências Exatas
<i>IFSP</i>	=	Instituto Federal de São Paulo
<i>IIES</i>	=	Institutos Isolados de Ensino Superior
<i>INEP</i>	=	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<i>LDB</i>	=	Lei de Diretrizes e Bases
<i>PCNs</i>	=	Parâmetros Curriculares Nacionais
<i>PCN+</i>	=	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
<i>PIBID</i>	=	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
<i>PSSC</i>	=	Physical Science Study Committee
<i>SESu/ME</i>	=	Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação
<i>SP</i>	=	São Paulo
<i>TIC</i>	=	Tecnologia da Informação e Comunicação

UDF = Universidade do Distrito Federal
UFMG = Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ = Universidade Federal do Rio de Janeiro
UMG = Universidade de Minas Gerais
UMURP = Universidade Municipal de São José do Rio Preto
URJ = Universidade do Rio de Janeiro
URSS = União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USP = Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
ESTRUTURA DO TRABALHO	19
CAPÍTULO 1: DA QUÍMICA AO ENSINO DE QUÍMICA	21
1.1 O Surgimento das Universidades na Idade Média.....	21
1.2 Evolução Histórica da Química.....	27
1.3 Formação de Professores de Química	32
1.3.1 Legislação para formação inicial de professores de química para a Educação Básica	37
1.3.2 Estágio curricular nos cursos de formação de professores	39
CAPÍTULO 2: EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	43
2.1 O Uso de Atividades Experimentais no Ensino de Química	43
2.2 Experimentação: Uma Abordagem Tradicional no Ensino de Química	48
2.3 Experimentação: Uma Abordagem Problematizadora no Ensino de Química	50
2.4 Experimentação: Uma Abordagem Investigativa no Ensino de Química	54
CAPÍTULO 3: A TEORIA DE JAMES WERTSCH	63
3.1 A Teoria da Ação Mediada.....	63
3.2 Propriedades da Ação Mediada.....	66
3.2.1 Ação mediada: uma tensão irreduzível entre os agentes e as ferramentas culturais	68
3.2.2 A materialidade das ferramentas culturais	71
3.2.3 A relação dos agentes com as ferramentas culturais pode caracterizar-se do ponto de vista do domínio e apropriação	73

CAPÍTULO 4: OBJETIVOS DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	78
4.1 Objetivos e questão de pesquisa	78
4.2 Procedimentos metodológicos	79
4.2.1 Conhecendo o local onde foi realizada a pesquisa e os participantes	79
4.2.2 IBILCE e o curso de Licenciatura em Química	79
4.2.3 As disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado	80
4.3 Instrumento de coleta de dados.....	84
4.4 Categorização dos dados	85
CAPÍTULO 5: RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
5.1 Resultados.....	88
5.2 Concepção prévia	88
5.3 <i>Graus de domínio</i>	95
5.4 Tensionamento	104
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICE A - Ofício, autorizações e termo de consentimento para a realização da pesquisa na escola.....	126
APÊNDICE B – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 1	127
APÊNDICE C – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 2.....	128
APÊNDICE D – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 1 e 2.....	130

APÊNDICE E – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 3.....	134
APÊNDICE F – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 4.....	135
APÊNDICE G – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 3 e 4.....	136
APÊNDICE H – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 5 e 6.....	138
APÊNDICE I – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 5 e 6.....	140
APÊNDICE J – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 7 e 8.....	145
APÊNDICE K – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 7 e 8.....	147
APÊNDICE L – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 9.....	151
APÊNDICE M – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 do aluno 9.....	152
APÊNDICE N – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 10.....	154
APÊNDICE O – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 do aluno 10.....	155
APÊNDICE P – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 11.....	156

APÊNDICE Q – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 do aluno 11	157
APÊNDICE R – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 12 e 13	160
APÊNDICE S – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 12 e 13	161
APÊNDICE T – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 14 e 15	163
APÊNDICE U – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 14 e 15	164
APÊNDICE V – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 16 e 17, 18 e 19	170
APÊNDICE X – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 16 e 17, 18 e 19	171
APÊNDICE Y – Roteiro de entrevista semiestruturada da reunião de estágio supervisionado do dia 04/05/2017 sobre a importância da experimentação para o ensino de química.....	174
APÊNDICE Z – Roteiro de entrevista semiestruturada da reunião de estágio supervisionado do dia 13/11/2017 sobre a importância da experimentação para o ensino de química.....	175

INTRODUÇÃO

Gostaria de compartilhar aqui um pouco da minha história, para que assim compreendam como foi minha trajetória até chegar a essa dissertação de mestrado.

Venho de uma família simples, realizei todo o meu ensino básico em escolas da rede pública. Dentre as disciplinas regulares no currículo do ensino médio, a disciplina de química me despertou grande interesse. Apesar da desmotivação dos professores que tive, da falta de estrutura das escolas em que estudei, falta de aulas práticas e, até mesmo, a ausência de conteúdos básicos dessa disciplina, decidi seguir meus estudos nessa área. Não pela motivação que recebi no ambiente escolar, mas, sim, pela paixão que a Química despertou em mim.

Um dos meus objetivos como estudante era cursar o ensino superior em uma instituição pública. Dei início aos meus estudos no ano de 2011 ingressando em um curso de Licenciatura em Química, no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), no Câmpus da cidade de Catanduva (SP).

Confesso que iniciei o curso interessada nos conteúdos de química, sem nenhum interesse em atuar como docente. Porém, com o passar dos semestres, tive a oportunidade de participar de um projeto de iniciação científica, voltado para a área educacional, onde eu atuava dentro da sala de aula. A partir dessa experiência, de estar dentro da sala de aula pela primeira vez, de vivenciar a rotina de um professor, de compartilhar meus conhecimentos com os alunos, fui me interessando pela docência.

Em um determinado momento do curso comecei a realizar os estágios supervisionados obrigatórios. Eu estava animada, pois havia tido uma ótima experiência com a sala de aula no momento da iniciação científica. Porém, essa animação foi passageira. Realizei todos os estágios supervisionados obrigatórios em escola estadual da cidade de Catanduva. Acompanhava as aulas da escola no período noturno, aulas das séries

regulares do ensino médio e aulas em uma sala de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Durante o período em que realizei os estágios supervisionados, tive uma visão negativa da sala de aula, da carreira docente e das escolas públicas. Infelizmente, no momento do meu estágio supervisionado eu não tive a chance de estagiar como deveria, de dar pequenos passos a cada etapa, de vivenciar o dia a dia de uma sala de aula, de participar das tarefas diárias de um professor. Senti grande desmotivação, até mesmo por parte da postura da professora que eu acompanhava as aulas, o que me fez desistir da carreira docente.

Decidida a seguir outros ramos da Química, não queria mais voltar a lecionar, mas uma oportunidade de participar de um projeto de extensão surgiu. Esse projeto de extensão se tratava de um cursinho pré-vestibular gratuito, destinado a alunos pertencentes a famílias de baixa renda. Participar de tal projeto foi indescritível e acabei percebendo que eu tive a infelicidade de ter uma má experiência durante o período de Estágio Supervisionado, mas que eu não podia generalizar a experiência negativa que eu tive.

Participar desse projeto de extensão me fez ver como eu me sentia bem dentro da sala de aula, de estar em contato com os alunos, de compartilhar meus conhecimentos.

Conclui o curso de graduação em 2015 e, decidida a seguir carreira docente, fui à procura de um programa de pós-graduação na área de educação/ensino. Após pesquisar e analisar propostas de diversas instituições, me identifiquei com a proposta do programa de pós-graduação em Ensino de Processos Formativos oferecido pela UNESP (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho).

Aprofundando minhas pesquisas para conhecer mais sobre o programa de Ensino e Processos Formativos, reconheci dentre os nomes dos docentes que ofereciam orientação, o nome do professor Dr. Jackson

Gois, que havia ministrado uma palestra no IFSP durante o período em que eu cursava a graduação.

Decidida, prestei o processo seletivo para ingressar no programa de Ensino e Processos Formativos da UNESP no ano de 2016. Aprovada, dei início ao curso de pós-graduação no ano de 2017, tendo como orientador o professor Dr. Jackson Gois.

Na primeira reunião com o meu orientador expus meu desejo de trabalhar com experimentação no Ensino Superior de Química, pois a experimentação é um assunto que me despertava interesse, visto que, durante a graduação, passei por momentos frustrantes relacionados a esse assunto. Quando ingressei no curso de Licenciatura em Química, estava com uma grande expectativa com as aulas experimentais, mas minha decepção foi muito grande quando eu realizava experimentos sem entender, sem saber o motivo de estar fazendo, sem ter uma discussão sobre o que seria realizado dentro do laboratório. Essa decepção despertou em mim um desejo de trabalhar com esse assunto e assim superar minhas experiências negativas.

Nas pesquisas em que realizei sobre experimentação, a grande maioria dos trabalhos abordava o tema aplicado ao Ensino Médio e isso me fez refletir. No Ensino Médio, muitos alunos quase não têm contato com a experimentação, ou, ainda, não tem contato nenhum, que foi o meu caso. Durante o Ensino Médio, nunca realizei uma atividade experimental nas aulas de Química, então decidi trabalhar com experimentação no Ensino Superior em um curso de Química, pois nos cursos superiores em Química os alunos têm contato direto com a experimentação durante todo o curso, sendo a experimentação abordada em aulas experimentais ou a experimentação didática, abordada em disciplinas pedagógicas.

Exposto o meu desejo ao professor Dr. Jackson Gois, conversamos e analisamos as possibilidades e ele me propôs então, trabalhar com elaboração de significados sobre experimentação problematizadora e experimentação investigativa no Ensino Superior, utilizando dados da

disciplina de Estágio Supervisionado, visto que o momento do estágio proporciona ao aluno mais uma oportunidade de refletir sobre as ferramentas culturais apresentadas a eles nas disciplinas pedagógicas do curso de Licenciatura em Química.

Portanto, neste trabalho procuramos investigar a partir de análises feitas de gravações de áudio e vídeo das reuniões de Estágio Supervisionado, como os alunos de um curso de Licenciatura em Química aprendem sobre a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa, ou seja, como esses alunos elaboram significados sobre o uso dessa ferramenta cultural.

ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em 5 capítulos, os quais descrevemos abaixo.

Capítulo 1, *Da Química ao Ensino de Química*: Iniciamos este capítulo apresentando aspectos históricos sobre o surgimento das primeiras universidades e dos primeiros cursos de química, dando um enfoque para esses acontecimentos no Brasil, onde também abordamos fatos sobre a formação de professores de Química. Os pontos apresentados neste capítulo são importantes, pois nos auxiliam a compreender os processos formativos da educação e como influenciam na elaboração de significados dos estudantes de Licenciatura em Química sobre assuntos abordados em sala de aula.

Capítulo 2, *Experimentação no Ensino de Química*: Neste capítulo abordamos três tipos de experimentação. Iniciamos apresentando a experimentação tradicional, seguida de outros dois tipos de experimentação, a problematizadora e a investigativa. Ao longo do capítulo, discutimos cada uma delas, explorando seus pontos negativos e positivos. Deixamos claro que neste trabalho o assunto experimentação não se trata de um referencial teórico, mas sim de um assunto estudado e colocado em prática pelos alunos de graduação.

Capítulo 3, *A teoria de James Wertsch*: Neste capítulo apresentamos nosso referencial teórico, a Teoria da Ação Mediada de James Wertsch, descrita em seu livro *Mind as Action*, de 1998. Neste capítulo procuramos discutir as principais características dessa teoria, pois ela nos ajudará a compreender como os alunos de Licenciatura em Química elaboram significados com as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa.

Capítulo 4, *Metodologia*: Neste capítulo apresentamos inicialmente a questão norteadora da pesquisa e os objetivos que foram propostos.

Descrevemos também a metodologia proposta para a realização da coleta e análise dos dados da presente pesquisa.

Capítulo 5, *Resultados e conclusões*: Neste capítulo apresentamos os resultados da análise das interações discursivas dos alunos do curso de Licenciatura em Química da Unesp de São José do Rio Preto, procurando relacioná-los com o referencial adotado nesta pesquisa.

CAPÍTULO 1: DA QUÍMICA AO ENSINO DE QUÍMICA

Neste capítulo serão apresentados aspectos históricos sobre o surgimento das universidades, evolução da Química como disciplina, formação de professores de Química e o Estágio Supervisionado. Consideramos que tais aspectos são importantes, visto que nos auxiliam a compreender os processos formativos da educação em química, e como influenciam na elaboração de significados dos estudantes de Licenciatura em Química sobre assuntos abordados em sala de aula.

1.1 O Surgimento das Universidades na Idade Média

As primeiras universidades medievais, de acordo com Bohrer (2008), surgiram em território europeu, espalhando-se posteriormente por todo o mundo, cultivando e transmitindo saber desde o seu nascimento. Essas instituições surgiram com o objetivo de formar a elite aristocrata, porém, com o passar dos anos, as universidades foram se adequando a situações recorrentes da realidade de cada momento histórico (WANDERLEY, 2003).

As primeiras instituições universitárias da Europa foram criadas no século XI. Na Itália, em 1088, instituiu-se a Universidade de Bolonha, e em 1096, a Universidade de Oxford, no Reino Unido (SIMÕES, 2013).

Uma das universidades mais importantes da Idade Média foi fundada em 1150, na França, a Universidade de Paris. Essa instituição foi oficializada no ano de 1200, atraindo alunos de todo o território europeu. Dada a importância da Universidade de Paris, essa instituição foi considerada durante muito tempo um modelo para outras universidades (SIMÕES, 2013).

Segundo Monroe (1979), o surgimento das universidades na França e na Inglaterra ocorreram por mediação da Igreja Católica, diferentemente da Itália, onde a origem das universidades foi fomentada mediante as

necessidades da burguesia. Por este motivo, na Itália, os cursos de Direito tinham grande prestígio, o que não acontecia na Universidade de Paris, onde as Artes ocupavam uma posição de honra na instituição, ficando os doutores das áreas de Direito, Teologia e Medicina com um papel secundário na sociedade universitária (VERGER, 1990).

As universidades da Idade Média não estabeleciam uma data para o início das aulas, qualquer dia era apropriado para se introduzir os estudos. Porém, fazia-se necessário que os alunos tivessem domínio do latim, o que limitava o acesso dos candidatos, e se ligassem a um mestre que estivesse vinculado a instituição (ULLMANN, 2000).

Nessa época, as universidades ainda estavam em processo de formação, não dispondendo de uma administração bem constituída e muitas vezes não possuíam imóveis próprios, com isso, as aulas em sua grande maioria ocorriam em propriedades pertencentes a Igreja Católica (ROSSATO, 2005). Isso permitia aos legados pontifícios tomar decisões que influenciavam a universidade (VERGER, 1990).

As práticas pedagógicas adotadas nessa época eram feitas basicamente de duas maneiras: leitura e questionamento (GILES, 1987). Os livros eram artigos, caros e raros e sua confecção era lenta. Por conta desses fatores, os estudantes alugavam ou compravam manuscritos usados ou ainda dependiam das leituras realizadas nas aulas para ter acesso ao conhecimento, faziam anotações sobre o conteúdo e usavam a memorização como técnica de aprendizagem (MONROE, 1979).

De acordo com Simões (2013), quando os estudantes chegavam ao fim do curso, passavam por uma defesa oral perante uma banca, então recebiam o título de bacharel. Os bacharéis que pretendiam obter o título de licenciatura, passavam por mais dois anos de estudos sob ensinamentos de um mestre, onde ministravam aulas como atividade prática e após essa etapa podiam ensinar por conta própria¹.

¹ Neste trecho, é possível identificar a semelhança da prática pedagógica adotada na época com o modelo 3+1, adotado na década de 1930 para a formação de professores.

Para se tornar mestre, era necessário ter mais de 21 anos e um tempo mínimo de estudos de 6 anos, sendo obrigatório passar por um debate público (GILES, 1987). Vale salientar que nesse período os títulos de mestre e doutor, segundo Monroe (1979) eram vistos como sinônimos.

Os que passavam pelos três ciclos: bacharelado, licenciatura e mestrado, eram considerados aptos a ensinar, inclusive no ensino superior, em qualquer lugar do mundo com a aprovação de uma “bula papal”, já os que não conseguiam chegar na etapa do mestrado, tornavam-se professores nas escolas primárias ou elementares (GILES, 1987).

No início do século XIV, o modelo universitário francês atuava com forte influência na Espanha e em Portugal, que por sua vez, expandiram essa influência para os países da América Latina (ROSSATO, 2005), com a criação de universidades no México, Guatemala, Peru, Cuba, Chile e Argentina.

De acordo com Rossato (2005), entre os séculos XVIII e XIX foram criadas na América Latina cerca de 50 universidades, que aos poucos deixaram de sofrer influência europeia e passaram a sofrer influência da América do Norte, que no século XIX vivenciou uma enorme expansão do ensino superior.

O desenvolvimento do sistema educacional em nível superior no Brasil pode ser considerado um fato incomum no cenário latino-americano. Comparado a outros países, o surgimento das instituições superiores ocorreu tardiamente no Brasil, somente no início do século XIX, por iniciativa da Coroa Portuguesa (WANDERLEY, 2003).

A criação das universidades no Brasil segundo Fávero (2006), sofreu resistência tanto de Portugal, quanto dos próprios brasileiros, que não viam necessidade para a criação de uma instituição universitária na Colônia, visto que a elite da época realizava seus estudos superiores na Europa.

No período do Brasil Império, outros esforços de criação de universidades fracassaram. Após a Proclamação da República (15 de novembro de 1889), outras tentativas foram feitas, como as Universidades

de Manaus (1909), de São Paulo (1911) e do Paraná (1912). Sobretudo, somente em 1915 a Reforma Carlos Maximiliano, por meio do Decreto nº 11.530, regulamenta a criação de universidades (FÁVERO, 2006).

No dia 7 de setembro de 1920, por meio do Decreto nº 14.343, o Presidente Epitácio Pessoa instituiu a Universidade do Rio de Janeiro (URJ). Segundo Fávero (2006) a Universidade do Rio de Janeiro foi criada a partir da agregação de três escolas profissionais, as quais eram independentes entre si: a Faculdade de Direito, a Faculdade de Medicina e a Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Tais escolas profissionais possuíam orientação profissional extremamente elitista, seguindo modelos de escolas francesas, que tinham um foco voltado mais para o ensino do que para a pesquisa. Com essa união, as instituições passaram a ter autonomia didática e administrativa, mas não interagiam entre si, cada uma funcionando isoladamente, e assim, conservando suas características próprias (FÁVERO, 2006).

Dessa maneira, a primeira organização universitária criada no Brasil legalmente pelo Governo Federal, foi a Universidade do Rio de Janeiro (URJ, atual UFRJ), pelo Decreto 14.343 de 7 de setembro de 1920 (ROMANELLI, 2014).

No ano de 1927, seguindo o mesmo modelo de criação da Universidade do Rio de Janeiro, é criada a Universidade de Minas Gerais (UMG), atual Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com os cursos da Escola de Direito, Engenharia e Medicina (ROMANELLI, 2014).

Segundo Romanelli (2014), até esse momento, as Universidades do Rio de Janeiro e Minas Gerais eram as únicas instituições de ensino superior criadas antes do Decreto 19.851 de 11 de abril de 1931, que estabelecia o Estatuto das Universidades Brasileiras.

Tal estatuto vigorou até 1961 e, de acordo com ele, a universidade se torna oficial, podendo ser uma instituição pública (federal, estadual ou municipal) ou particular, além de integrar três dos seguintes cursos: Direito, Medicina, Engenharia, Educação, Ciências e Letras. A partir deste

momento cada instituição passa a ter sua própria diretoria e uma única reitoria que as interliga (ROMANELLI, 2014).

A primeira instituição brasileira regida mediante as normas do Estatuto das Universidades foi a Universidade de São Paulo (USP), criada em 1934 (CACETE, 2014). A criação da Universidade de São Paulo promoveu inovação por possuir uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (ROMANELLI, 2014), que trazia como um dos objetivos a formação em nível superior para professores secundários (CACETE, 2014).

A USP possuía em seu quadro de docentes professores estrangeiros, principalmente europeus, tornando-se o maior centro de pesquisa do Brasil (CACETE, 2014). Na visão de Cardoso (1982), a Universidade de São Paulo teve sua criação configurada como produto de um projeto político e ideológico, trazendo a missão de formar a elite intelectual do país.

Em 1935 é criada a Universidade do Distrito Federal (UDF), a partir da união das Escolas de Ciências, Educação, Economia e Direito, Filosofia e o Instituto de Artes, com características totalmente diferentes das universidades que já haviam sido criadas. Seu objetivo era o desenvolvimento integrado de pesquisa, ensino e extensão, sendo até então, considerada a universidade mais inovadora e desafiadora do Brasil (FÁVERO, 2006).

A partir de 1935 surgem por todo o país universidades públicas e privadas, das quais, segundo Romanelli (2014), 22 eram instituições federais e 18 eram instituições confessionais.

Os anos entre 1920 e 1968 foram os mais críticos na história das universidades no Brasil. Isso porque, nesse período, tais instituições estavam sendo implantadas e sua expansão ocorria rapidamente pelo território nacional, mas ao mesmo tempo, lutavam por autonomia (FÁVERO, 2006).

Em 1976 é criada a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), a partir da unificação dos Institutos Isolados de

Ensino Superior (IIES) do Estado de São Paulo. Os IIES eram instituições de ensino que abrangiam diversas áreas de conhecimento, criadas entre as décadas de 1950 e 1960, localizadas em várias cidades do interior paulista e não possuíam vínculo institucional com nenhuma universidade (UNESP, 2016).

Os IIES que foram unificados por determinação do governador Paulo Egydio Martins para a criação da UNESP foram: Faculdade de Farmácia e Odontologia de São José dos Campos, criada em 1954; Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araçatuba, criada em 1954; Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara, criada em 1923 e estadualizada em 1955; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araraquara, criada em 1957; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Assis, criada em 1957; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Marília, criada em 1957; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Presidente Prudente, criada em 1957; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, criada em 1957; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, criada em 1957; Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, criada em 1962; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca, criada em 1962; Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, criada em 1964 e Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal, criada em 1964 (UNESP, 2016).

Após a sua criação, a UNESP teve como primeiro reitor o professor Luiz Ferreira Martins, que tomou posse de seu cargo no dia 10 de março de 1976. Com o passar dos anos a UNESP ampliou o seu raio de atuação e hoje está entre as maiores e mais importantes universidades brasileiras (UNESP, 2016).

Até o ano de 2016, a UNESP oferecia 115 cursos de graduação (UNESP, 2016), incluindo o curso de Licenciatura em Química, que visa a formação de professores (UNESP, 2018a).

Para uma compreensão mais ampla sobre o curso de Licenciatura em Química, não só da UNESP, mas de uma forma geral, entendemos que

se faz necessário voltar um pouco na história da criação de tais cursos no Brasil. Para tanto, deve-se ter conhecimento sobre a evolução da Química como área de conhecimento. Por esse motivo, nos próximos tópicos abordaremos tais assuntos.

1.2 Evolução Histórica da Química

Na história da evolução da Química, encontramos facilmente informações sobre Alquimia. Alguns estudiosos consideram a Alquimia como sendo uma antecessora da Química, outros a consideram como uma parte da Química e ainda há quem considere a Química e a Alquimia como sendo coisas distintas (MAAR, 2004).

O que não se pode negar é que ao analisarmos características da alquimia encontramos muitos aspectos que podem ser considerados como contribuintes para o desenvolvimento da Química, como, por exemplo, algumas vidrarias e até técnicas experimentais como a destilação (MAAR, 2004).

Até o século XVII, a Química era muito influenciada pelos fragmentos da alquimia, passando a ser considerada como ciência moderna no século seguinte, contando principalmente com os trabalhos do francês Lavoisier (MAAR, 2004). Para Maar (2004), Lavoisier teve uma contribuição indireta para o ensino de Química, pois não era professor e não deixou discípulos.

Nas universidades, a Química surgiu como disciplina em vários cursos, como o de medicina, cursos tecnológicos e cursos de engenharia (MAAR, 2004). Nos séculos XVII e XVIII, a Química estava nas mãos de médicos, farmacêuticos, professores de física e botânica, pois não havia nessa época profissionais que se dedicassem exclusivamente a essa disciplina (RHEINBOLDT, 1936).

Em 1610, a Universidade de Marburg na Alemanha criou a primeira cátedra de Química, a cadeira de quimiatría, concedida a Johannes Hartmann (MAAR, 2004). A partir da Universidade de Marburg várias

instituições como a Universidade de Jena, também na Alemanha, instituições da Suécia, Holanda, Inglaterra, França, Suíça e Bélgica criaram cadeiras de Química até o final do século XVII (MAAR, 2004).

Na passagem do século XVIII para o XIX, aconteciam no mundo diversos movimentos político-sociais: Revolução Francesa, Período Napoleônico e Romantismo (MAAR, 2004), movimentos estes que acarretaram múltiplos efeitos no ensino da Química, que deixou de ser complemento nos cursos de medicina e passou a ser reconhecida como uma ciência independente (MAINEL, 1988).

O ensino de Química nas universidades se propagou a partir da segunda metade do século XVIII, porém em cada instituição essa disciplina tinha sua própria história e objetivos, dificultando assim a existência de uma metodologia para essa disciplina (MAAR, 2004).

No Brasil, durante o período em que foi colônia de Portugal, os únicos acontecimentos relacionados a ciências eram os estudos dos cronistas, que falavam sobre as plantas medicinais encontradas na flora nativa brasileira, os quais enriqueceram as farmacopeias de muitos países da Europa (LIMA, 2013).

A indiferença portuguesa pelo avanço científico era uma imposição da Igreja Católica e perdurou até a reforma feita pelo Marquês de Pombal, que promoveu a criação da Universidade de Coimbra (RHEINBOLDT, 1953). Antes da reforma pombalina, a ciência não existia em Portugal e conseqüentemente no Brasil, o que segundo Rheinboldt (1953) causou um avanço tecnológico tardio quando comparados com alguns países da Europa.

Com a criação da Universidade de Coimbra, se fez necessário a criação de ambientes científicos (ALMEIDA; PINTO, 2011).

No Rio de Janeiro, por exemplo, criou-se em 1786 a Sociedade Literária do Rio de Janeiro, onde ocorriam discussões sobre a extração de tinta do urucum, assunto relacionado com a Química. Isto representou um pequeno avanço para a época, visto que nesse período não havia ensino

de Química no país e as poucas atividades relacionadas a essa área aconteciam na indústria açucareira, mineração, metalurgia, fármacos e na produção de pigmentos (MAAR, 2004).

No século XVIII, a Europa vive um movimento intelectual, o iluminismo, que promoveu mudanças políticas, econômicas e sociais gerando consequências em muitos países inclusive no Brasil, o que influenciou na fundação do Seminário de Olinda em 1798 (MAAR, 2004).

Essa instituição apresentava uma proposta de educação avançada para a época, com um currículo onde não eram privilegiadas apenas disciplinas sacras, despertando o interesse de estudantes que não queriam seguir a vida eclesiástica e onde pela primeira vez no país se lecionou a disciplina de Química em nível superior (MAAR, 2004).

Com a chegada da família real ao Brasil, em 1808, começa no país uma nova era. Em 1810 é criada a Academia Real Militar com o intuito de formar engenheiros e oficiais que fossem capazes de suprir as necessidades da Corte, ficando estabelecido o ensino regular de ciências no Brasil (SANTOS; FILGUEIRAS, 2011).

O curso na Academia Real Militar durava sete anos e, apesar de ter como principal objetivo o estudo de ciências bélicas, seu currículo era bem abrangente, contando com disciplinas de matemática, química, física mineralogia, metalurgia e história natural. As aulas de química eram ministradas no quinto ano e usavam-se as obras de Lavoisier, Vauquelin, Jouveroi de La Grange e Chaptal (SANTOS; FILGUEIRAS, 2011).

Nesse período a disciplina de química além de ser lecionada em cursos de ciências bélicas também estava presente nos cursos de medicina e engenharia (RHEINBOLDT, 1994).

A instauração da indústria química no Brasil ocorreu no final do século XIX com a abertura de fábricas de sabão, pólvora, vidro, papel, velas, fábricas de ácidos sulfúrico, nítrico e clorídrico. Entretanto, o país não contava com mão de obra especializada e nem equipamentos apropriados utilizados nesse setor. Isso porque o Brasil não possuía

instituições voltadas a formação de profissionais dessa área, o que acarretou a vinda de profissionais de outros países para ocupar tais cargos (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

O cenário de despreocupação do Brasil em formar profissionais para a indústria química mudou com a Primeira Guerra Mundial e suas consequências sociais e econômicas. Com o país percebendo a importância da Química, houve uma atenção à necessidade de se ter profissionais especializados e capacitados para suprir as necessidades desse setor industrial e garantir a defesa da nação (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006). A partir deste acontecimento surgem os primeiros cursos para a formação dos profissionais da química (FILGUEIRAS, 1993),

Segundo Almeida e Pinto (2011), em 1911 a instituição *Mackenzie College*, atual Universidade Presbiteriana Mackenzie, criou um curso de Química em nível técnico. Entretanto, o primeiro curso oficial de Química, com o objetivo de formar técnicos, foi ofertado em 1918 pelo Instituto de Química da Universidade do Rio de Janeiro (URJ), atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde era ministrado, segundo o seu regulamento, em duas vertentes.

Uma das vertentes era destinada ao caráter científico, focando na formação de profissionais que já haviam cursado disciplinas de química mineral e química orgânica nas Escolas de Engenharia, Agricultura e Medicina, e a outra vertente, com uma duração mais curta, era voltada a pessoas que não possuíam conhecimento científico nessa área (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

Em 1921, o novo regulamento do Instituto de Química da Universidade do Rio de Janeiro extinguiu os cursos de química, contudo, foi a ideia inicial dos cursos extintos que alavancaram posteriormente a criação dos cursos de química industrial (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

Findada a guerra, o farmacêutico José de Freitas Machado, professor de química analítica e inorgânica da Escola Superior de

Agricultura e Medicina Veterinária (ESAMV), publica em 1918 um artigo intitulado “Façamos Químicos”, o qual foi um marco na institucionalização do ensino superior de química no país, pois nesse artigo ele incentiva a criação de uma instituição para o ensino de química em nível superior no Brasil (SANTOS; PINTO; ALENCASTRO, 2006).

Além da publicação do artigo, José de Freitas Machado esteve presente em uma comissão de professores da ESAMV dirigida ao Ministério da Agricultura, onde solicitavam a criação de um curso de química industrial em nível superior (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

No fim de 1919, o deputado paulista Rodrigues Alves Filho apresenta ao Congresso Nacional um projeto prevendo a criação de oito cursos de química industrial, que seriam agregados as instituições técnicas que já existiam na época como as escolas politécnicas do Rio de Janeiro, Ouro Preto, Belo Horizonte, São Paulo, Bahia e Pernambuco (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

Em 1920 é criado o curso de química industrial e agrícola anexo a ESAMV, que em 1933 passa a ser de responsabilidade da Escola Nacional de Química (ENQ) (atual Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro) (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

Com a evolução da Química em várias partes do mundo surge um novo profissional da área, o engenheiro químico. Porém o Brasil continuava a formar químicos industriais, causando inúmeros problemas aos alunos, visto que a maioria das indústrias implantadas no país eram estrangeiras e focavam na contratação de profissionais que possuísem o título de engenheiro químico (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

Em 1944, iniciou-se por parte de alunos e professores uma campanha para a criação do Curso de Engenharia Química na Escola Nacional de Química. Após anos avaliando várias propostas, em 1952 essa instituição passa a ministrar o curso de engenharia química concomitante com o curso já existente de química industrial (SILVA; SANTOS; AFONSO, 2006).

De acordo com Senise (2010) o ano de 1934 foi um período de marcos importantes para a Química brasileira. Um deles foi a regulamentação da profissão de químico no país, pelo Decreto N° 24.693 de 21 de julho. Outro foi a criação do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (FFCL - USP) (atual Instituto de Química da USP) que propiciou a vinda do professor Heinrich Rheinboldt para o país (SENISE, 2010).

Segundo Lima (2013) o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo foi o primeiro do país a ser elaborado com o objetivo de formar químicos cientificamente capacitados. Com o crescimento do departamento, houve a criação do Instituto de Química da USP, que atualmente ocupa uma posição de destaque internacional em pesquisas na área de Química.

Recordamos aqui, como já dito antes, que a USP, criada em 1934, promoveu inovação por possuir uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (ROMANELLI, 2014), que trazia como um dos objetivos, a formação em nível superior para professores secundários (CACETE, 2014), o que inclui a formação de professores de Química.

Para entendermos melhor o contexto de formação de professores no Brasil, é necessário fazer uma viagem ao passado. Iniciaremos essa viagem no próximo tópico, com a chegada dos jesuítas ao Brasil.

1.3 Formação de Professores de Química

A profissão docente nasce em meio a alguns círculos religiosos que com o passar dos anos se transformaram em verdadeiros círculos de docentes. Na história da educação brasileira não foi diferente (SAVIANI, 2011).

Os padres jesuítas foram os primeiros a representar a figura de professor. Chegando ao país em 1549, eram responsáveis por ensinar aos índios a cultura e a religião portuguesas, o aprendizado profissional

agrícola e a gramática latina para a elite portuguesa que se encontrava em terras brasileiras e futuramente iriam para a Universidade de Coimbra em Portugal (SAVIANI, 2011).

Esse cenário de educação permaneceu até o século XVIII, quando os jesuítas foram expulsos do Brasil e a educação passa a ser de responsabilidade do Estado. Antes disso, o governo português não se dedicava a pensar na educação do país, restringindo-se apenas na criação de normas para a prática do ensino, implantando um exame de habilitação que concedia a licença da profissão. Assim, o Governo português possuía controle sobre os conteúdos que seriam ensinados (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

Em 1846 surgem as primeiras instituições laicas no Brasil, as Escolas Normais, instituídas com o objetivo de formar professores para o ensino secundário. Nessa época do Brasil Imperial, o Ensino Básico ainda não havia sido implantado e a criação de universidades era proibida (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

Dessa forma, a situação educacional no país era dividida da seguinte maneira: a elite estudando nas Escolas Normais ou na Europa e a maior parte da população sem acesso à educação (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

Em 1920, é criada legalmente a primeira universidade no Brasil, a Universidade do Rio de Janeiro (URJ) e a partir daí, surgem no país várias outras instituições de ensino em nível superior (ROMANELLI, 2014). A USP, criada em 1934, possuía uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras trazia como objetivo a formação de professores secundários em nível superior (CACETE, 2014).

Com a Reforma Educacional de Francisco Campos em 1931, o ensino secundário é dividido em dois ciclos, o primeiro chamado de “fundamental” com duração de 5 anos e o segundo ciclo chamado “complementar” com duração de 2 anos, somando um total de 7 anos. Com essa divisão, o ensino secundário passa a ter uma estrutura mais complexa

e a química começa a ser lecionada como disciplina regular no Brasil (LIMA, 2013), surgindo conseqüentemente a necessidade de formar professores de química (MESQUITA; SOARES, 2011).

As licenciaturas foram criadas no Brasil na década de 1930 mediante a necessidade de formar profissionais para atender ao projeto educacional do país. Apesar dos propósitos formativos, esses cursos surgiram como complemento pedagógico aos cursos de bacharelado, os chamados cursos 3+1, onde se cursavam 3 anos de disciplinas específicas e depois 1 ano de disciplinas pedagógicas (AYRES; SELLES, 2012). Isso porque havia a visão de que possuir um bom acervo de conhecimentos sobre a teoria científica era suficiente para se tornar professor. Esse modelo é conhecido como Racionalidade Técnica, visto que defende a aplicação de técnicas e tornou-se muito significativo nos currículos dos cursos, deixando claro que não era prioridade das universidades a criação de cursos especificamente voltados para a formação de professores (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

De acordo com Mesquita e Soares (2011), a primeira turma do curso de Química Industrial da FFCL-USP era formada por 40 alunos que já atuavam profissionalmente como médicos, odontologistas e professores universitários. O curso possuía uma estrutura não muito distante do modelo 3+1. No caso do curso da FFCL-USP, cursando os primeiros 3 anos, o aluno recebia uma licença cultural ou científica e a complementação pedagógica era realizada no curso de Didática na própria FFCL-USP e só então recebiam o diploma de professor secundário. Porém, ao perceberem que não se tratava de um centro de altos estudos com videoconferências para tratar de novas descobertas científicas, mas, sim, de um curso de graduação que demandaria tempo e dedicação, a turma foi reduzida e passou a contar com apenas 10 alunos.

Então, em 1962, é regulamentado pelo Conselho Federal de Educação um currículo específico para o curso de Licenciatura em Química da FFCL-USP, que passou a ser oferecido separado do curso de Química

Industrial, pois o diploma na forma como era emitido acarretava dificuldades aos alunos que se formavam e não queriam seguir a carreira de professor secundário (MESQUITA; SOARES, 2011). Os autores reforçam em seu trabalho, que desde que foram criados na década de 30, os cursos para formação de professores no Brasil não possuíam nenhuma legislação e a primeira diretriz nacional criada para esses cursos foi a Lei Orgânica do Ensino Normal, através do Decreto-Lei 8.530/1946.

Outra instituição que também promovia a formação de professores em nível superior no Brasil na década de 30 era a Universidade do Distrito Federal (UDF). Localizada no Rio de Janeiro, essa instituição foi criada a partir da união de seis escolas já existentes: Escola de Ciências, Escola de Economia, Escola de Direito, Escola de Filosofia, Instituto de Artes e a Escola de Educação. Seu projeto, diferentemente do projeto da USP, possuía como objetivo a formação de professores em todos os seus graus e a formação de uma cultura pedagógica. Mesmo possuindo um objetivo tão grandioso, essa instituição durou somente o tempo suficiente para formar sua primeira turma, sendo extinta em 1939 pelo então Ministro Gustavo Capanema (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012). Após o seu fechamento, os estudantes e alguns professores da UDF foram transferidos para a recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi) da Universidade do Brasil (AYRES; SELLES, 2012).

Até a década de 1960, a formação de professores no Brasil sofreu poucas transformações e a partir desse período a falta de cursos para a formação de professores de Química no país se torna um grande problema. Com a expansão do ensino e a ampliação do sistema público pelo governo militar, a quantidade de alunos com acesso à escola aumentou significativamente, acarretando a necessidade de mais professores para lecionar essa disciplina (NOSELLA, 2005). Como uma tentativa de suprir a nova demanda de professores nas escolas, surgem vários cursos de formação docente, gerando profissionais com uma formação frágil e

duvidosa, o que propiciou à licenciatura o status de um curso desnecessário (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

Em 1961 entra em vigor a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961, que regularizava o sistema de ensino no país (MESQUITA; SOARES, 2011). O Brasil, segundo o trabalho de Mesquita e Soares (2011) baseados em dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), possuía até 1965 treze instituições que ofereciam o curso de Licenciatura em Química, sendo duas dessas instituições particulares.

Ainda na tentativa de solucionar a falta de professores habilitados, foram criadas na década de 1970 as licenciaturas curtas, com o objetivo de formar professores polivalentes. Contudo, esse modelo de formação sofreu várias críticas e a partir de 1999 os cursos foram extintos (MESQUITA; SOARES, 2011).

Para Ferreira e Kasseboehmer (2012), o Brasil nunca teve uma formação de professores estável, sendo considerada apenas um instrumento nas mãos do governo para promover reformas. Com um percurso marcado por lutas e conflitos, e mesmo com tantas mudanças na formação de professores, ainda prevalecem nos cursos de licenciatura uma importância muito maior das disciplinas específicas em relação as disciplinas pedagógicas. Isso não deveria acontecer, pois de acordo com a legislação, as licenciaturas objetivam a formação de professores para a educação básica (GATTI, 2010). No que se refere aos cursos de licenciatura em química, o cenário é o mesmo: se privilegia conteúdos específicos em relação aos conteúdos pedagógicos, o que garante a formação do químico e não do professor de química (SILVA; OLIVEIRA, 2009). Esse fato gerou grande preocupação nos últimos anos, e a partir de então procura-se uma reelaboração no currículo dos cursos de licenciatura em Química (GAUCHE et al., 2007).

1.3.1 Legislação para formação inicial de professores de química para a Educação Básica

Concordamos com visão de Ferreira e Kasseboehmer (2012) de que um curso de formação de professores de Química deve respeitar as legislações do químico e do professor de química. Apesar dessa necessidade, em nosso país não ocorre uma integração desses dois aspectos nos currículos, de forma que prevalece a formação do bacharelado mesmo em cursos de licenciatura (CANDAU, 1987). A necessária integração tem dado lugar a uma somatória de partes (BROIETTI; BARRETO, 2011).

Nos últimos 20 anos, os currículos dos cursos de química passaram por várias alterações na busca de melhorar a formação de professores, mas, na visão de Zucco, Pessine e Andrade (1999) foram realizadas de maneira superficial, mantendo a formação dos químicos sempre mais voltada para o bacharelado, desprestigiando a licenciatura.

Na tentativa de sanar problemas como esse e atender as recomendações da LDB/96 e da Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SESu/ME), as universidades públicas do estado de São Paulo elaboraram um documento para reformulação dos cursos de química. A partir desse documento originou-se as Diretrizes Curriculares para os cursos de química, onde são expressas as competências e habilidades que se esperam de um profissional da química em todas as suas habilitações (ZUCCO; PESSINE; ANDRADE, 1999).

No Parecer CNE/CES n° 1.303 de 06 de novembro de 2001 (BRASIL, 2001), que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química, encontramos todas as habilidades e competências que se espera de um profissional da química. Porém, apresentaremos abaixo apenas algumas delas, as quais estão relacionadas com os pontos centrais deste trabalho.

- Com relação ao ensino de Química

- Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem;
- Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático;
- Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional;
- Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem.

Já no que diz respeito a Legislação para formação de professores, o Parecer CNE/CP 009/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica (BRASIL, 2002a), deve-se formar um profissional que:

- Seja altamente comprometido com a aprendizagem do seu aluno;
- Considere as diferenças relacionadas a ritmo de aprendizagem, diferenças culturais e físicas de seus alunos;
- Incorpore em sua prática visando a melhoria da aprendizagem de seus alunos o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e metodologias diferenciadas de ensino;
- Saiba trabalhar coletivamente dentro das propostas pedagógicas da escola e interagir com os pais de alunos e a comunidade.

Nesse sentido, a elaboração das propostas dos cursos de formação de professores deve ser feita para que os cursos de licenciatura tenham características próprias para que seus currículos não se confundam mais com os cursos de bacharelado. Para isso passaram a ser obrigatórios nos cursos de licenciatura projetos-político-pedagógicos específicos e currículos próprios, assim espera-se que os cursos de licenciatura tenham foco na preparação do aluno para a prática docente (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

De acordo com as Diretrizes, o mais importante em um currículo é a articulação dos conteúdos que resulte em uma proposta de ensino, com especial clareza sobre: os objetivos do curso; os conteúdos que determinantes; o equilíbrio teoria/prática; o desenvolvimento crítico-reflexivo. Na elaboração de currículos, não deve haver número muito grande de conteúdos (ANDRADE et al., 2004).

No Parecer CNE/CP nº2/2015, os cursos de licenciatura são compostos de uma carga horária de 3.200 horas definidas da seguinte maneira (BRASIL, 2015):

- a) 2200 horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
- b) 200 horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais;
- c) 400 horas de prática de ensino como componente curricular;
- d) 400 horas de Estágio Supervisionado como componente curricular.

Cada vez mais é exigido dos profissionais da educação desempenhos qualificados e eficazes para lidar com problemas no âmbito escolar. Dessa maneira a atividade de Estágio Supervisionado é considerada um dos importantes eixos nos cursos de formação de professores, pois é um espaço onde se propicia a reflexão sobre a construção e o fortalecimento da identidade docente (LIMA, 2008).

1.3.2 Estágio curricular nos cursos de formação de professores

De acordo com o Parecer CNE/CP 28/2001 (BRASIL, 2002b) o estágio curricular supervisionado é compreendido como:

O tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim o estágio curricular supervisionado supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. Por isso é que este momento se chama estágio curricular supervisionado (BRASIL, 2001, p. 10).

O Estágio Supervisionado nos cursos de formação de professores é visto por muitos alunos como sendo a parte prática do curso. Isso acontece, pois os currículos dos cursos para formação docente são formados por um amontoado de disciplinas isoladas entre si e completamente desvinculadas do campo de atuação dos futuros professores (PIMENTA; LIMA, 2010).

Pimenta e Lima (2010) salientam que o Estágio Supervisionado não se refere a parte prática dos cursos de licenciatura, mas é o momento que promove a aproximação do estagiário com a realidade na qual trabalhará. No entanto, essa aproximação não pode decorrer de observações acríticas e preenchimento de papéis: o estagiário precisa se envolver, se aproximar, precisa se inserir naquela realidade e refletir criticamente sobre ela.

Ainda na visão de Pimenta e Lima (2010), o estágio realizado tradicionalmente a partir da observação, onde os estagiários imitam e reproduzem bons modelos de professores, apresenta limitações. Isto porque os estudantes podem não possuir fundamentos críticos para reconhecer um bom modelo e simplesmente reproduzir o que observam.

Esse modelo se baseia na ideia de que não haveria mudanças no cotidiano escolar, mas leva em consideração somente a observação pontual da sala de aula. Isso desvaloriza a formação intelectual dos futuros professores que apenas reproduzem o que foi observado, levando o profissional da educação a um conformismo.

Dessa maneira, na concepção prática do estágio não se leva em consideração a fundamentação teórica, as atividades são reduzidas somente ao desenvolvimento de habilidades técnicas, ao como fazer, como empregar as técnicas em sala de aula, como preencher fichas de observação e fluxogramas. Como consequência dessa visão, as autoras apontam que os problemas do ensino não são consequência da falta de conhecimento de técnicas e métodos, chamado por elas de “mito metodológico”.

A partir da década de 1990 o professor passa a ser reconhecido como um profissional reflexivo e com isso originou-se a concepção de estágio como pesquisa (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012). Essa prática possibilita a criação de pesquisas para ampliar e analisar os contextos em que os estágios acontecem e desenvolvem habilidades de pesquisador nos estagiários (VASCONCELLOS; BERBEL; OLIVEIRA, 2009).

Nessa perspectiva, segundo Pimenta e Lima (2006) os currículos de formação de professores por meio dos estágios começaram a valorizar atividades que propiciavam o desenvolvimento da capacidade de reflexão. Porém essa prática também apresenta limitações, como a rotatividade de professores e o pouco interesse de políticas públicas. Pimenta e Lima (2006) defendem a ideia de que, se há limites, há também formas de superá-los. O Estágio Supervisionado proporciona essa possibilidade de superação, onde os currículos de formação de professores, por meio do estágio, passam a valorizar atividades que desenvolvam a capacidade de reflexão.

O estágio, então, deixa de ser apontado apenas como um componente dos currículos e passa a ser o eixo articulador do curso de formação de professores, possibilitando a construção dos saberes e das posturas específicas do exercício da profissão (FERREIRA; KASSEBOEHMER, 2012).

Desde o início deste capítulo abordamos aspectos relacionados com a educação, desde fatos históricos sobre o surgimento das universidades na Idade Média e posteriormente no Brasil, assim como uma evolução da química até chegarmos a criação dos cursos para formação de professores de química, as Licenciaturas em Química. Também vimos neste capítulo a importância que o Estágio Supervisionado tem em um curso de formação de professores, e que é no momento do estágio que o aluno reflete sobre a construção dos seus saberes. Por isso, consideramos nesta pesquisa a Disciplina de Estágio Supervisionado o momento mais propício para

investigar como licenciandos elaboram significados sobre o uso da experimentação como recurso didático para o Ensino de Química.

No próximo capítulo, abordaremos o assunto da experimentação, um recurso didático importante no Ensino de Química.

CAPÍTULO 2: EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Neste capítulo abordamos sobre o tema da experimentação em química. Apesar de não ser nosso referencial teórico nessa dissertação, esse assunto tem sido investigado na pesquisa em Ensino de Química e colocado em prática em todos os cursos de química de nosso país.

Em função disso, consideramos importante acrescentar à dissertação os tópicos apresentados a seguir, pois são as ferramentas culturais que serão observadas nos dados coletados. Além disso, é importante descrever as potencialidades didáticas dessa ferramenta cultural para o ensino.

2.1 O Uso de Atividades Experimentais no Ensino de Química

A Química proporciona uma contribuição essencial à humanidade, pois encontramos resultados do uso do conhecimento químico em quase tudo o que nos cerca, como alimentos, medicamentos, carros, roupas, computadores, cosméticos, entre outros.

Dessa maneira, o ensino dessa ciência é importante, pois visa a formação do cidadão, propiciando aos alunos o desenvolvimento da capacidade de julgar, avaliar e tomar decisões importantes para o bem-estar da população (SANTOS; MORTIMER, 1999).

Entretanto, durante a história do ensino de química, um grande número de estudantes vem apresentando dificuldades de aprendizagem, demonstrando falta de conhecimento sobre o conteúdo que estudam e sobre o motivo de aprenderem tais conteúdos (NUNES; ADORNI, 2010).

De acordo com o artigo escrito por Mortimer, Machado e Romanelli (2000), o ensino tradicional prioriza somente aspectos conceituais da Química, onde os alunos são expostos a um montante de informações prontas que devem ser memorizadas para atingir objetivos como a aprovação para a série seguinte ou ainda o ingresso no ensino superior,

não havendo qualquer contextualização com a realidade desses estudantes.

Nunes e Adorni (2010) reforçam que a descontextualização do conteúdo com a realidade faz com que os alunos achem os conteúdos de química difíceis, deixando-os desinteressados e sem motivação.

Para autores como Borges (2002) e Gil-Pérez et al. (2001), o ensino tradicional de ciências, desde a escola primária até o ensino superior, tem se apresentado pouco eficaz, contribuindo para a propagação de uma visão distorcida da Ciência.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)² o conteúdo da disciplina de química deve ser trabalhado através de associações com o cotidiano.

Um recurso que pode ser usado no ensino de química para auxiliar na aprendizagem é a experimentação, pois de acordo com os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) as atividades experimentais devem proporcionar a participação dos alunos na construção do seu conhecimento, possibilitando que o mesmo desenvolva a curiosidade, o hábito do questionamento, entre outros.

Atribuir importância ao uso de atividades de caráter experimental no ensino de ciências é uma prática antiga (Gaspar e Monteiro, 2005). Apesar de haver discordâncias na literatura sobre qual foi o momento exato em que ocorreu a inserção dessas atividades nas escolas, encontra-se informações de que a experimentação foi implantada pela primeira vez em ambiente escolar na Inglaterra, no ano de 1865 na instituição *Royal College of Chemistry* (GALIAZZI, 2000).

² A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio foi homologada pelo MEC em 14/12/18, ao final da elaboração dessa dissertação, por isso optamos por manter a referência aos PCN.

Segundo Galiazzi et al. (2001), o uso de atividades experimentais no ensino de ciências em ambiente escolar foi influenciado pelos trabalhos experimentais que eram produzidos nas universidades.

Tais atividades tinham o objetivo de facilitar a aprendizagem de conceitos científicos, pois os alunos aprendiam os conceitos, mas apresentavam dificuldades na aplicação dos mesmos. Nessa época, os materiais de laboratório em geral, como vidrarias e aparelhos, tinham um alto custo e, devido a esse fator, os experimentos eram realizados de maneira demonstrativa pelo professor (GALIAZZI et al., 2001). Sicca (1990) relata em seu trabalho que atividades experimentais de caráter demonstrativo eram realizadas com o intuito de possibilitar que os alunos tivessem contato com fenômenos químicos.

Durante a década de 1960, o trabalho prático foi alvo de grande interesse, o uso de atividades experimentais no ensino de ciências foi impulsionado por grandes acontecimentos, como o lançamento do primeiro satélite artificial pelos soviéticos, o Sputnik. Tal feito tornou-se o marco do início da disputa pelo espaço entre duas grandes potências mundiais da época, URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas) e Estados Unidos (GALIAZZI et al., 2001).

Como consequência de tal acontecimento, projetos de ensino como *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), *Chemical Education Material Study* (CHEMS) e *Physical Science Study Committee* (PSSC) foram criados nos Estados Unidos com a intenção de formar novos cientistas e superar a tecnologia russa, havendo assim uma reestruturação nos currículos de Ciências para que tais objetivos fossem alcançados (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Por mais que tais projetos apresentassem avanços referentes ao ensino de ciências, os mesmos apresentavam características muito conteudistas, onde a maior preocupação era a formação de futuros cientistas. Projetos similares foram adotados por diversos países, inclusive no Brasil, que adotou o uso de um livro didático do projeto CHEMS intitulado

“Química – uma ciência experimental”. Porém, foram encontrados nesses projetos alguns problemas sobre a visão que apresentavam da Ciência, empirista, onde a fonte do conhecimento científico estava baseada na observação (GONÇALVES, 2005).

De Jong (1998) citado em trabalhos como o de Oliveira (2009) e de Gonçalves e Marques (2006), indica também como fator influente na mudança curricular do ensino de Ciências, o reconhecimento de que o ensino de Ciências deveria abranger assuntos relacionados à natureza da Ciência, que por sua vez apresenta uma forte presença de atividades experimentais, além de conceitos e leis.

Quando se fala de experimentação no ensino, é essencial esclarecer os objetivos de se usar a experimentação na Ciência e no Ensino de Ciências. Para Hodson (1994) a experimentação com fins pedagógicos pode ser usada para atingir objetivos como despertar o interesse dos alunos, ensinar técnicas de laboratório, facilitar a aprendizagem de conceitos científicos, proporcionar aos alunos uma visão sobre o método científico e ainda, para o desenvolvimento de habilidades e de atitudes científicas. Em seu trabalho Gibin (2013), reforça que ao utilizar atividades experimentais para fins pedagógicos é imprescindível que se faça uma discussão sobre os conceitos científicos que estarão envolvidos na atividade, pois, assim, o experimento mantém seu caráter pedagógico.

Galiuzzi et al. (2001) realizaram uma pesquisa com estudantes de um curso de formação de professores de Química sobre o objetivo de se usar experimentos no ensino de Química. Segundo os alunos participantes de tal pesquisa, a experimentação é um recurso que pode ser usado para atingir objetivos como: aprender conceitos científicos através de atividades práticas, comprovar a teoria na prática, facilitar a aprendizagem da teoria, desenvolver nos alunos a capacidade de observação, de trabalhar em grupo, de raciocinar, e também por despertarem motivação os estudantes.

Os autores da pesquisa concluíram que o tópico “objetivo do uso de atividades experimentais em sala de aula” deve ser mais discutido nos

cursos de formação de professores de química, visto que suas concepções atribuem caráter empírico ao uso de atividades experimentais.

Esse é um aspecto importante para nossa dissertação, pelo fato de os alunos de licenciatura terem parte considerável de suas disciplinas com caráter experimental, o laboratório de química acaba se tornando parte essencial da formação dos professores de Química. No entanto, as concepções dos estudantes sobre porquê a experimentação auxilia na aprendizagem acabam influenciando o planejamento didático desses futuros professores de Química. Parte considerável dos nossos resultados tratará desse tema.

Autores como Gonçalves e Marques (2006) defendem que alguns dos objetivos que são apontados sobre o uso da experimentação são equivocados, por exemplo, usá-la como artefato motivador dos alunos.

A motivação é considerada por professores em exercício e professores em formação em muitos trabalhos como sendo um dos principais objetivos para o uso de atividades experimentais. Segundo autores como Galiazzi e Gonçalves (2004), a interpretação sobre o caráter motivador da experimentação é um aspecto que deve ser discutido nos cursos de formação de professores e com os professores que já estão dentro das salas de aula, pois para eles a motivação não ocorre com a realização de um experimento. Os autores ainda salientam que:

Essa ideia presente no pensamento dos professores está associada a um conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação é um resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo. Isto é, os alunos se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária...” (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004).

Nesse sentido, Barbosa, Paulo e Rinaldi (1999) defendem que as atividades experimentais não devem ser utilizadas somente para promover motivação nos alunos, mas sim, usadas com o objetivo de promover a construção e a aprendizagem de conceitos e modelos científicos

2.2 Experimentação: Uma Abordagem Tradicional no Ensino de Química

As atividades experimentais, tanto no ensino médio como no ensino superior, abordadas de maneira tradicional são caracterizadas pelo uso de um roteiro, “receita de bolo”, determinado previamente pelo professor ou ainda pelo material didático.

Nessa perspectiva, os estudantes seguem mecanicamente a sequência de etapas presentes no roteiro, assumindo um comportamento passivo. Assim, a construção do conhecimento é centrada no professor.

Oliveira (2009) apresenta em seu trabalho algumas características da experimentação tradicional, sendo elas:

- Os roteiros experimentais apresentam procedimentos bem definidos;
- Possibilitam que os alunos aprendam habilidades procedimentais;
- Auxiliam na aprendizagem de conceitos;
- É uma boa solução para problemas como: falta de materiais, reagentes e grande quantidade de alunos.

Além das vantagens já citadas, o uso de atividades experimentais tradicionais pode possibilitar aos alunos o desenvolvimento de competências como: desenvolvimento do espírito cooperativo, capacidade de interpretar dados, capacidade de construir e usar gráficos e tabelas, possibilitam que os alunos tenham acesso a técnicas de laboratórios, trabalho em grupo, entre outros (OLIVEIRA, 2009).

A experimentação tradicional também é um recurso que pode ser usado para proporcionar aos alunos um primeiro contato com o ambiente do laboratório, já que os alunos não estão habituados a esse ambiente (OLIVEIRA, 2009). Frequentemente professores usam as atividades experimentais tradicionais com o objetivo de provar na prática se uma teoria está certa (HODSON, 1994).

O uso dessas atividades para comprovação de teorias por parte dos professores é devido as visões simplistas que os mesmos apresentam

sobre a Ciência (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004) e essas visões distorcidas acabam sendo transmitidas a seus alunos, dificultando a compreensão sobre o que é a Ciência e como ela ocorre (GIL-PÉREZ et al., 2001).

De acordo com Arthur (2011), Gil-Pérez e seus colaboradores (2001) destacam as principais visões distorcidas sobre a Ciência:

- Visão empírica, indutivista e atórica: essa concepção ressalta a importância da observação e da experimentação “neutras” na construção do conhecimento e ignora o papel exercido pelas hipóteses por outras teorias na orientação da pesquisa;
- Visão rígida, algorítmica, exata e infalível: essa ideia reproduz o conhecimento científico como uma série de etapas que devem ser realizadas de modo mecânico e apresenta a visão de que a Ciência é a verdade absoluta;
- Visão aproblemática e ahistórica: essa concepção desconsidera os problemas que originaram o conhecimento científico e sua construção. Além de não levar em consideração a historicidade e o contexto em que o conhecimento científico é construído;
- Visão exclusivamente analítica: aqui é destacado excessivamente o processo simplificador que a Ciência utiliza para analisar um problema e como é considerada apenas a divisão parcelar dos estudos;
- Visão acumulativa de crescimento linear: essa concepção mostra a Ciência como um conjunto de conhecimentos que cresce sem considerar as revoluções científicas;
- Visão indutivista e elitista: a Ciência aqui é considerada como resultado do trabalho de gênios, desconsiderando a importância do trabalho coletivo;
- Visão neutra: nessa concepção são desconsideradas as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e assim uma imagem descontextualizada da atividade científica é transmitida.

Nesse sentido, Gil-Pérez et al. (2001) relatam em seu trabalho que as visões distorcidas sobre a Ciência exercem uma grande influência no uso de atividades experimentais no ensino de Química. Um exemplo disso se refere ao uso de roteiros pré-definidos, pois estes remetem a ideias equivocadas sobre a construção do conhecimento científico.

Azevedo (2004) deixa claro que no uso de atividades experimentais de caráter tradicional os alunos são meros expectadores, sem poder sobre a construção do seu conhecimento. O aluno quase não tem oportunidade de propor hipóteses e discutir sobre o que está ocorrendo no experimento, o que dificulta o desenvolvimento de habilidades importantes.

É importante enfatizar que os estudantes, mesmo realizando o experimento, muitas vezes não se atentam aos conceitos envolvidos na atividade experimental, pois precisam apenas seguir o roteiro, não compreendendo assim o motivo da realização de todos os procedimentos que foram utilizados no decorrer da aula experimental (AZEVEDO, 2004).

De uma maneira geral o uso de experimentos com abordagem tradicional transmite uma visão “empobrecida” da Ciência (OLIVEIRA, 2009). Nesse contexto, é importante buscar alternativas que envolvam mais os estudantes no processo de ensino e aprendizagem e que promova uma imagem mais apropriada da Ciência e do trabalho científico.

Muitos trabalhos na área de Ensino de Ciências apontam que os estudantes elaboram mais significados quando participam de investigações científicas semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa (CARVALHO, 2003).

Nesse sentido, as abordagens experimentais problematizadora e investigativa tornam-se alternativas interessantes para a aprendizagem de Química.

2.3 Experimentação: Uma Abordagem Problematizadora no Ensino de Química

De acordo com Galiazzi e Gonçalves (2004) a experimentação deve contribuir no processo de construção dos saberes através do questionamento, na intenção de superar o ensino fragmentado e desarticulado.

Nesse sentido, a experimentação tradicional, pautada na comprovação e verificação de teorias, desempenha pouca contribuição para a aprendizagem de Química, visto que essa metodologia limita o aluno a receber informações prontas do professor (GIORDAN, 1999; GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; FERREIRA, 2008).

Desta maneira, novas alternativas para auxiliar na aprendizagem de Química vêm surgindo, nas quais se valoriza a ação investigativa, sendo uma dessas alternativas a experimentação problematizadora, proposta por Francisco Júnior, Hartwig e Ferreira (2008).

A proposta que Francisco Júnior, Hartwig e Ferreira (2008) fazem em relação a experimentação é que esta valorize os saberes prévios dos alunos, tenha centralidade da linguagem na construção do conhecimento, e que o ensino seja contextualizado, no qual o que é investigado surge de problemáticas rotineiras da vida.

Para Francisco Júnior, Hartwig e Ferreira (2008), a experimentação problematizadora é fundamentada nos três momentos pedagógicos que foram propostos por Delizoicov (2005) para o ensino de Ciências, com base nas ideias freireanas para o ensino informal, sendo eles: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Segundo Solino e Gehlen (2014), as ideias freireanas destacam o diálogo e a problematização de acontecimentos significativos imersos na realidade vivida pelos estudantes. Para Freire (2006) o ensino deve focar-se na vinculação estreita da realidade do aluno, possibilitar a conscientização que a formação básica visa a formação do cidadão, o desenvolvimento do pensamento crítico e a intervenção humana, além de

proporcionar o entendimento de que como seres inacabados estamos em constante desenvolvimento e reconstrução de saberes.

Em uma experimentação problematizadora, no primeiro momento pedagógico (problematização inicial) o professor irá apresentar aos alunos o experimento antes de iniciar qualquer discussão teórica e os alunos farão anotações sistemáticas e rigorosas (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

Para isso, pode-se usar uma ficha de observação experimental, contendo a descrição dos materiais e os procedimentos que serão utilizados durante a experimentação, instruções para observação e também questões que levem os alunos a uma reflexão sobre suas anotações e sobre os resultados que serão obtidos de forma que os ajudem na elaboração de possíveis explicações para o que foi observado (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

Essa etapa da atividade pode ser realizada com os alunos separados em pequenos grupos ou até mesmo em duplas. Nesse momento o professor não deve disponibilizar aos alunos informações prontas, mas sim, organizar a discussão, problematizando, questionando os alunos, levando-os a refletir sobre a insuficiência de seus conhecimentos quando comparado ao conhecimento científico necessário para interpretar o problema em questão, e, assim, reconhecer a necessidade de novos conhecimentos com os quais possam interpretar mais adequadamente os resultados experimentais que foram obtidos com a atividade (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

Nessa etapa, além da escrita, a fala aparece como um aspecto importante na aprendizagem dos alunos, pois os alunos devem falar sobre o fenômeno observado e assim tornar sua compreensão mais crítica (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

No segundo momento pedagógico, ocorre a organização do conhecimento. Nessa etapa, o conhecimento científico é problematizado a partir das anotações feitas pelos alunos, com a intenção de que ocorra a

compreensão do conhecimento científico ou da situação problematizada (JESUS et al., 2011).

Francisco Júnior, Hartwig e Ferreira (2008) sugerem em seu trabalho que o professor utilize a lousa para anotar hipóteses propostas pelos alunos e assim ir questionando e problematizando sobre a validade de tais hipóteses, fazendo com que eles reconheçam qual(is) a(s) hipótese(s) mais aceitável(is) na explicação do fenômeno observado.

Após essa discussão o professor pode solicitar que os alunos reelaborem suas hipóteses, tornando-as mais completas em relação ao fenômeno e assim o professor pode discuti-las novamente com os alunos, mas agora, abordando os conceitos científicos envolvidos no fenômeno de uma maneira mais profunda e detalhada (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009). Na visão desses autores, leitura-escrita-fala, formam uma tríade inseparável e incessável.

Depois da leitura, os alunos escrevem sobre os fenômenos para somente depois falar sobre eles, sendo esse um movimento em espiral e incessante, onde o conhecimento velho é superado por novos saberes, com o intuito de que as ideias dos alunos sejam reformuladas aproximando-se cada vez mais do conhecimento cientificamente aceito (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

O terceiro e último momento pedagógico é destinado a preparar os alunos para utilizarem os conhecimentos que estão adquirindo em uma nova situação que se apresenta, objetivando a verificação da capacidade dos alunos em mobilizar seus conhecimentos diante de novos contextos (DELIZOICOV, 2005).

Dessa maneira, a experimentação problematizadora deve proporcionar aos alunos a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, propor hipóteses e explicações, ou seja, o aluno tem a chance de discutir com o professor todo o experimento.

Atividades com a metodologia problematizadora devem ser sistematizadas e objetivas desde a sua elaboração, despertando nos

alunos um pensamento crítico e reflexivo, tornando-os sujeitos de sua própria aprendizagem (FRANCISCO JÚNIOR; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

Diante disso, a experimentação problematizadora torna-se uma oportunidade de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem em Química, pois é uma metodologia que valoriza as trocas de ideias entre os alunos, a participação dos mesmos nas atividades, valorizando as interações entre os participantes e a importância da linguagem no processo de construção do conhecimento (JESUS et al., 2011).

2.4 Experimentação: Uma Abordagem Investigativa no Ensino de Química

Outra alternativa que vem sendo alvo de grande interesse nas últimas décadas, na tentativa de melhorar o processo de ensino e aprendizagem no ensino de Química, é o uso de atividades investigativas (BIANCHINI; JÚNIOR, 2015).

Segundo Bianchini (2011) o objetivo de tal metodologia é fazer com o que o aluno desenvolva habilidades como pensar, debater, justificar, argumentar, e aplicar seus conhecimentos, pois assim ele participa da sua própria aprendizagem percebendo a grande importância disso.

Autores como Gil-Pérez et al. (2001), defendem que a experimentação é uma atividade que não deve ser conduzida de maneira mecânica, mas, sim, que deve ser orientada pelo método investigativo. Segundo Hodson (1992) os estudantes apresentam uma aprendizagem mais eficaz sobre a ciência quando participam de atividades investigativas que se assemelham as realizadas em laboratórios de pesquisa.

Porém, Carvalho (2013) salienta a importância de esclarecer que, ao se usar o método investigativo, não se deve esperar que os alunos passem a se comportar ou pensar como cientistas.

Munford e Lima (2007) esclarecem que o uso de atividades investigativas no ensino representa de um modo simplista uma maneira de aproximar o trabalho desenvolvido pelos cientistas do contexto escolar. Conforme os estudantes vão passando pelas etapas essenciais de uma atividade de caráter investigativo, elaborando hipóteses, coletando dados e discutindo os resultados, eles passam a ter um conhecimento mais adequado das práticas e construções das teorias científicas.

Assim, não se pode esperar que os estudantes realizem descobertas por si só, pois o foco de uma atividade experimental investigativa consiste na aprendizagem dos estudantes. Entre a pesquisa desenvolvida por cientistas e as atividades pedagógicas de caráter investigativo, há uma grande diferença (MUNFORD; LIMA, 2007).

Segundo o trabalho de Suart e Marcondes (2008), para Hofstein et al. (2005), as atividades investigativas desempenham um papel central na aprendizagem no ensino de Ciências, desde que os alunos participem ativamente do processo de compreensão dos problemas e das questões científicas propostas, da elaboração das hipóteses, do planejamento dos experimentos, da coleta e análise dos dados e da apresentação de suas conclusões.

Azevedo (2004), define a atividade experimental investigativa no ensino como sendo:

Uma atividade na qual o aluno é responsável por estruturar todo o experimento, sendo responsável pela definição do tema e planejamento da investigação, pela elaboração dos objetivos e procedimentos, pela lista de materiais necessários, pela realização do experimento e pela análise dos resultados obtidos. (...) (AZEVEDO, 2004).

As atividades investigativas devem partir de situações problemas, podendo ser propostas pelos próprios alunos ou ainda pelo professor. Essas situações problemas devem estimular o interesse dos alunos (BIANCHINI; ZULIANI, 2009). Cabe ao professor escolher problemas que sejam adequados e que propiciem aos alunos a construção do próprio

conhecimento, que segundo Piaget (1978) se fundamenta na experiência do aprendiz.

Quando se usa o método investigativo, aos alunos é dada a tarefa de realizar pequenas pesquisas onde é necessário que se use simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (POZO, 1998).

Segundo Gil-Pérez (1993) os problemas apresentados aos alunos devem ser abertos, pois, de acordo com Azevedo (2004), isso é fundamental para a elaboração de um novo conhecimento.

Para Bianchini e Zuliani (2009) questões bem elaboradas que estejam relacionadas com o dia-a-dia dos estudantes favorecem o interesse dos mesmos em adquirir conhecimento. Cabe ao professor analisar o nível de complexidade das questões, pois devem estar de acordo com o nível sociocultural dos alunos. Para Azevedo (2004):

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (AZEVEDO, 2004, p. 22).

Na visão de Carrascosa et al. (2006) é fundamental que o aluno desempenhe um papel ativo na atividade experimental, e isso é propiciado quando o mesmo tem a oportunidade de elaborar e testar hipóteses, discutir os resultados, fazer conclusões, etc. Esses aspectos contribuem no processo de construção do conhecimento, fazendo que ele tome decisões, e compreenda a natureza das ciências e suas implicações sociais.

Para Azevedo (2004) atividades investigativas não devem ser limitadas somente ao trabalho de manipulação de objetos e observação de fenômenos. Tais atividades devem abordar características do trabalho científico, levando o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, pois segundo a autora tais práticas proporcionam aos mesmos uma aprendizagem mais

significativa. Ainda segundo Azevedo (2004) as atividades investigativas devem fazer sentido para os alunos, de modo que eles entendam o motivo de estarem realizando tal atividade. Para tal, é necessário que o professor apresente uma situação problema sobre assuntos que estão sendo estudados no momento.

Arthur (2011 apud Gil-Pérez; Castro,1996) defende que, para uma atividade experimental se aproximar de uma investigação, ela deve conter algumas características que compõem a atividade científica, como:

- Apresentar situações problemas abertas que tenham um nível de dificuldade adequado, para que assim os estudantes possam tomar decisões;
- Favorecer a reflexão dos estudantes em relação à importância e o possível interesse pelas situações propostas, e que principalmente faça sentido ao seu estudo;
- Potencializar análises qualitativas e significativas, que ajudem a compreender as situações planejadas e a elaborar hipóteses sobre o problema que se busca resolver;
- Considerar a elaboração de hipóteses como aspecto central da investigação científica e, por meio desse processo, orientar o tratamento das situações e levantar as concepções prévias dos estudantes;
- Considerar a importância da elaboração e do planejamento da atividade experimental pelos próprios estudantes;
- Considerar a análise os resultados à luz do corpo de conhecimentos disponíveis, das hipóteses elaboradas e dos resultados dos estudantes;
- Considerar as inter-relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade o estudo realizado, como, por exemplo, possíveis aplicações e repercussões negativas;
- Pedir um esforço de integração, que considere a contribuição do estudo realizado para a construção de um corpo coerente de conhecimentos;

- Conceder importância especial à elaboração de memórias científicas que reflitam o trabalho realizado para, dessa forma, poder destacar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
- Potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico, organizando grupos que interagem sobre si, representando a comunidade científica.

O ponto central em uma atividade experimental investigativa é a elaboração de hipóteses, pois para Bianchini e Zuliani (2009) é através do surgimento de hipóteses que se iniciam as discussões e o professor exerce o papel de mediador, intervindo em momentos em que houver necessidade.

Nesse sentido, Gil-Pérez et al. (1992) também enfatizam a importância da elaboração de hipóteses, pois essa etapa orienta a resolução do problema, e possibilita analisar os resultados. Para os autores, a elaboração de hipóteses é central para uma investigação científica.

O método investigativo apresenta um caráter construtivista, pois proporciona ao aluno uma participação ativa na construção do seu conhecimento (BORGES, 2002). Barbosa, Paulo e Rinaldi (1999) apontam que atividades com caráter construtivista contribuem de uma maneira mais eficaz para a aprendizagem de conceitos.

As atividades de caráter investigativo, segundo Suart, Marcondes e Carmo (2009) também proporcionam aos alunos desenvolvimento cognitivo, interações dialógicas e possibilitam as relações sociais, e contribuem para formação reflexiva, o que torna esse tipo de atividade essencial no ensino de Química.

Para Zuliani (2006), as atividades investigativas devem ser realizadas da seguinte maneira:

- Apresentação de temas relacionados ao cotidiano e escolha dos temas pelos estudantes;
- Elaboração de um projeto de pesquisa usando o tema escolhido pelos estudantes (essa etapa deve ser realizada em grupo);
- Apresentação e discussão do projeto elaborado pelo grupo;

- Elaboração de relatório preliminar, dando privilégio as observações feitas e as discussões dos resultados;
- Discussão do relatório elaborado pelos alunos;
- Apresentação dos resultados para o restante da turma e discussão das atividades feitas, em forma de painéis ou simpósios.

Borges (2002) destaca que o progresso no desempenho e a autonomia em atividades investigativas não ocorrem subitamente. Tal processo demanda, além de tempo, um desempenho mais elevado tanto dos alunos como do professor, quando comparado ao método tradicional.

Borges (2002) propõe uma tabela onde aponta a existência de vários níveis de investigação, que podem ser usadas em um laboratório de Ciências:

Tabela 1: Níveis de investigação em uma atividade experimental investigativa

INVESTIGAÇÃO	PROBLEMAS	PROCEDIMENTOS	CONCLUSÕES
Nível 0	dados	dados	dados
Nível 1	dados	dados	em aberto
Nível 2	dados	em aberto	em aberto
Nível 3	em aberto	em aberto	em aberto

Fonte: BORGES, 2002

O nível 0 apresentado na tabela acima, representa uma atividade de caráter tradicional, pois os problemas, os procedimentos e as conclusões são dadas pelo professor e os alunos não tem a oportunidade de propor nada.

No nível 1, os alunos recebem do professor os problemas e os procedimentos que serão utilizados durante a atividade, mas tem a oportunidade de propor suas conclusões.

Em uma atividade investigativa de nível 2, o aluno tem maior oportunidade de participar, pois os alunos podem escolher os procedimentos e elaborar as conclusões.

Finalmente na atividade investigativa de nível 3, aos alunos é proporcionado um alto grau de liberdade, pois eles podem propor toda a atividade, desde os problemas até as conclusões, porém aqui, é exigido do aluno um maior esforço e envolvimento.

Dessa maneira, Borges (2002) sugere que inicialmente se realize atividades investigativas simples com poucos alunos, e com o passar do tempo, ir aumentando o nível de investigação do problema.

As atividades experimentais investigativas iniciam-se sem que nenhum roteiro ou instruções verbais do professor sejam dados aos estudantes (SUART; MARCONDES; CARMO, 2009). No entanto, estes necessitam de conhecimentos prévios, que os auxiliem na realização da investigação. Dessa maneira, de acordo com Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), para que os alunos construam conceitos e conhecimentos, antes de iniciar a atividade investigativa o professor deve trabalhar todos os conteúdos conceituais e os procedimentos experimentais que serão usados na atividade.

Nos Estados Unidos, o uso de atividades investigativas está registrado em documentos oficiais que orientam o ensino de Ciências, onde este tipo de atividade, seja ela prática, teórica ou com uso de laboratório, faça parte do ensino de Ciências (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

No Brasil, também são encontrados nos PCN+ sobre o uso de atividades investigativas, onde se propõe as competências de investigação e compreensão sobre Química (BRASIL, 2002c), tendo como objetivo desenvolver com os estudantes habilidades como:

- Identificar as informações ou variáveis relevantes em uma situação-problema e elaborar possíveis estratégias para equacioná-la ou resolvê-la;
- Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações;
- Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados;
- Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos para a situação-problema, fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos;
- Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências de áreas de conhecimento.

Gibin (2013) relata em seu trabalho que os autores Hofstein e Lunetta (2003) realizaram uma grande revisão bibliográfica sobre atividades experimentais de caráter investigativo. Eles apontam que essa metodologia de ensino proporciona aos alunos o planejamento de investigações, o uso de experimentos para realizar a coleta de dados e posteriormente realizar a interpretação e análise dos dados e poder comunicar os seus resultados com os demais alunos.

Os autores ainda elencam várias vantagens da experimentação investigativa em relação à experimentação tradicional, como, por exemplo, o uso de argumentação e justificativas científicas, mudanças atitudinais e maior interesse pela Ciência, aprendizagem mais efetiva de conceitos científicos, desenvolvimento de habilidades de investigação científica e interação social entre os alunos.

Como vimos ao longo deste capítulo, a experimentação problematizadora e a investigativa são muito importantes, como a comunidade internacional do Ensino de Ciências já atesta.

Neste trabalho estamos interessados em compreender como o Estágio Supervisionado contribui para que os alunos de Licenciatura em

Química aprendam essas ferramentas culturais. Para isso, utilizaremos como referencial teórico a Teoria da Ação Mediada de James Wertsch, que será apresentada no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3: A TEORIA DE JAMES WERTSCH

Neste capítulo discutiremos as principais características da teoria da Ação Mediada de James Wertsch, que nos ajudará a compreender como o Estágio Supervisionado contribui para que os alunos de Licenciatura em Química elaborem significado sobre o uso da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa no ensino de química por meio da linguagem.

3.1 A Teoria da Ação Mediada

O estudioso norte-americano James V. Wertsch é um dos importantes representantes dos estudos socioculturais no Ocidente. Graduou-se bacharel em Psicologia pela Universidade de Illinois em Urbana. Tornou-se Mestre em Educação pela Northwestern University e em 1975 concluiu seu doutorado em Psicologia da Educação pela Universidade de Chicago. Em Moscou, Wertsch realizou um ano de pós-doutorado, onde trabalhou com importantes nomes da psicologia russa: A. N. Leontiev e A. R. Luria.

James Wertsch tem como raiz intelectual de suas pesquisas a teoria sociocultural de L. S. Vygotsky, assim como os escritos de Mikhail M. Bakhtin sobre a dialogicidade e de Kenneth Burke, no que diz respeito a ação humana.

Wertsch possui diversos trabalhos publicados, dentre os mais importantes destacamos o livro *Mind as Action* (1998), que foi traduzido apenas para o espanhol com o título *La mente em acción*, onde o autor propõe a Teoria da Ação Mediada. Consideramos relevante incluir em nossa pesquisa a contribuição de tal teoria, pois ela apresenta contribuições para os estudos da aprendizagem e propõe alternativas metodológicas para estratégias de sala de aula.

O termo “sociocultural” utilizado por Wertsch (1998) é devido a sua intencionalidade de entender como a ação e todos os aspectos a ela envolvidos se relacionam, nos contextos cultural, histórico e institucional, não negando, porém, o vínculo a Vygotsky.

Da teoria sociocultural de Vygotsky, Wertsch destaca três ideias principais: (a) a confiança no método genético ou evolutivo; (b) as funções mentais superiores no indivíduo derivam da vida social e (c) a ação humana, tanto no plano individual como no plano social, é mediada por instrumentos e signos (PEREIRA; OSTERMANN, 2012).

No ocidente os estudos de tradição vygotskyana tem como foco central a segunda das três ideias citadas acima: as funções mentais superiores do indivíduo surgem a partir das interações sociais. Porém, Wertsch desvia o foco das origens sociais das funções mentais superiores e centra seus estudos na terceira ideia, onde Vygotsky se refere a ideia de mediação (PEREIRA; OSTERMANN, 2012).

Dessa maneira, para Wertsch (1998), o fenômeno adequado da análise sociocultural é a ação humana e todos os aspectos que estão envolvidos nela, tanto externa, quanto interna, realizada por grupos, sejam eles pequenos ou grandes, ou por indivíduos.

Wertsch (1998) explica que, para vários pesquisadores, há um correlação entre a ação praticada nos planos sociais e individuais, e nos planos interno e externo. O fato da noção de ação não estar ligada apenas a processos sociais ou individuais quer dizer que as análises que se fundamentam nessa construção não estão restritas intimamente por polos contrários, onde o indivíduo se encontra de um lado e a sociedade do outro. É relevante enfatizar que dar primazia analítica a ação humana, não quer dizer explicar o que acontece “dentro da cabeça” do indivíduo quando ele realiza a ação. O que não significa dizer que a ação humana não possa ter uma dimensão psicológica individual, o que efetivamente ela tem. Porém, para Wertsch (1998) temos que pensar nessa dimensão como sendo um

momento da ação mais do que como um processo isolado ou uma entidade em isolamento.

A forma de ação humana específica com a qual Wertsch (1998) se ocupa é a de ação mediada. O que implica centrar-se nos agentes e suas ferramentas culturais, que são mediadoras da ação. O agente e as ferramentas culturais aos quais Wertsch prioriza em seus estudos, fazem parte do pentagrama de Kenneth Burke, filósofo que considera a ação humana como fenômeno básico de análise.

Burke (1966) busca refletir e criticar os pressupostos que tentam explicar a ação humana com base em uma perspectiva única, a qual ele denomina como “*janelas terminísticas*”, que segundo o autor, bloqueiam nossa visão dos fenômenos em toda sua complexidade, o que provoca uma fragmentação e isolamento.

A ação humana segundo Burke (1966) só pode ser compreendida de maneira adequada quando se considera suas múltiplas perspectivas e as tensões dialéticas que existem entre elas (WERTSCH, 1998). Desta forma, Burke cria um pentagrama de telas terminísticas, conforme figura 1, onde utiliza cinco termos como sendo os principais geradores de sua investigação sobre a ação humana: (1) *ato*: o que aconteceu no pensamento e nas ações; (2) *cena*: pano de fundo do ato, o local onde aconteceu; (3) *agente*: quem realizou a ação; (4) *agência*: quais foram os instrumentos utilizados; e (5) *propósito*: o motivo pelo qual o agente realizou a ação.

Figura 1: Representação esquemática do Pentagrama de Burke

ELEMENTO	PERGUNTA
Ato	O que?
Cena	Onde?
Agente	Quem?
Agência	Como?
Propósito	Por que?

Fonte: Adaptado de Giordan, 2005.

Os cinco elementos do pentagrama de Burke seriam como lentes, e através dessas lentes se organizam metodologias de investigação sobre a ação humana e os motivos ligados a ela, que seriam conduzidas por perguntas classificadas de acordo com os objetivos da investigação (GIORDAN, 2005).

Para Burke (1966), o pentagrama é uma ferramenta usada para realizar reflexões sobre a ação humana e seus motivos. Perspectivas isoladas falharão em uma avaliação adequada sobre a ação humana, conforme argumenta Wertsch (1998):

Muitas das ideias do autor sobre a ação humana e seus motivos aparecem nos escritos de outros autores das ciências humanas e, na maioria dos casos, isso não é devido à sua influência direta. Por exemplo, muitos pesquisadores começam sua análise dos fenômenos humanos da perspectiva de alguns dos elementos do pentagrama e, nesse sentido, pode-se considerar que compartilhem a percepção de Burke.

No entanto, o fato de que pesquisadores usem frequentemente algum elemento do pentagrama é precisamente o problema de sua perspectiva: Burke vê como uma consequência do uso de janelas terminológicas únicas, que resultam em imagens *hipersocializadas*, *hiperbiologizadas*, *hiperpsicologizadas*, *hiperfisicalizadas* ou *hiperpoetizadas* de ação humana e de seus motivos (WERTSCH, 1998, p. 37-38).

Dessa maneira, quando nos focamos no agente, na ação e nas ferramentas culturais como unidade de análise, a teoria da ação mediada se torna atrativa à medida que é:

“[...] capaz de explicar satisfatoriamente as ações humanas diversificadas, como por exemplo, aquelas que se realizam na sala de aula. Sob esta perspectiva, para saber quem executa a ação ou quem fala em um diálogo é preciso considerar não apenas o sujeito isolado, mas também a ferramenta cultural que ele emprega para agir ou falar” (GIORDAN, 2006, p. 2).

3.2 Propriedades da Ação Mediada

Conforme vimos anteriormente, o foco da investigação sociocultural de Wertsch (1998) está voltado para os agentes e suas ferramentas

culturais como mediadoras da ação. Quanto a isso, Wertsch (1998) destaca três motivos principais, sendo eles:

Primeiramente, privilegiar a relação agente e instrumento é uma maneira mais direta de superar as limitações levantadas pelo individualismo metodológico. Uma correta apreciação de como os modos de mediação ou ferramentas culturais estão envolvidos na ação nos força a ir mais além do agente individual para tentar entender as forças que configuram a ação humana. Em segundo lugar, a análise da ação mediada, a do agente agindo com ferramentas culturais, oferece importantes ideias para a melhor compreensão dos outros elementos do pentagrama: a cena, o propósito e o ato. Isso se deve ao fato de que esses outros elementos geralmente ganham forma ou até mesmo são criados pela ação mediada. Isso não significa que se possa reduzir a análise desses outros elementos à ação mediada, mas a perspectiva sobre a ação mediada que oferece a relação agente-instrumento proporciona algumas ideias importantes sobre a natureza de outros elementos e relações da análise pentádica. Por fim, proporciona um tipo de vínculo natural entre a ação incluindo a ação psíquica e os contextos culturais, institucionais e históricos em que essa ação ocorre. Isso se deve ao fato de que as ferramentas culturais estão intrinsecamente situadas no meio cultural, institucional e histórico. Por isso, mesmo que se concentre fundamentalmente no papel do agente individual na ação mediada, o fato de haver ferramentas culturais envolvidas implica que a inserção sociocultural da ação sempre estará incorporada na análise (WERTSCH, 1998. p. 48-49).

Dessa forma, praticamente toda ação humana é uma ação mediada. Porém, é extremamente difícil apresentar uma lista de formas de ação e modos de mediação, assim Wertsch (1998) indica um conjunto de dez considerações básicas com exemplos concretos que caracterizam a ação mediada e as ferramentas culturais. Dentre elas, destacamos abaixo as que apresentam maior relevância para este trabalho:

1. A ação mediada é caracterizada por uma tensão irreduzível entre os agentes e as ferramentas culturais ou meios mediacionais;
2. As ferramentas culturais têm materialidade;
3. A relação dos agentes com as ferramentas culturais pode ser caracterizada do ponto de vista do domínio;
4. A relação dos agentes com as ferramentas culturais pode ser caracterizada do ponto de vista da apropriação.

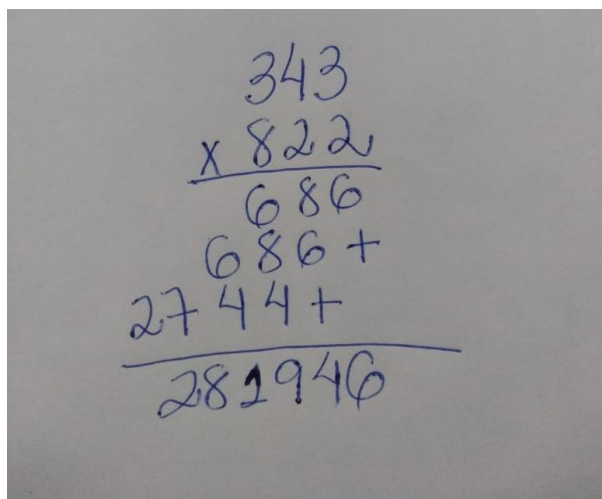
3.2.1 Ação mediada: uma tensão irreduzível entre os agentes e as ferramentas culturais

Para Wertsch (1998) um dos motivos de focar na tensão irreduzível existente entre os agentes e as ferramentas culturais, é que a barreira entre estes dois elementos do pentagrama de Burke começa a desaparecer.

Dessa maneira, não é possível entender a ação humana sem a presença e a influência das ferramentas nessa ação. Para Wertsch não há sentido em se falar de agentes e das ferramentas culturais utilizadas por eles, mas sim, no conjunto: “agentes-agindo-com-ferramentas-culturais” (PEREIRA; OSTERMANN, 2012, p. 26).

Como forma de ilustrar a tensão irreduzível entre agentes e ferramentas culturais Wertsch propõe como exemplo um problema básico de matemática. O professor pede a um estudante que realize a multiplicação 343×822 . Após realizar a multiplicação, ele chegará ao resultado 281.946. Para explicar como chegou essa resposta, o estudante mostra ao professor o seu cálculo, ilustrado na figura 2 abaixo.

Figura 2: Resolução da multiplicação.


$$\begin{array}{r} 343 \\ \times 822 \\ \hline 686 \\ 686 + \\ 2744 + \\ \hline 281946 \end{array}$$

Fonte: Elaborada pela autora.

Do ponto de vista da ação mediada, pergunta-se: foi realmente o estudante, isto é, o agente isolado, quem realizou a multiplicação? Para explicar esse ponto, é requerido ao mesmo estudante que realize a multiplicação 343×822 sem utilizar a disposição vertical dos números (um número sobre o outro). Essa operação é muito mais difícil, e se o número usado fosse ainda maior, seria até impossível de se resolver sem utilizar a disposição vertical dos números. De fato, foi o agente sozinho quem resolveu o problema? Se a resposta for sim, por que a resolução da mesma multiplicação se torna difícil quando nos é solicitado fazer com outra disposição gráfica?

A explicação para esses questionamentos está obviamente no fato de que há uma ferramenta cultural específica envolvida, uma ferramenta cultural que apresente certos recursos, nos permitindo resolver o problema. Sem os recursos oferecidos por esta ferramenta cultural seria difícil resolver problemas complexos de multiplicação.

Do ponto de vista da ação mediada, isso significa que a organização espacial dos números, neste caso, é parte essencial de uma ferramenta cultural sem a qual não podemos resolver esse problema. Dessa forma, em um sentido importante, esta sintaxe realiza parte do pensamento. Deste modo, a maneira mais adequada para se responder à pergunta “quem resolveu a multiplicação?” seria “eu e a ferramenta cultural que utilizei”.

Podemos também pensar como exemplo de ferramenta cultural as diversas atividades próprias da Química. A titulação é uma atividade laboratorial muito presente nas atividades dos profissionais da Química. Consiste em determinar a concentração de uma solução a partir do conhecimento da concentração de outra solução, que reage quimicamente com a primeira. Nesse caso, se utiliza uma série de vidrarias e materiais de apoio, além dos reagentes.

De maneira semelhante ao que questionamos no caso da multiplicação, poderíamos perguntar: “quem realizou a titulação?”. Da mesma forma, teríamos que responder que foi o agente (o aluno ou

professor) agindo (a titulação) com a ferramenta cultural (conhecimentos sobre titulação e vidrarias) que resultou na ação mediada.

Nessa dissertação entendemos também como exemplo de ferramenta cultural, típica da área de Ensino de Química, os conhecimentos e saberes docentes. No caso de saberes típicos do ensino de Química, temos a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa. Nesse caso, é possível aprender os algoritmos matemáticos citados no exemplo de Wertsch, a titulação citada anteriormente por nós e até as ferramentas culturais que observaremos nos dados coletados desta pesquisa, experimentação problematizadora e experimentação investigativa. Nesse sentido, podemos considerar cada um dos exemplos como ferramentas culturais, e em todos os casos é necessário um planejamento didático para viabilizar a aprendizagem. Dessa forma, essas ferramentas culturais, a experimentação problematizadora e experimentação investigativa, são muito mais complexas do que as citadas nos exemplos anteriores, pois exigem inclusive o uso de todas elas.

E se novamente fizermos o questionamento: “quem ensinou as ferramentas culturais anteriores?”. Da mesma forma, teríamos que responder que foi o agente (professor) agindo (algoritmos matemáticos/ titulação) com a ferramenta cultural (experimentação problematizadora e experimentação investigativa) que resultou na ação mediada.

Assim, segundo Pereira e Ostermann (2012, p.27) seja qual for a forma de ação, seria muito difícil, ou até impossível, realizá-la se nela não estiver envolvida uma poderosa ferramenta cultural e um usuário hábil no seu manejo. A natureza da ferramenta cultural e o uso específico que os agentes fazem dela pode variar de uma forma considerável. Mas, mesmo assim, ambas as partes são necessárias para compreender a ação humana.

Dessa maneira, de acordo com de Wertsch:

A ação mediada se define, portanto, por uma tensão irreduzível entre agente e meios mediacionais ou agente e ferramenta cultural. Porém, não devemos considerar que as ferramentas

culturais determinem a ação de um modo específico e mecânico. Na realidade, as ferramentas culturais são incapazes de fazer algo por si só. Apenas podem ter efeito quando são utilizadas por um agente (WERTSCH, 1998, p. 57-58).

A metodologia utilizada neste trabalho, detalhada no capítulo 4, nos permite analisar com detalhes os agentes (alunos) agindo com a ferramenta cultural (experimentação problematizadora e experimentação investigativa) em uma tensão irreduzível. Isso nos leva a entender que quando os alunos exercitam a ferramenta cultural, eles falam mais significativamente, elaborando significados.

3.2.2 A materialidade das ferramentas culturais

Ao traçar sua explicação de mediação, Vygotsky tem seu foco principalmente na linguagem, porém, considera outros tipos de fenômenos mediados. Entre os signos e sistemas de signos que Vygotsky cita, estão a linguagem, os vários sistemas para contar, as técnicas de mnemônicas, os sistemas de símbolos algébricos, as obras de arte, a escrita, os gráficos, os diagramas, os mapas, os desenhos técnicos e toda classe de signos convencionais. Alguns itens como os mapas e os desenhos técnicos, possuem uma materialidade óbvia, visto que são objetos físicos, aos quais conseguimos manipular e tocar. Outrossim, podem continuar existindo no tempo e no espaço e, como sendo objetos físicos, mesmo quando não estão incorporados ao fluxo da ação. Tais peculiaridades da materialidade, geralmente associam-se com a palavra artefato, se referindo a artefatos históricos, que continuam existindo mesmo depois que os humanos que os utilizaram, desapareceram, os quais são denominados artefatos primários (WERTSCH, 1998).

Em determinados casos, as ferramentas culturais não possuem o mesmo tipo de materialidade que os artefatos primários originais. O exemplo mais relevante de uma ferramenta cultural aparentemente imaterial, é a linguagem falada. Realmente, é mais simples reconhecer a

materialidade de objetos de linguagem escrita, que continuam existindo ainda que não sejam utilizados como ferramentas culturais (por exemplo, um livro guardado na estante) do que entender a materialidade da linguagem falada (PEREIRA; OSTERMANN, 2012). Sobre isso, Wertsch fala:

Ao contrário do que geralmente acontece com a linguagem escrita, a materialidade da linguagem falada parece desaparecer logo após sua produção, exceto nos raros casos em que é gravada. No entanto, a materialidade é uma propriedade de qualquer modo de mediação. O fato de que os signos (acústicos) da linguagem falada aparecem apenas momentaneamente pode tornar mais difícil perceber a dimensão material dessa ferramenta cultural, mas essa não é a razão pela qual essa dimensão será menos real. Dessa forma, não se faz necessário utilizar expressões como *meios mediacionais materiais* ou *ferramentas culturais materiais*, uma vez que o termo *materiais* pode ser considerado, de qualquer maneira, implicitamente presente em todos os casos (WERTSCH, 1998, p. 59).

Para Wertsch, a materialidade é uma característica inerente a qualquer ferramenta cultural, e “essa propriedade implica o fato de que as ferramentas culturais podem causar modificações nos agentes” (PEREIRA; OSTERMANN, p.30, 2012).

De acordo com Giordan (2008), quando se trata da organização do ensino, a fala pode ser compreendida como sendo a principal mediadora das atividades em sala de aula. A realização das atividades, exposição de ideias, apresentação do plano de aula, entre outras, são propiciadas por meio da fala do professor. Ela é o principal instrumento de organização das atividades de ensino, não somente por mediá-las, mas, principalmente, por servir de suporte à construção do pensamento, estabelecendo-se como principal ferramenta para organizar e preparar as atividades de ensino.

Para Bakhtin (1981), a interação verbal com o outro é essencial na constituição dos significados. Dessa maneira, as atividades de ensino que envolvem o exercício, tanto de maneira coletiva, quanto individual da fala, sobre os assuntos que desejamos ensinar, provavelmente contribuirão para uma melhor aprendizagem (GIORDAN, 2008).

A materialidade da ferramenta cultural foco dessa dissertação (experimentação problematizadora e experimentação investigativa) é manifestada tanto na linguagem falada dos alunos de licenciatura quanto nas próprias ferramentas materiais utilizadas de forma conjunta com a linguagem. Quanto mais o aluno (agente) exercita a ferramenta cultural (experimentação problematizadora e experimentação investigativa), mais significativa se torna a sua fala, ou seja, quando o aluno exercita a ferramenta cultural ocorre a elaboração de significados.

3.2.3 A relação dos agentes com as ferramentas culturais pode caracterizar-se do ponto de vista do domínio e apropriação

Wertsch (1998) ao investigar a materialidade dos meios de mediação expõe a questão das habilidades necessárias em um agente para que esse use essas ferramentas. Para ele, tais habilidades surgiram através do uso das ferramentas culturais. Neste ponto de vista, a ênfase está em como o uso de ferramentas culturais específicas leva ao desenvolvimento de habilidades específicas, mais do que o desenvolvimento de habilidades gerais. Dessa maneira, segundo Pereira e Ostermann (2012), para se entender as formas de ação que um indivíduo pode realizar, é necessário examinar a história de encontros reais desse indivíduo com ferramentas culturais materiais.

A análise de como os indivíduos dominam as ferramentas culturais na ontogênese é frequentemente formulada do ponto de vista da internalização. Wertsch (1998) afirma que esse termo pode causar equívoco, pois nos leva a buscar conceitos internos, regras e outras entidades psíquicas muito suspeitas. O conceito de internalização também provoca uma oposição entre processos internos e externos.

Contudo, a palavra internalização está tão difundida (tanto na fala cotidiana como no discurso profissional) que Wertsch (1998) não pretende substituí-la ou evitá-la, o que muitos poderiam interpretar como sendo uma

mera tentativa de substituir termos sem uma mudança concomitante no conceito. Desse modo, o propósito de Wertsch é explicar quais os dois significados que ele considera viáveis para o termo internalização quando aplicado à ação mediada.

Assim, um significado possível para Wertsch (1998) é o que pode ser chamado de domínio. Ao falar de domínio, Wertsch refere-se ao saber como usar uma ferramenta cultural com facilidade. Segundo o autor os termos “domínio” ou “saber como” apresentam certos benefícios com relação à noção mais geral de internalização. Uma dessas vantagens é que esses termos nos permitem evitar certas bagagens conceituais desnecessárias que já se encontram incorporadas na palavra internalização. Várias formas de ação mediada são realizadas externamente. Pode ser que não seja necessariamente assim, porém a internalização sugere uma imagem na qual processos que já foram realizados no plano externo, passam a ser *exclusivamente* executadas em um plano interno. Segundo Wertsch (1998) esse tipo de imagem aparece em análises como a de Vygotsky sobre como a ação de contar acontece originalmente no plano externo, com o auxílio dos dedos, para posteriormente desaparecer, quando o processo é internalizado.

É intrigante observar que muitas das formas de ação mediada nunca evoluem *totalmente* na direção de sua realização em um plano interno. O que não significa que não exista dimensões internas importantes ou mudanças nas dimensões internas naqueles que realizam esses processos externos. Mas a metáfora da internalização resulta excessivamente forte, dado que implica algo que constantemente não acontece.

Por outro lado, a noção de domínio é mais adequada, visto que ela pode ser aplicada em quase todas as formas de ação mediada (PEREIRA; OSTERMANN, 2012). No exemplo da titulação, não é possível internalizar completamente essa ferramenta cultural pelo fato de atividade em si exigir, pelo menos em parte, uma execução externa.

Para Wertsch (1998), um segundo significado possível para o termo internalização é a noção de apropriação. Em grande parte dos casos, os processos de domínio e apropriação de ferramentas culturais estão profundamente relacionados, entretanto, o domínio de uma ferramenta cultural não implica apropriação, pois estes são processos distintos e podem ser separados na prática (WERTSCH, 1998).

O conceito de apropriação usado por Wertsch deriva dos escritos de Bakhtin (1981) e refere-se ao processo pelo qual o agente toma algo emprestado de outro e o torna próprio.

No que diz respeito a apropriação, Bakhtin (1981) reforça que nem todas as palavras se apresentam a qualquer pessoa com a mesma facilidade, elas podem “resistir” e isso é decorrente do fato de que, ao se apropriarem da fala do outro, os agentes as utilizam em um novo contexto. Para Wertsch (1998) os comentários de Bakhtin relacionados a como as palavras podem “resistir” aos esforços dos oradores para apropriá-los direcionam para um aspecto importante da apropriação: essa relação sempre implica resistência de algum tipo. Na terminologia mais geral que Wertsch usa, a ideia de Bakhtin implica no fato dos agentes não se apropriarem com simplicidade e sem inconvenientes das ferramentas culturais. Ao invés disso, frequentemente existe resistência e atrito entre os modos de mediação e o uso específico da ação mediada.

Neste trabalho não é nosso objetivo buscar evidências de apropriação de ferramentas culturais. Nossa intenção é identificar e compreender através do Estágio Supervisionado, como alunos do Ensino Superior elaboram significados sobre experimentação e, também avaliar o grau de domínio que os estudantes apresentam em relação a ferramenta cultural (experimentação problematizadora e experimentação investigativa).

Nesse sentido, entendemos que o referencial teórico aqui apresentado, fornece melhores subsídios para entendermos a elaboração de significados no Ensino Superior em Química, frente ao que já

apresentamos anteriormente nos outros capítulos, como as experimentações problematizadora e investigativa e conhecimento histórico sobre a evolução do Ensino Superior em nosso país. Em especial, a noção de domínio de uma ferramenta cultural que se apoia nas ações de indivíduos em atividades de ensino tem o potencial de possibilitar olhar nossos dados em sala de aula e compreender os processos que ali ocorrem.

Realizamos uma busca em revistas nacionais e internacionais de Qualis A1, A2, B1 e B2 sobre a contribuição dos trabalhos de Wertsch para a Educação em Ciências. A busca foi realizada utilizando a palavra chave “Wertsch”. Dentre os trabalhos identificados, encontramos mais de 100 artigos que citam James Wertsch como parte de seu referencial bibliográfico. Entretanto, observamos que nenhum dos trabalhos traz a mesma abordagem que a apresentada nessa dissertação de mestrado.

Como forma de exemplificar, traremos a seguir alguns dos artigos que encontramos, começando por trabalhos encontrados em revistas nacionais. Monteiro e Gaspar (2007) procuram, a partir das indicações das teorias de Vigotski e Wertsch, estudar as interações sociais bem como as emoções desencadeadas nesse processo, estabelecidas por uma professora e seus alunos no contexto de aulas de Física do ensino médio, envolvendo o conceito de equilíbrio de ponto material e de corpo extenso.

O artigo de Oliveira, Gouveia e Quadros (2008) procura analisar as concepções de estudantes no final da Educação Básica sobre solubilidade/miscibilidade, também a partir das concepções de Wertsch. Como último exemplo de artigo de revista nacional, trazemos o trabalho de Coelho et al. (2013) em que os autores procuram identificar a evolução conceitual de estudantes sobre alguns fenômenos, antes e depois de um conjunto de aulas.

De maneira a exemplificar os artigos que encontramos em revistas internacionais, descrevemos o artigo de Gomez (2014). O objetivo apresentado em tal artigo foi entender as práticas de avaliação dos

professores de ciências em uma escola de ensino médio na Suécia. Nichols, Tippins e Wieseman (1997) apresenta como objetivo, descrever várias "ferramentas" que são utilizadas para facilitar a reflexão crítica de como são ensinados os professores de ciências.

Em nenhum trabalho a que tivemos acesso, se procura descrever processos de elaboração de significados com estudantes de Química em atividades de Estágio supervisionado a partir das concepções de Wertsch, especialmente analisando os aspectos aqui apresentados. Apresentaremos no próximo capítulo a metodologia adotada neste trabalho.

CAPÍTULO 4: OBJETIVOS DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentaremos inicialmente a questão norteadora da pesquisa e os objetivos propostos. Também descreveremos como os dados desta pesquisa foram coletados e em qual contexto, para que assim, possamos compreender como a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Química favorece a elaboração de significados dos alunos de Licenciatura em Química a respeito do uso de experimentação como um recurso didático para o Ensino de Química. A presente pesquisa apresenta um caráter qualitativo. Esse tipo de pesquisa, segundo os autores Bogdan e Biklen (2003), tem como fonte direta dos dados um ambiente natural, onde os dados coletados por meio do contato direto do pesquisador com a situação estudada são predominantemente descritivos, ricos em detalhes dos acontecimentos, das pessoas etc.

4.1 Objetivos e questão de pesquisa

O objeto geral da nossa pesquisa é compreender como os alunos de Licenciatura em Química elaboram significados a respeito do uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química a partir das contribuições da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch.

Como objetivos específicos:

- Analisar as concepções iniciais que os alunos apresentam sobre o uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química;
- Analisar como ocorre a evolução das concepções iniciais dos alunos sobre o uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química a partir das atividades didáticas de formação inicial no Estágio Supervisionado;

- Analisar as contribuições que a elaboração de significados sobre o uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química traz para a prática pedagógica dos futuros professores.

Dessa maneira escolhemos como problema de pesquisa a seguinte questão:

“Como alunos de Licenciatura em Química elaboram significados sobre o uso da experimentação como ferramenta didática para o Ensino de Química?”

4.2 Procedimentos metodológicos

4.2.1 Conhecendo o local onde foi realizada a pesquisa e os participantes

A coleta de dados da presente pesquisa foi realizada durante todo o segundo semestre de 2017, nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado, obrigatórias na grade curricular do curso de Licenciatura em Química oferecidas pela UNESP – IBILCE (Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas), no Câmpus de São José do Rio Preto (SP).

A pesquisa contou com a participação de 30 alunos regularmente matriculados no terceiro e no quarto ano do curso de Licenciatura em Química da UNESP – IBILCE. Todos os sujeitos que participaram da pesquisa tiveram acesso ao termo de consentimento e autorização, que foram assinados pelos mesmos (Apêndice A).

4.2.2 IBILCE e o curso de Licenciatura em Química

O IBILCE/UNESP (Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas) surgiu como Universidade Municipal de São José do Rio Preto (UMURP). A UMURP foi criada pelo Decreto Municipal nº 249, de 25/08/1955, e seu funcionamento foi autorizado pelo Decreto Federal nº 41.061, de 27/02/1957. Também em 1957, foi sancionada a lei estadual nº

3884, que tornou a UMURP em um instituto isolado do sistema estadual de ensino superior, com o nome de Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FAFI). A FAFI iniciou suas atividades em 1957 com três cursos: "História Natural", "Letras Neolatinas" e "Letras Anglo-Germânicas" e "Pedagogia". O patrimônio da FAFI pertencia à Prefeitura Municipal, e em 1959, tal patrimônio foi doado ao Estado (UNESP, 2018a).

Em 1976 foi instituída a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, pela Lei Estadual nº 952/76. A partir disto, a FAFI passou a fazer parte de tal instituição e passou a ter o nome de Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) (UNESP, 2018a). A partir de então, o curso de “História Natural” foi transformado em “Licenciatura em Ciências Biológicas”, os cursos de "Letras Neolatinas" e "Letras Anglo-Germânicas" transformaram-se em "Licenciatura em Letras" e o curso de “Pedagogia” foi extinto em 1976, porém, implementado novamente em 2004 (UNESP, 2018a).

Atualmente, o IBILCE conta com quinze cursos de graduação, dentre os quais está o curso de Licenciatura em Química (UNESP, 2018a). O curso de Licenciatura em Química do IBILCE foi criado em 2012 e visa a formação de profissionais habilitados ao exercício das funções de Ensino, Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área de Química (UNESP, 2018b).

4.2.3 As disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado

Os Estágios Curriculares Supervisionados do Curso de Licenciatura em Química do IBILCE abrangem um total de 405 horas. No Quadro 3, podemos observar como essas 405 horas de estágio estão organizadas.

Quadro 1: Organização dos Estágios Supervisionados do curso de Licenciatura em Química do IBILCE.

ESTÁGIOS	CARGA HORÁRIA
----------	---------------

Estágio Curricular Supervisionado em Ciências: Observação e Planejamento	90 horas
Estágio Curricular Supervisionado em Ciências: Co-regência e Avaliação	105 horas
Estágio Curricular Supervisionado em Química: Observação e Planejamento	105 horas
Estágio Curricular Supervisionado em Química: Co-regência e Avaliação	105 horas
Total de horas em Estágio Obrigatório	405 horas

Fonte: Elaborado pela autora.

As atividades da disciplina de estágio curricular supervisionado incluíram a realização das atividades de estágio em uma escola devidamente conveniada, reuniões de orientação de estágio realizadas na universidade, realização de leituras de textos e estudos dirigidos, elaboração e entrega de projeto de docência, aplicação do projeto de docência, discussões coletivas sobre as experiências de estágio no espaço escolar, elaboração e apresentação de trabalho final de estágio. Durante o ano letivo de 2017 coletamos dados para esta pesquisa nas reuniões de acompanhamento dos estágios supervisionados.

As reuniões de acompanhamento dos estágios supervisionados aconteceram na presença do docente responsável por essa disciplina e pela autora dessa dissertação. Ao longo do ano de 2017, foram coletados dados em 6 reuniões de estágio com os alunos, nas seguintes datas: 04/05/2017; 01/06/2017; 23/06/2017; 04/09/2017; 02/10/2017 e 13/11/2017.

Todas as reuniões supracitadas foram gravadas com o auxílio de uma filmadora, porém, para essa pesquisa, se mostraram relevantes os dados obtidos nas reuniões de estágio dos dias 04 de maio de 2017 e 13 de novembro de 2017.

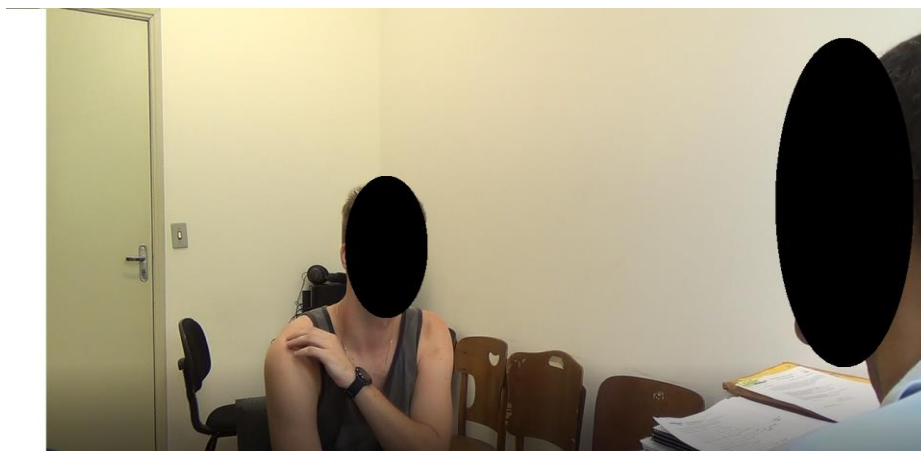
A reunião de Estágio Supervisionado do dia 04 de maio de 2017, foi a primeira reunião de estágio que os alunos tiveram no segundo semestre

letivo de 2017 em função de ajustes no calendário devido à greve no ano anterior. Para esta pesquisa, essa reunião foi muito importante, pois foi feita com os licenciandos uma entrevista semiestruturada (ANEXO Y), com a finalidade de obter a concepção prévia dos mesmos em relação à *importância* da experimentação como recurso didático para o ensino de química.

Já a reunião do dia 13 de novembro de 2017 foi realizada após a finalização da maior parte das atividades de estágio, com exceção das discussões coletivas sobre as atividades de estágio e apresentação de trabalho final do estágio. Ou seja, nesse momento os alunos já haviam refletido sobre o uso de experimentação no ensino em outras disciplinas, realizado as atividades de observação da realidade escolar e da sala de aula na escola parceira, preparado e aplicado planos de aula, elaborado uma reflexão sobre as atividades de estágio a partir de textos sobre o tema, participado de ao menos cinco reuniões de acompanhamento de estágio, dentre outras. Nessa reunião, foi feita uma nova entrevista semiestruturada (ANEXO Z) com os alunos, com mais perguntas, porém com o mesmo objetivo de compreender a concepção dos licenciandos sobre a *importância* da experimentação como recurso didático para o ensino de química.

Para coletarmos os dados, utilizamos uma filmadora, que foi posicionada estrategicamente, para que assim, todos os alunos aparecessem nas gravações, como podemos ver na Figura 3.

Figura 3: Reunião de Estágio Supervisionado.



Fonte: GPESig, 2017.

Achamos necessário observar que alguns dos alunos que participaram desta pesquisa também eram participantes de projetos extracurriculares de ensino, amplamente oferecidos aos alunos do curso de Química do IBILCE/UNESP. Em especial, alguns alunos que realizaram as atividades de estágio curricular supervisionado também participavam do Projeto PIBID Química, e já haviam refletido e realizado atividades com experimentação problematizadora e experimentação investigativa. Já os alunos que não participavam de projetos extracurriculares de ensino só tiveram contato com essas ferramentas culturais nas aulas da disciplina de Instrumentação para o ensino de Química, que estava sendo ministrada no segundo semestre de 2017, momento em que coletamos nossos dados. Para entendermos de maneira mais clara as atividades em que os alunos estavam envolvidos, elaboramos um mapa de eventos (Quadro 2), com as atividades realizadas por eles em ordem cronológica ao longo do segundo semestre de 2017. Com isso, observamos que os alunos do PIBID exercitaram essas ferramentas culturais por mais tempo que os alunos que não participam de tal atividade.

Quadro 2: Mapa de eventos.

Espaço Formativo e atividade	Data
Reuniões do PIBID – Experimentação problematizadora	2º semestre 2016
Reunião de acompanhamento de Estágio Supervisionado – Concepções prévias sobre experimentação	04/05/2017
Reunião de acompanhamento de Estágio Supervisionado	01/06/2017
Reunião de acompanhamento de Estágio Supervisionado	23/06/2017
Reunião do PIBID – Planejamento de atividades problematizadoras e investigativas	21/08/2017
Reunião do PIBID – Planejamento de atividades problematizadoras e investigativas	04/09/2017
Reunião de acompanhamento de Estágio Supervisionado	04/09/2017
Reunião de acompanhamento de Estágio Supervisionado	02/10/2017
Instrumentação para o Ensino de Química – Apresentação da Experimentação Problematizadora	17/10/2017
Instrumentação para o Ensino de Química – Apresentação da Experimentação Investigativa	24/10/2017
Reunião de Estágio Supervisionado – Concepções sobre experimentação após a realização das atividades de estágio	13/11/2017

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 Instrumento de coleta de dados

Em nossa pesquisa, a partir da Teoria da Ação Mediada de James Wertsch, acreditamos que a melhor maneira de coletar os dados seria através de gravações de áudio e vídeo, visto que temos o propósito de analisar agentes agindo com a ferramenta cultural.

Em uma pesquisa, a gravação de vídeo é necessária para se registrar situações complexas, difíceis de serem descritas por um único observador, como, por exemplo uma aula (GARCEZ; DUARTE; EISENBERG, 2011). Os pesquisadores ainda reforçam que o uso de imagens e áudios, nos permite a captura de aspectos que outras metodologias não possibilitam, como, por exemplo expressões faciais, corporais e verbais.

Anna Maria Pessoa de Carvalho é uma pesquisadora que desde a década de 1990 vem utilizando em suas pesquisas vídeo gravações em

sala de aula. A pesquisadora relata que tal metodologia tem trazido muitas contribuições para as suas coletas de dados. Alguns aspectos positivos apresentados por ela em relação ao uso de vídeo gravações são: interferência mínima nos dados; possibilidade de registrar uma aula toda sem o risco de perder episódios que sejam relevantes para a pesquisa; rever os episódios gravados quantas vezes forem necessários etc.

Porém ao se utilizar vídeo gravação em uma pesquisa, alguns cuidados devem ser tomados, como, por exemplo: o planejamento da filmagem, para que aspectos importantes não sejam perdidos; em situações de atividades que envolvam toda uma sala de aula, a câmera deve estar focada nos alunos, porém sem perder de vista o professor; fazer cópia dos vídeos para não correr o risco de perder o material; pedir autorização para a utilização das falas gravadas, etc. (CARVALHO, 2004). Para a captura dos vídeos, utilizamos uma câmera filmadora SONY HANDYCAM HDR-PJ380.

4.4 Categorização dos dados

Após as gravações dos áudios e dos vídeos, utilizamos o software *Movavi*³ para fazer o enquadramento e o recorte das imagens dos alunos, facilitando a análise das falas dos mesmos. Em seguida, todos os vídeos foram assistidos, porém, só foram transcritos os turnos de fala de 19 alunos, os quais evidenciam o que nos propomos a analisar. As transcrições das falas dos alunos analisadas serão apresentadas na forma de quadros no próximo capítulo.

Os dados serão analisados em três aspectos diferentes, que denominamos como: **Concepção prévia**, **Graus de domínio** e **Tensionamento**. Tais aspectos e suas categorias são emergentes e estão descritas a seguir.

³ www.movavi.com

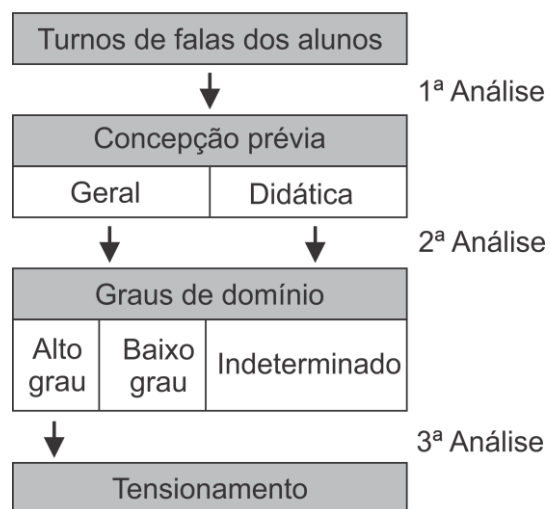
No aspecto **Concepção prévia**, são analisados os turnos de fala com a concepção prévia dos alunos participantes, obtidos na primeira reunião de estágio supervisionado, através de uma entrevista semiestruturada. As respostas obtidas serão classificadas em duas categorias: **Geral** e **Didática**.

No aspecto **Graus de domínio**, realizamos uma análise dos graus de domínio apresentados pelos alunos já categorizados anteriormente, sobre a ferramenta cultural experimentação problematizadora e a experimentação investigativa. Esta análise resulta em outras três categorias: **Alto grau de domínio**, **Baixo grau de domínio** e **Indeterminado**. Os critérios para essas categorias são as características que observamos na fala dos alunos sobre as experimentações problematizadora e investigativa, como por exemplo, a problematização inicial.

No aspecto **Tensionamento**, analisamos os turnos de fala dos alunos que, nas análises realizadas na categoria **Graus de domínio**, apresentaram um **Alto grau de domínio** da ferramenta cultural. Nesse caso, analisamos um importante aspecto de trânsito entre as categorias iniciais **Geral** e **Didática**.

Para sintetizar o que foi descrito anteriormente sobre as categorias, elaboramos o esquema exibido na Figura 7.

Figura 4: Esquema de análise dos dados.



Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir, traremos os recortes das transcrições dos turnos de fala dos alunos, seguidos de sua análise.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, baseados na Teoria da Ação Mediada de Wertsch, propomos algumas considerações a respeito dos dados que serão apresentados a seguir. Buscando manter o sigilo dos alunos participantes desta pesquisa, adotamos números para identifica-los, os quais aparecem na segunda coluna de cada quadro com os turnos de fala.

5.1 Resultados

Os resultados que apresentamos referem-se aos dados que consideramos serem os mais relevantes para discutirmos a relação entre estes e o referencial teórico que adotamos neste trabalho. Para tanto, escolhemos dentre os alunos participantes da pesquisa, alguns turnos de fala, de forma a exemplificar os três aspectos que nos propomos a analisar e suas respectivas categorias. Os quadros com as transcrições de todos os turnos de fala dos 19 alunos participantes se encontram nos Apêndices B a X.

Neste trabalho, temos dados sobre os relatos da aplicação das atividades de estágio dos alunos da Licenciatura em Química. Para uma melhor compreensão, analisamos os três aspectos apresentados (**Concepção prévia, Graus de domínio e Tensionamento**) separadamente. Cada um dos aspectos contém pontos que consideramos fundamentais dentro do processo de elaboração de significados.

5.2 Concepção prévia

Sobre este tema, analisamos as concepções prévias dos alunos que foram obtidas na primeira reunião de Estágio Curricular Supervisionado em Química, realizada no dia 04 de maio de 2017. Nosso objetivo nesta reunião foi obter a concepção prévia dos alunos sobre o uso de

experimentação como recurso didático para o Ensino de Química. Para tanto, fizemos com os alunos uma entrevista.

As respostas obtidas foram classificadas em duas categorias: **Geral** e **Didática**. Na categoria **Geral**, estão os turnos de fala dos alunos que não mencionaram implícita ou explicitamente a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa durante a entrevista. Já na categoria **Didática**, estão os turnos de fala dos alunos que espontaneamente mencionaram diretamente ou características da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa.

No Quadro 3, temos uma visão geral do perfil de cada um dos alunos e a categoria em que foram classificadas as suas falas nesse momento.

Quadro 3: Categorização dos dados do aspecto *Concepção Prévia*

ALUNO	Período de participação no PIBID Química	CATEGORIA
1	(março 2015 – março 2018)	DIDÁTICA
2	(novembro 2016 – março 2018)	DIDÁTICA
3	Não participava do PIBID	GERAL
4	Não participava do PIBID	GERAL
5 e 6	(março 2014 – março 2018)	DIDÁTICA
7 e 8	Não participavam do PIBID	GERAL
9	Não participava do PIBID	GERAL
10	Não participava do PIBID	GERAL
11	Não participava do PIBID	GERAL
12 e 13	12: Não participava do PIBID 13: (setembro 2016 – março 2018)	DIDÁTICA
14 e 15	Não participava do PIBID	GERAL
16 e 17	16 e 17: (abril 2016 – março 2018)	GERAL
18 e 19	18: (abril 2016 – março 2018) 19: Não participava do PIBID	GERAL

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisarmos o Quadro 3, observamos que dos 19 alunos participantes, 13 foram classificados na categoria **Geral**. Destes 13 alunos, 3 participavam do Programa PIBID Química.

No Quadro 4 abaixo, trazemos alguns turnos de fala dos alunos que foram classificados na categoria **Geral**, como forma de exemplificar os resultados que obtivemos nessa categoria. Os alunos 9 e 11 são exemplos de alunos que não faziam parte do PIBID Química. Já os alunos 16, 17 e 18, são os alunos participantes do PIBID Química que não falaram espontaneamente sobre a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa.

Quadro 4: Turnos de fala com a concepção prévia dos alunos categorizados **Geral**

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
240	Aluno 9	Ah, muito ... bastante
241	Aluno 9	Ah, eles consegue (sic) vê né ... eles consegue ... é ... é a prática né ... a prática do que você aprendeu né
270	Aluno 11	Ajuda muito ... muito
271	Aluno 11	Porque quando a gente faz só sem a experimentação e faz as perguntas e explica a matéria, fica mais difícil ...
396	Aluno 16	Eu acredito ...
401	Aluno 16	A curiosidade
397	Aluno 17	Sim ...
400	Aluno 17	O visual
398	Aluno 18	Sim ...
403	Aluno 18	Sair da mesmice

Fonte: Elaborado pela autora.

O que percebemos ao analisar os turnos de fala dos alunos classificados na categoria **Geral**, exemplificados no Quadro 4, é que tanto a fala dos alunos que não fazem parte do PIBID Química (portanto ainda

não haviam tido contato com a experimentação problematizadora e experimentação investigativa), quanto a fala dos alunos participantes do PIBID Química (já haviam tido contato com as ferramentas culturais) são parecidas. Os alunos citam as mesmas coisas, contudo, não são características da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa, como por exemplo o processo de investigação científica e a transformação da realidade do aluno. Mas, em todos os turnos de fala apresentados no Quadro 4, é possível observar que os alunos entendem que o papel *empírico* da experimentação tem importância central.

As transcrições completas das falas dos 13 alunos, se encontram em seus respectivos Apêndices, como podemos observar na Tabela 2, abaixo.

Tabela 2: Alunos da categoria **Geral** e seus respectivos turnos de fala

ALUNO	APÊNDICE
3	E
4	F
7 e 8	J
9	L
10	N
11	P
14 e 15	T
16 e 17	V
18 e 19	V

Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda analisando o Quadro 3, observamos que 6 alunos mencionaram as experimentações problematizadora e investigativa espontaneamente em suas concepções prévias sobre o uso de

experimentação como recurso didático, sendo classificados na categoria **Didática**. Destes 6 alunos, apenas 1 não fazia parte do PIBID Química, sendo este o aluno 12. Porém, esse aluno mantinha uma relação afetiva de convivência (namorava) com um aluno participante do PIBID Química. Desta forma, acreditamos que por esta convivência, o aluno 12 teve contato com a experimentação problematizadora e com a experimentação investigativa indiretamente, e por isso, faz menção das mesmas em suas falas de forma espontânea.

Os outros 5 alunos que mencionaram espontaneamente a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa, vinham a algum tempo exercitando estas ferramentas culturais nas atividades do PIBID Química. Acreditamos que por esse motivo, fazem uso dessas ferramentas culturais nas falas.

Abaixo, no Quadro 5, apresentamos os turnos de fala em que os 6 alunos classificados na categoria **Didática**, falam espontaneamente sobre as experimentações problematizadora e investigativa.

Quadro 5: Turnos de fala com a concepção prévia dos alunos categorizados **Didática**

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
2	Aluno 1	Eu acredito que sim ... bastante ... mais se aplicada do jeito certo ... eu acho que a problematização experimentadora ajuda bastante
12	Aluno 2	E eu acho que além da ... da experimentação, também uma situação problematizadora ... que nem o, a pesquisa que eu é ... que eu elaborei e depois a p1 também achou super interessante ... é ... o que pH tem a ver com o nosso corpo, certo?
14	Aluno 2	E aí eu acho que tanto a experimentação é ... experimentação problematizadora quanto a problematização em si ... é ... eu acho que é interessante sim
107	Aluno 5	Porque é ... não ... pra classe parece que você tá chamando eles pra aula, quando você faz a experimentação

		problematizadora ... não é uma coisa que você vai passar direto a matéria pra eles
108	Aluno 5	É mesma coisa de quando você faz uma problematização na aula ... você traz o aluno e eles gosta muito de mexer nas coisas ... química pra eles é ... é fora do mundo, então ... quando você traz eles pra fazer o experimento e pega a concepção deles eu acho que você tá chamando eles pra aula ... eles se sentem ... mais presentes ...
112	Aluno 6	Eu acho válido também sabe ... o aluno vai vê a reação acontecendo e depois você vai explicar pra ele ... não é o ideal , mas eu considero válido ...
307	Aluno 12	Pra não ficar assim ... reproduzindo roteiro ...
306	Aluno 13	Mas eu acho que a experimentação problematizadora ... eu acho bem melhor ... porque faz o aluno refletir ... porque as vezes se você der um experimento talvez ele faça e não compreenda o que seja aquilo ... daí eu acho que antes da experimentação tem que ter uma problematização pra ele compreender melhor
308	Aluno 13	Porque se não ele acaba só reproduzindo o roteiro

Fonte: Elaborado pela autora.

Quando observamos os turnos de fala dos alunos 1, 2, 5 e 12 no Quadro 5, percebemos na fala dos alunos o momento em que os mesmos mencionam a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa de maneira direta e espontânea. Porém, nos turnos de fala dos alunos 6 e 13, essa menção não está explícita. Contudo, consideramos que as falas de tais alunos apresentam características desses modelos de experimentação.

Desta forma, os dados analisados no aspecto **Concepção prévia** mostram que os alunos que eram participantes do Programa PIBID Química falam espontaneamente, de maneira direta ou até citando características, das experimentações problematizadora e investigativa.

Diferentemente, os alunos que não faziam parte do PIBID, em sua grande maioria, não mencionaram implícita ou explicitamente esses tipos de experimentação, visto que no momento em que coletamos as concepções prévias dos alunos, os mesmos não haviam tido contato com essas ferramentas culturais.

Dos 19 alunos que tiveram as falas analisadas, 8 eram participantes do PIBID Química. Destes 8, apenas 3 não citaram espontaneamente tais ferramentas. Os alunos que não faziam parte do PIBID Química eram 11, dos quais apenas 1 aluno fez menção sobre a experimentação problematizadora e sobre a experimentação investigativa espontaneamente. Não é possível saber por qual motivo os alunos que fizeram parte do PIBID não citaram espontaneamente as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa nesse momento, uma vez que não faz parte dos objetivos dessa dissertação.

Desta maneira, programas extracurriculares de ensino, como o PIBID, podem potencializar a aprendizagem na formação inicial de licenciandos, considerando o domínio de ferramentas culturais. Nesse sentido, como programa de formação inicial de professores, o PIBID se mostra uma política de Estado que efetivamente promove a aprendizagem de futuros professores.

As transcrições completas das falas dos 6 alunos, se encontram em seus respectivos Apêndices, como podemos observar na Tabela 3, abaixo.

Tabela 3: Alunos da categoria *Didática* e seus respectivos turnos de fala

ALUNO	APÊNDICE
1	B
2	C
5 e 6	H
12 e 13	R

Fonte: Elaborado pela autora.

5.3 Graus de domínio

Sobre este tema, analisamos os graus de domínio apresentados por cada um dos alunos já categorizados anteriormente, sobre as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa. Para isso, analisamos novamente os turnos de fala dos mesmos obtidos na primeira reunião de Estágio Curricular Supervisionado, que aconteceu no dia 04/05/2017. Lembramos aqui, que até o momento da reunião citada anteriormente, os alunos que não participavam do PIBID Química, não haviam tido contato com as ferramentas culturais.

Também analisamos nesse tema os turnos de fala dos alunos obtidos na reunião de Estágio Curricular Supervisionado que aconteceu no dia 13/11/2017. No momento dessa reunião, tanto os alunos do PIBID Química, quanto os alunos que não faziam parte de tal programa, haviam tido contato com as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa nas aulas da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química.

Através da comparação das respostas obtidas pelos alunos, suas falas foram classificadas em três categorias: **Alto grau de domínio**, **Baixo grau de domínio** e **Indeterminado**. As falas dos alunos foram categorizadas em graus de domínio de duas formas diferentes. Na primeira, analisamos se ao longo do momento do Estágio Curricular Supervisionado o aluno passa a falar significativamente sobre as ferramentas culturais. Já na segunda forma, analisamos os graus de domínio comparando as falas dos alunos. Dessa maneira, foi possível observar quais apresentavam uma fala mais significativa sobre o uso das experimentações problematizadora e investigativa.

No Quadro 6, temos uma visão geral da categorização das falas dos alunos nesse momento, comparando as falas obtidas na reunião de Estágio Curricular Supervisionado do dia 04/05 e as obtidas na reunião do dia 13/11/2017.

Quadro 6: Visão geral da categorização das falas dos alunos no aspecto **Graus de domínio**

ALUNO	CATEGORIA
1	Indeterminado
2	Alto grau de domínio
3	Baixo grau de domínio
4	Indeterminado
5	Alto grau de domínio
6	Alto grau de domínio
7	Baixo grau de domínio
8	Baixo grau de domínio
9	Baixo grau de domínio
10	Indeterminado
11	Indeterminado
12	Alto grau de domínio
13	Alto grau de domínio
14	Baixo grau de domínio
15	Baixo grau de domínio
16	Indeterminado
17	Baixo grau de domínio
18	Indeterminado
19	Baixo grau de domínio

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 19 alunos que tiveram as falas analisadas neste aspecto, 8 eram participantes do PIBID Química. Destes, 4 apresentaram um **Alto grau de domínio** sobre a experimentação problematizadora e experimentação investigativa, sendo estes os alunos 2, 5, 6 e 13. Outros 3 alunos do PIBID Química tiveram as falas classificadas na categoria **Indeterminado**. E

ainda, 1 aluno do PIBID Química, o aluno 17, apresentou **Baixo grau de domínio** sobre as ferramentas culturais.

Já os alunos que não participavam do PIBID, eram 11 em um total de 19 alunos analisados. Destes 11 alunos, 7 tiveram as falas classificadas em **Baixo grau de domínio** das ferramentas culturais, sendo estes os alunos 3, 7, 8, 9, 14, 15 e 19. Apenas 1 aluno que não participava do PIBID Química, o aluno 12, apresentou **Alto grau de domínio** das ferramentas experimentação problematizadora e experimentação investigativa. E outros 3 alunos, sendo eles os alunos 4, 10 e 11, tiveram as falas classificadas na categoria **Indeterminado**.

Em seguida, apresentaremos em forma de quadros, turnos de fala de 3 alunos como forma de exemplificar os resultados que foram obtidos neste aspecto.

Trazemos como primeiro exemplo, os turnos de fala dos alunos 1 e 2. Ambos eram participantes do Programa PIBID Química. No aspecto **Concepção prévia**, os dois alunos tiveram suas falas classificadas na categoria **Didática**, visto que mencionaram espontaneamente a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa. Abaixo, no Quadro 7, apresentamos os turnos de fala destes alunos, que foram obtidos na segunda reunião de Estágio Supervisionado, após já terem discutido sobre esses modelos de experimentação nas reuniões do PIBID Química e refletir sobre esse tema na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química, elaborar e aplicar um plano de estágio com este tema.

Quadro 7: Turnos de fala dos alunos 1 e 2 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
22	Aluno 2	Eu vejo a experimentação como ... não alguma coisa necessariamente ... é ... prática ali e tudo mais ... eu acho que experimentação é algo que faz com que o aluno ... faça ... aquilo ... faça algo esperando ... esperando alguma coisa em troca, assim ... no sentido de que eles vão fazer uma experimentação pra testar ... pra verificar alguma coisa , por exemplo ... pode ser também uma experimentação voltada pra ... é ... praquilo que a gente usou no ... no projeto ... que eu acabei esquecendo ... que o p2 propôs né ... que não é uma coisa ali ... aí a gente vai no laboratório fazer a prática, não ... por exemplo aquele negócio das massas né, 342 gramas de açúcar né e tudo mais ... mais é uma experimentação ali e ainda assim não é tão voltada pra laboratório e tudo mais, que a gente pode fazer em qualquer lugar
23	Aluno 1	Eu acho que é mais pra fazer o aluno refletir sobre o que ele tava estudando ... sobre o conteúdo e também pra ... pra ele ... conseguir entender melhor como é feito na prática ...
24	Aluno 2	Pra ele vê onde se aplica ...
25	Aluno 1	Como se aplica ... porque senão ele fica se perguntando por que eu tô vendo isso né, vou usar isso onde ...
26	Aluno 1	Mesmo que as vezes o laboratório seja num dia ...
27	Aluno 2	Entrando por um lado mais filosófico aí ... eu acredito que experimentação é ... investigativa ... problematizadora ... é ... uma forma de enxergar o mundo né ... é como ... é como ... Freire fala assim né ... na ... num dos ... num dos capítulos do ... pedagogia da autonomia né ... que ensinar é ... é ... enxergar o mundo de forma mais livre né ... que seria o caso da ética né ... eu acredito que experimentação tem ... tem essa bagagem de ética também né ... porque você a ver que o mundo não é

		daquele jeito que você pensa, que você é condicionado a pensa ... então eu acho que ...
28	Professor	Tá ... eu poderia colocar assim ... um objetivo geral pra experimentação ... qual seria o objetivo geral de usar a experimentação?
29	Professor	Como eu utilizaria experimentação na sala de aula?
30	Aluno 2	Eu acho que o objetivo é justamente isso ... justamente esse né ... do aluno enxergar mais ... enxergar o ... o mundo de uma outra forma né ... como a gente falou né ... a gente é condicionado a pensar em alguma coisa ... então a experimentação pra nós como professores tem o objetivo de ... de desmistificar certas coisas, eu acredito ... de mostrar que ... que o conhecimento científico ... ele tá ali pra ser uma ... uma coisa pra eles usarem a seu favor e não uma coisa é ... totalmente excl ... excluída da realidade deles
31	Aluno 1	Acho que também ... é ... pra tentar ... pra conseguir fazer o aluno visualizar melhor o conteúdo ...
32	Aluno 2	Ter um conhecimento mais crítico ... ter um olhar mais crítico
33	Aluno 1	E até mesmo como motivação , eu acredito
34	Aluno 2	É realmente ... como muitos autores ... em vários textos que a gente já leu aí ao longo do ... da ... da nossa trajetória na faculdade ... é ... eles sempre enaltece o potencial que a experimentação tem pro ... pra instigar ... pra curiosidade do aluno ... que é a partir da curiosidade que a gente trabalha o ensino né ... então
40	Aluno 2	Eu acho que ... indispensável
41	Aluno 1	Indispensável
42	Professor	Agora pensando no experimento por si só, eu tenho lá o roteiro, executo o experimento ... agora a pergunta é assim, o experimento por si só leva a uma aprendizagem conceitual?
43	Aluno 2	Por si só ...
44	Aluno 1	Eu acho que não
45	Aluno 2	Eu acredito que não ... senão o professor não teria um ... papel ali ... eu acredito que ... tá, você propõe o experimento e tudo mais, mais o professor tá ali como mediador né ... porque senão a gente faria o que a gente vive criticando aqui, a gente reproduz uma coisa que tá escrita sem pensar , legal ... tá e agora ? a gente coloca

		no relatório que deu isso, a gente sabe pra que que serve mais não tem o ... aquela reflexão crítica de que ... de como ... como chegarem ali ... não tem uma situação problema ... não tem um problema pra te dá, da onde a gente deva partir
46	Aluno 2	Eu acho que é isso ... o foco da problem ... da investigação ... da experimentação , perdão, falei as duas vertentes ... a experimentação é a ... acho que é o problema também né ... você tem o problema lá, que você quer resolver e você usa a experimentação como forma de resolver esse problema ... então
47	Professor	Então agora, eu tenho o senso comum e o pensamento científico né e eu tenho o experimento. De que forma o experimento me ajuda a construir o conhecimento científico?
48	Aluno 2	Você pega algo que já tem o sendo comum de fato e a experimentação é ... a experimentação é uma forma de mostrar que aquilo que o aluno falou pode tá ... pode até ser certo na concepção dele mais ... cientificamente falando não, então a experimentação eu acredito que é ... meio ... uma forma dele ... dele superar essas barreiras, essa barreira do senso comum pra ...
53	Aluno 2	Por exemplo, a experimentação problematizadora ela é baseada num ... num problema é ... ali do cotidiano do aluno? Ou seja, eu não posso escolher um problema do litoral e trazer pra cá por exemplo, exclusivo do litoral ... aí agora a investigação é aquele negócio né ... você não tem uma ... um problema def ... especificamente do aluno né, pode até ser mais esse não é o foco ... é um problema científico de fato né
54	Aluno 1	E a experimentação por si ... a ... não sei como fala ... expositiva ...
55	Aluno 2	Não tem nada né ... você só segue o roteiro
56	Professor	Ela vai construir o conhecimento científico da mesma forma que a investigativa e a problematizadora?
57	Aluno 2	Sim ...
58	Aluno 1	Eu acho que a partir do ... vai construir o conhecimento científico a partir da reflexão do professor
59	Aluno 2	Exatamente ...
60	Aluno 1	Tem muito professor que não faz a reflexão, então ...

61	Aluno 2	Por exemplo ... é ... a demonstrativa ela funcionaria dessa forma , mais ... que nem ... existem experimentos que você não consegue fazer ... a ... em larga escala, no sentido de que a vamos separar aqui pelos grupos ... que nem ... teve uma ... teve uma aula prática no clube de ciências que eu fiz o experimento da chuva ácida e querendo ou não, ele requer tempo né ... então o que a gente fez ... a gente ... eu e os alunos, sentamos em uma bancada, ficamos conversando ... ficamos conversando sobre a chuva ácida ... e aí a gente realizou lá a combustão do enxofre, fechou e ficamos observando e discutindo o que que tava acontecendo ali ... de certa forma foi ... é ... é investigativa mais assim ... foi meio que uma participação colaborada ali
62	Aluno 2	Eu acho que a demonstrativa ela parte como ... ela atua ... como ponto de partida pro professor construir uma reflexão e aí sim chegar no conhecimento científico

Fonte: Elaborado pela autora.

Percebemos no Quadro 7, ao analisarmos os turnos de fala do aluno 1, que nesta segunda reunião de Estágio, o mesmo não faz menção sobre a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa, mesmo tendo conhecimento sobre estas ferramentas culturais, como mostrou no aspecto anterior. Em alguns momentos, como nos turnos de fala 23, 25, 31 e 33, percebemos que o aluno entende que o papel empírico da experimentação tem grande importância.

Tal aluno apresenta poucos turnos de fala. Somente os turnos de fala 44 e 54 pertencem ao aluno. Ao fazermos a análise destes turnos de fala, não foi possível dizer o grau de domínio que o aluno 1 possui sobre as ferramentas culturais. Ao nosso ver, vários fatores podem ter contribuído para que isto ocorresse, como por exemplo, o fato de ter participado da reunião com outro aluno. Desta forma, o aluno 1 teve sua fala classificada na categoria **Indeterminado**.

Já quando analisamos os turnos de fala pertencentes ao aluno 2, observamos que o aluno novamente menciona a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa de maneira

espontânea, do início ao fim da reunião. Além de mencionar as ferramentas culturais, o aluno demonstra através de sua fala saber diferenciar os tipos de experimentação, mencionando características da experimentação tradicional, como podemos observar nos turnos de fala 45, 55, 61 e 62 do Quadro 7. Assim como características da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa, nos turnos de fala 53 e 61 (Quadro 7). Dessa forma, consideramos que o aluno 2 fala significativamente sobre as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa, tendo então sua fala classificada na categoria **Alto grau de domínio**. Mesmo dominando as ferramentas culturais, percebemos que nos turnos de fala 22, 24 e 34 o aluno considera o caráter empírico da experimentação um ponto de grande importância.

O próximo exemplo que apresentaremos, são os turnos de fala do aluno 9. Este aluno não era participante do PIBID Química, ou seja, não havia tido contato com as ferramentas culturais quando coletamos a concepção prévia, desta forma, sua fala foi classificada na categoria **Geral**. Abaixo, no Quadro 8, apresentamos os turnos de fala deste aluno, obtidos na segunda reunião de Estágio Supervisionado, após refletir sobre esse tema na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química, elaborar e aplicar um plano de estágio.

Quadro 8: Turnos de fala do aluno 9 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
243	Aluno 9	Olha ... então, antes eu achava que era uma coisa de aí você dá o experimento e pronto ... você dá o experimento lá, ele vai entender
244	Aluno 9	Aí, depois das aulas eu comecei a ver que não tem só um tipo de experimento né ... de você dá pra eles fazer o experimento e pronto ... eles vão lá fazer ... eles vão saber

247	Professor	Com que objetivo eu posso usar o experimento em sala de aula?
248	Aluno 9	Pra chegar eu acho ... que é pra você dar essa visualização pros alunos né ... porque eu acho que a química é muito abstrata ... se você fala assim átomo, íon, molécula ... eu acho que quando você passa o experimento fica uma coisa mais visível ... uma coisa mais palpável pra eles ... uma coisa que complementa a teoria nesse sentido de ser mais palpável né
249	Professor	O experimento por si só promove uma aprendizagem conceitual?
250	Aluno 9	Não ... é que nem eu pensava anteriormente ... eu achava vou dá lá um roteirozinho né ... a receita de bolo pra eles e ... não ... eles tem que visualizar e fazer um link né com a matéria que ele tá tendo ... eu acho que isso ... se ele fizer esse link né ... essa ponte aí vai ser cem por cento ... aí vai ser ... é ... vai ser ... você vai ter o sucesso da aprendizagem
251	Aluno 9	Eu só queria perguntar ... é ...é investigativa ? Eu esqueci o nome da de Paulo Freire ... que eu acho que eu não entendi muito bem aquele ... eu não entendi muito bem
252	Professor	Você lembra os tipos de experimentação? Você falou da de vídeo, da com roteiro e agora você lembrou da investigativa ...
253	Aluno 9	Eu lembro que o senhor tinha falado que você tem que dar uma problematização né ... por exemplo ...
254	Professor	Ai, você lembrou ...
255	Aluno 9	É problematização? Ah sim ... mas aí tinha diferentes tipos de problematização?

Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos perceber nos turnos de fala 243 e 244 do Quadro 8, como o aluno pontua a diferença de percepção antes e depois de ter tido contato com as reflexões sobre a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa.

No turno de fala 248 (Quadro 8) percebemos que as concepções iniciais do aluno ainda não são completamente deixadas de lado, visto que ainda entende que o papel empírico da experimentação tem importância central. No turno de fala 250, o aluno volta a falar das concepções que ele

possuía antes de ter contado com as reflexões sobre as experimentações problematizadora e investigativa. Ao usar o termo “roteirozinho” e “receita de bolo” entendemos que o aluno se refere a experimentação aplicada de modo tradicional, pois são jargões utilizados na área de Química para se referir a este tipo de abordagem. Ainda neste turno de fala, o aluno demonstra ter compreendido que sua concepção inicial era equivocada a respeito do uso da experimentação no ensino e apresenta novas concepções.

As novas concepções apresentadas pelo aluno 9 são perceptíveis nos turnos de fala 251, 253 e 255 (Quadro 8) quando ele fala espontaneamente da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa, que ele teve contato através da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química

Ao compararmos a concepção prévia apresentada pelo aluno 9 (Apêndice L), quando ele ainda não havia tido contato com os modelos de experimentação problematizadora e investigativa nas aulas de Instrumentação para o Ensino de Química, e a concepção apresentada após refletir sobre o tema na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química, elaborar e aplicar um plano de estágio com esse tema (Quadro 8), percebemos que houve uma mudança significativa na concepção dele a respeito da experimentação. Desta maneira, o aluno 9 teve suas falas classificadas na categoria **Baixo grau de domínio**.

Desta forma, os dados que analisamos no aspecto **Graus de domínio**, mostram que os alunos que participavam do Programa PIBID Química, em sua maioria possuem um **Alto grau de domínio** sobre as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa, visto que estavam a mais tempo exercitando tais ferramentas.

5.4 Tensionamento

Observamos em nossos dados uma característica que decidimos delimitar e apresentar como “tensionamento”. O observado foi que determinados alunos ficaram com dúvidas sobre qual seria o ponto central de contribuição da experimentação para a aprendizagem nas entrevistas semiestruturadas. O tensionamento ao qual nos propomos a analisar é relacionado a dúvida que o aluno apresenta quando levado a refletir sobre o ponto central da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa. Em grande parte dos casos os alunos respondem de determinada maneira e, ao serem convidados a refletir sobre o tema, muitas vezes mudam de ideia sobre qual seria esse ponto central. Vamos trazer exemplos das 3 categorias anteriores.

Na análise feita na categoria anterior, 5 alunos apresentaram **Alto grau de domínio** sobre as ferramentas culturais, pois através dos turnos de fala foi possível mostrar que tais alunos apresentaram falas significativas sobre a experimentação problematizadora e sobre a experimentação investigativa. Porém, dos 5 alunos com **Alto grau de domínio** das ferramentas culturais, 4 apresentaram tensionamento entre a ferramenta cultural antiga e as ferramentas culturais novas, sendo estes alunos os 5, 6, 12 e 13. Apenas o aluno 2, não apresentou tensionamento, como podemos ver nos turnos de fala do Quadro 9.

Quadro 9: Turnos de fala do aluno 2

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
42	Professor	Agora pensando no experimento por si só, eu tenho lá o roteiro, executo o experimento ... agora a pergunta é assim, o experimento por si só leva a uma aprendizagem conceitual?
43	Aluno 2	Por si só ...
45	Aluno 2	<i>Eu acredito que não ... senão o professor não teria um ... papel ali ... eu acredito que ... tá, você propõe o experimento e tudo mais, mais o professor tá ali como mediador né ... porque senão a gente faria o que a gente vive criticando aqui, a</i>

		<i>gente reproduz uma coisa que tá escrita sem pensar, legal ... tá e agora ? a gente coloca no relatório que deu isso, a gente sabe pra que que serve mais não tem o ... aquela reflexão crítica de que ... de como ... como chegarem ali ... não tem uma situação problema ... não tem um problema pra te dá, da onde a gente deva partir</i>
46	Aluno 2	<i>Eu acho que é isso ... o foco da problem ... da investigação ... da experimentação, perdão, falei as duas vertentes ... a experimentação é a ... acho que é o problema também né ... você tem o problema lá, que você quer resolver e você usa a experimentação como forma de resolver esse problema ... então</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos perceber nos turnos de fala do aluno 2 (Quadro 9), que ao responder à pergunta feita pelo professor, o aluno não atribui importância central a visão empírica da experimentação. Para este aluno, o fenômeno tem uma importância secundária na aprendizagem. Ao nosso ver, consideramos que tal aluno pode, sim, ter se apropriado das ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa. Porém, não podemos afirmar com total certeza, visto que não possuímos dados para tal análise.

A seguir apresentamos turnos de fala de 2 alunos como forma de exemplificar o tensionamento presente na maioria das falas dos alunos que dominam a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa em um **Alto grau de domínio**. No Quadro 10 abaixo, apresentamos turnos de fala dos alunos 5 e 6, obtidos na segunda reunião de Estágio Supervisionado.

Quadro 10: Turnos de fala dos alunos 5 e 6 que apresentam tensionamento entre a ferramenta cultural nova e a antiga

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
153	Professor	O experimento por si só, ele promove uma aprendizagem conceitual?

154	Aluno 6	<i>Por si só não né ...</i>
155	Aluno 5	<i>Depende bem ... assim ...</i>
156	Aluno 6	<i>Depende da bagagem do aluno também ... se ele tiver uma bagagem ...</i>
157	Aluno 5	<i>Mais no geral acho que não ...</i>
158	Aluno 6	<i>No geral não ...</i>
159	Aluno 5	Sabe por que? Nós mesmos que estamos aqui na universidade ... se agora tivesse mais um último laboratório pra fazer ... se fosse físico-química de novo eu ia tá boiando de novo ... eu ia tá totalmente alheia a situação e eu tô no último ano ... então acho que assim ... tem certas ... só o experimento não ...
160	Professor	De que forma que o experimento ajuda a construir a concepção científica?
161	Aluno 5	Pode contradizer bastante o senso comum né ... muitas vezes o aluno ele acha que é aquilo ... igual o negócio do sal na água ... não ... pões sal na água fica transparente, não fica branco ... e fica branco ... então você mostrar pra ele ... não tem como ele falar não, não aconteceu ... você tá mostrando pra ele ... então muitas vezes ele tira do senso comum e como ele viu que aquilo lá aconteceu ... você mostrou pra ele ... você provou pra ele ... pelo menos na concepção do aluno que não era bem o que ele pensava ...
162	Professor	O fenômeno então, o fenômeno ajuda então na construção do conhecimento científico?
163	Aluno 5	É, o fenômeno ... sim ... mais ...
164	Professor	Em todos os tipos de experimentação?
165	Aluno 5	Não ... precisa de explicação também né ... porque muitas ... vê o fenômeno confunde ...
166	Professor	Os tipos de experimentação diferentes que vocês já citaram aqui, eles promovem a aprendizagem da concepção científica da mesma forma?
167	Aluno 5	Não ...
168	Aluno 6	Porque acontece fenômenos no nosso dia a dia direto ... e nem por isso a gente relaciona eles com química ... então a gente tem que tê alguma coisa instigando a gente ... pra gente relacionar
169	Aluno 5	Algo visual tem várias explicações ... então ... se você não trazer algo assim ... só o fenômeno ... você pode confundir ...

170	Professor	Se eu comparar a experimentação com a investigativa elas contribuem diferente na concepção do conhecimento científico?
171	Aluno 5	Sim ...
172	Professor	Como?
173	Aluno 5	Eu acho que ... eu acho pelo menos ... a investigativa como você tem etapas e o aluno ele vai ... ele mesmo descobrindo cada etapa ... e ... porque ele tem que chegar num objetivo né ... ele tá investigando algo ... ele consegue linka melhor ... o que tá acontecendo ... porque ele foi resolvendo ... é igual quando você pega algo pra fazer sozinho ... você vai lembrando das etapas ... sozinho assim ... você é orientado mais você vai lembrando ... se alguém faz por você, você não lembra de todas as etapas ... geralmente você lembra assim ... do começo e de quando você atinge o objetivo ... se você for cada etapa ... ele consegue fazer um caminho melhor ... até chegar ...
174	Aluno 5	Então eu acho que pra chegar na construção do conceito ela é muito melhor ... do que só a experimentação

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisarmos os turnos de fala dos alunos 5 e 6, observamos que há um tensionamento entre a ferramenta cultural antiga e as novas. Nos turnos de fala 154, 155, 156, 157 e 158 (Quadro 10), percebemos que os alunos não atribuem importância central ao fenômeno, que é uma característica da ferramenta cultural antiga (experimentação tradicional). Porém, ao longo da entrevista semiestruturada essa concepção sofre mudanças. Por exemplo, no turno de fala 163 (Quadro 10), o aluno 5 em resposta à pergunta feita pelo professor, atribui importância central ao fenômeno e logo depois, ao refletir sobre a pergunta feita a ele, sua resposta muda, e o fenômeno passa a ter uma importância secundária, como podemos observar no turno de fala 165, 168 e 169.

No aspecto **Graus de domínio**, 8 alunos apresentaram **Baixo grau de domínio** sobre as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa. Destes 8 alunos, o aluno 9 foi o único que não apresentou **Tensionamento** entre a ferramenta

cultural antiga e as ferramentas culturais novas. Nesse caso, ele atribuiu central importância ao fenômeno, apresentando um **Baixo grau de domínio** da experimentação problematizadora e da experimentação investigativa, pois sabe da existência desses modelos de experimentação, mas não compreendeu o objetivo de se utilizar essas ferramentas. Podemos observar isso nos turnos de fala desse aluno, que se encontram no Quadro 8 do aspecto anterior.

Já os alunos 3, 7, 8, 14, 15, 17 e 19 apresenta em suas falas um leve **Tensionamento** entre a ferramenta cultural antiga e as novas. Todos eles em suas falas iniciais da segunda reunião de Estágio, atribuem importância central ao caráter empírico da experimentação, porém ao longo da entrevista semiestruturada, essa visão sofre mudanças. Como forma de exemplificar, no Quadro 11, trazemos turnos de fala do aluno 4.

Quadro 11: Turnos de fala do aluno 4 que apresentam tensionamento.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
76	Professor	Hoje, qual a concepção de vocês sobre experimentação para o ensino?
77	Aluno 3	O embasamento né ... o conceito né ... you aprende na teoria aí chega na parte de experimentação na prática e you vê a aplicação mesmo né ... então ... um embasamento ali mais firme ...
80	Professor	Qual seria o objetivo de usar o experimento na aula?
82	Professor	Seria possível ensinar bem a química sem experimentação?
84	Aluno 3	Acho que não ... muito difícil ...
85	Professor	A experimentação, ela é dispensável ou indispensável pra uma boa aprendizagem?
86	Aluno 3	Indispensável
88	Professor	O experimento por si só ele pode levar a uma aprendizagem conceitual química?
89	Aluno 3	Só o experimento? Acho que não ...
91	Aluno 3	Nem com o método investigativo ... assim ... que leva a hipótese
93	Aluno 3	Tem que tê ... tem que tê a base teórica por trás

Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos observar no turno de fala 77 do Quadro 11, que o aluno atribui importância a algumas características empíricas da experimentação. No turno de fala 80, o professor faz uma pergunta ao aluno e não obtém nenhuma resposta, o aluno não responde qual seria o objetivo de se usar a experimentação. Porém, nos turnos de fala 84, 86, 89, 91 e 93, observamos que o aluno apresenta uma mudança em relação a importância das características empíricas da mesma. Demonstrando saber que o experimento por si, o fenômeno não promove a aprendizagem, inclusive citando a experimentação problematizadora e a experimentação investigativa.

No aspecto anterior, 6 alunos foram classificados na categoria **Indeterminado**, pois através dos turnos de fala que obtivemos em nossa coleta de dados, não foi possível saber se houve domínio das ferramentas culturais ou até em que grau estes alunos dominaram as experimentações problematizadora e investigativa. No caso dos alunos classificados na categoria **Indeterminado**, alguns citaram as experimentações problematizadora e investigativa em algum momento de uma das duas entrevistas semiestruturada realizadas nas reuniões de Estágio Supervisionado, porém, por alguns motivos, tais alunos não se pronunciaram muito, não falando sobre o assunto ou até dando respostas curtas, impossibilitando nossa análise.

Dos 6 alunos classificados como **Indeterminados**, apenas o aluno 10 não apresentou **Tensionamento** entre a ferramenta cultural antiga e as ferramentas culturais novas. Esse aluno, mesmo após ter refletido sobre a experimentação problematizadora e experimentação investigativa nas aulas de Instrumentação para ao Ensino de Química e reuniões de Estágio Supervisionado, ainda atribui importância central ao fenômeno, não demonstrando ter compreendido o objetivo de usar esses modelos de experimentação no Ensino de Química, como é possível observar nos turnos de fala 265 e 266 do Quadro 12 abaixo.

Quadro 12: Turnos de fala do aluno 10

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
264	Professor	E a sua visão hoje de experimentação? Você acha que é importante?
265	Aluno 10	Eu acho que é importante a experimentação na escola, porque, não só por motivo de chamar mais atenção dos alunos né ... porque a gente fica muito no teórico ... mais eles consegue visualizar melhor na experimentação
266	Aluno 10	Mais eu acho que desperta mais o lado tanto curioso deles quererem aprender assim de ... e também de entender né ... porque as vezes como é ... fica complicado assim explicar um conceito só de ... por exemplo ... combustão
267	Aluno 10	Cê escreve a reação, põe oxigênio no final dá o gás carbônico aí o combustível ... então se ... se você mostra queimando aquilo tudo ... ele compreende melhor ... ao meu ver
268	Aluno 10	Eu acho que é importante sim, mudar a metodologia, não ficar só no ensino de banco né

Fonte: Elaborado pela autora.

Já os outros 5 alunos, aluno 1, 4, 11, 16 e 18 classificados na categoria **Indeterminado**, apresentaram **Tensionamento** entre a ferramenta cultural antiga e as ferramentas culturais novas, demonstrando possuir algum grau de domínio sobre elas, porém não foi possível classificar em que grau tais alunos elaboraram significado. Como forma de exemplificar, apresentamos no Quadro 13 os turnos de fala do aluno 1.

Quadro 13: Turnos de fala do aluno 1

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
23	Aluno 1	Eu acho que é mais pra fazer o aluno refletir sobre o que ele tava estudando ... sobre o conteúdo e também pra ... pra ele ... conseguir entender melhor como é feito na prática ...
25	Aluno 1	Como se aplica ... porque senão ele fica se perguntando por que eu tô vendo isso né, vou usar isso onde ...

28	Professor	Tá ... eu poderia colocar assim ... um objetivo geral pra experimentação ... qual seria o objetivo geral de usar a experimentação?
29	Professor	Como eu utilizaria experimentação na sala de aula?
31	Aluno 1	Acho que também ... é ... pra tentar ... pra conseguir fazer o aluno visualizar melhor o conteúdo ...
33	Aluno 1	E até mesmo como motivação , eu acredito
42	Professor	Agora pensando no experimento por si só, eu tenho lá o roteiro, executo o experimento ... agora a pergunta é assim, o experimento por si só leva a uma aprendizagem conceitual?
44	Aluno 1	Eu acho que não

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos turnos de fala 23, 25, 31 e 33 do Quadro 13, observamos que o aluno entende que a experimentação é importante devido a suas características empíricas. Porém, no turno de fala 44, vemos que a visão do aluno é diferente, mesmo com uma resposta curta, entendemos que tal aluno compreendeu que a aprendizagem não ocorre quando observamos o fenômeno, característica da experimentação tradicional (ferramenta cultural antiga).

Como fechamento desse aspecto, observamos que dominar em maior grau uma nova ferramenta cultural, pode propiciar o tensionamento entre a ferramenta cultural antiga (experimentação tradicional) e a ferramenta cultural nova (experimentação problematizadora e experimentação investigativa), se bem que nem sempre isso ocorre, conforme mostramos nesse grupo de dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o nosso referencial teórico, pessoas podem dominar ou se apropriar das ferramentas culturais a elas apresentadas. Em nosso caso, as ferramentas culturais em foco são as experimentações problematizadora e investigativa, que foram apresentadas na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química. Na disciplina de Estágio Supervisionado, os estudantes foram incentivados a utilizar essas ferramentas culturais na elaboração e aplicação do plano de estágio. Porém, os alunos que faziam parte do Programa PIBID Química quando iniciaram a realização das atividades de estágio, já haviam trabalhado com os temas experimentação problematizadora e experimentação investigativa nas atividades do PIBID Química.

Os dados que analisamos no aspecto **Concepção prévia**, mostraram que os alunos participantes do Programa PIBID Química falam espontaneamente, de maneira direta ou indireta, sobre as ferramentas culturais experimentação problematizadora e experimentação investigativa. Diferentemente dos alunos que não faziam parte do PIBID, que em sua grande maioria, não mencionaram implícita ou explicitamente esses modelos de experimentação, visto que no momento em que coletamos as concepções prévias dos alunos, os mesmos não haviam tido contato com essas ferramentas culturais.

Nossos dados mostram que os alunos participantes do Programa PIBID Química, em sua maioria, apresentaram um **Alto grau de domínio** das ferramentas culturais. Nesse sentido, de acordo com Wertsch (1998) o exercício da ferramenta cultural (experimentação problematizadora e experimentação investigativa), viabiliza seu uso significativo. Se compararmos o tempo que os alunos do PIBID estiveram em contato com as ferramentas experimentação problematizadora e experimentação investigativa com o tempo que os alunos que não participavam do PIBID tiveram, perceberemos uma grande diferença. Como relatado ao longo do

trabalho, os alunos do PIBID Química estavam em contato com as ferramentas culturais desde o início do segundo semestre de 2016 até a coleta dos dados, que ocorreu no segundo semestre de 2017. Já os alunos que não participavam do PIBID, só tiveram contato com tais ferramentas em aulas da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química.

Os dados obtidos no aspecto **Tensionamento** mostram que possuir domínio em maior grau de uma nova ferramenta cultural pode propiciar o tensionamento entre a ferramenta cultural antiga (experimentação tradicional) e a ferramenta cultural nova (experimentação problematizadora e experimentação investigativa).

Neste sentido, as atividades de Estágio Supervisionado, como leituras, discussões coletivas, elaboração e aplicação de planos de aula, possibilitam o exercício das ferramentas culturais apresentadas nas disciplinas do curso de Licenciatura em Química, e resultam também na elaboração de significado, como os dados mostram. No entanto, as atividades desenvolvidas no Estágio Supervisionado podem ser potencializadas com a participação de licenciandos em projetos extracurriculares de ensino, como o PIBID.

Essa potencialização das atividades de estágio têm, provavelmente, relação direta com o tempo de contato dos licenciandos com as ferramentas culturais. Com isso, se faz necessário inserir nos cursos de formação de professores, de maneira curricular e não extracurricular, estratégias que possibilitem maior exercício de ferramentas culturais importantes para a elaboração de saberes docentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C. Uma breve história da química. **Cienc. Cult.** vol. 63, n.1, São Paulo, 2011.

ANDRADE, J. B. et al., A formação do químico. **Quim. Nova**, Vol. 27, N. 2, 358-362, 2004.

ARTHUR, Thalita. A evolução das atividades experimentais em livros didáticos de química. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Thomson, 2004.

AYRES, A. C. M.; SELLES, S. E. História da formação de professores: diálogos com a disciplina escolar ciências no ensino fundamental. **Revista Ensaio.** Belo Horizonte, v.14, n. 2, p. 95-107, 2012.

BAKHTIN, M. M. **The dialogic imagination: Four essays** by M. M Bakhtin (M. Holquist, ed.; C. Emerson & M. Holquist, trans.). Austin: University of Texas Press, 1981.

BARBOSA, J. O.; PAULO, S. R.; RINALDI, C. Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio. **Cad. Cat. Ens.Fís.**, v. 16, n. 1: p. 105-122, abr. 1999.

BIANCHINI, T. B. **O ensino por investigação abrindo espaços para a argumentação de alunos e professores do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2011.

BIANCHINI, T. B.; JÚNIOR, J. B. S. A composição didática de uma atividade investigativa: uma análise estrutural e conceitual. **Lat. Am. J. Sci. Educ.** v. 1, n. 12044, 2015.

BIANCHINI, T. B.; ZULIANI, S. R. Q. A. A investigação orientada como instrumento para o ensino de eletroquímica. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.303/2001 de 06 de novembro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 dez. 2001. Seção 1, p. 25.

BRASIL. Parecer CNE/CP 009/2001 de 08 de maio de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jan. 2002a. Seção 1, p. 31.

BRASIL. Parecer CNE/CP 28/2001 de 02 de outubro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jan. 2002b. Seção 1, p. 31.

BRASIL. PCN + Ensino Médio - **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação, Brasília: MEC, 2002c.

BRASIL. Parecer CNE/CP 2/2015 de 09 de junho de 2015. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 25 jun. 2015. Seção 1, p. 13.

BROIETTI, F. C. D.; BARRETO, S. R. G. Formação inicial de professores de química: a utilização dos relatórios de observação de aulas como instrumentos de pesquisa. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 181-190, 2011.

BURKE. K. **Language as symbolic action**. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1966.

CACETE, N. H. Breve história do ensino superior brasileiro e da formação de professores para a escola secundária. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 1061-1076, 2014.

CANDAU, V. M. **Novos rumos da licenciatura**. Brasília: INEP, 1987.

CARDOSO, I. A. R. **A universidade da comunhão paulista**. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1982. (Coleção educação contemporânea: Série: Memória da educação).

CARRASCOSA, J. et al., Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.

CARVALHO, L. C. L. M. **Ética e cidadania**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2003. (Banco de Conhecimentos. Estudos Temáticos).

CARVALHO, A. M. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas, MG. **Anais...Jaboticatubas, MG: Sociedade Brasileira de Física**, 2004.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. IN: Carvalho, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, Cengage Learning, 2013.

DE JONG, O. Los experimentos que plantean problemas en las aulas de Química: dilemas y soluciones. **Enseñanza da las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 305-314, 1998.

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.

FÁVERO, M. L. A. A universidade no Brasil: das origens à reforma universitária de 1968. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 17-36, 2006.

FERREIRA, L.H.; KASSEBOEHMER, A. C. **Formação Inicial de professores de Química: a instituição formadora (re)pensando sua função social**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2012.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de Química: uma abordagem contextualizada. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FILGUEIRAS, C. A. L., "João Manso Pereira e a Química Empírica no Brasil Colonial", **Quím. Nova**, v. 16, P. 155-160, 1993.

FRANCISCO JÚNIOR, 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, nov., 2008.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA R. C.; Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2. nov., 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: espaço de transformação e avanço na formação do professor de Ciências. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2000.

GALIAZZI, M. C. et al., Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Quím. Nova**, v. 27, n. 2, 326-331, 2004.

GARCEZ, A; DUARTE, R. EISENBERG, Z. Produção e análise de vídeo-gravações em pesquisas qualitativas **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 249-262, mai./ago. 2011.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

GAUCHE, R. et al. Formação de Professores de Química: Concepções e Proposições. **Química Nova na Escola**, n. 27, 2007.

GIBIN, B. G. **Atividades experimentais investigativas como contribuição ao desenvolvimento de modelos mentais de conceitos químicos**. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Estadual de São Carlos, São Carlos, 2013.

GILES, T. R. **História da Educação**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1987.

GIL-PÉREZ, D. et al. La didáctica de la resolución de problemas en cuestión: elaboración de un modelo alternativo. **Didáctica de las ciencias experimentales y sociales**, v. 6, p. 73-85, 1992.

GIL-PÉREZ, D. Contribución de la historia y filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993.

GIL-PÉREZ, D.; CASTRO, V. P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, nov., p. 43-49, 1999.

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, 2005.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 75, 2008.

GÓMEZ, M. C.; ANDERS, J. Everyday classroom assessment practices in science classrooms in Sweden. **Cultural Studies of Science Education**, v. 9, n. 4, p. 825-853, 2014.

GONÇALVES, F. P. **O texto de experimentação na Educação em Química**: discursos pedagógicos e epistemológicos. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

HODSON, D. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. **International Journal of Science Education**, v. 14, n. 5, p. 541-566, 1992.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HOFSTEIN, A. P.; LUNETTA, V. The laboratory science education: foundation for the twenty-first century. **Science Education**, v. 88, p. 28-54, 2003.

HOFSTEIN, A. P. et al. Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 42, n.7, p. 791-806, 2005.

JESUS, E. M. et al. A experimentação problematizadora na perspectiva do aluno: um relato sobre o método. **Ciência em Tela**, v. 4, n. 1, 2011.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 140, p. 71-78, 2013.

LIMA, M. S. L. Reflexões sobre o estágio/Prática de ensino na formação de professores. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 195-205, jan./abr. 2008.

MAAR, J. H. Aspectos históricos do ensino superior de química. **Scientia e Studia**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 33-84, 2004.

MAINEL, C. Chemistry's place in eighteenth and early nineteenth century universities. **History of Universities**, 8, p. 89-115, 1988.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de Licenciatura em Química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Quim. Nova**, v. 34, n. 1, 165-174, 2011.

MONROE, P. **História da Educação**. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.

MONTEIRO, I. C. D.; GASPAR, A. Um estudo sobre as emoções no contexto das interações sociais em sala de aula. **Quim. Nova**, v. 12, p. 71-84, 2007.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. A Proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Quím. Nova**, v. 23, n.2, 2000.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.09, n.1, p.89-111, jan-jun, 2007.

NICHOLS, S. E.; TIPPINS, D.; WIESEMAN, K. A "Toolkit" for Developing Critically Reflective Science Teachers. **Research in Science Education**, v. 27, n. 2, p. 175-194, 1997.

NOSELLA, P. A formação do educador e do professor: esboço histórico-filosófico. In: NOSELLA, P.; JARDILINO, J. R. L. **Os professores não erram: ensaios de História e teoria sobre a profissão de mestre**. São Paulo: Pulsar, 2005.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans**, 2010, Vitória da Conquista, BA. -Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, R. C. **Química e cidadania: uma abordagem a partir do desenvolvimento de atividades experimentais investigativas**. Dissertação

(Mestrado em Educação) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. P.; QUADROS, A. L. Uma reflexão sobre aprendizagem escolar e o uso do conceito de solubilidade/miscibilidade em situações do cotidiano: concepções dos estudantes.

Quím. Nova, v. 31, n. 1, 2008.

PEREIRA, A. P.; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 18, n. 1, 2012.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 6. ed. Trad. Ivette Braga. Rio de Janeiro: José Olympio, 1978.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis** v. 3, n 4, p.5-24, 2006.

POZO, J. I. (Org.) **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RHEINBOLDT, H. As principais fases do desenvolvimento do ensino químico nas universidades. Filosofia, Ciências e Letras. **Revista do Grêmio da FFCL**, p. 45-61, 1936

RHEINBOLDT, H. A. Química no Brasil. In: AZEVEDO, F. (Org.). **As ciências no Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, v. 2, p. 9-89, 1953.

RHEINBOLDT, H. A. Química no Brasil. In: Azevedo, F. de. (Org.). **As ciências no Brasil**. 2a. ed. Rio de Janeiro, Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.

ROSSATO, R. **Universidade**: nove séculos de história. 2. ed. Passo Fundo: UPF, 2005.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil**: (1930/1973). 40. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SALATEO, R. R. **Uma análise sobre a historiografia da química no Brasil em periódicos – 1974 a 2004**. 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado em História Social) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SANTOS, N. P.; FILGUEIRAS, C. A. L. O primeiro curso regular de Química no Brasil. **Quim. Nova**, Vol. 34, N. 2, 361-366, 2011.

SANTOS, N. P.; PINTO, A. C.; ALENCASTRO, R. B. Façamos químicos – A “Certidão de nascimento” dos cursos de Química de nível superior no Brasil. **Quim. Nova**, Vol. 29, N. 3, 621-626, 2006.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1999, Valinhos. **Anais...** Valinhos: ABRAPEC, 1999, p. 1-9.

SAVIANI, Demerval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SENISE, P. “Simão Mathias: colega e amigo”. In: Alfonso-Goldfarb, A.N; Ferraz, M. H. M; Beltran, M. H. R; dos Santos, A. P. (Orgs). **Simão Mathias – cem anos: Química e história da Química no início do século XXI**. p.9-14. EDIT-SBQ, PUC-SP. 2010.

SICCA, N. A. L. **A experimentação no ensino de Química – 2º Grau**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1990.

SILVA, A. P.; SANTOS, N. P.; AFONSO, J. C. A criação do curso de Engenharia Química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil. **Quim. Nova**, Vol. 29, N. 4, 881-888, 2006.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. org. **Ensino de ciências e matemática : temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

SIMÕES, M.L.O surgimento das universidades no mundo e sua importância para o contexto da formação docente. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 22, n. 2, p.136-152, jul.-dez.2013.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v19, n. 1, p. 141-162, 2014.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Atividades experimentais investigativas: utilizando a energia envolvida nas reações químicas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12.

ULLMANN, R. **As universidades medievais**. Porto Alegre: Edipucrs, 2000.

UNESP. **Unesp 40 anos/ Unesp 40 yers** – organização Oscar D'Ambrosio, Introdução Julio Cezar Durigan. 1.ed. São Paulo: Editora Unesp, 2016.

UNESP. **Sobre o Câmpus**. 2018 a. Disponível em: <http://www.ibilce.unesp.br/#!/sobre-o-campus/historia/>. Acesso em 21/01/2019.

UNESP. **Cursos**. 2018 b. Disponível em: <http://www.ibilce.unesp.br/#!/graduacao/cursos/quimica/>. Acesso em 21/01/2019.

VASCONCELLOS, M. M. M.; BERBEL, N. A. N.; OLIVEIRA, C. C. Formação de professores: o desafio de integrar estágio com ensino e pesquisa na graduação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 90, n. 226, p. 609-623, 2009.

VERGER, J. **As Universidades na Idade Média**. São Paulo, Ed. UNESP, 1990.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. Martins Fontes. 1994.

WANDERLEY, L.E.W. **O que é universidade?** 9. ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.

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

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de Química. **Quím. Nova**, v. 22, n. 3, p. 454-461, 1999.

ZULIANI, S. R. Q. A. **Prática de ensino de Química e metodologia investigativa**: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

APÊNDICE A - Ofício, autorizações e termo de consentimento para a realização da pesquisa na escola



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José do Rio Preto

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa "Elaboração de significados na formação de professores de Química" sob responsabilidade do pesquisador Jackson Gois da Silva. O estudo será realizado com filmagem de alunos de graduação em situação de aprendizagem e atividades escritas, para compreender como esses alunos se apropriam de expressões sobre temas centrais da Educação em Química. Haverá um risco para saúde emocional caracterizado por constrangimento de ser filmado na sala de aula. Você poderá consultar o pesquisador responsável em qualquer época, pessoalmente ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida. Você está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo e, estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato destes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para a melhoria do ensino superior de Química. O material em vídeo cedido será armazenado e você poderá ser chamado para dar a sua autorização para novo(s) projeto(s). Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, coloque sua assinatura a seguir e forneça os dados solicitados.

Nome: _____ R.G. _____
Endereço: _____ Fone: _____
São José do Rio Preto, _____ de _____ de 20____

Usuário ou responsável legal

Pesquisador(a) responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao usuário ou seu representante e a outra ao pesquisador

Nome Pesquisador: JACKSON GOIS DA SILVA	Cargo/Função: Professor Assistente Doutor
Instituição: UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	
Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265 – Jardim Nazareth – São José do Rio Preto – SP	
Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IBILCE/UNESP (CAAE 42634815.3.0000.5466)	
São José do Rio Preto – fone 17-3221.2428/2563 e 3221.2482	

APÊNDICE B – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 1

Turnos de fala do aluno 1, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
1	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
2	Aluno 1	Eu acredito que sim ... bastante ... mais se aplicada do jeito certo ... eu acho que a problematização experimentadora ajuda bastante
3	Aluno 1	Agora ... tem professores que aplicam lá o experimento, não falam nada, não tem um roteiro ... o aluno fica meio perdido

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE C – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 2

Turnos de fala do aluno 2, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
4	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
5	Aluno 2	Eu acredito que sim ...
6	Professor	Por que?
7	Aluno 2	Ah, sei lá ... porque eles acabam vendo coisas é ... tão presentes no cotidiano deles, mais na prática sabe ... por exemplo pH ... é ... tanto é que é um experimento que a gente propois também no clube de ciências né ...
8	Aluno 2	Eu conversei com a p1 da gente fazer um experimento de ... da casca do ovo, sabe?
9	Aluno 2	Cê pega o ovo lá, joga vinagre e deixa um tempo lá, aí cê vai ter a ... a casca de carbonato completamente é ... só ... é ... é ... como é que eu posso dizer ...
10	Professor	Ela amolece né ...
11	Aluno 2	Sim, ela amolece porque o carbonato reage com o ácido do vinagre né, então tem essas questões
12	Aluno 2	E eu acho que além da ... da experimentação, também uma situação problematizadora ... que nem o, a pesquisa que eu é ... que eu elaborei e depois a p1 também achou super interessante ... é ... o que pH tem haver com o nosso corpo, certo?
13	Aluno 2	E aí é legal porque cê já tá mostrando um pouco mais da ... do cotidiano deles, em como a química interfere no cotidiano né
14	Aluno 2	E aí eu acho que tanto a experimentação é ... experimentação problematizadora quanto a problematização em si ... é ... eu acho que é interessante sim
15	Professor	Então ... experimentação nessas versões problematizadora e investigativa?
16	Aluno 2	Isso ... isso
17	Professor	Só a experimentação sozinha o quê que você acha?

18	Aluno 2	Ah ... eu acho que ... é como a gente tem aqui na faculdade né ... um pouco ... a gente faz lá, segue um roteiro mais ... não sabe pra que ... onde que cê vai aplicar, onde cê vê isso direito ... então eu acho que cê tem que ter uma base mais firme no dia a dia do aluno né ...
19	Professor	Onde você tinha visto a experimentação problematizadora?
20	Aluno 2	Então ... eu comecei a ver mais ... é ... no PIBID desde que eu entrei, eu ... eu já fazia ideia de que ela existia e tudo mais e eu já tentava aplicar um pouquinho dessa experimentação problematizadora na ... nas minhas aulas ... eu tentava puxar o aluno a pensa onde que ... onde que acontece reações químicas no ... é ... em ... na nossa vida né ... a química tá em tudo ... tento sempre puxar isso ... pelo menos no ... no pouco que eu dei aula na Vitor eu sei ... eu sempre tentei puxar isso né

Fonte: Elabora pela autora.

APÊNDICE D – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 1 e 2

Turnos de fala dos alunos 1 e 2 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
21	Professor	Hoje, depois da caminhada que vocês fizeram, em poucas palavras, como vocês explicariam o que é experimentação para o ensino?
22	Aluno 2	Eu vejo a experimentação como ... não alguma coisa necessariamente ... é ... prática ali e tudo mais ... eu acho que experimentação é algo que faz com que o aluno ... faça ... aquilo ... faça algo esperando ... esperando alguma coisa em troca, assim ... no sentido de que eles vão fazer uma experimentação pra testar ... pra verificar alguma coisa, por exemplo ... pode ser também uma experimentação voltada pra ... é ... praquilo que a gente usou no ... no projeto ... que eu acabei esquecendo ... que o p2 propôs né ... que não é uma coisa ali ... ai a gente vai no laboratório fazer a prática, não ... por exemplo aquele negócio das massas né, 342 gramas de açúcar né e tudo mais ... mais é uma experimentação ali e ainda assim não é tão voltada pra laboratório e tudo mais, que a gente pode fazer em qualquer lugar
23	Aluno 1	Eu acho que é mais pra fazer o aluno refletir sobre o que ele tava estudando ... sobre o conteúdo e também pra ... pra ele ... conseguir entender melhor como é feito na prática ...
24	Aluno 2	Pra ele vê onde se aplica ...
25	Aluno 1	Como se aplica ... porque senão ele fica se perguntando por que eu tô vendo isso né, vou usar isso onde ...
26	Aluno 1	Mesmo que as vezes o laboratório seja num dia ...
27	Aluno 2	Entrando por um lado mais filosófico aí ... eu acredito que experimentação é ... investigativa ... problematizadora ... é ... uma forma de enxergar o mundo né ... é como ... é como ... Freire fala assim né ... na ... num dos ... num dos capítulos do ... pedagogia da autonomia né ... que ensinar é ... é ... enxergar o mundo de forma mais livre né ... que seria o caso da ética né ... eu

		acredito que experimentação tem ... tem essa bagagem de ética também né ... porque você a ver que o mundo não é daquele jeito que você pensa, que você é condicionado a pensa ... então eu acho que ...
28	Professor	Tá ... eu poderia colocar assim ... um objetivo geral pra experimentação ... qual seria o objetivo geral de usar a experimentação?
29	Professor	Como eu utilizaria experimentação na sala de aula?
30	Aluno 2	Eu acho que o objetivo é justamente isso ... justamente esse né ... do aluno enxergar mais ... enxergar o ... o mundo de uma outra forma né ... como a gente falou né ... a gente é condicionado a pensar em alguma coisa ... então a experimentação pra nós como professores tem o objetivo de ... de desmistificar certas coisas, eu acredito ... de mostrar que ... que o conhecimento científico ... ele tá ali pra ser uma ... uma coisa pra eles usarem a seu favor e não uma coisa é ... totalmente excl ... excluída da realidade deles
31	Aluno 1	Acho que também ... é ... pra tentar ... pra conseguir fazer o aluno visualizar melhor o conteúdo ...
32	Aluno 2	Ter um conhecimento mais crítico ... ter um olhar mais crítico
33	Aluno 1	E até mesmo como motivação, eu acredito
34	Aluno 2	É realmente ... como muitos autores ... em vários textos que a gente já leu aí ao longo do ... da ... da nossa trajetória na faculdade ... é ... eles sempre enaltece o potencial que a experimentação tem pro ... pra instigar ... pra curiosidade do aluno ... que é a partir da curiosidade que a gente trabalha o ensino né ... então
35	Professor	Seria possível ensinar bem química sem experimentação?
36	Aluno 2	Hum ... acredito que não
37	Aluno 1	Assim ... eu acho que seria difícil ... mais assim ... dependendo das outras formas que pode ser usada, os outros métodos ... outros tipos ... tipo jogos ... é
38	Aluno 2	Exatamente ... coisas mais abstratas que daria pra gente trabalhar com modelos ... é coisas mais ... difíceis de se entender, a gente poderia trabalhar com ... com ... jogos, como o p3 falou ... vídeos ... mas eu acredito que a experimentação é uma ... uma ... uns dos principais instrumentos

39	Professor	Se vocês tivessem que escolher uma das duas, a experimentação é dispensável para o ensino ou experimentação é indispensável para o ensino, qual que vocês escolheriam?
40	Aluno 2	Eu acho que ... indispensável
41	Aluno 1	Indispensável
42	Professor	Agora pensando no experimento por si só, eu tenho lá o roteiro, executo o experimento ... agora a pergunta é assim, o experimento por si só leva a uma aprendizagem conceitual?
43	Aluno 2	Por si só ...
44	Aluno 1	Eu acho que não
45	Aluno 2	Eu acredito que não ... senão o professor não teria um ... papel ali ... eu acredito que ... tá, você propõe o experimento e tudo mais, mais o professor tá ali como mediador né ... porque senão a gente faria o que a gente vive criticando aqui, a gente reproduz uma coisa que tá escrita sem pensar, legal ... tá e agora ? a gente coloca no relatório que deu isso, a gente sabe pra que que serve mais não tem o ... aquela reflexão crítica de que ... de como ... como chegarem ali ... não tem uma situação problema ... não tem um problema pra te dá, da onde a gente deva partir
46	Aluno 2	Eu acho que é isso ... o foco da problem ... da investigação ... da experimentação, perdão, falei as duas vertentes ... a experimentação é a ... acho que é o problema também né ... você tem o problema lá, que você quer resolver e você usa a experimentação como forma de resolver esse problema ... então
47	Professor	Então agora, eu tenho o senso comum e o pensamento científico né e eu tenho o experimento. De que forma o experimento me ajuda a construir o conhecimento científico?
48	Aluno 2	Você pega algo que já tem o sendo comum de fato e a experimentação é ... a experimentação é uma forma de mostrar que aquilo que o aluno falou pode tá ... pode até ser certo na concepção dele mais ... cientificamente falando não, então a experimentação eu acredito que é ... meio ... uma forma dele ... dele superar essas barreiras, essa barreira do senso comum pra ...
49	Professor	Qualquer tipo de experimentação age da mesma forma? Pra construir o conhecimento científico?

50	Aluno 1	Não, eu acho que age de formas diferentes ... acho que cada uma age de um jeito
51	Professor	E os três fazem chegar ao conhecimento científico?
52	Aluno 1	É talvez um precise de mais esforço ... outro não ...
53	Aluno 2	Por exemplo, a experimentação problematizadora ela é baseada num ... num problema é ... ali do cotidiano do aluno? Ou seja, eu não posso escolher um problema do litoral e trazer pra cá por exemplo, exclusivo do litoral ... aí agora a investigação é aquele negócio né ... você não tem uma ... um problema def ... especificamente do aluno né, pode até ser mais esse não é o foco ... é um problema científico de fato né
54	Aluno 1	E a experimentação por si ... a ... não sei como fala ... expositiva ...
55	Aluno 2	Não tem nada né ... você só segue o roteiro
56	Professor	Ela vai construir o conhecimento científico da mesma forma que a investigativa e a problematizadora?
57	Aluno 2	Sim ...
58	Aluno 1	Eu acho que a partir do ... vai construir o conhecimento científico a partir da reflexão do professor
59	Aluno 2	Exatamente ...
60	Aluno 1	Tem muito professor que não faz a reflexão, então ...
61	Aluno 2	Por exemplo ... é ... a demonstrativa ela funcionaria dessa forma, mais ... que nem ... existem experimentos que você não consegue fazer ... a ... em larga escala, no sentido de que a vamos separar aqui pelos grupos ... que nem ... teve uma ... teve uma aula prática no clube de ciências que eu fiz o experimento da chuva ácida e querendo ou não, ele requer tempo né ... então o que a gente fez ... a gente ... eu e os alunos, sentamos em uma bancada, ficamos conversando ... ficamos conversando sobre a chuva ácida ... e aí a gente realizou lá a combustão do enxofre, fechou e ficamos observando e discutindo o que que tava acontecendo ali ... de certa forma foi ... é ... é investigativa mais assim ... foi meio que uma participação colaborada ali
62	Aluno 2	Eu acho que a demonstrativa ela parte como ... ela atua ... como ponto de partida pro professor construir uma reflexão e aí sim chegar no conhecimento científico

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE E – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 3

Turnos de fala do aluno 3, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
63	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
64	Aluno 3	Eu acho que sim professor ... dependendo de como ele é abordado ele ajuda muito ...
65	Professor	Ah é? Como assim?
66	Aluno 3	Por exemplo ... você mostra uma ... uma ... coisa mais cotidiana do aluno e não uma coisa tão profunda ... no caso de aluno do ensino médio ... e ... você utilizando coisas do cotidiano ... ela ... ela ... eu acho que ela ajuda mais do que um ... uma titulação, todo aquele aparato, sabe ... é muito mais ... eu acho que é muito mais didático do que ...
67	Professor	Por que que você acha que a experimentação ajuda na aprendizagem?
68	Aluno 3	Ah ... porque ... ele tira o foco daquele ... todo embasamento teórico sabe ... aquela coisa ... as vezes até fica maçante pro aluno e ele passa a ver a matéria com outros olhos

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE F – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 4

Turnos de fala do aluno 4, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
69	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
70	Aluno 4	Sim ...
71	Professor	É? O que o experimento tem que ajuda na aprendizagem?
72	Aluno 4	Essa ... algo mais palpável né ... eu acho que ele se sente ... ele tá vendo né ... principalmente da parte teórica e ele tenta encaixar isso e visualiza a química ... eu acho que a parte que ele vê ... ele consegue manusear e tá entendendo junto ... eu acho que aí começa ... facilita
73	Aluno 4	Eu acho que experimento é como eu tinha falado ... é um complemento da ... da... teoria né ... eu acho que se você tem a teoria e não tem o experimento fica faltando alguma coisa
74	Professor	Com que objetivo eu posso usar o experimento em sala de aula?
75	Aluno 4	Pra chegar eu acho ... que é pra você dar essa visualização pros alunos né ... porque eu acho que a química é muito abstrata ... se você fala assim átomo, íon, molécula ... eu acho que quando você passa o experimento fica uma coisa mais visível ... uma coisa mais palpável pra eles ... uma coisa que complementa a teoria nesse sentido de ser mais palpável né

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE G – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 3 e 4

Turnos de fala dos alunos 3 e 4 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
76	Professor	Hoje, qual a concepção de vocês sobre experimentação para o ensino?
77	Aluno 3	O embasamento né ... o conceito né ... você aprende na teoria aí chega na parte de experimentação na prática e você vê a aplicação mesmo né ... então ... um embasamento ali mais firme ...
78	Aluno 4	A química em si é experimentação né ... porque ela foi criada a partir da experimentação da alquimia lá né ... eu acho que não tem como falar de química sem experimentação ... fica um negócio muito abstrato né ... só jogar fórmulas e leis ... acho que tem ...
79	Aluno 4	Eu acho que ... acho que além de tudo ... a experimentação ... acho que ... bem mais no ensino né ... assim no ensino público eu falo ... que ... ela tem importância da formação cidadã ... que você vai mostrar a contextualização da ... daquilo que ele vive e tal ... então ele ... ele ... tem todo um embasamento pra essa formação cidadã né ...
80	Professor	Qual seria o objetivo de usar o experimento na aula?
81	Aluno 4	Sei lá ... eu vejo que é isso que eu falei ... tanto quanto como o p4 falou ... que é facilitar a construção ali né ... e eu disse que a química é um ... uma ... ciência que tem que tê experimentação ... ela é experimentação ... ela é baseada nisso ... nessa formação né
82	Professor	Seria possível ensinar bem a química sem experimentação?
83	Aluno 4	Acho que não ...
84	Aluno 3	Acho que não ... muito difícil ...
85	Professor	A experimentação ela é dispensável ou indispensável pra uma boa aprendizagem?
86	Aluno 3	Indispensável
87	Aluno 4	Indispensável ... principalmente na química
88	Professor	O experimento por si só ele pode levar a uma aprendizagem conceitual química?
89	Aluno 3	Só o experimento? Acho que não ...

90	Aluno 4	Não ...
91	Aluno 3	Nem com o método investigativo ... assim ... que leva a hipótese
92	Aluno 4	Tem que tê o questionamento ...
93	Aluno 3	Tem que tê ... tem que tê a base teórica por trás
94	Aluno 4	Vim depois talvez ... corrigindo os erros ...
95	Professor	Como é que o experimento pode me ajudar a construir a concepção científica?
96	Aluno 4	Seria ... eu ... utiliza talvez ... alguma coisa do embasamento científico pra explica coisas do cotidiano ... sei lá ... e aí eu consigo ligar os dois ...
97	Professor	O científico seria o experimento?
98	Aluno 4	O experimento? ... é ... sim
99	Aluno 3	É ... através dos resultados que apresentassem de diversas formas ... pessoas ... diversas pessoas fizeram o mesmo experimento ... você vai ter aí um conceito científico ... bem embasado ...
100	Aluno 4	Porque tem ... é ... eu tenho a coisa lá do senso comum ... é ... é ... queimando a palha de aço por exemplo ... eu utilizo do experimento e mostro ... seria ... não sei se a teoria ... ali sabe ... e o que tá nele pra mim chegar em outra coisa sabe ... ele consegue vê naquilo que era o senso comum dele ... é ... algo científico ...
101	Professor	Os diversos tipos de experimentação que a gente estudou, eles ajudam a construir o conhecimento científico da mesma forma?
102	Aluno 3	Não ...
103	Aluno 4	Eu acho que é o mesmo destino ... porém ... por caminhos diferentes

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE H – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 5 e 6

Turnos de fala dos alunos 5 e 6, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
104	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
105	Aluno 5	Eu gosto ... gosto bastante ...
106	Aluno 5	Porque é ... não ... pra classe parece que você tá chamando eles pra aula, quando você faz a experimentação problematizadora ... não é uma coisa que você vai passar direto a matéria pra eles
107	Aluno 5	É mesma coisa de quando você faz uma problematização na aula ... você traz o aluno e eles gosta muito de mexer nas coisas ... química pra eles é ... é fora do mundo, então ... quando você traz eles pra fazer o experimento e pega a concepção deles eu acho que você tá chamando eles pra aula ... eles se sentem ... mais presentes ...
108	Professor	Então a experimentação especificamente a problematizadora ... se não for a problematizadora não vai funcionar então?
109	Aluno 5	Eu acho que se ela for mal ... mal feita, ela vai mais confundir o aluno do que ajudar né ... se você não explica o que tá acontecendo ... porque você acha que tá acontecendo aquilo ... vai ficar só ... aí que cor bonita ... mudou de cor .. que bom .. só isso ...
110	Professor	O experimento em si, se não for a experimentação problematizadora, o que que vocês acham? Ele em si só ensina?
111	Aluno 6	Eu acho válido também sabe ... o aluno vai vê a reação acontecendo e depois você vai explicar pra ele ... não é o ideal, mas eu considero válido ...
112	Aluno 5	É que eu acho ... eu lembro muito do laboratório de físico-química, lembra?
113	Aluno 6	É ...
114	Aluno 5	A gente tava ali sem saber o que tava acontecendo ... a gente fez todos os experimentos, mas assim ... tá ...
115	Aluno 6	É por isso que eu falo que depende do professor ... de como ele vai lidar com aquilo ...

116	Aluno 5	Se não for uma coisa bem estruturada, você fica completamente perdido e você acha que tudo que você fez foi por nada ... ai eu coloquei água ali, mais por que cê fez isso? ... não sei ...
117	Aluno 5	Agora eu acho que varia muito da faixa etária que você tá trabalhando ... depende da idade ... do ... porque pode ser mais ... é ...tipo ... se for pegar a faixa de um aluno do ... sei lá ... sexto ano ... é diferente a ... concepção pra ele do experimental do que pra um aluno do nono ano ... sei lá ...

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE I – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 5 e 6

Turnos de fala dos alunos 5 e 6 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
118	Professor	Hoje, qual é a visão de experimento que vocês têm?
119	Aluno 5	Ó ... do jeito que eu vejo ... assim ... qualquer instrumento ... tem como usar errado
120	Professor	Tem como usar errado?
121	Aluno 5	Tem como usar muito errado ...
122	Professor	E como é o uso errado?
123	Aluno 5	Você dá um roteiro pra pessoa seguir e a pessoa não tem um embasamento teórico ... ela não sabe o que ela tá fazendo ... o que é que acontece aqui ... e ela pode até realizar e dá certo o experimento, ter resultados ... Então eu acho assim ... que é um instrumento ... mas que tem que saber ser usado, como qualquer tipo de instrumento que tem na educação ...
124	Aluno 6	Eu acho que o interessante é a participação ... nós estarmos participando realmente do que tá acontecendo ali ...
125	Professor	Então a visão de experimentação de vocês é que pode ser feito do jeito certo ou do jeito errado né?
126	Aluno 5	Sim ...
127	Aluno 6	Eu acho interessante assim ... a gente tem comentado muito sobre experimentação investigativa e a problematizadora ... mas é ... eu tô fazendo laboratório de inorgânica e é um laboratório que eu tô muito interessada ... e é uma divisão de águas pra mim ... porque eu odeio laboratório, odeio experimentação ... então assim ... eu faço porque eu sei que vai ajudar os alunos e é uma ferramenta importante, mas ... eu estar no laboratório, eu não gosto ... e em inorgânica eu tô achando muito interessante, eu tô gostando muito ...
128	Aluno 6	E o que o professor faz? Ele divide em várias etapas ... tem a etapa da gente pesquisar em casa ... da gente responder umas questões ... a gente prepara a introdução ... então a gente sabe tudo que vai acontecer naquele experimento ...

129	Aluno 6	Se o professor não for ... não ... não pede pro aluno fazer isso, mesmo que ele passe o tema pro aluno ... é muito difícil o aluno ir pesquisar sem ter uma ... uma carga em cima dele ... eu achei muito legal ... gostei bastante dessa estrutura que ele fez de experimentação ...
130	Aluno 6	Eu não vejo que ela se encaixe muito na investigativa ... talvez um pouquinho na problematizadora ... não ... é ao contrário ... eu sempre confundo ... eu acho que ela se encaixa na investigativa, mas não na problematizadora ... é isso? O que você acha?
131	Aluno 5	É ... eu também acho ... porque assim ... numa experimentação só por ... por ... uma experimentação comum, ela não é ruim também ...tem algumas coisas que não tem o que você fazer ... você não vai achar um problema inútil ali no meio pra resolver só porque você que problematizar ...
132	Aluno 5	Então você vai tá problematizando igual GIF ... vai tá problematizando coisas bestas ...
133	Aluno 5	Então assim ... quando você fizer um experimento que tá todo mundo sabendo o que tá acontecendo ... tem um embasamento teórico bom ... é muito bacana ...
134	Aluno 6	Mais aí ... isso é muito legal ... porque assim ... cada aluno aprende de um jeito ... então deve tê algum aluno que você passe o roteiro pra ele, ele vai pesquisa ... ele aprende ... assim ... seguindo simplesmente aquela receita de bolo ... ele vai ficar interessado
135	Aluno 6	Mais a gente tem que pensar no que atinge a maioria ... e ... é interessante essas abordagens porque eu acho que puxar o aluno pra ... pro conteúdo ... por mais que eu não goste ... por exemplo ... eu não gosto de experimentação, mas ele conseguiu me puxar do mesmo jeito ...
136	Professor	Quando o aluno vai pro laboratório, qual que deveria ser o objetivo do experimento?
137	Aluno 5	Eu acho que pra mim é você torna ...
138	Aluno 6	Tirar do papel ... linka ... o que acontece mesmo com o que ele tá estudando ... porque as vezes a química fica muito no papel e a gente não consegue
139	Aluno 5	É algo muito abstrato né ...
140	Aluno 6	Sim ...
141	Aluno 5	As vezes ele ... e ele não tem a experiência ... as vezes a gente fala oxirredução ... a gente lembra de muita coisa na nossa

		cabeça ... ele não tem essa experiência ... ele não tem essa experiência de pegar e fazer ah quando a água oxigenada ... ele não viu aquilo ainda ... então talvez você trazer alguma coisa pra ele ... pra quando você fala ele lembre ... do que aconteceu ... porque pra ele ainda é muito abstrato você falar oxirredução ... ele não linka com absolutamente nada porque ele não tem a vivência ... a gente tem, o tempo todo no laboratório lembra ... agora eles não tem ... muitas vezes a gente tá é fácil é tal coisa ... eles não ... não lembram disso ...
142	Aluno 6	O professor tem que ter muito jog .. é principalmente o de química ... tem que ter muito jogo de cintura pra conseguir tirar do abstrato ... linka com coisas do cotidiano dele ... do aluno ... porque oxirredução é uma coisa que você dá pra puxar muitas coisa que acontece ao ... na vida dele e ele lembra ...
143	Aluno 6	O experimento também influencia muito ... ele consegue puxar muitas coisas que ele observa pro conteúdo e também conseguir dá toda a parte teórica ...
144	Aluno 5	Uma vez a gente tava falando sobre diluição e eu falei ... a gente falou ... de diluir o sal na água né ... e aí a gente falou que isso era errado ... e não sei o que eu fui falar e ... falei ... quando você coloca o sal na água vocês percebe que fica esbranquiçado ? eles falaram ... não ... não fica esbranquiçado ... eu falei, fica sim ... e eles não ... não fica esbranquiçado não ... então ... será que se certas coisas você mostrar eles nossa realmente fica ... é algo que traz muito eles ... que aí eles fala ah tá entendi que você falou tal coisa ...
145	Aluno 6	Teve uma vez no cursinho que eu tava explicando concentração né ... aí eu falei assim ... pega um litro de água e coloca duas colher de suco tang ... aí você pega mais um litro de água e coloca quatro ... qual tá mais concentrado? Aí eles conseguiram falar que o tang ... qual tava com quatro colheres tava mais concentrado ... conseguiu falar a concentração de colheres por litro ... mais aí eles perguntaram o que isso tem a ver com a química?
146	Aluno 5	Então muitas vezes a experimentação ajuda nisso né ... entrelaçar ... eu acho que a imagem mental ajuda demais a gente a entender as coisas ...
147	Aluno 5	Tudo que você consegue ter uma imagem, ajuda demais ...

148	Professor	Hoje, vocês acreditam que é possível ensinar química sem experimentação?
149	Aluno 5	Dependendo ... depende do assunto ... mais não tudo ...
150	Aluno 6	Eu acho que tem como ensinar química sem o laboratório ... tem como você trazer coisas da sua casa ... coisas assim do cotidiano pra uma sala de aula ... então não tem o laboratório você vai pega e improvisar ... mais não tem como você ensinar química sem linka com o cotidiano, sem fazer coisas palpáveis do dia a dia ... e de certa forma é experimento do mesmo jeito ...
151	Aluno 5	O experimento não precisa ter um laboratório pra acontecer ... então ... eu acho que tem coisas que tem como explicar mais não todas ... assim você vai explicar mais a experimentação contribuía bastante
152	Aluno 6	Mais se a realidade da escola não tiver o experimento mais tiver um lugar pra você mostrar vídeo ... então ... você mostra o vídeo do experimento ... então você tá usando o experimento ...
153	Professor	O experimento por si só, ele promove uma aprendizagem conceitual?
154	Aluno 6	Por si só não né ...
155	Aluno 5	Depende bem ... assim ...
156	Aluno 6	Depende da bagagem do aluno também ... se ele tiver uma bagagem ...
157	Aluno 5	Mais no geral acho que não ...
158	Aluno 6	No geral não ...
159	Aluno 5	Sabe por que? Nós mesmos que estamos aqui na universidade ... se agora tivesse mais um último laboratório pra fazer ... se fosse físico-química de novo eu ia tá boiando de novo ... eu ia tá totalmente alheia a situação e eu tô no último ano ... então acho que assim ... tem certas ... só o experimento não ...
160	Professor	De que forma que o experimento ajuda a construir a concepção científica?
161	Aluno 5	Pode contradizer bastante o senso comum né ... muitas vezes o aluno ele acha que é aquilo ... igual o negócio do sal na água ... não ... pões sal na água fica transparente, não fica branco ... e fica branco ... então você mostrar pra ele ... não tem como ele falar não, não aconteceu ... você tá mostrando pra ele ... então muitas vezes ele tira do senso comum e como ele viu que aquilo lá aconteceu ... você mostrou pra ele ... você provou pra ele ... pelo menos na concepção do aluno que não era bem o que ele pensava ...

162	Professor	O fenômeno então, o fenômeno ajuda então na construção do conhecimento científico?
163	Aluno 5	É, o fenômeno ... sim ... mais ...
164	Professor	Em todos os tipos de experimentação?
165	Aluno 5	Não ... precisa de explicação também né ... porque muitas ... vê o fenômeno confunde ...
166	Professor	Os tipos de experimentação diferentes que vocês já citaram aqui, eles promovem a aprendizagem da concepção científica da mesma forma?
167	Aluno 5	Não ...
168	Aluno 6	Porque acontece fenômenos no nosso dia a dia direto ... e nem por isso a gente relaciona eles com química ... então a gente tem que tê alguma coisa instigando a gente ... pra gente relacionar
169	Aluno 5	Algo visual tem várias explicações ... então ... se você não trazer algo assim ... só o fenômeno ... você pode confundir ...
170	Professor	Se eu comparar a experimentação com a investigativa elas contribuem diferente na concepção do conhecimento científico?
171	Aluno 5	Sim ...
172	Professor	Como?
173	Aluno 5	Eu acho que ... eu acho pelo menos ... a investigativa como você tem etapas e o aluno ele vai ... ele mesmo descobrindo cada etapa ... e ... porque ele tem que chegar num objetivo né ... ele tá investigando algo ... ele consegue linka melhor ... o que tá acontecendo ... porque ele foi resolvendo ... é igual quando você pega algo pra fazer sozinho ... você vai lembrando das etapas ... sozinho assim ... você é orientado mais você vai lembrando ... se alguém faz por você, você não lembra de todas as etapas ... geralmente você lembra assim ... do começo e de quando você atinge o objetivo ... se você for cada etapa ... ele consegue fazer um caminho melhor ... até chegar ...
174	Aluno 5	Então eu acho que pra chegar na construção do conceito ela é muito melhor ... do que só a experimentação

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE J – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 7 e 8

Turnos de fala dos alunos 7 e 8, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
175	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
176	Aluno 8	Eu acho ... eu acho ... porque é uma outra forma de probl ... problematizar e você vê, por exemplo, o p5, ele dá aula pra gente e ele tava dando simetria de moléculas e tem umas simetrias que é quase impossível de você imaginar na sua cabeça, mas quando ele pegou um programa, mostrou pra gente no programa ... os movi ... alguns movimentos e como eles aconteciam ... visualiza foi muito mais fácil ...
177	Aluno 8	Então eu acho que a gente leva uma coisa assim diferenciada ajuda bastante ...
178	Professor	E experimental mesmo, realizar o experimento, vocês acham que ajuda no ensino?
179	Aluno 7	Eu acho que ajuda ... mas eu acho que também eu não consigo ainda ver a viabilidade de ... por exemplo no [escola], porque eu não sei se tem ... tipo ... um espaço
180	Professor	Por que vocês acham que a experimentação ajuda? No que o experimento ajuda?
181	Aluno 8	Eu ... eu ... pra mim ainda assim é a visualização ... você entende ...
182	Professor	É mais visual?
183	Aluno 8	Sim ... porque que nem ... agora a gente tá tendo laboratório ... a gente teve a matéria primeiro e a gente tá tendo o laboratório de orgânica ... aí ...
184	Aluno 7	É muito melhor pra entender...
185	Aluno 8	É muito melhor pra entender ...
186	Aluno 7	É muito melhor ... eu mesmo sou uma pessoa que tenho dificuldade em orgânica, não passei em nenhuma das matéria ... aí em orgânica no laboratório ... tipo ... eu consigo entender o que tá acontecendo
187	Aluno 8	O que tá acontecendo ... o que que muda ... mesmo ... eu acho que realmente faz muita diferença

188	Aluno 7	Agora eu acho que varia muito da faixa etária que você tá trabalhando ... depende da idade ... do ... porque pode ser mais ... é ...tipo ... se for pegar a faixa de um aluno do ... sei lá ... sexto ano ... é diferente a ... concepção pra ele do experimental do que pra um aluno do nono ano ... sei lá ...
189	Aluno 8	Sim ... é a profundidade do experimento eu acho ... absorver ou não
190	Aluno 7	A faixa etária menor vai ser realmente só mais visual ... agora já uma faixa etária maior eles consegue ... tipo ... correlacionar todo o conteúdo mesmo que ele tá vendo ... tipo ... tenta vê

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE K – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 7 e 8

Turnos de fala dos alunos 7 e 8 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
191	Professor	Qual é a visão que vocês tem hoje de experimentação?
192	Aluno 7	Nossa ... experimentação ... ao meu ver é uma maneira que a gente tem de transformar tudo aquela teoria em algo muito mais prático e visível e fala ... e torna tipo ... na cabeça dos alunos algo que eles acreditem de verdade ... porque as vezes fica muito teórico e muito imaginário e eles podem ... simplesmente ... ah tudo bom, tudo bom
193	Aluno 8	É muito mais entendível
194	Aluno 7	É muito mais entendível
195	Professor	Dá pra entender melhor então com a experimentação?
196	Aluno 8	Com certeza ... sim ... porque a gente mostrando pra eles ... é que nem ... as vezes a gente faz uns experimentos assim ... eu fui em escolas que pede e a gente faz os experimentos e explica a matéria ... tá certo que os alunos não tem um contato muito grande com o experimento, porque eles não tão colocando a mão na massa pra fazer o experimento ...
197	Aluno 8	Mas ... só da gente mostrar pra eles como acontece ... a gente fez um experimento de chuva ácida ... só que a gente fez o ácido clorídrico é ... atacando o ... a casca do ovo ... em água ... e aí a gente conseguiu fazer e passar pra eles como que a chuva ácida funciona com esse experimento ...
198	Aluno 8	Então ... muitos alunos só de ... olhando assim eles já conseguiram correlaciona e já faz muita diferença ... quando a gente tem o visual ... a nossa mente parece que ... explode
199	Professor	Se vocês pudessem colocar um objetivo para a experimentação, qual seria esse objetivo? Ou os objetivos?
200	Aluno 8	No meu entendimento ... é ...maiores conhecimentos ...
201	Aluno 7	Visualização ...
202	Aluno 8	É visualização ...

203	Aluno 8	Maiores conhecimentos porque a gente não trabalha só a matéria que a gente tá vendo ... aprende a lidar com a vidraria, aprende como o laboratório funciona ... então tem todo outro visual ... então eu acho que aumenta ... eu acho que instiga o aluno também ... é instigante ... o aluno descobrir ... procurar ... pesquisar ...
204	Aluno 7	Tipo ... eu nunca imaginei que aconteceria daquela forma ... de você dá o experimento e ele conseguiu visualiza ... planeja ...
205	Professor	Ele vê o fenômeno então?
206	Aluno 8	É
207	Aluno 7	É ... sei lá ... quero até no futuro trabalhar com isso entende profundamente o que tá acontecendo
208	Aluno 8	E planejar ... eu acho que o planejamento é ...
209	Professor	E vocês acham que seria indispensável a experimentação pro ensino?
210	Aluno 8	Eu acho que ...
211	Aluno 7	Eu acho que não ...
212	Professor	Seria possível ensinar sem experimentação?
213	Aluno 8	Possível ... é
214	Aluno 7	Eu acho que é possível sim
215	Aluno 8	É possível, mas eu acho que
216	Aluno 7	É muito mais enriquecedor com a experimentação ... mais ...
217	Aluno 8	Com certeza ...
218	Aluno 7	Mais é possível sim ... ah ... eu aprendi sem experimentação ...
219	Aluno 8	É ... mais por exemplo ... quando o aluno chega na universidade o aluno precisa do laboratórios ... é a gente precisa
220	Aluno 7	É depende o nível ... é curso superior não tem como
221	Aluno 8	Eu fiz um técnico também ... foi extremamente necessárias as aulas práticas ... teve matéria que a gente não teve é ... aula didática e depois laboratório ... a ... por exemplo ... é ... quantitativa, eu tive só em laboratório, entendeu? Eu não tive uma matéria didática ... não ... o nosso professor usava o laboratório pra ensinar a gente ...
222	Aluno 8	Eu acho que depende do nível, da profundidade ... não do nível ... mas eu acho que dá profundida que você quer passar o conteúdo
223	Professor	Agora vamos pensar no experimento por si só, tem o experimento e tem o roteiro lá com você, você segue o roteiro e faz o

		experimento. O experimento por si só, ele ... ele ... ele ajuda na aprendizagem conceitual?
224	Aluno 7	Só o experimento não ...
225	Aluno 7	Só o experimento eu também acho que não ... eu acho que você precisa de sentar e ... o que você vai vê ali, você não vai entende, tipo ... você vai ver a beleza ... sei lá ... libera gás, mais cê tem que sentar e entende o porque ele libera gás ... que gás é esse ...
226	Aluno 8	O que que tá liberando ... reagiu com o que ... por que que tá liberando ... o que libero ... quanto que é liberado ...
227	Aluno 7	Eu acho muito errado esse ... tipo esse método ... por exemplo, a gente tem lá ... aula de química orgânica e laboratório de química orgânica ... eu acho que tinha que ser algo muito mais intrínseco ... porque enquanto você tá tendo algo teórico aí você pode puxar uma prática daquilo que você tá falando ... sabe ... pra ficar mais entendível ... sei lá ... ai é tudo muito segregado
228	Professor	Agora, vamos pensar assim ó, tem o conhecimento de senso comum né e tenho a concepção científica e aí eu tenho o experimento. No que o experimento me ajuda a chegar na concepção científica?
229	Aluno 8	Bom ... é ... através ... eu acho que tentativa e erro, principalmente ... acho que o meio científico ele é muito enriquecido através da tentativa e erro ... eu tenho uma teoria ... eu tenho é algo na minha cabeça e eu quero que ... eu quero comprovar pra vê se isso tá certo ... então através do experimento a gente testa ... são testes entendeu ... a gente pode vê se deu errado, por que que deu errado? O que a gente poderia fazer pra dar certo? O que que a gente quê que aconteça? Sabe ...
230	Aluno 7	Eu acho que muitas vezes o experimento serve pra quebrar também o senso ... o senso comum ... tipo ... você o senso comum, é senso comum né? Senso comum ... aí vem o experimento e você fica tipo totalmente bugado porque não era aquilo que você imaginava ou você esperava outra coisa ... e ... aí tipo, como você quebrou esse seu pensamento, você tem que busca entende e essa busca pelo entende você chega até o ... o conhecimento científico
231	Professor	Todos os tipos de experimentação contribuem dessa forma então? Pra ... construir o conhecimento científico? Tem outros tipos de experimentação?
232	Aluno 8	Tem, tem vários tipos de experimentação ...

2333	Aluno 8	Eu acho que não ... eu acho que depende ... eu acho que depende do objetivo do professor também e o que ele quer explorar no aluno e ...
234	Aluno 7	Por que existe várias formas de experimentação, né ... que a gente viu nas aulas de instrumentação né ... tem vários tipos de experimentação e cada uma tem seu objetivo ... então ... elas não vão sempre ...
235	Professor	Você lembra alguma delas?
236	Aluno 7	Problematizadora ... investigativa ...
237	Aluno 8	Hum ... não sei ... as vezes os nomes fogem ... a gente lembra como funciona mais a gente não lembra o nome ... é ...
238	Aluno 7	Bom .. que eu me lembre são essas duas ... as que mais me chamaram atenção e tem objetivos completamente diferentes né ...

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE L – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 9

Turnos de fala do aluno 9, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
239	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
240	Aluno 9	Ah, muito ... bastante
241	Aluno 9	Ah, eles consegue vê né ... eles consegue ... é ... é a prática né ... a prática do que você aprendeu né

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE M – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 do aluno 9

Turnos de fala do aluno 9 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
242	Professor	Qual é a sua visão sobre experimentação?
243	Aluno 9	Olha ... então, antes eu achava que era uma coisa de aí você dá o experimento e pronto ... você dá o experimento lá, ele vai entender
244	Aluno 9	Aí, depois das aulas eu comecei a ver que não tem só um tipo de experimento né ... de você dá pra eles fazer o experimento e pronto ... eles vão lá fazer ... eles vão saber
245	Aluno 9	Não ... tem outras maneiras de você passar isso né ... como você falou ... experimento em vídeo né ... você pode passar com o vídeo lá e ir explicando junto com o vídeo ... você pode fazer seu experimento ... eu fazer o experimento e eles olharem eu fazer o experimento ... principalmente eu acho até se for uma coisa perigosa tal ... de ... de ... manusear seria muito mais interessante eu fazer o experimento
246	Aluno 9	Eu acho que experimento é como eu tinha falado ... é um complemento da ... da... teoria né ... eu acho que se você tem a teoria e não tem o experimento fica faltando alguma coisa
247	Professor	Com que objetivo eu posso usar o experimento em sala de aula?
248	Aluno 9	Pra chegar eu acho ... que é pra você dar essa visualização pros alunos né ... porque eu acho que a química é muito abstrata ... se você fala assim átomo, íon, molécula ... eu acho que quando você passa o experimento fica uma coisa mais visível ... uma coisa mais palpável pra eles ... uma coisa que complementa a teoria nesse sentido de ser mais palpável né
249	Professor	O experimento por si só promove uma aprendizagem conceitual?
250	Aluno 9	Não ... é que nem eu pensava anteriormente ... eu achava vou dá lá um roteirozinho né ... a receita de bolo pra eles e ... não ... eles tem que visualizar e fazer um link né com a matéria que ele tá tendo ... eu acho que isso ... se ele fizer esse link né ... essa ponte aí vai ser cem por cento ... aí

		vai ser ... é ... vai ser ... você vai ter o sucesso da aprendizagem
251	Aluno 9	Eu só queria perguntar ... é ...é investigativa? Eu esqueci o nome da de Paulo Freire ... que eu acho que eu não entendi muito bem aquele ... eu não entendi muito bem
252	Professor	Você lembra os tipos de experimentação? Você falou da de vídeo, da com roteiro e agora você lembrou da investigativa ...
253	Aluno 9	Eu lembro que o senhor tinha falado que você tem que dar uma problematização né ... por exemplo ...
254	Professor	Ai, você lembrou ...
255	Aluno 9	É problematização? Ah sim ... mas aí tinha diferentes tipos de problematização?

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE N – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 10

Turnos de fala do aluno 10, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
259	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
260	Aluno 10	Eu acredito que sim ... por conta do ensino de ciências ... do clube de ciências ... e da ... daquela questão ... assim ó, quando eu via lá, os alunos ... se você comparar os ..nos que não participaram do ensino ... do clube de ciências e os alunos que participaram do clube de ciências, assim, eles tem uma ... não sei a palavra ... assim ... mas ele tem uma ... eles consegue pegar uma coisa melhor ... porque ... isso funciona pra mim também ... as vezes eu sou muito visual ... eu preciso tá observando o que que tá acontecendo ...
261	Aluno 10	Então na experimentação, quando você consegue tirar aquele conceito teórico e mostrar pro aluno ó tá acontecendo isso, isso, isso ... aí ele fala nossa ... ou você pega alguma coisa do dia a dia dele experim ... faz a experimentação com algo que ele tem no dia a dia, no cotidiano dele, aí parece que liga uma chavinha assim ...
262	Professor	Certo ... o fenômeno então ... se mostrar o fenômeno pra ele, faz diferença?
263	Aluno 10	Sim, isso ... eu acredito que sim

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE O – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 do aluno 10

Turnos de fala do aluno 10 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
264	Professor	E a sua visão hoje de experimentação? Você acha que é importante?
265	Aluno 10	Eu acho que é importante a experimentação na escola, porque, não só por motivo de chamar mais atenção dos alunos né ... porque a gente fica muito no teórico ... mais eles consegue visualizar melhor na experimentação
266	Aluno 10	Mais eu acho que desperta mais o lado tanto curioso deles quererem aprender assim de ... e também de entender né ... porque as vezes como é ... fica complicado assim explicar um conceito só de ... por exemplo ... combustão
267	Aluno 10	Cê escreve a reação, põe oxigênio no final dá o gás carbônico aí o combustível ... então se ... se você mostra queimando aquilo tudo ... ele compreende melhor ... ao meu ver
268	Aluno 10	Eu acho que é importante sim, mudar a metodologia, não ficar só no ensino de banco né

Elaborado pela autora.

APÊNDICE P – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 do aluno 11

Turnos de fala do aluno 11, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
269	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
270	Aluno 11	Ajuda muito ... muito
271	Aluno 11	Porque quando a gente faz só sem experimentação e faz as perguntas e explica a matéria, fica mais difícil ...
272	Aluno 11	E quando a gente coloca no experimento fica mais fácil deles vê ... porque a gente fala ... que nem a gente faz o experimento primeiro ... a gente faz as perguntas antes pra vê o quê que eles respondem e aí quando a gente faz o ... o experimento e eles vê o resultado e aí eles assimilam aquilo, então dá ... dá uma coisa ... assim ... mais clara pra eles ...
273	Aluno 11	Aí eles começa a se questionar ... mais por que que é assim? por que que é assado, entendeu?
274	Aluno 11	Quando eles fazem só atividade na apostila, que a gente já teve essa situação, de só continuar o conteúdo da apostila ... é ... eles ficam meio perdidos assim, eles não têm muita coisa de ficar questionando muito por que ... quando eles tão vendo é diferente ...
275	Aluno 11	Eu já apliquei dois experimentos com eles ... eu fiz dois experimentos com eles ... um de superfície de contato ... que a gente ... superfície de contato ... e ... de temperatura
276	Aluno 11	Então ... eu acho que ajuda bastante ... porque a gente sempre pergunta pra vê o quê que eles acham antes, aí a gente faz o experimento e depois compara com o que eles achavam antes ... então eu acho que experimento é fundamental

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE Q – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 do aluno 11

Turnos de fala do aluno 11 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
277	Professor	O que você entende de experimentação hoje? Experimentação pro ensino ...
278	Aluno 11	Eu acho que experimentação pro ensino ... é um instrumento fundamental, principalmente nos dias de hoje ... que ... a educação tá cada dia mais difícil ... e assim ... a experimentação em um todo ... é uma ferramenta que a gente tem ... muito poderosa pra atrair a atenção do aluno ...
279	Aluno 11	Porque hoje em dia tira a ... busca ... a atenção do aluno pra si ... o interesse na verdade né, porque a atenção ele pode fica lá te olhando mais não tá interessado ...
280	Aluno 11	Então eu acho que a experimentação independentemente de qual ela seja, ela é um método de aproximar o aluno pro conteúdo e de ... traz ele de forma interessada na matéria ... demonstra pra ele as diferentes formas dá ... da matéria ... independente de que seja química, física, biologia ... eu acho que a experimentação é fundamental
281	Aluno 11	Eu também vi isso no semestre passado, porque a professora também ... ela alternava ... então ela sempre dava uma aula teórica e experimento ... aula teórica e experimento ...
282	Aluno 11	Então assim ... mesmo os alunos do noturno que é uma ... uma ... um período muito difícil de trabalha, de chamar a atenção ... porque muito deles ou estão drogados ou porque eles estão muito cansados ... então mesmo assim a gente conseguia ter uma atenção significativa deles na hora do experimento
283	Professor	Na sua visão hoje, qual que seria o objetivo de usar a experimentação pro ensino?
284	Aluno 11	Eu acho que ... de aproxima um aluno do conteúdo ... fazer com que ele goste ... que não seja uma obrigação ... porque hoje em dia a gente aprende nas escolas química, física, biologia pra passar no vestibular ... que seria uma obrigação né ... então assim ... fazer com que eles gostem do que eles tão aprendendo ... que eles veja o lado legal daquela matéria ... fica muito mais legal e

		eles se interessam ... fica uma coisa muito diferente da realidade deles né ... porque texto, texto, texto, copia da visto, copia da visto, copia da visto ... então quando você chega com uma coisa diferente eles já ficam assim ...
285	Aluno 11	Então é um jeito de mostrar pra eles que ... pode ... as vezes a matéria pode ser difícil, mas ela pode ser legal e tá em coisas que a gente nem imagina no nosso dia a dia
286	Professor	Pra ensinar química, você acha que é indispensável a experimentação?
287	Aluno 11	Pra ensinar química sim ...
288	Professor	Teria como ensinar química sem experimento?
289	Aluno 11	Olha ... eu acho que até ... tem ... mais a garantia de que vai ser a melhor forma eu já acho que não ... eu acho que a experimentação é ... ela é um apoio ali ... ela tá andando lado a lado com a teoria ...
290	Aluno 11	A gente precisa da teoria sim mais a experimentação vai ilustrar isso de uma forma muito mais clara pro aluno
291	Professor	Agora vamos pensar o experimento em si mesmo, tem o roteiro, ele segue os passos. Você acha que experimento por si só ele promove uma aprendizagem conceitual pro aluno? Ele entende o conceito só fazendo experimento?
292	Aluno 11	Eu acho que não ...
293	Aluno 11	Eu acho que não porque eles vai seguindo o roteiro, mais ele não vai sabe porque tá acontecendo ali ... por quê que é aquilo? Por quê que ele tá botando por exemplo
294	Professor	Quando você faz um experimento aqui no ensino superior, o experimento em si, ele por si só, ele promove a aprendizagem conceitual?
295	Aluno 11	Não ... muitos experimentos eu fiz e não sabia o porque ... por quê que fica rosa quando vira?... o quê que é o ponto de viragem?
296	Professor	Você vê o fenômeno, mas não vê a concepção né
297	Aluno 11	Exatamente ...
298	Professor	Tá bom, agora vamos pensar, eu tenho o senso comum né ... e eu tenho a concepção científica ...e aí eu tenho o experimento que me ajuda a levar até a concepção científica né ... qual é essa relação entre a experimentação e a aprendizagem do conhecimento científico? Como a

		experimentação me ajuda a chegar na concepção científica?
299	Aluno 11	Eu acho que a experimentação ajuda ... porque ela ... se a gente tem a ... o embasamento teórico ... eu acho que ele nos ajuda a entender essa parte teórica até chegar nesse ponto científico ... nessa parte científica
300	Professor	Por quê que ajuda? Qual é essa ajuda?
301	Aluno 11	Eu acho que na parte de ilustração mesmo ... porque só taca a parte de ... separadamente ... eu acho que acaba ... porque aí a gente vê uma coisa teórica e aí ... tem um roteiro, a gente segue o roteiro mais a gente não sabe nem por que tá acontecendo aquilo ...
302	Aluno 11	Então pra gente chega nessa parte científica, a gente tem que ter ... uma ... uma junção ... uma mistura dos dois porque senão ... não dá certo

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE R – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 12 e 13

Turnos de fala dos alunos 12 e 13, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
303	Professor	A experimentação é importante para o Ensino de Química?
304	Aluno 13	Eu acredito que sim ...
305	Aluno 12	Ah ... eu acredito que sim
306	Aluno 13	Mas eu acho que a experimentação problematizadora ... eu acho bem melhor ... porque faz o aluno refletir ... porque as vezes se você der um experimento talvez ele faça e não compreenda o que seja aquilo ... daí eu acho que antes da experimentação tem que ter uma problematização pra ele compreender melhor
307	Aluno 12	Pra não ficar assim ... reproduzindo roteiro ...
308	Aluno 13	Porque se não ele acaba só reproduzindo o roteiro ...

Elaborado pela autora.

APÊNDICE S – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 12 e 13

Turnos de fala dos alunos 12 e 13 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
309	Professor	Hoje, qual é a visão de experimentação de vocês?
310	Aluno 13	Bom, eu acho assim que a experimentação ela ajuda muito o aluno a ... porque a química ela é muito ... as vezes se você ficar dando teoria o aluno não consegue visualizar, mas ...
311	Aluno 12	Ela é muito abstrata né
312	Aluno 13	É muito abstrata, aí você dá o experimento e ele consegue visualiza ...
313	Aluno 13	Mais dependo do jeito que você dá o experimento também ... porque as vezes você aplica um experimento e é só o roteiro e o aluno faz e ele vê as vexes mudança de cor ... só que ele não consegue entender o porquê aquilo tá acontecendo ...
314	Aluno 12	Eu acho que a experimentação é mais isso ... é de como você vai ... vai abordar e de como você vai passar isso né ... porque do jeito que é passado aqui a gente ... é robô de laboratório sabe ... a gente ... invés de aprender o que a gente tá fazendo ... a gente aprende a titulação sabe ... a titular e não a entender o que tá acontecendo ...
315	Professor	É possível aprender química sem experimentação?
316	Aluno 13	Não ... eu acho que não ...
317	Aluno 12	Não, eu acredito que não ...
318	Professor	A experimentação então é indispensável pro ensino de química?
319	Aluno 12	Sim ...
320	Aluno 13	Sim ... ainda mais em alguns conteúdos ... assim ... em questão de pH também ... eu acho que é uma coisa que dá pra trabalhar bastante experimentação ...
321	Aluno 13	Calculo estequiométrico então ... tudo ...
322	Aluno 12	É ... tudo
323	Professor	De que forma o experimento me ajuda a chegar na concepção científica?
324	Aluno 13	Ah ... eu acho que se você dá um experimento pra um aluno e ele consegue vê ... tipo a reação e ... tipo ... aí vamos supor, mudou de cor ... como eu tava

		falando ... e ele sabe o porquê acontece aquilo, é mais fácil pra ele entede porque daquele ... daquela teoria, daquele conhecimento científico ...
325	Aluno 13	Eu acho que a experimentação ajuda nesse sentido ...
326	Aluno 12	Também eu acho que as pessoas não tem uma forma só de aprende sabe ... existem pessoas que aprendem mais na teoria, outras aprendem mais na prática e isso ajuda também a trazer aquele aluno que na teoria pra ele cê tá falando e ele não tá entendendo absolutamente nada e na prática pra ele a química pode ser uma coisa totalmente diferente, eu acredito nisso ...
327	Professor	Então ver o fenômeno é o que ajuda a ... a ... se constrói a concepção científica?
328	Aluno 12	Sim ...
329	Professor	Isso em todos os tipos de experimentação que vocês viram?
330	Aluno 12	É ... não só o fenômeno né ... mais ... é tipo ... a construção científica não depende só da experimentação né ... acho que depende né ... dá ... dá ... dá teoria ... de como ...
331	Professor	Vocês lembram dos tipos de experimentação que tem?
332	Aluno 13	Problematizadora ... investigativa ...
333	Aluno 12	Investigativa ... problematizadora ...
334	Professor	Nessas duas que vocês estão citando de mais diferentes aí, é ... o fenômeno também é o ponto central na construção do conhecimento científico?
335	Aluno 12	Não ... eu não acredito que seja o fenômeno ...
336	Aluno 13	Eu acho que ele é uma ferramenta ...
337	Aluno 13	Ele é uma ferramenta eu acredito, mas não que ele seja assim ... tudo ... porque igual a p6 falou ... tem alguns alunos que gostam mais de experimentos e eles conseguem compreender melhor e outros já com a teoria já tem uma compreensão melhor ... então eu acho que ...
338	Aluno 12	É tipo ... vários fatores além do fenômeno ... que devem caminhar juntos pra construção do conhecimento científico ...

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE T – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 14 e 15

Turnos de fala dos alunos 14 e 15, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
339	Professor	Vocês acham que experimentação ajuda na aprendizagem dos alunos?
340	Aluno 15	Sim ...
341	Aluno 15	Eu acho que é uma forma de você chamar a atenção dele também ... pelo falo dele vê na prática aquilo ... praquê aquilo que ele tá aprendendo cê entendeu? Por exemplo que nem ... a gente no laboratório ... tem coisa que a gente não imaginava que a gente usava e a gente vê no laboratório como é que as coisa funcionam mesmo assim ... tipo ... na ...
342	Aluno 14	Algo mais aplicado ...
343	Aluno 15	É isso ...
344	Aluno 14	Eu acho que é interessante usar tipo ... dependendo da realidade da escola você usar um experimento que fique mais ... que dê pra elucidar mais a teoria que você apresentou anterior ... um experimento assim simples

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE U – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 14 e 15

Turnos de fala dos alunos 14 e 15 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
345	Professor	Hoje qual é a visão de experimentação que vocês têm? O que que seria experimentação pro ensino?
346	Aluno 15	Eu acho que ...
347	Aluno 15	Acho que é fundamental ... importante
348	Aluno 14	Eu acho que é de extrema importância você traz o que eles só ouvem ... pra tipo ... pra o que é ... palpável cê entendeu? Eu vejo mais ou menos assim ... não sei se é a palavra certa pra definir, mais ... se há uma pessoa só falando pra eles, pode ser que eles absorvam aquilo e daqui sei lá ... uma semana ... eles já não lembram mais daquilo ... a menos que eles estudem, cê entendeu? Agora se é uma coisa que você faz na frente deles é ... a memória eu acho que registra muito melhor, cê entendeu? Porque é uma experiência nova pra eles, ainda mais tipo ... é na escola que a gente foi ... praticamente não tem isso daí ... então, como é uma coisa nova eu acho que é uma coisa que marca eles ...
349	Aluno 15	É ... a gente percebeu que é muito importante pra nível de esclarecimento do conteúdo que a gente tá passando positivamente porque a ... se você ... se a gente for ... tipo se a gente olhar o que a gente apresentou no estágio ... tipo ... eu digo ... eu di ... eu dei uma aula sobre saneamento básico e os processos de ... de ... tratamento de água né e tudo mais ...é ... eu só falando lá e passando tudo nos vídeos, eu percebi que eles entenderam ... mais depois com o experimento que gente fez nós quatro ... assim dividindo a turma é ... eu achei que tipo ... ficou muito mais esclarecedor pra eles e aí eles falaram ai nossa a gora eu consigo associar a parte que falou no texto é agora eu sei pra que que serve esse processo de filtração, que é separar algumas coisas e tal ... é num processo de tratamento e ... na aula seguinte, depois, posterior ao experimento que a gente foi fazer ... que a gente tinha

		passado algumas atividades né e a gente tava corrigindo em sala ... algumas pessoas vieram, alguns alunos, alunas ... chegaram em mim e falaram, ai eu tentei, fui fazer o experimento tipo ... com coisa em casa e eu achei muito interessante ... mostrei pra minha mãe ...
350	Aluno 14	Então né ... então eles se apoderam desse conhecimento e tenta fazer ... tenta realiza ... eles vê que é um negócio que é aplicável ... tipo ... parece que química não é um negócio que não se aplica pra eles tipo ... então dependendo ...
351	Aluno 15	As vezes muitos alunos acham que é uma coisa muito abstrata ... cê entendeu? Que a gente só fala e átomo e tá ... e processo de filtração ... sabe pra eles ...
352	Aluno 14	É meio difícil pra eles associar tipo o átomo com o processo de filtração ...
353	Professor	A ideia de experimentação então é a aplicação? Coisa aplicável então ...
354	Aluno 15	É ...
355	Aluno 15	É ... muito bom ...
356	Professor	Qual seria o objetivo então de usar uma atividade experimental em sala de aula?
357	Aluno 15	Eu acho que até entra um pouco de usar o ... mais o potencial do aluno ...
358	Aluno 14	Eu acho que tem um processo de estimulação também ... as vezes o aluno vê até interesse na parte de ciências aí ele vê que aquilo é algo aplicável ... tipo ... ele pode reproduzir aquilo ... pode chamar a atenção dele ... eu acho que até nível ... sei lá ... de reflexão e sei lá ... de encontramento sabe ... ai eu me encontrei não quero fazer ciências ... talvez ... acho interessante ... acho que a parte experimental é muito importante pra isso ... porque não adianta nada ... que nem a gente ... faz graduação aqui a gente só tê conceito teórico e não tê nada prático ... aí a gente fica nossa onde que eu vou aplicar isso? Não fica um negócio palpável ...
359	Professor	Tá bom, na concepção de vocês, seria possível ensinar bem química sem experimentação?
360	Aluno 15	Bem não ...
361	Aluno 14	É um negócio acumulativo né ... uma coisa depende da outra ... depende muito da desenvoltura ... da questão de condição ... mais eu acho que ... vai faltar um certo ... uma coisinha

362	Aluno 15	Suponhamos que tipo ... tem a escola que a gente dá aula tenha as condições pra dá aula experimental e não tem ainda ... eu acho tipo ... eu acho que é totalmente necessário ... porque é um complemento que tem pra matéria né ...
363	Professor	Certo, se vocês fossem escolher uma palavra, dispensável ou indispensável, qual palavra que vocês utilizariam?
364	Aluno 14	Eu ficaria em cima do muro ... até porque dá pro senhor ... dá pra você dá aula ... óbvio né, dar aula ... mais tipo ... acho que não ... é indispensável sim ... mais não que você vai usar ela toda hora né ... mais ela é indispensável ... eu acho que ...
365	Aluno 14	Que nem o senhor passou na última aula ... o último material que o senhor passou pra gente ... é materiais gerais que podia usar no cotidiano ... sei lá ... experimento com coca e mentos ... dá pra se trabalhar um fenômeno químico talvez aí então eu acho que é interessante ... porque é um negócio que prende muito ... então eu acho que tipo ... deixa a química muito mais interativa
366	Aluno 15	Ainda mais se você tomar por base aquela questão de ... do ensino ... do ensino ser passado completo sabe ... tipo ... é ... tanto a parte do professor saber falar e do aluno observar você entendeu ... se o objetivo é ... de acordo com as aulas que você deu ... é passar o ... é fazer a aprendizagem com efetividade eu acho que se torna indispensável
367	Aluno 14	Eu acho que tem a ver com estágios de conhecimentos assim ... se você chega e fala a isso aqui ... ah a gente vai estudar um conteúdo específico de química orgânica ... aicê fica lá falando falando falando ... as vezes tipo ... dez por cento da turma entendeu o que cê falou mais o resto, tipo ... ouviu mais não consegue associar, então eu acho que o experimento ele é importante ... aí você faz o experimento a seguir ... na sequência como se fosse um estágio de evolução ... tipo uma evolução do seu projeto pra tenta ganhar um pouco mais ali do que dez por cento ...
368	Professor	O experimento por si só, ele promove uma aprendizagem conceitual?
369	Aluno 14	É eu acho que fica um negócio muito mais teórico ...
370	Aluno 15	Eu acho que ele precisa de um conhecimento prévio ...

371	Aluno 14	Principalmente depois dos materiais que o senhor passou pra gente de investigar e estimular o aluno a refletir e levantar hipótese sobre algumas questões científicas ... eu acho que parece que só o experimento ... tipo é seguir roteiro ... nem a gente faz isso, tipo ... refletir sobre os experimentos que a gente faz aqui ...
372	Professor	Quer dizer, é possível você fazer um experimento e não entender conceitualmente nada?
373	Aluno 14	Sim ... lógico ...
374	Aluno 15	Ainda mais pra idade deles ... vai ser uma coisa que pra eles vai ser divertido, vai ser diferente só isso ...
375	Aluno 14	Acho que tipo ... fica naquela ... naquele negócio muito ... fantasm ... como que fala? Muito exibicionista né ... fica ah faz um negócio pegar fogo aí professor ... as vezes o aluno fica mais impressionado em fazer o fogo do que com o processo que acontece ...
376	Aluno 15	É ... o que chamou a atenção dele é o fato de pegar fogo e não o conhecimento que ele já tinha tá se confirmando ali cê entendeu?
377	Aluno 14	Mais a questão de experimento ... só ele ... e ... aplicar, tipo ... dá um roteiro pro aluno e os materiais e ele a faz o que tá pedindo aí ... vai ser muito vago ...
378	Professor	Como é que o experimento me ajuda a chegar na concepção científica?
379	Aluno 14	Ah ... pra mim ... eu acho que ele é um instrumento ali de ...
380	Aluno 14	Concepção científica o senhor fala ... é o que é aceito ... tipo ... a leis da gravidade por Newton ... isso é uma concepção científica?
381	Professor	Isso ... isso
382	Aluno 15	Eu pensei no experimento como ... fazendo uma associação ... como se fosse um filtro certo? Geralmente o senso comum ele sempre acaba batendo em alguma coisa que tipo ... realmente tá ... é ... de acordo com a concepção científica certo? Digamos que o experimento ele passa a concepção ... a ... do senso comum por aquilo e tipo e ele confirma que determinados aspectos do senso comum é realmente acontece e complementa ... é ... não seria um filtro ... mais ...
383	Aluno 14	Ele pode refutar o senso comum ... as vezes você tem uma ideia tipo ... formada sobre um conceito e as vezes o experimento te ajuda a explicar isso ...

384	Professor	Então o experimento ajuda na construção do conhecimento científico porque ele mostra o fenômeno, é isso?
385	Aluno 14	Eu acho que sim ...
386	Aluno 15	Eu acho que digamos que ele é meio que uma ferramenta que a concepção científica utiliza pra se estabelecer diante do senso comum ...
387	Professor	Os diferentes tipos de experimentação que a gente discutiu nas disciplinas, eles ajudam do mesmo jeito a construir a concepção científica?
388	Aluno 14	Acho que o ponto final é sempre o mesmo da concepção científica ... mais os caminhos são diferentes ...
389	Aluno 15	É tipo ... ele visa o mesmo resultado só que usando métodos diferentes ...
390	Aluno 14	Esses métodos que o senhor passou eles são caminhos diferentes pra chegar no mesmo ponto ... tipo ... a experimentação investigativa ... tipo ... o cara vai ter um caminho maior ... então ele vai ter um conceito mais abrangente de um jeito do que outro tipo ... sei lá ... experimentação em vídeo ... aí vai ter outro jeito e assim vai chegar ... só que vai chegar no mesmo conceito que é a concepção científica ...
391	Aluno 15	Dependendo acho que dá situação também ... dependendo numa situação ... seria mais conveniente ou seria mais eficiente né ... determinado tipo de experimentação ... aí no caso ... na nossa associação ele é um carinho que sobre sei lá de helicóptero ... entendeu? Depende da situação que ... existem situações e situações que cada experimentação pode ser aplicado com mais eficiência ... eu acho
392	Aluno 14	Eu acho que depende muito também do pé que se tá e da turma ... não sei ... é ... dá disponibilidade de tempo tals ... tem muitos fatores aí você tem que tentar fazer sei lá ...as vezes parece que tipo uma investigação ... uma experimentação investigativa com certeza é mais interessante mais estimulante ... tipo ... você vai fazer o aluno levantar hipótese e explicar o conceito químico depois e tanta sana algumas dúvidas deles e tals e também é interessante você pegar outros tipos ... dá o experimento ... faz ele fazer lá ... e fica assim beleza e faz ele refletir sobre isso também é outro método
393	Aluno 14	Eu acho que todos os métodos de experimentação são interessantes ... mais

		desde que tenha uma vinculação do professor aí sempre
--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE V – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 04/05/2017 dos alunos 16 e 17, 18 e 19

Turnos de fala dos alunos 16 e 17, 18 e 19, obtidas na primeira reunião de Estágio Supervisionado (04/05/2017), mediante a pergunta “A experimentação é importante para o Ensino de Química?”.

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
394	Professor	Vocês acham que experimentação ajuda na aprendizagem dos alunos?
395	Aluno 19	Acredito ...
396	Aluno 16	Eu acredito ...
397	Aluno 17	Sim ...
398	Aluno 18	Sim ...
399	Professor	O quê que tem na experimentação que ajuda?
400	Aluno 17	O visual ...
401	Aluno 16	A curiosidade
402	Aluno 19	Instigar a curiosidade ... chamar a atenção deles ... do ... da apostila ... sair da apostila ...
403	Aluno 18	Sair da mesmice
404	Aluno 19	Porque eles ficam muito preso ... por isso que eu acho que eles ficam muito agitados sabe ... é quente ... é fechado ...
405	Aluno 19	Mais eu acho importante

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE X – Turnos de fala da reunião Estágio Supervisionado do dia 13/11/2017 dos alunos 16 e 17, 18 e 19

Turnos de fala dos alunos 16 e 17, 18 e 19 sobre experimentação, após as aulas de instrumentação para o Ensino de Química, obtidas na reunião de Estágio Supervisionado (13/11/2017).

TURNOS DE FALA	PARTICIPANTES/PESSOA	FALA
406	Professor	Qual é a visão de experimentação para o ensino de química que você tem hoje?
407	Aluno 17	Eu acho assim ... depende do tipo de experimentação ... a gente trabalho no PIBID agora a investigativa e a gente teve um pouco de dificuldade com a questão do ... do espaço mesmo da escola ... de laboratório, então ... a intenção seria interessante ... se a gente tivesse ... se a gente conseguisse ... fazer a experimentação investigativa realmente do jeito que ela é ... com cada ... pelo menos um grupo de alunos fazendo experimento e tal ... mas não era possível
408	Aluno 17	Na verdade a gente teve que fazer um experimento né e daí tenta instigar eles a pensa sobre aquilo ...
409	Aluno 17	Eu acho que na ... na questão da investigativa o problema é mais esse ... eu acho que é ... disponibilidade da escola
410	Aluno 19	Eu nunca trabalhei com experimentação problematizadora e investigativa ... só com a comum né ... e ... na minha opinião ... do que eu vi da escola ... como a atividade é diferente, é muito válido eu acho ... mesmo ... eu acho que é muito ... sei lá ... é uma coisa tão diferente pra eles que eu acho que chama ...
411	Aluno 19	Muitos deles falaram que queria fazer química, que se interessavam mais por ciências ... então eu acho ... acho que ... não sempre né ... mais esporadicamente eu acho que até a experimentação aleatória né, também é interessante
412	Aluno 18	Eu achei interessante também né ... é ... uma coisa que a gente tava observando hoje ... que quando você aplica essa experimentação e passa um questionário cê consegue observa ... é ... algumas dificuldades deles ...
413	Aluno 18	Uma que a gente observou muito ... é ... a linguagem científica sabe ... a linguagem química ... então eu acho que com esse tipo

		de experimento ... com esse tipo de aprendizagem né ... a gente pode verifica algumas coisas que eles têm uma defasagem maior e consertar isso ao longo do ... da escola ...
414	Aluno 17	É que quando você faz um experimento é ... que você tem todo um planejamento em cima disso, com questões, enfim ... igual a gente passou agora ... você vê que ... é ... essa dificuldade deles né ... do vocabulário científico, daí você pode trabalha em cima disso né ...
415	Aluno 17	É eu também concordo com a p7, que a experimentação ela tem ... é ... ela é bastante válida porque chama a atenção deles ... mais por exemplo ... esse tipo de coisa não tem como você ... capta deles né
416	Aluno 17	As vezes você se pega uns termos que pra nós é comum né... só que pra eles ... eles não tão habituados e pra colocar isso no papel eles tem grande dificuldade né ... e aí é importante trabalhar em cima disso
417	Professor	Hoje, se vocês fossem pensar hoje, qual seria o objetivo ... qual deveria ser o objetivo de utilizar o experimento?
418	Aluno 18	Eu acho que um dos principais seria ... atrair a atenção deles né ...
419	Aluno 16	Porque a imagem que eles têm né ... da química ... é essa questão do experimento ...então se você passa o ensino médio e você não vê nenhum é meio frustrante pra você ... é como se você nunca tivesse realmente participado né daquilo ...
420	Aluno 16	Então eu acho que é meio que uma coisa que eles esperam muito
421	Aluno 17	Eu acho que a principal função seria consegui ... é passa os conteúdos né ... que eles veem de uma forma muito abstrata ... que eles conseguissem internalizar aquilo de uma forma mais prática e contextualizando com o ... dia a dia deles, pra eles se aproximarem da Ciência de uma forma mais ... mais prática mesmo, do que eles vê na escola normalmente né ... uma coisa muito distante ... enfim ...
422	Aluno 17	Eu acho que é ... meio que ... você trazer a Ciência pra perto deles e consegui fazer com que eles entendam os conceitos química ali por trás daquele experimento de uma forma mais fácil
423	Aluno 16	É e com curiosidade né ... porque quando a gente tá fazendo o experimento ... mesmo os alunos mais assim ... que não prestam tanta atenção querem vê o que tá acontecendo ali sabe ...

424	Professor	Hoje, vocês acreditam que é possível ensinar química sem experimentação?
425	Aluno 19	Acho que não ... não ... é possível ensinar ... mas eu acho que é mais difícil de aprender
426	Aluno 17	É o processo de ensino e aprendizagem ...
427	Aluno 18	É aprende, aprende eu acho que você não vai aprende de fato sabe ...
428	Aluno 17	Eu acho muito difícil ...
429	Aluno 18	Eu acho que você vai tá ensinando uma matemática diferente
430	Aluno 16	E tem aquela coisa que ele acha que ele aprendeu ... mais quando você mostra o experimento é totalmente diferente daquilo que ele espera ... por exemplo ... na pilha ... você fala dos elétrons, você fala da energia mais eles não consegue imaginar como que é né você colocar a solução
431	Professor	Então vocês afirmariam que experimentação é indispensável pro ensino de química?
432	Aluno 17	Indispensável
433	Aluno 19	Sim ...
434	Aluno 16	Sim ...
435	Aluno 18	Sim ...
436	Aluno 19	Eu acho que é adaptável com o que você tem na escola ...com os conteúdos ... mas eu acho que é muito importante
437	Aluno 18	Claro que não dá pra utilizar sempre ... mais quando é possível é legal tê
438	Professor	O experimento por si só ele possibilita a aprendizagem conceitual?
439	Aluno 16	Não
440	Aluno 17	Não
441	Aluno 18	Eu acho que só o experimento não ...
442	Aluno 19	É ... só o experimento não
443	Aluno 17	Precisa da contextualização ... de uma abordagem sobre aquele tema antes ...
444	Aluno 18	A parte teórica ... antes ou depois ... ou só antes ... ou só depois ...
445	Aluno 16	É não adianta ele monta sem saber o que ele tá fazendo ... sem sabe qual a serventia ... o que tá acontecendo ... porque o visual né não é o que tá acontecendo que a gente passa no conceito pra ele
446	Aluno 19	Eu acho importante o acompanhamento

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE Y – Roteiro de entrevista semiestruturada da reunião de estágio supervisionado do dia 04/05/2017 sobre a importância da experimentação para o ensino de química.

1. A experimentação é importante para o ensino de química?
2. Por que você acha que a experimentação ajuda na aprendizagem?
3. Com que objetivo eu posso usar experimentação em sala de aula?

APÊNDICE Z – Roteiro de entrevista semiestruturada da reunião de estágio supervisionado do dia 13/11/2017 sobre a importância da experimentação para o ensino de química.

1. Hoje, qual é a sua concepção sobre experimentação?
2. Qual é o objetivo de se usar experimentação em sala de aula?
3. Seria possível ensinar bem química sem experimentação?
4. A experimentação é dispensável ou indispensável para o ensino de química?
5. O experimento por si só leva a uma aprendizagem conceitual?
6. Qualquer tipo de experimentação age da mesma forma para construir o conhecimento científico?